

Auftraggeber:
Umweltbundesamt
(FKZ 3707 28 201)
Projektleitung des Kooperationsvorhabens:
Universität Duisburg-Essen

Bearbeitung Teilvorhaben
Makrophyten & Phytobenthos:
Bayerisches Landesamt für Umwelt

Laufzeit:
November 2007 bis Oktober 2010

**Weiterentwicklung
biologischer
Untersuchungsverfahren zur
kohärenten Umsetzung der
EG-Wasserrahmenrichtlinie
Teilvorhaben
Makrophyten & Phytobenthos**

Endbericht

Dr. Jochen Schaumburg
Christine Schranz
Dr. Doris Stelzer
Dr. Andrea Vogel
Dr. Antje Gutowski

Auftraggeber	Umweltbundesamt (FKZ 3707 28 201)
Auftragnehmer	Bayerisches Landesamt für Umwelt
Projektleitung	Dr. Jochen Schaumburg, Bayer. Landesamt für Umwelt
Koordination	Dipl.-Biol. Christine Schranz, Bayer. Landesamt für Umwelt
Makrophyten	Dr. Doris Stelzer, Hohenbrunn-Riemerling
Diatomeen	Dr. Andrea Vogel, Hechendorf
Phytobenthos	Dr. Antje Gutowski, Bremen

Mit Textbeiträgen von Dr. Klaus van de Weyer und Dr. Uwe Koenzen et al. (Planungsbüro Koenzen).

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	25
2	Einleitung	26
3	Datengrundlage	27
4	Makrophyten	28
4.1	Aufgabenstellung	28
4.2	Überprüfung und ggf. Entwicklung von Vereinfachungen des Verfahrens	28
4.2.1	Einschränkung der PoD-Artenliste	29
4.2.2	Berechnungen für eine zusammengefasste Teilkomponente Makrophyten incl. PoD (M & PoD)	30
4.3	Überarbeitung der Makrophytentypologie im Norddeutschen Tiefland zur einfacheren Trennung von rhithralen und potamalen Makrophytentypen	34
4.4	Überarbeitung der typspezifischen Indikatorenlisten	35
4.5	Überprüfung und ggf. Überarbeitung der Zusatzkriterien	41
4.6	Überprüfen und ggf. Überarbeiten der Klassengrenzen	41
5	Diatomeen	42
5.1	Aufgabenstellung	42
5.2	Ersetzen des für den Diatomeentyp 13 im PHYLIB-Bewertungsverfahren vorgesehenen Saprobienindex durch den Trophieindex	42
5.2.1	Hintergrund	42
5.2.2	Datengrundlage	43
5.2.3	Berechnung von Trophie- und Saprobienindex	44
5.2.4	Korrelation mit Gesamtphosphor	45
5.2.5	Regression zwischen Saprobien- und Trophieindex	46
5.3	Ausschlussliste der bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden planktischen Diatomeentaxa	49
5.4	Überprüfung und Anpassung des Teilmoduls Nährstoffbewertung	50
5.4.1	Datengrundlage	50
5.4.2	Bewertung der neuen Datensätze	51
5.5	Überprüfung und Anpassung des Teilmoduls Artenzusammensetzung und Abundanz	52
5.5.1	Referenzartenlisten	52
5.5.2	Massenvorkommen typspezifischer Referenzarten	53
6	Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD)	54
6.1	Aufgabenstellung	54

6.2	Sichtung des neuen UBA-Projektdatensatzes - Datengrundlage	54
6.2.1	Vorarbeiten	54
6.2.2	Übersicht über Anzahlen der Nachweise und der Taxazahlen	55
6.2.3	Verteilung der Daten auf die Bundesländer	56
6.2.4	Verteilung der Daten auf die Fließgewässertypen	56
6.2.5	Überprüfung des Auftretens neuer Taxa	58
6.3	Überprüfung der potentiellen Indikatortaxa auf Eignung als Indikatoren – Literaturrecherche	65
6.3.1	Nostocophyceae, Chroococcales	66
6.3.2	Nostocophyceae, Oscillatoriales	67
6.3.3	Nostocophyceae, Nostocales	68
6.3.4	Bangiophyceae, Porphyridiales	69
6.3.5	Florideophyceae, Batrachospermales	69
6.3.6	Florideophyceae, Thoreaales	69
6.3.7	Fucophyceae, Ectocarpales	70
6.3.8	Bicosoecophyceae, Bicosoecales	70
6.3.9	Tribophyceae, Mischococcales	70
6.3.10	Tribophyceae, Tribonematales	71
6.3.11	Tribophyceae, Vaucheriales	71
6.3.12	Chlorophyceae, Chlorococcales	72
6.3.13	Chlorophyceae, Tetrasporales	72
6.3.14	Chlorophyceae, Chaetophorales	73
6.3.15	Chlorophyceae, Microsporales	73
6.3.16	Ulvophyceae, Cladophorales	74
6.3.17	Ulvophyceae, Ulvales	74
6.3.18	Ulvophyceae, Ulotrichales	74
6.3.19	Ulvophyceae, Trentepohliales	75
6.3.20	Charophyceae, Desmidiiales	75
6.3.21	Charophyceae, Zygnematales	76
6.3.22	Charophyceae, Coleochaetales	76
6.3.23	Charophyceae, Klebsormidiales	76
6.3.24	Euglenophyceae, Euglenales	77
6.4	Überprüfung der bestehenden PoD-Typologie	78
6.4.1	Vorarbeiten	78
6.4.2	Überprüfung der bestehenden PoD-Typologie	78
6.4.3	Zusammenfassung PoD-Typüberprüfung	95
6.5	Ermittlung / Überprüfung ökologischer Präferenzen	97

6.5.1	Ermittlung von Differential- (Trenn-) bzw. Charaktertaxa (Kenntaxa) der FG-Typen	98
6.5.2	Ermittlung von Charaktertaxa der Fließgewässer	103
6.5.3	Ermittlung indifferenter Taxa der Fließgewässer	108
6.5.4	Nicht zuzuordnende Taxa der Fließgewässer	108
6.5.5	Toleranzen und Präferenzen hinsichtlich chemisch-physikalischer Kenngrößen	109
6.6	Diskussion und Überarbeitung der vorliegenden Indikationsliste	110
6.6.1	Hilfen zur Einschätzung der Werte	110
6.6.2	Übertragung der Einschätzungen auf die Taxa des PoD	114
6.6.3	Abstimmung mit den Ergebnissen der Literaturrecherchen	115
6.6.4	Einstufung der Taxa für die Fließgewässertypen	115
6.6.5	Einstufungen der Taxa	119
7	Kurzdarstellungen	131
7.1	Kurzdarstellungen der biozönotischen Typausprägungen Makrophyten und Phytobenthos	131
	LAWA-Typ 1.1: Fließgewässer der Alpen	133
	LAWA-Typ 1.2: Fließgewässer der Alpen	137
	LAWA-Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes	141
	LAWA-Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Apenvorlandes	145
	LAWA-Typ 11: Organisch geprägte Bäche in der Ökoregion Alpenvorland	145
	LAWA-Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stomtälern in der Ökoregion Alpenvorland	145
	LAWA-Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes	149
	LAWA-Typ 5, excl. Subtyp 5.2: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	153
	LAWA-Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	153
	LAWA-Typ 11: Organisch geprägte Bäche in der Ökoregion Mittelgebirge	153
	LAWA-Typ 5.2: Grobmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche der Vulkangebiete	157
	LAWA-Typ 6 incl. 6_K: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	161
	LAWA-Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern, Ökoregion Mittelgebirge	161
	LAWA-Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	165
	LAWA-Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	169
	LAWA-Typ 9.1_K: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse in der Fließgewässerlandschaft des Keuper	173
	LAWA-Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges	177
	LAWA-Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	181
	LAWA-Typ 10: Kiesgeprägte Ströme	185

LAWA-Typ 11: Organisch geprägte Bäche, basenarme Ausprägung Ökoregion Norddeutsches Tiefland	189
LAWA-Typ 11: Organisch geprägte Bäche, basenreiche Ausprägung Ökoregion Norddeutsches Tiefland	193
LAWA-Typ 12: Organisch geprägte Flüsse, basenarme Ausprägung. Ökoregion Norddeutsches Tiefland	197
LAWA-Typ 12: Organisch geprägte Flüsse EZG > 1.000km ² , basenreiche Ausprägung Ökoregion Norddeutsches Tiefland	201
LAWA-Typ 12: Organisch geprägte Flüsse EZG < 1.000km ² , basenreiche Ausprägung. Ökoregion Norddeutsches Tiefland	205
LAWA-Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche, karbonatische Ausprägung	209
LAWA-Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche, silikatische Ausprägung	213
LAWA-Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse, nur Lössregionen	217
LAWA-Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse, excl. Lössregionen	221
LAWA-Typ 15_g: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse, excl. Lössregionen	225
LAWA-Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche, silikatische Ausprägung	231
LAWA-Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche, karbonatische Ausprägung	235
LAWA-Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse mit einem EZG > 1.000km	239
LAWA-Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse mit einem EZG < 1.000km ²	243
LAWA-Typ 18: Löss- lehmgeprägte Tieflandbäche	247
LAWA-Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern. Ökoregion Norddeutsches Tiefland	251
LAWA-Typ 20: Sandgeprägte Ströme	255
7.2 Kurzdarstellungen der relevanten Metrics	259
Referenzartensumme (RAS)	261
Trophie-Index (TI)	263
Saprobienindex (SI)	265
Versauerung	269
Halobienindex	271
Bewertungsindex (BI)	273
Referenzindex (RI)	275
Makrophytenverödung	277
Helophytendominanz	281
Dominanzbestände von <i>Myriophyllum spicatum</i> bzw. <i>Ranunculus</i> spp.; Rhithralisierung	283
8 Verfahrensanleitung	285
8.1 Probenahme und Ermittlung der Makrophyten&Phytobenthos-Biozönose	285
8.1.1 Makrophyten	286
8.1.2 Diatomeen	291

8.1.3	Phytobenthos ohne Diatomeen	303
8.2	Bestimmung des Fließgewässertyps	313
8.3	Bewertung	322
8.3.1	Makrophyten	322
8.3.2	Diatomeen	332
8.3.3	Phytobenthos ohne Diatomeen	359
8.3.4	Gesamtbewertung von Fließgewässern mit Makrophyten & Phytobenthos	369
8.3.5	Anmerkungen zur Interpretation der Bewertungsergebnisse	399
9	Literatur	401
10	Anhang	411
10.1	Steckbriefe der biozönotischen Makrophytentypen	413
10.2	Fixative für die Phytobenthosprobenahme	429
10.3	Kartier- und Feldprotokolle	431
10.4	Anpassung der Fließgewässer-Typologie von Schaumburg et al. (2006) an die LAWA-Fließgewässertypen	445
10.5	Beratung zur Ermittlung des Talbodengefälles für eine Makrophytentypologie für Fließgewässer	451
10.6	Bewertung der neuen Diatomeendatensätze	461
10.7	Toleranzen und Präferenzen von PoD-Taxa hinsichtlich chemisch-physikalischer Kenngrößen	491
10.8	540	
10.9	Quellen zur Literaturrecherche der Autökologie der Taxa	542

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verteilung der Probestellen in Deutschland.....	27
Tabelle 2: Auswahl der PoD-Taxa für eine eingeschränkte Taxa- und Indikatorenliste des PoD.....	29
Tabelle 3: Definition der Häufigkeitsklassen für die Makrophyten- und PoD-Erhebung	30
Tabelle 4: Kurzdefinitionen der Bewertungskategorien für die Teilmodule Makrophyten und PoD.....	31
Tabelle 5: Makrophytentypologie.....	34
Tabelle 6: Aufstellung der nach Talbodengefälle (TBG) und Schema von Dr. van de Weyer typisierten Probestellen im Norddeutschen Tiefland sowie deren Plausibilisierungen.	35
Tabelle 7: Definition der Indikatoren-Artgruppen.....	36
Tabelle 8: Anzahlen der typspezifischen Indikatoren. Bisheriger Stand: „alt“, überarbeiteter Stand: „neu“	36
Tabelle 9: Liste typspezifischer Indikatorengruppen zur Makrophytenbewertung (<i>lfd.-Nr.: laufende Nummer</i>)	36
Tabelle 10: Übersicht der Datengrundlage	43
Tabelle 11: Trophie- und Saprobienindexwerte für die 57 Fließgewässerstellen (Typ = Gewässertyp nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008), D-Typ = Diatomeentyp, SI = Saprobienindex nach Rott et al. (1997), MSI = Modulwert Saprobienindex, TI = Trophieindex nach Rott et al. (1999), MTI = Modulwert Trophieindex, TP = Gesamtphosphor, ÖZK = ökologische Zustandsklasse für das Modul Diatomeen).....	44
Tabelle 12: Indizierte geringste Saprobie bzw. Trophie im Diatomeentyp 13, basierend auf den jeweils zehn geringsten Indexwerten	45
Tabelle 13: Korrelation von Trophie- und Saprobienindex mit dem Gesamtphosphor (TP).....	46
Tabelle 14: Mögliche Klassengrenzen für den Trophieindex im Diatomeentyp D 13 (über die Regressionsgleichung aus den Klassengrenzen des Saprobienindex abgeleitet).....	48
Tabelle 15: Ausschlussliste der bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden pennaten Diatomeentaxa mit planktischer Lebensweise (V = Verbreitung, m = marin, b = Brackwasser, lfd.-Nr. = laufende Nummer).....	49
Tabelle 16: Überblick über die Diatomeendatensätze in der UBA-Projektdatenbank.....	50
Tabelle 17: Indizierte geringste Trophie bzw. Saprobie in den biozönotischen Fließgewässertypen, basierend auf den jeweils zehn geringsten Indexwerten (D-Typ = Diatomeentyp, Typ = Gewässertyp nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008), EZG = Einzugsgebiet, * = ohne versauerte Stellen).....	52
Tabelle 18: Abwertung der Referenzartensumme bei Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart (> 40%) in Fließgewässern der Mittelgebirge und der Norddeutschen Tieflands (Diatomeentypen D 5 bis D 13, inklusive Subtypen)	53
Tabelle 19: Daten der PoD – Taxa im UBA-Projekt	55
Tabelle 20: Daten der Indikator – Taxa des PoD im UBA-Projekt	55
Tabelle 21: Einteilung der PoD-Taxa in die vier Bewertungskategorien nach SCHAUMBURG et al. (2004).	59
Tabelle 22: Indikator – Taxa und potentielle Indikator taxa der Alpen und des Alpenvorlandes (laufende Nummer, Klassenzugehörigkeit, DV-Nummer, Taxonname, Einstufung der Indikator-Taxa in die Bewertungskategorie der biozönotischen Fließgewässertypen. Dabei wird bei einigen Taxa je nach Abundanz differenziert).	59
Tabelle 23: Potentielle Indikatoren des silikatisch geprägten Mittelgebirges.....	61
Tabelle 24: Potentielle Indikatoren des karbonatisch geprägten Mittelgebirges	62
Tabelle 25: Potentielle Indikatoren des Norddeutschen Tieflandes.....	63
Tabelle 26: Potentielle Indikatoren der Ökoregion unabhängigen Gewässertypen	64

Tabelle 27: „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Nostocophyceae, Chroococcales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)	66
Tabelle 28: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Nostocophyceae, Oscillatoriales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)	67
Tabelle 29: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Nostocophyceae, Nostocales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich).....	68
Tabelle 30: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Bangiophyceae, Porphyridiales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich).....	69
Tabelle 31: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Florideophyceae, Batrachospermales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich) .	69
Tabelle 32: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Florideophyceae, Thoreaales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)	69
Tabelle 33: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Fucophyceae, Ectocarpales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich).....	70
Tabelle 34: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Bicosoecophyceae, Bicosoecales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)	70
Tabelle 35: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Tribophyceae, Mischococcales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich).....	70
Tabelle 36: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Tribophyceae, Tribonematales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)	71
Tabelle 37: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Tribophyceae, Vaucheriales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)	71
Tabelle 38: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Chlorophyceae, Chlorococcales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich).....	72
Tabelle 39: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Chlorophyceae, Tetrasporales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich).....	72
Tabelle 40: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Chlorophyceae, Chaetophorales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)	73
Tabelle 41: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Chlorophyceae, Microsporales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)	73
Tabelle 42: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Ulvophyceae, Cladophorales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)	74
Tabelle 43: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Ulvophyceae, Ulvales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich).....	74
Tabelle 44: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Ulvophyceae, Ulotrichales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich).....	74
Tabelle 45: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Ulvophyceae, Trentepohliales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)	75
Tabelle 46: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Charophyceae, Desmidiiales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich).....	75
Tabelle 47: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Charophyceae, Zygnematales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich).....	76
Tabelle 48: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Charophyceae, Coleochaetales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)	76
Tabelle 49: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Charophyceae, Klebsormidiales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)	76
Tabelle 50: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Euglenophyceae, Euglenales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich).....	77

Tabelle 51: Vergleich der Taxazahlen der Klassen im UBA-Projekt, im Projekt „Praxistest 2004“ und in der ersten Projektphase 2000 bis 2003.....	79
Tabelle 52: Liste der im UBA-Datensatz für das PoD neu nachgewiesenen Taxa (Gattungen werden hier nur genannt, sofern keine Arten angegeben werden können).....	79
Tabelle 53: Differentialtaxa der Alpen (D_01).....	99
Tabelle 54: Differentialtaxa des Alpenvorlandes (D_02).....	99
Tabelle 55: Differentialtaxa der fein- bis grobmaterialreichen Bäche des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (D_03).....	100
Tabelle 56: Differentialtaxa der feinmaterialreichen Bäche des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (D_05).....	100
Tabelle 57: Differentialtaxa der sandgeprägten Bäche des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (D_06).....	100
Tabelle 58: Differentialtaxa der kiesgeprägten Bäche des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (D_07).....	101
Tabelle 59: Differentialtaxa der sand- und lehmgeprägten kleinen und großen Flüsse des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (D_08).....	101
Tabelle 60: Differentialtaxa der kleinen Niederungsflüsse der Fluss- und Stromtäler des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (D_09).....	101
Tabelle 61: Differentialtaxa der grobmaterialreichen Bäche des silikatisch geprägten Mittelgebirges (D_12).....	102
Tabelle 62: Differentialtaxa der fein- bis grobmaterialreichen Flüsse des silikatisch geprägten Mittelgebirges (D_11).....	103
Tabelle 63: Charaktertaxa vor allem der Alpen und des Alpenvorlandes (C_01).....	104
Tabelle 64: Charaktertaxa mit Schwergewicht in den Alpen und im Alpenvorland sowie einer weiten Verbreitung im karbonatisch geprägten Mittelgebirge (C_02).....	104
Tabelle 65: Charaktertaxa mit Vorkommensschwerpunkt in den karbonatisch und silikatisch geprägten Gebirgen (C_03).....	105
Tabelle 66: Charaktertaxa der Alpen, Voralpen und des gesamten karbonatisch geprägten Mittelgebirges (C_04).....	105
Tabelle 67: Charaktertaxa mit Vorkommensschwerpunkt in einem Typ des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (C_05).....	106
Tabelle 68: Charaktertaxa mit Vorkommensschwerpunkt in einem Typ des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (C_06).....	106
Tabelle 69: Charaktertaxa des Typs 14.s im silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Tiefland (C_07).....	107
Tabelle 70: Charaktertaxa der restlichen Typen 14.s im silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Tiefland (C_08).....	107
Tabelle 71: Indifferente Taxa.....	108
Tabelle 72: Taxa, die nicht zugeordnet werden konnten.....	109
Tabelle 73: Güteklassifizierung der Nährstoffe, Salze und Summenparameter nach SCHWÄGLER et al. (2003): Gewässergütebericht 2003 für das Flusseinzugsgebiet der Rhume, Hrsg.: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz - Betriebstelle Süd-, NLWK - Schriftenreihe Bd. 7.....	111
Tabelle 74: Hintergrundwerte der bearbeiteten FG-Typen.....	112
Tabelle 75: Orientierungswerte der bearbeiteten FG-Typen.....	113
Tabelle 76: Einschätzungshilfe der Werte der Säurekapazität für die silikatisch geprägten FG-Typen....	114
Tabelle 77: Definitionen der Bewertungskategorien das Teilmodul PoD.....	115

Tabelle 78: Zusammenfassungen der LAWA-Typen zu für das PoD relevanten biozönotischen Typen...	116
Tabelle 79: Farbmarkierungen der Taxa, zu denen keine Nachweise in der UBA-Datenbank vorlagen ...	119
Tabelle 80: Markierung der Einstufungen	119
Tabelle 81: Einstufungen der Taxa *: Chantransia-Stadien gehen nicht in die Bewertung ein, wenn am Standort Arten der Gattungen <i>Batrachospermum</i> , <i>Lemanea</i> , <i>Paralemanea</i> oder <i>Thorea</i> mit Häufigkeiten 3, 4 oder 5 nachgewiesen werden.	120
Tabelle 82: Anzahlen der in die Kategorien eingestuften Taxa für die FG-Gruppen	130
Tabelle 83: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 1.1	133
Tabelle 84: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner 1000 km ²	136
Tabelle 85: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 1.2	137
Tabelle 86: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km ²	140
Tabelle 87: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 2	141
Tabelle 88: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Silikatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner 1000 km ²	144
Tabelle 89: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 3	145
Tabelle 90: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner 1000 km ²	148
Tabelle 91: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 4	149
Tabelle 92: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit EZG > 1000km ²	152
Tabelle 93: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D5	153
Tabelle 94: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Silikatisch geprägte Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner 100 km ²	156
Tabelle 95: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 6	157
Tabelle 96: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Grobmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche der Vulkangebiete mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner 100 km ²	160
Tabelle 97: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 8.1	161
Tabelle 98: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	164
Tabelle 99: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 9.1	165
Tabelle 100: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	168
Tabelle 101: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 9.2	169
Tabelle 102: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse, EZG > 100km ² und < 1000km ² , excl. Löss-, Keuper- und Kreideregionen	172
Tabelle 103: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 8.2	173
Tabelle 104: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse in der Fließgewässerlandschaft des Keuper ..	176
Tabelle 105: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 10.1	177
Tabelle 106: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Große Flüsse des Mittelgebirges	180

Tabelle 107: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 7	181
Tabelle 108: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Silikatisch geprägte Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit EZG > 100 km ² und < 1000km ²	184
Tabelle 109: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 10.2	185
Tabelle 110: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Ströme des Mittelgebirges	188
Tabelle 111: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 11.1	189
Tabelle 112: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenarme Ausprägung	192
Tabelle 113: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 12.1	193
Tabelle 114: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung	196
Tabelle 115: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 11.2	197
Tabelle 116: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Organisch geprägte kleine Flüsse der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenarme Ausprägung	200
Tabelle 117: Indexbereiche des Saprobienindex für den Diatomeentyp D 13.1	201
Tabelle 118: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung	204
Tabelle 119: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 12.2	205
Tabelle 120: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung	208
Tabelle 121: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 12.1	209
Tabelle 122: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung	212
Tabelle 123: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 11.1	213
Tabelle 124: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenarme Ausprägung	216
Tabelle 125: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 8.1	217
Tabelle 126: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Fließgewässer der Löss-, Keuper- und Kreideregionen	220
Tabelle 127: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 12.2	221
Tabelle 128: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit EZG < 1.000km ² , excl. Lössregionen	224
Tabelle 129: Indexbereiche des Saprobienindex für den Diatomeentyp D 13.1	225
Tabelle 130: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes, excl. Lössregionen	229
Tabelle 131: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 11.1	231
Tabelle 132: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenarme Ausprägung	233
Tabelle 133: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 12.1	235
Tabelle 134: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	237

Tabelle 135: Indexbereiche des Saprobienindex für den Diatomeentyp D 13.1	239
Tabelle 136: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	242
Tabelle 137: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 12.2	243
Tabelle 138: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit EZG < 1.000km ²	246
Tabelle 139: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 8.1	247
Tabelle 140: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Fließgewässer der Löss-, Keuper- und Kreideregionen.....	250
Tabelle 141: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 12.1	251
Tabelle 142: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes.....	254
Tabelle 143: Indexbereiche des Saprobienindex für den Diatomeentyp D 13.2	255
Tabelle 144: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Große Flüsse und Ströme des Norddeutschen Tieflandes	258
Tabelle 145: Definition und Beschreibung der Indikator-Artgruppen des Bewertungsindex BI	273
Tabelle 146: Definition und Beschreibung der Indikator-Artgruppen des Makrophytenindex RI.....	275
Tabelle 147: Mögliche Gründe für das Nicht-Vorhandensein von Makrophyten an einer Untersuchungsstrecke und die Beurteilung bzgl. der Einstufung als Makrophytenverödung.....	278
Tabelle 148: Mögliche Gründe für das Nicht-Vorhandensein von Makrophyten an einer Untersuchungsstrecke und die Beurteilung bzgl. der Einstufung als Makrophytenverödung.....	290
Tabelle 149: Ausschlussliste der bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden pennaten Diatomeentaxa mit planktischer Lebensweise (V = Verbreitung, m = marin, b = Brackwasser, lfd-Nr. = laufende Nummer).....	300
Tabelle 150: Aerophile Taxa nach LANGE-BERTALOT (1996) und HILDEBRAND (1991).....	302
Tabelle 151: Häufigkeitsschätzungen	308
Tabelle 152: Empfehlung hinsichtlich des Arbeits- und Zeitaufwandes, bezogen auf Unterproben – vereinfachte Analyse.....	309
Tabelle 153: Empfehlung hinsichtlich des Arbeits- und Zeitaufwandes, bezogen auf Unterproben – vollständige Analyse	309
Tabelle 154: Häufigkeitsschätzungen reduziertes Verfahren	312
Tabelle 155: Häufigkeitsschätzungen vollständiges Verfahren.....	313
Tabelle 156: Bestimmungsschlüssel zur Makrophyten-Typfindung in der Ökoregion Alpen.....	315
Tabelle 157: Bestimmungsschlüssel zur Diatomeen-Typfindung in der Ökoregion Alpen. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008)	315
Tabelle 158: Bestimmungsschlüssel zur Phytobenthos-Typfindung in der Ökoregion Alpen. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008)	315
Tabelle 159: Bestimmungsschlüssel zur Makrophyten-Typfindung im Alpenvorland.	316
Tabelle 160: Bestimmungsschlüssel zur Diatomeen-Typfindung in der Ökoregion Alpenvorland. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008).....	316
Tabelle 161: Bestimmungsschlüssel zur Phytobenthos-Typfindung in der Ökoregion Alpenvorland. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008).....	316
Tabelle 162: Bestimmungsschlüssel zur Makrophyten-Typfindung im Mittelgebirge.....	317

Tabelle 163: Bestimmungsschlüssel zur Diatomeen-Typfindung in der Ökoregion Mittelgebirge. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008)	318
Tabelle 164: Bestimmungsschlüssel zur Phytobenthos-Typfindung in der Ökoregion Mittelgebirge. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008).....	318
Tabelle 165: Bestimmungsschlüssel zur Typfindung in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland.....	319
Tabelle 166: Kriterien zur Unterscheidung von rhithralen und potamalen Fließgewässern bzw. Fließgewässerabschnitten (aus van de Weyer, siehe Anhang Kapitel 10.4, leicht verändert).....	320
Tabelle 167: Vorschlag für eine Makrophyten-Fließgewässertypen-Anpassung: LAWA – PHYLIB für das Norddeutsche Tiefland (nach van de Weyer werden hier nur die wahrscheinlichsten Typen genannt, siehe Anhang Kapitel 10.4, verändert)	320
Tabelle 168: Bestimmungsschlüssel zur Diatomeen-Typfindung in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008).	321
Tabelle 169: Bestimmungsschlüssel zur Phytobenthos-Typfindung in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008)	321
Tabelle 170: Liste typspezifischer Indikatorengruppen zur Makrophytenbewertung (<i>lfd.-Nr.: laufende Nummer</i>)	322
Tabelle 171: Verwendung der silikatischen und karbonatischen Referenzartensätze in den verschiedenen Diatomeentypen. Subtypen sind in dieser Tabelle zu übergeordneten Typen zusammengefasst.	333
Tabelle 172: Abwertung der Referenzartensumme bei Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart (> 40%) in Fließgewässern der Mittelgebirge und des Norddeutschen Tieflandes (Diatomeentypen D 5 bis D 13, inklusive Subtypen).....	333
Tabelle 173: Indikatoren anthropogener Versauerung.....	335
Tabelle 174: Bewertungsmodul „Versauerungszeiger“	335
Tabelle 175: Umwandlung der prozentualen Häufigkeiten in Abundanzwerte	336
Tabelle 176: Bewertungsmodul „Versalzung“.....	336
Tabelle 177: Typspezifische Referenzarten (Sind keine Varietäten benannt, handelt es sich um die Nominatvarietät.) Synonymisierungen sind in der Bewertungssoftware integriert.	338
Tabelle 178: Allgemeine Referenzarten Geochemie: blau unterlegt: = Referenzart silikatisch geprägter Gewässer, gelb unterlegt: = Referenzart karbonatisch geprägter Gewässer, grau hinterlegt = auf Grund der trophischen Sensibilität als Referenzart zu berücksichtigen (Daten zur geochemischen Präferenz allerdings noch unzureichend). Sind keine Varietäten benannt, handelt es sich um die Nominatvarietät. Synonymisierungen sind in der Bewertungssoftware integriert.	339
Tabelle 179: Artspezifische Kenngrößen zur Berechnung des Trophie-Index und des Saprobienindex nach ROTT et al. (1997, 1999) <i>TW = Trophiewert; SW = Saprobiewert; G = Gewichtung. Sind keine Varietäten benannt, handelt es sich um die Nominatvarietät. Diese Tabelle entspricht den Veröffentlichungen von ROTT et al. Nicht alle hier aufgeführten Taxa gehören im Sinne des Bewertungsverfahrens Phylib zum Phytobenthos (z.B. Centrales) und sind somit nicht bewertungsrelevant (siehe auch Kapitel 8.1.2.6 und 8.1.2.7). Synonymisierungen sind in der Bewertungssoftware integriert.</i>	346
Tabelle 180: Indikatorarten für den Salzgehalt von Binnengewässern (verändert und erweitert nach ZIEMANN et al. 1999) <i>HG = Halobiengruppe; hx = haloxene Taxa, hmp = halophile, mesohalobe und polyhalobe Taxa Synonymisierungen sind in der Bewertungssoftware integriert.</i>	354
Tabelle 181: Einteilung der PoD-Taxa in die vier Bewertungskategorien nach SCHAUMBURG et al. (2004)	359
Tabelle 182: Einstufungen der Taxa *: Chantransia-Stadien gehen nicht in die Bewertung ein, wenn am Standort Arten der Gattungen <i>Batrachospermum</i> , <i>Lemanea</i> , <i>Paralemanea</i> oder <i>Thorea</i> mit Häufigkeiten 3, 4 oder 5 nachgewiesen werden. **: Die Taxa	

<i>Chamaesiphon confervicolus</i> und <i>Chamaesiphon incrustans</i> können bei Bewertung mit der verkürzten Indikatorenliste zu dem Taxon <i>Chamaesiphon confervicolus/incrustans</i> (DVNr 8342) zusammengefasst werden.....	360
Tabelle 183: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km ² ; LAWA-Typ 1.1	372
Tabelle 184: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km ² ; LAWA-Typ 1.2	372
Tabelle 185: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km ² ; LAWA-Typ 1.1	373
Tabelle 186: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km ² ; LAWA-Typ 1.2.....	373
Tabelle 187: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen: Fließgewässer der Alpen, LAWA-Typen 1.1 und 1.2	373
Tabelle 188: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten: Fließgewässer der Alpen, LAWA-Typen 1.1 und 1.2	374
Tabelle 189: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer der Kalkalpen, LAWA-Typen 1.1 und 1.2.....	375
Tabelle 190: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse bei ungesichertem Modul Diatomeen und bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer der Kalkalpen, LAWA-Typen 1.1 und 1.2.....	375
Tabelle 191: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse bei ungesichertem Modul Diatomeen und bei ungesichertem Modul Makrophyten: Fließgewässer der Kalkalpen, LAWA-Typen 1.1 und 1.2.....	375
Tabelle 192: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Silikatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km ² , LAWA-Typ 2	376
Tabelle 193: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km ² , LAWA-Typen 3 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland	376
Tabelle 194: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km ² , LAWA-Typ 4	376
Tabelle 195: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Silikatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km ² , LAWA-Typ 2	377
Tabelle 196: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km ² , LAWA-Typen 3 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland	377
Tabelle 197: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km ² , LAWA-Typ 4	377
Tabelle 198: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen: Fließgewässer des Alpenvorlandes, LAWA-Typen 2, 3, 4 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland.....	378

Tabelle 199: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten: Fließgewässer des Alpenvorlandes, LAWA-Typen 2, 3, 4 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland.....	378
Tabelle 200: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer des Alpenvorlandes, LAWA-Typen 2, 3, 4 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland	379
Tabelle 201: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer des Alpenvorlandes, LAWA-Typen 2, 3, 4 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland	379
Tabelle 202: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen und ungesichertem Modul Makrophyten: Fließgewässer des Alpenvorlandes, LAWA-Typen 2, 3, 4 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland	379
Tabelle 203: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Silikatisch geprägte Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km ² , LAWA-Typen 5 (excl. Subtyp 5.2: Vulkanite) und 5.1 sowie 11 in der Ökoregion Mittelgebirge	380
Tabelle 204: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Silikatisch geprägte Fließgewässer der Vulkangebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km ² , LAWA-Typ 5.2.....	380
Tabelle 205: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Silikatisch geprägte Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 100 km ² und zugleich kleiner oder gleich 1000 km ² , LAWA-Typ 9.....	380
Tabelle 206: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Löss- und Keuperregionen im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km ² ; LAWA-Typen 6 und 6_K sowie 9.1 in Löss-, Keuper- und Kreideregionen excl. Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und andere Kalkregionen und 19 im Mittelgebirge	381
Tabelle 207: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Kalkgebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km ² , LAWA-Typ 7.....	381
Tabelle 208: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Kalkgebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 100 km ² und zugleich kleiner oder gleich 1000 km ² , LAWA-Typ 9.1 in Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderen Kalkregionen excl. Löss-, Keuper- und Kreideregionen.....	381
Tabelle 209: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km ² und zugleich kleiner oder gleich 10.000 km ² , LAWA-Typ 9.2	382
Tabelle 210: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 10.000 km ² , LAWA-Typ 10.....	382
Tabelle 211: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Silikatisch geprägte Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km ² , LAWA-Typen 5 (excl. Subtyp 5.2: Vulkanite) und 5.1 sowie 11 in der Ökoregion Mittelgebirge	383
Tabelle 212: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer der Vulkangebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km ² , LAWA-Typ 5.2	383

- Tabelle 213: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 100 km² und zugleich kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typ 9..... 383
- Tabelle 214: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer der Löss- und Keuperregionen im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km²; LAWA-Typen 6 und 6_K sowie 9.1 in Löss-, Keuper- und Kreideregionen excl. Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und andere Kalkregionen und 19 im Mittelgebirge..... 384
- Tabelle 215: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer der Kalkgebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km², LAWA-Typ 7..... 384
- Tabelle 216: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer der Kalkgebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 100 km² und zugleich kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typ 9.1 in Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderen Kalkregionen excl. Löss-, Keuper- und Kreideregionen..... 384
- Tabelle 217: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Karbonatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km² und zugleich kleiner oder gleich 10.000 km², LAWA-Typ 9.2 385
- Tabelle 218: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Karbonatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 10.000 km², LAWA-Typ 10..... 385
- Tabelle 219: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen: Silikatisch geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, LAWA-Typen 5, 5.1, 5.2, und 9 sowie 11 im Mittelgebirge 386
- Tabelle 220: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen: Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, LAWA-Typen 6, 6_K und 9.1_K sowie 19 im Mittelgebirge..... 386
- Tabelle 221: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen: Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Kalkgebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km², LAWA-Typ 7 386
- Tabelle 222: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen: Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, LAWA-Typen 9.1, 9.2 und 10 387
- Tabelle 223: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten: Silikatisch geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, LAWA-Typen 5, 5.1, 5.2 und 9 sowie 11 im Mittelgebirge 387
- Tabelle 224: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, LAWA Typen 6, 6_K, 9.1 in Löss-, Keuper- und Kreideregionen excl. Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und andere Kalkregionen Typ 19 im Mittelgebirge sowie Typ 7 387
- Tabelle 225: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, LAWA-Typen 9.1 in Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderen Kalkregionen excl. Löss-, Keuper- und Kreideregionen, 9.2 und 10..... 388

- Tabelle 226 Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen und ungesichertem Modul Diatomeen: Silikatisch und karbonatisch geprägte Fließgewässer des Mittelgebirges 389
- Tabelle 227 Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Silikatisch geprägte Fließgewässer des Mittelgebirges 389
- Tabelle 228 Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Mittelgebirges mit einem EZG kleiner oder gleich 1.000km² 389
- Tabelle 229 Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Mittelgebirges mit einem EZG größer 1.000km² 390
- Tabelle 230: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Diatomeen: Silikatisch bzw. karbonatisch geprägte Fließgewässer des Mittelgebirges 390
- Tabelle 231: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Silikatisch bzw. Organisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typen 11 und 12 in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland sowie 14 und 16, alle Typen in der basenarmen bzw. silikatischen Ausprägung 391
- Tabelle 232: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typen 11 in basenreicher Ausprägung, 12 in basenreicher Ausprägung, 14 in karbonatischer Ausprägung, 15, excl. Lössregion und einem EZG kleiner oder gleich 1.000km² sowie 19 in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland. 391
- Tabelle 233: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km², LAWA-Typ 15 mit einem EZG größer 1.000km² (entspricht 15_g), excl. Lössregion sowie 12 mit EZG größer 1.000 km² 391
- Tabelle 234: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes in Lössregionen, LAWA-Typ 18 sowie 15, nur Lössregion 392
- Tabelle 235: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typ 16, karbonatische Ausprägung sowie 17 mit einem EZG kleiner oder gleich 1.000km² 392
- Tabelle 236: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km², LAWA-Typ 17 mit einem EZG größer 1.000km² 392
- Tabelle 237: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 10.000 km², LAWA-Typ 20 393
- Tabelle 238: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Silikatisch bzw. Organisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typen 11 und 12 in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland sowie 14 und 16, alle Typen in der basenarmen bzw. silikatischen Ausprägung 393
- Tabelle 239: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner 1000 km², LAWA-Typen 11 in basenreicher Ausprägung, 12 mit einem EZG kleiner

oder gleich 1.000km ² und basenreicher Ausprägung, 14 und 16, beide in karbonatischer Ausprägung, 15, excl. Lössregion und einem EZG kleiner oder gleich 1.000km ² , 17 mit einem EZG kleiner oder gleich 1.000km ² sowie 19 in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland.	393
Tabelle 240: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km ² , LAWA-Typen 12, basenreiche Ausprägung und zugleich EZG größer 1.000 km ² , 15 (entspricht 15_g), excl. Lössregionen und zugleich EZG größer 1.000 km ² , 17 mit EZG größer 1.000km ² sowie 20.....	394
Tabelle 241: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes in den Lössregionen, LAWA-Typen 15, nur Lössregionen sowie 18.	394
Tabelle 242: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen: Silikatisch bzw. Organisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typen 11, 12, 14 und 16, jeweils in der basenarmen bzw. silikatischen Ausprägung.....	394
Tabelle 243: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typen 11, 12, 14, jeweils in der basenreichen bzw. karbonatischen Ausprägung, 15, 18 sowie 19 im Norddeutschen Tiefland	395
Tabelle 244: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typen 16, in der karbonatischen Ausprägung und 17	395
Tabelle 245: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typ 20.....	395
Tabelle 246: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten: Silikatisch bzw. Organisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km ² , LAWA-Typen 11 und 12 in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland sowie 14 und 16, alle Typen in der basenarmen bzw. silikatischen Ausprägung.....	396
Tabelle 247: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typen 11 in basenreicher Ausprägung, 12 mit einem EZG kleiner oder gleich 1.000km ² und basenreicher Ausprägung, 14 in karbonatischer Ausprägung, 15, excl. Lössregion und einem EZG kleiner oder gleich 1.000km ² sowie 19 in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland.	396
Tabelle 248: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km ² , LAWA-Typ 15 mit einem EZG größer 1.000km ² (entspricht 15_g), excl. Lössregion sowie 12 mit EZG größer 1.000 km ²	396
Tabelle 249: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typ 18 sowie 15, nur Lössregion	397
Tabelle 250: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typen 16 in der karbonatischen Ausprägung, sowie 17 mit einem EZG kleiner oder gleich 1.000km ²	397

Tabelle 251: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typ 17 mit einem EZG größer 1.000km ²	397
Tabelle 252: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typ 20.....	397
Tabelle 253: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes.....	398
Tabelle 254: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen: Silikatisch bzw. Organisch und Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes	398
Tabelle 255: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Diatomeen: Silikatisch bzw. Organisch und Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes.....	398
Tabelle 256: Ergebnisse der Bewertung der neuen Diatomeendatensätze der UBA-Projekt Datenbank nach dem aktuellen PHYLIB-Bewertungsverfahren (Vers.2.6) (BL = Bundesland; Typ = Gewässertyp nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008); D-Typ = in der UBA-Projekt Datenbank vorgegebener bzw. ergänzter Diatomeentyp; ber. D-Typ = vom PHYLIB-DV-Tool ermittelter Diatomeentyp; ASR = Abundanzsumme Referenzarten; TI = Trophieindex nach Rott et al. (1999); SI = Saprobienindex nach Rott et al. (1999); DI = Diatomeenindex Fließgewässer.)	463
Tabelle 257: Ergebnisse der Bewertung der neuen Diatomeendatensätze der UBA-Projekt Datenbank mit Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart nach dem aktualisierten PHYLIB-Bewertungsverfahren (vgl. Kapitel 5.5.2) (BL = Bundesland; Typ = Gewässertyp nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008); D-Typ = in der UBA-Projekt Datenbank vorgegebener bzw. ergänzter Diatomeentyp; ber. D-Typ = vom PHYLIB-DV-Tool ermittelter Diatomeentyp; ASR neu = Abundanzsumme Referenzarten bei Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart, aktualisiert nach Tabelle 18; TI = Trophieindex nach Rott et al. (1999); SI = Saprobienindex nach Rott et al. (1999); DI = Diatomeenindex Fließgewässer.)	486
Tabelle 258: Vorkommen der Taxa hinsichtlich der Gesamthärte.....	492
Tabelle 259: Vorkommen der Taxa hinsichtlich der Leitfähigkeit	495
Tabelle 260: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des pH.....	497
Tabelle 261: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Chlorids.....	501
Tabelle 262: Vorkommen der Taxa hinsichtlich der Säurekapazität	505
Tabelle 263: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des gesamten gebundenen organischen Kohlenstoffs (Total organic carbon, TOC).....	506
Tabelle 264: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des gelösten Sauerstoffs	510
Tabelle 265: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Gehaltes an Gesamtphosphor.....	514
Tabelle 266: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Gehaltes an Orthophosphat	518
Tabelle 267: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Gehaltes an Nitrat	522
Tabelle 268: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Gehaltes an Nitrit	526
Tabelle 269: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Gehaltes an Ammonium.....	530
Tabelle 270: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Gehaltes an Chlorophyll-a	534
Tabelle 271: Vorkommen der Taxa hinsichtlich der Wassertemperatur	536

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vergleich der Anzahl gesicherter Bewertungen bei unterschiedlich stark reduzierten PoD-Datensätzen.....	30
Abbildung 2: Vergleich der Bewertungsergebnisse. Die drei Säulen links repräsentieren die Ergebnisse des bisher gültigen Verfahrens mit unterschiedlich reduzierten Artlisten des PoD, die drei Säulen rechts zeigen die Ergebnisse der Testrechnung der kombinierten Teilkomponente Makrophyten & PoD (M&PoD) ebenfalls mit unterschiedlich reduzierten Artlisten des PoD.	32
Abbildung 3: Vergleich der Bewertungsergebnisse in Abhängigkeit von der Strukturgüteklasse. Links oben: Bewertung mit der kompletten Taxaliste PoD sowie getrennten Modulen Makrophyten und PoD Rechts oben: Bewertung mit den 41 häufigen und gut bestimmbareren PoD-Taxa sowie getrennten Modulen Makrophyten und PoD- Links unten: Bewertung mit kompletter Taxaliste PoD und kombinierten Modulen PoD und Makrophyten Rechts unten: Bewertung mit den 41 häufigen und gut bestimmbareren PoD-Taxa und kombinierten Modulen PoD und Makrophyten.....	33
Abbildung 4: Lineare Regression zwischen Saprobien- und Trophieindex ($TI = 0,5406 \cdot SI + 1,805$; $R^2 = 0,38$; $r = 0,62$; mit 95%-Konfidenzlinien). Die Einfärbung der Punkte erfolgte nach den ökologischen Zustandsklassen, die sich aus der Bewertung mit Modul Diatomeen des bestehenden PHYLIB-Bewertungsverfahrens ergeben.	47
Abbildung 5: Verteilung der Nachweise in der PoD-Datei für die beteiligten Bundesländer	56
Abbildung 6: Anteile der Taxazahlen der Algenklassen im vorliegenden Projekt.....	81
Abbildung 7: Anzahlen der Taxa (blaue Balken) und Standorte (rote Balken) für die untersuchten FG-Typen	82
Abbildung 8: Summen der quadrierten Abundanzen der untersuchten FG-Typen.....	82
Abbildung 9: Anteile der Taxazahlen der Algenklassen der FG-Typen der Alpen (11 Standorte), des Alpenvorlandes (14 Standorte), der Seeausflüsse Süddeutschlands (FG-Typ 21_S, 6 Standorte) und der organisch geprägten Bäche Bayerns (FG-Typ 11_BY, 4 Standorte).....	83
Abbildung 10: Anteile der Summen der quadrierten Abundanzen der Algenklassen der FG-Typen der Alpen (11 Standorte), des Alpenvorlandes (14 Standorte), der Seeausflüsse Süddeutschlands (FG-Typ 21_S, 6 Standorte) und der organisch geprägten Bäche Bayerns (FG-Typ 11_BY, 4 Standorte).....	84
Abbildung 11: Anteile der Taxazahlen der Algenklassen der FG-Typen des karbonatisch geprägten Mittelgebirges: feinmaterialreiche Bäche (FG-Typ 6, 69 Standorte), grobmaterialreiche Bäche (FG-Typ 7, 16 Standorte), fein- bis grobmaterialreiche Flüsse (FG-Typ 9.1, 28 Standorte), große Flüsse des Mittelgebirges (FG-Typ 9.2, 17 Standorte) und kiesgeprägte Ströme (FG-Typ 10, 7 Standorte).....	86
Abbildung 12: Anteile der Summen der quadrierten Abundanzen der Algenklassen der FG-Typen des karbonatisch geprägten Mittelgebirges: feinmaterialreiche Bäche (FG-Typ 6, 69 Standorte), grobmaterialreiche Bäche (FG-Typ 7, 16 Standorte), fein- bis grobmaterialreiche Flüsse (FG-Typ 9.1, 28 Standorte), große Flüsse des Mittelgebirges (FG-Typ 9.2, 17 Standorte) und kiesgeprägte Ströme (FG-Typ 10, 7 Standorte).....	88
Abbildung 13: Anteile der Taxazahlen der Algenklassen der FG-Typen des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes: sandgeprägte Bäche (FG-Typ 14.k, 32 Standorte), sand- und lehmgeprägten kleine und große Flüsse (FG-Typ 15 und 15_g, 31 Standorte), kiesgeprägte Bäche (FG-Typ 16.k, 19 Standorte), kiesgeprägte Flüsse (FG-Typ 17, 11 Standorte), löss-lehm geprägte Flüsse (FG-Typ 18, 10 Standorte) und kleine Niederungs-Fließgewässer der Fluss- und Stromtäler (FG-Typ 19, 15 Standorte).....	90
Abbildung 14: Anteile der Summen der quadrierten Abundanzen der Algenklassen der FG-Typen des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes: sandgeprägte äche (FG-Typ 14.k, 32 Standorte), sand- und lehmgeprägte kleine und große Flüsse (FG-Typ 15 und 15_g, 31 Standorte), kiesgeprägte Bäche (FG-Typ 16.k, 19 Standorte), kiesgeprägte	

Flüsse (FG-Typ 17, 11 Standorte), löss-lehm geprägte Flüsse (FG-Typ 18, 10 Standorte) und kleine Niederungsfließgewässer der Fluss- und Stromtäler (FG-Typ 19, 15 Standorte)	91
Abbildung 15: Anteile der Taxazahlen der Algenklassen der FG-Typen des silikatisch geprägten Mittelgebirges mit den Typen der grobmaterialreichen Bäche (FG-Typ 5, 149 Standorte) und der fein- bis grobmaterialreichen Flüsse (FG-Typ 9, 60 Standorte).....	93
Abbildung 16: Anteile der Summen der quadrierten Abundanzen der Algenklassen der FG-Typen des silikatisch geprägten Mittelgebirges mit den Typen der grobmaterialreichen Bäche (FG-Typ 5, 149 Standorte) und der fein- bis grobmaterialreichen Flüsse (FG-Typ 9, 60 Standorte).....	93
Abbildung 17: Anteile der Taxazahlen der Algenklassen (A.) bzw. Anteile der Summen der quadrierten Abundanzen der Algenklassen (B.) des FG-Typs der sandgeprägten Tieflandbäche (FG-Typ 14.s, 10 Standorte) des silikatisch/organisch geprägten Norddeutschen Tieflandes.....	95
Abbildung 18: Falten einer Mooskapsel	289
Abbildung 19: Typ MRS: Schwarzbach Höhe Jagdschlösschen (Probestelle Nr. 33, Bayern).....	415
Abbildung 20: Typ MRK: Würm bei Mühlthal (Probestelle Nr. 223, Bayern).....	417
Abbildung 21: Typ MPG: Innerer Rhein, Niederhausen (Probest. Nr. 881, Baden-Württemberg).....	419
Abbildung 22: Typ TR: Schwärze Abfluss Schwärzensee (Probestelle 10018; Brandenburg).....	421
Abbildung 23: Typ TN _k : Grove bei Wehdel (Probestelle 10026; Niedersachsen)	423
Abbildung 24: Typ TN: Pfefferfließ westlich Stangenhagen (Probestelle Nr. 25, Brandenburg)	425
Abbildung 25: Typ TN _g : Weser bei Dörverdev (Probestelle 10084; Niedersachsen)	427
Abbildung 26: Kartierungsbogen für die Gewässerstrukturgüte nach LAWA (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 2000), Seite 1	433
Abbildung 27: Kartierungsbogen für die Gewässerstrukturgüte nach LAWA (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 2000), Seite 2	434
Abbildung 28: Feldprotokoll für die Probenahme von Diatomeen.....	435
Abbildung 29: Feldprotokoll für die Probenahme des Phytobenthos	437
Abbildung 30: Mikroskopier-Protokoll Phytobenthos ohne Diatomeen, geeignet zur Dokumentation eines einzelnen Unterbefundes.....	439
Abbildung 31: Mikroskopier-Protokoll Phytobenthos ohne Diatomeen, geeignet zur Dokumentation aller Unterbefunde eines Befundes.	441
Abbildung 32: Kartierprotokoll Makrophyten und Phytobenthos in Fließgewässern (Seite 1).....	443
Abbildung 33: Kartierprotokoll Makrophyten und Phytobenthos in Fließgewässern (Seite 2).....	444

Gleichungsverzeichnis

Gleichung 1: Berechnung des TI	263
Gleichung 2: Berechnung des SI.....	265
Gleichung 3: Berechnung des Halobienindex	271
Gleichung 4: Berechnung des BI	273
Gleichung 5: Berechnung des RI	275
Gleichung 6: Umrechnung von Pflanzenmengen in Quantitäten.....	322
Gleichung 7: Berechnung des Referenzindex	328
Gleichung 8: Berechnung des Diversitäts-Index	330
Gleichung 9: Berechnung der Evenness	330
Gleichung 10: Berechnung des Trophie-Index nach ROTT et al. (1999).....	334
Gleichung 11: Berechnung des Saprobienindex nach ROTT et al. (1997)	334
Gleichung 12: Berechnung des Halobienindex.....	336
Gleichung 13: Umrechnung der Referenzartensumme	336
Gleichung 14: Umrechnung des Trophie-Index (Diatomeentypen 1 bis 12).....	336
Gleichung 15: Umrechnung des Saprobienindex (Diatomeentyp 13)	337
Gleichung 16: Berechnung des DI_{FG} für die Diatomeentypen 1 bis 12	337
Gleichung 17: Berechnung des DI_{FG} für den Diatomeentyp 13.....	337
Gleichung 18: Rote Liste-Index (RLI).....	338
Gleichung 19: Berechnung des Bewertungsindex	368
Gleichung 20: Gleichung zur Umrechnung des Moduls RI_{FG} (Referenzindex _{Fließgewässer} Makrophyten) auf eine Skala von 0 bis 1.	370
Gleichung 21: Gleichung zur Umrechnung des Moduls BI (Bewertungsindex Phytobenthos ohne Diatomeen) auf eine Skala von 0 bis 1.....	370
Gleichung 22: Berechnung des Indexwertes $M\&P_{FG}$ zur Ermittlung des ökologischen Zustandes eines Fließgewässers bei drei gesicherten Modulen.....	370
Gleichung 23: Berechnung des Indexwertes $M\&P_{FG}$ zur Ermittlung des ökologischen Zustandes eines Fließgewässers bei gesicherten Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen.	370
Gleichung 24: Berechnung des Indexwertes $M\&P_{FG}$ zur Ermittlung des ökologischen Zustandes eines Fließgewässers bei gesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen.	370
Gleichung 25: Berechnung des Indexwertes $M\&P_{FG}$ zur Ermittlung des ökologischen Zustandes eines Fließgewässers bei gesicherten Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen.	371

1 Vorbemerkung

Über den hier vorliegenden Bericht hinausgehende Erläuterungen zur Entwicklung und Fortschreibung des Bewertungsverfahrens finden sich in folgenden Veröffentlichungen:

SCHAUMBURG, J., SCHMEDTJE, U., SCHRANZ, C., KÖPF, B., SCHNEIDER, S., MEILINGER, P., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A. & FOERSTER, J. (2004): Erarbeitung eines ökologischen Bewertungsverfahrens für Fließgewässer und Seen im Teilbereich Makrophyten und Phytobenthos zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. – Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Abschlußbericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung (FKZ 0330033) und die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Projekt Nr. O 11.03), 635 S., München.

SCHAUMBURG, J., SCHMEDTJE, U., SCHRANZ, C., KÖPF, B., SCHNEIDER, S., MEILINGER, P., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., FOERSTER, J. (2005): Bewertungsverfahren Makrophyten & Phytobenthos, Fließgewässer- und Seenbewertung in Deutschland nach EG-WRRL. – Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 1/05: 245 S., München.

SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., FOERSTER, J. (2005): Bundesweiter Test: Bewertungsverfahren „Makrophyten & Phytobenthos“ in Fließgewässern zur Umsetzung der WRRL.- Bayerisches Landesamt für Umwelt. Endbericht an die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Projekt Nr. O 2.04): 225 S. München: 225 S.

SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., FOERSTER, J. (2007): Vorbereitung des nationalen Bewertungsverfahrens für Makrophyten & Phytobenthos zur Interkalibrierung sowie Fachliche Unterstützung beim Interkalibrierungsprozess. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Endbericht im Auftrag der Universität Duisburg - Essen, 192 S, Augsburg/Wielenbach.

Diese und weitere Publikationen zum Thema stehen auf Seite

http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/publikationen/index.htm
zum down-load bereit.

Das hier vorgestellte Bewertungsverfahren wurde anhand einer begrenzten Anzahl von Probestellen im Rahmen eines Untersuchungsprogramms in den Jahren 2000 bis 2003 erstellt und im Rahmen bundesweiter Praxistests (2004 und 2005) sowie des vorliegenden Projekts weiterentwickelt. Dabei wurden Organismen in Indikations-Gruppen eingeteilt. Die entstandenen Listen wurden durch Literaturwissen ergänzt. Diese Artenlisten können Lücken oder Fehler aufweisen, die sich erst im Zuge der breiten Anwendung erkennen lassen. **Eine eventuell notwendige Anpassung der Einteilungen muss unbedingt und ausschließlich an einer zentralen Stelle in Zusammenarbeit mit Spezialisten erfolgen. Idealerweise sollten hierfür die Bearbeiter des Projektes, in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt, herangezogen werden.**

2 Einleitung

Die im Dezember 2000 verabschiedete EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (EUROPÄISCHE UNION 2000) schreibt die ökologische Bewertung von Oberflächengewässern nach biologischen Kriterien vor. Dabei werden in Fließgewässern und Seen vier biologische Qualitätskomponenten berücksichtigt: das Phytoplankton, die Makrophyten und das Phytobenthos, das Makrozoobenthos und die Fische. Nach Anhang V der WRRL (Stand 23. Oktober 2000) soll der „ökologische Zustand“ der Gewässer anhand der „Artenzusammensetzung und Abundanz“ der jeweils zur Bewertung herangezogenen Organismengruppe ermittelt werden. Das dazu verwendete Verfahren muss „typbezogen“ und „leitbildorientiert“ sein.

Der „ökologische Zustand“ eines Gewässers wird im Text der WRRL über die vorhandenen Biozönosen der jeweiligen Qualitätskomponente in den Gewässern definiert. Der Grad der Abweichung der rezent vorhandenen Biozönose von der in diesem Gewässertyp anzunehmenden anthropogen unbeeinflussten Biozönose (Referenz) bestimmt die Ökologische Zustandsklasse.

Im Auftrag des BMBF und der LAWA wurde am Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft das deutsche Bewertungsverfahren für die Qualitätskomponente Makrophyten & Phytobenthos nach den Bedingungen und Vorgaben der WRRL entwickelt. Im Januar 2004 wurde dieses in einer ersten Version vorgelegt (SCHAUMBURG et al. 2004).

Im Rahmen weiterer Projektphasen, welche ebenfalls am Bayerischen Landesamt für Umwelt (ehemals Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft) durchgeführte wurde, konnten nach den Vorschriften dieses vorgelegten Verfahrens bundesweit neue Daten erhoben und damit die Datengrundlage vor allem für die Gewässer Nordostdeutschlands wesentlich verbessert werden. Das bisherige Verfahren konnte überarbeitet und für bisher nicht bewertbare Gewässertypen ergänzt werden. Für den vorliegenden Bericht wurde eine Datengrundlage aus Monitoringdaten der Bundesländer zur Verfügung gestellt. Die Daten wurden im Zeitraum von 1996 bis 2007 erhoben.

Der vorliegende Bericht beschreibt die Weiterentwicklung des Bewertungsverfahrens Makrophyten & Phytobenthos. Die zu bearbeitenden Punkte und Fragestellungen begründeten sich auf Stellungnahmen und Anforderungen von Anwendern und Bundesländern.

Die Arbeiten zu den statistischen Auswertungen des Gesamtprojektes können aus den Berichten der Universität Duisburg-Essen zu diesem Projekt entnommen werden.

Die Aktualisierung der Bewertungssoftware Phylib wurde auf Wunsch der Bundesländer aus dem laufenden Projekt ausgegliedert und in ein Folgeprojekt verschoben.

3 Datengrundlage

Für die Überarbeitung und Validierung des Bewertungsverfahrens diente dem Teilprojekt Makrophyten & Phytobenthos die für das Gesamtprojekt zusammengestellte Datenbank als Grundlage. Darin enthalten sind biozönotische Monitoringdaten der Bundesländer sowie Daten zur Chemie, zur Struktur und zur Landnutzung.

Aus verschiedenen Gründen musste der Datensatz im Vorfeld bereinigt werden. So mussten z.B. Daten, die außerhalb des vorgegebenen Zeitfensters erhoben worden waren, ausgeschlossen werden. Datensätze mit unzureichenden Angaben zu Wuchsform wurden soweit möglich ergänzt, bzw. korrigiert. Dopplungen wurden entfernt und taxonomische Ungenauigkeiten und falschen DVNr wurden soweit möglich korrigiert.

Insgesamt standen jeweils ca. 1000 Datenerhebungen zu den Teilkomponenten Makrophyten und Diatomeen zur Verfügung sowie ca. 550 Erhebungen zur Teilkomponente PoD (Phytobenthos ohne Diatomeen). Die Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos mit allen drei Teilkomponenten lag lediglich bei 218 Befunden vor. Hinsichtlich der geographischen Lage verteilen sich die Probestellen wie in Tabelle 1 dargestellt. Über die Hälfte aller Stellen liegt im Mittelgebirge.

Tabelle 1: Verteilung der Probestellen in Deutschland

Ökoregion	Alpen	Alpenvorland	Mittelgebirge	Nordd. Tiefland
Stellenanzahl	12	24	795	444

4 Makrophyten

4.1 Aufgabenstellung

Als Reaktion auf die in den vergangenen Jahren gewachsene Erfahrung mit dem Bewertungsmodul Makrophyten im Bewertungsverfahren Phylib haben die Bundesländer Verbesserungsvorschläge, Änderungswünsche und Angaben zur Anwendbarkeit und zur Plausibilität übermittelt aus diesen ergaben sich für die Bearbeitung folgende Schwerpunkte:

- Überprüfung und ggf. Entwicklung von Vereinfachungen des Verfahrens:
 - Testrechnung für eine Zusammenfassung der Teilmodule Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD)
 - Testrechnung mit verkürzten PoD-Artenlisten
- Überarbeitung der Makrophytentypologie im Norddeutschen Tiefland zur einfacheren Trennung von rhithralen und potamalen Makrophytentypen.
- Überprüfen und ggf. Überarbeiten der typspezifischen Indikatorenlisten
- Überprüfen und ggf. Überarbeiten der Zusatzkriterien
- Überprüfen und ggf. Überarbeiten der Klassengrenzen

4.2 Überprüfung und ggf. Entwicklung von Vereinfachungen des Verfahrens

Von einigen Bundesländern wurde der Vorschlag geäußert, vor allem bei der Teilkomponente PoD zu prüfen, ob eine Vereinfachung des Verfahrens möglich ist. Explizit sollte die Möglichkeit einer Zusammenfassung der beiden Teilkomponenten Makrophyten und PoD getestet werden bzw. eine Integration des PoD in die Teilkomponente Makrophyten, sowie die Beschränkung des Verfahrens auf wenige PoD-Taxa.

Die Testrechnungen wurden vor einer Überarbeitung der Teilkomponenten-Verfahren durchgeführt. Das Ergebnis dieses Tests war ausschlaggebend für die weitere Vorgehensweise. Eine Parallelentwicklung eines kombinierten Makrophyten und PoD-Verfahrens sowie die Weiterentwicklung der bestehenden Verfahren wäre wegen des wesentlich größeren Arbeitsaufwandes im Rahmen des vorliegenden Projektes zeitlich und finanziell nicht zu leisten gewesen (siehe auch Kapitel 4.2.2).

Für die meisten dieser Auswertungen konnten lediglich die Daten derjenigen Probestellen herangezogen werden, an denen beide Teilkomponenten erhoben worden waren. Ausserdem mussten die Informationen für eine Typzuordnung vorliegen und für die Gewässertypen eine Bewertung möglich sein.

4.2.1 Einschränkung der PoD-Artenliste

Für die Beschränkung der Teilkomponente PoD auf wenige Taxa wurden zwei verschiedene Ansätze gewählt. Zum einen wurde aus der bestehenden Indikatorliste eine Auswahl der relativ leicht bestimmbaren Arten getroffen und die Anzahl der zu bestimmenden Taxa somit eingeschränkt. Zum anderen wurden aus den vorliegenden Erhebungen entsprechend der Vorgaben für das reduzierte Verfahren (SCHAUMBURG et al. 2006) nur diejenigen Datensätze ausgewählt, die mit einer Häufigkeitsklasse von 3, 4 oder 5 angegeben waren.

Das Bayerische Landesamt für Wasserwirtschaft hat im Rahmen der biologischen Qualitätssicherung den einzelnen Taxa sogenannte Bestimmbarkeitskategorien zugewiesen, welche die Anforderungen an den Bearbeiter bei dem jeweiligen Taxon beschreiben. Für die eingeschränkte Indikatorenliste des PoD wurden die Taxa der Kategorien 1: „Im Freiland mit Grundkenntnissen bestimmbar“ und 2: „Im Freiland mit fortgeschrittenen Kenntnissen bestimmbar oder im Labor mit Grundkenntnissen bestimmbar“ ausgewählt. Ausserdem wurde für die „Taxaliste der im Feld ansprechbaren Makroalgen“ aus den Arbeitsunterlagen zum Kurs „Makroskopische Aufwuchsalgen in süddeutschen und österreichischen Fließgewässern“ von Herrn Dr. P. Pfister (unveröffentlicht) herangezogen. Die für eine Bewertung zur Verfügung stehenden Taxa reduzieren sich bei dieser Vorgehensweise stark, jedoch sind die gut bestimmbaren Taxa zu einem großen Prozentsatz „häufig“ (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Auswahl der PoD-Taxa für eine eingeschränkte Taxa- und Indikatorenliste des PoD

	Anzahl Taxa gesamt	Indikative Taxa MG_karb	Indikative Taxa MG_sil	Indikative Taxa NT_karb	Indikative Taxa NT_sil
Gesamtdatensatz	317	89	112	88	61
"im Gelände ansprechbar"	39	24	22	15	11
Bestimmbarkeitskategorie 1	3	2	3	2	1
Bestimmbarkeitskategorie 2	34	8	6	6	4
Taxa, die eines dieser Kriterien erfüllen	68	27	25	18	14
Davon in Datengrundlage häufig (in einem Befunde HK 3 oder mehr)	41	25	22	17	12

Die Bewertungssicherheit der auf die verschiedenen Arten reduzierten Datensätze wurden in Bezug zueinander gesetzt (Abbildung 1). Dargestellt sind die Befunde, die mit der Teilkomponente PoD gesichert bewertet werden können, die Befunde, die darüberhinaus mit Makrophyten gesichert bewertet werden können und die restlichen Befunde, die mit beiden Teilkomponenten ungesichert bleiben.

Bei Berücksichtigung des vollständigen Datensatzes können mit PoD über 80%, bzw mit PoD und Makrophyten ca. 95% der Befunde bewertet werden. Mit zunehmender Reduzierung des PoD-Datensatzes verringert sich der Prozentsatz auf knapp 60% (nur PoD), bzw. gut 80% (PoD und Makrophyten) bei Verwendung der „gut bestimmbaren und häufigen“ Taxa des PoD.

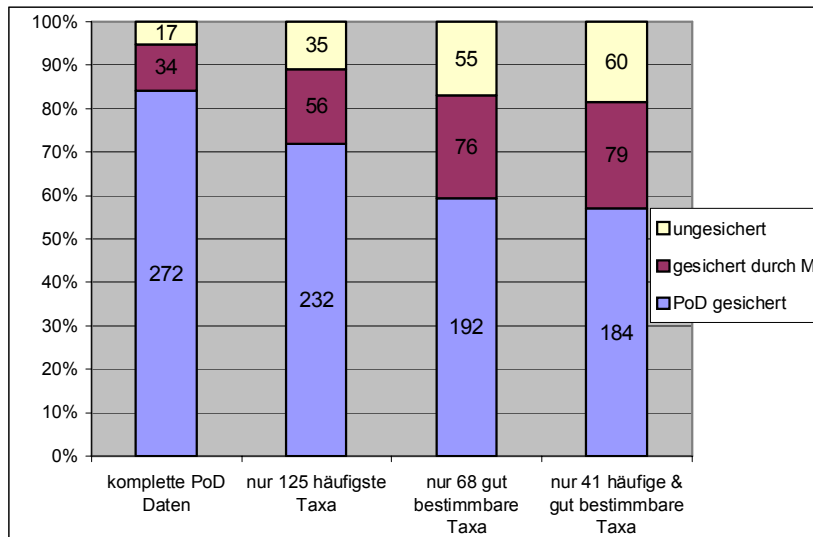


Abbildung 1: Vergleich der Anzahl gesicherter Bewertungen bei unterschiedlich stark reduzierten PoD-Datensätzen.

4.2.2 Berechnungen für eine zusammengefasste Teilkomponente Makrophyten incl. PoD (M & PoD)

Für eine Zusammenfassung der beiden Teilmodule Makrophyten und PoD müssen die Unterschiede in den beiden ursprünglichen Teilkomponenten-Verfahren angeglichen werden. Das betrifft die Zuweisung von Indikationswerten für eine Gesamttaxaliste (siehe Tabelle 4), die biozönotische Typologie, das Angleichen der Häufigkeitsschätzungen (siehe Tabelle 3) und eine Regelung für die Berechnung von Quantitäten sowie eine gemeinsame Berechnungsformel. Für die Überprüfung der Auswirkungen auf das Bewertungsergebnis wurden die biozönotischen Daten der Probestellen von den Teilkomponenten Makrophyten und PoD in einer Artenliste vereinigt und mit dieser Gesamtliste Testrechnungen in verschiedenen Varianten durchgeführt. Um eine Entscheidung über die weitere Vorgehensweise fällen zu können wurden die Ergebnisse dem Projektbeirat zur Entscheidung vorgelegt.

Tabelle 3: Definition der Häufigkeitsklassen für die Makrophyten- und PoD-Erhebung

Häufigkeitsklasse	Definition PoD	Definition Makrophyten
1	mikroskopisch selten	sehr selten
2	mikroskopisch häufig	selten
3	Makroskopisch selten, gerade noch erkennbar (Vermerk im Feldprotokoll: „Einzelfund“ oder „5% Deckungsgrad“) oder mikroskopisch massenhaft	verbreitet
4	häufig, aber weniger als 1/3 des Bachbettes bedeckend (Deckungsgrad 5-33%)	häufig
5	Massenhaft, mehr als 1/3 des Bachbettes bedeckend (Deckungsgrad > 33%)	massenhaft

Da die größere Datenmenge und die längere Erfahrung bei der Teilkomponente Makrophyten vorliegen, erfolgten die Auswertungen nach diesem Verfahren. Dazu mussten die vier Artgruppen des PoD zu den drei Artgruppen der Makrophyten komprimiert werden (Tabelle 4). Unter Beibehaltung der PoD-Indikatorgruppen A und B, wurden die Taxa der PoD-Gruppen C und D zu C zusammengefasst.

Tabelle 4: Kurzdefinitionen der Bewertungskategorien für die Teilmodule Makrophyten und PoD

Kategorie	Makrophyten	PoD
A	Arten, die an Referenzstellen dominieren.	sensible Arten, charakteristisch für den jeweiligen FG-typ
B	Taxa mit weiter ökologischer Amplitude sowie solche mit Schwerpunkt im mittleren Belastungsbereich.	weniger sensible Arten, Vorkommen nicht so eng begrenzt wie unter A
C	Störzeiger mit einem deutlichen Verbreitungsschwerpunkt an degradierten Standorten, höchstens in vereinzelt an den Referenzstellen.	Störzeiger. Eutrophierung bzw. einen mäßigen bis unbefriedigenden Zustand anzeigend.
D	—	Störzeiger, starke Eutrophierung, unbefriedigenden bis schlechten Zustand anzeigend.

Für die Auswertungen wurden die Makrophytentypologie verwendet, und die Häufigkeitsklassen von 1 bis 5 in die dritte Potenz gesetzt. Zur Berechnung des Indexwertes wurde die Formel für den Referenzindex (RI) verwendet.

Der Vergleich der Berechnungsergebnisse des bisher gültigen Verfahrens mit denen eines nach oben genannten Anpassungen erstellten kombinierten M & PoD-Verfahrens ist in Abbildung 2 dargestellt. Der Prozentsatz der nicht gesichert bewertbaren Befunde schwankt beim bisherigen Verfahren, je nach PoD-Liste, zwischen 12 % und 22 %. Die ermittelten Ökologischen Zustandsklassen weichen vom ursprünglichen Verfahren bei stärkster Reduzierung des PoD (nur häufige und gut bestimmbare Taxa) bei 16 % der Befunde um eine Klasse, bei 1 % um zwei Zustandklassen ab.

Bei dem kombinierten Verfahren ist die Schwankung der nicht gesichert zu bewertenden Befunde etwas geringer, sie bewegt sich zwischen 15 % und 18 %. Die Abweichung der Ökologischen Zustandsklassen vom Ergebnis des vollständigen und bisher gültigen Verfahrens ist jedoch deutlich höher. Circa 30 % aller Befunde (d.h. ca. 40 % aller gesichert zu bewertenden Befunde) werden anders bewertet, meist um eine Zustandsklasse, in 2 % bzw. 3 % um zwei Zustandklassen. Die Abweichungen sind nicht gerichtet.

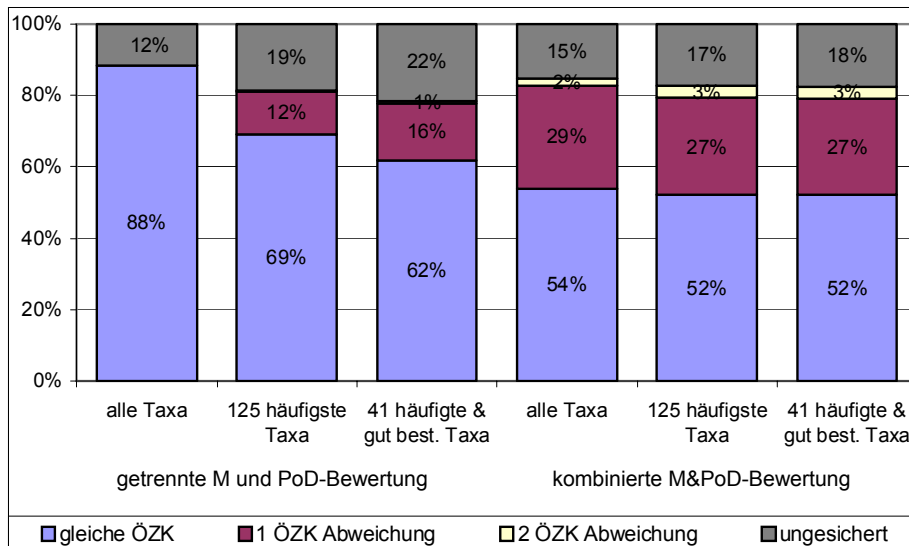


Abbildung 2: Vergleich der Bewertungsergebnisse.

Die drei Säulen links repräsentieren die Ergebnisse des bisher gültigen Verfahrens mit unterschiedlich reduzierten Artlisten des PoD, die drei Säulen rechts zeigen die Ergebnisse der Testrechnung der kombinierten Teilkomponente Makrophyten & PoD (M&PoD) ebenfalls mit unterschiedlich reduzierten Artlisten des PoD.

Korrelationen der Bewertungsergebnisse mit Gesamtphosphor und auch mit PO_4 -Phosphor ergeben keine signifikanten Werte, auch nicht mit der Originalversion.. Mit zunehmender Abweichung der Berechnung von der Originalversion werden die Korrelationen schlechter. Bei hohen Phosphorgehalten kommen keine Bewertungsergebnisse im besseren Bereich vor, bei niedrigen P-Gehalten kommen aber auch schlechte Bewertungsergebnisse vor, in diesen Fällen spielen strukturelle Defizite eine Rolle. Die Berücksichtigung aller Probestellen, incl. der strukturell degradierten, verursacht größere Unschärfen.

Auch bei einem Vergleich der Bewertungsergebnisse in Abhängigkeit von der Strukturgüteklasse bringt die Originalversion des Verfahrens mit dem kompletten Datensatz PoD und getrennten Modulen die besten Ergebnisse, jedoch auch hier keine signifikanten Werte. Bei allen vier Varianten wird eine schlechtere Strukturgüte durch eine schlechtere Bewertung abgebildet. Komplementär zu den Auswertungen zur Abhängigkeit des Phosphorgehalts verhindert hier die Berücksichtigung von Probestellen des gesamten Spektrums von Nährstoffgehalten schärfere Trennungen (Abbildung 3).

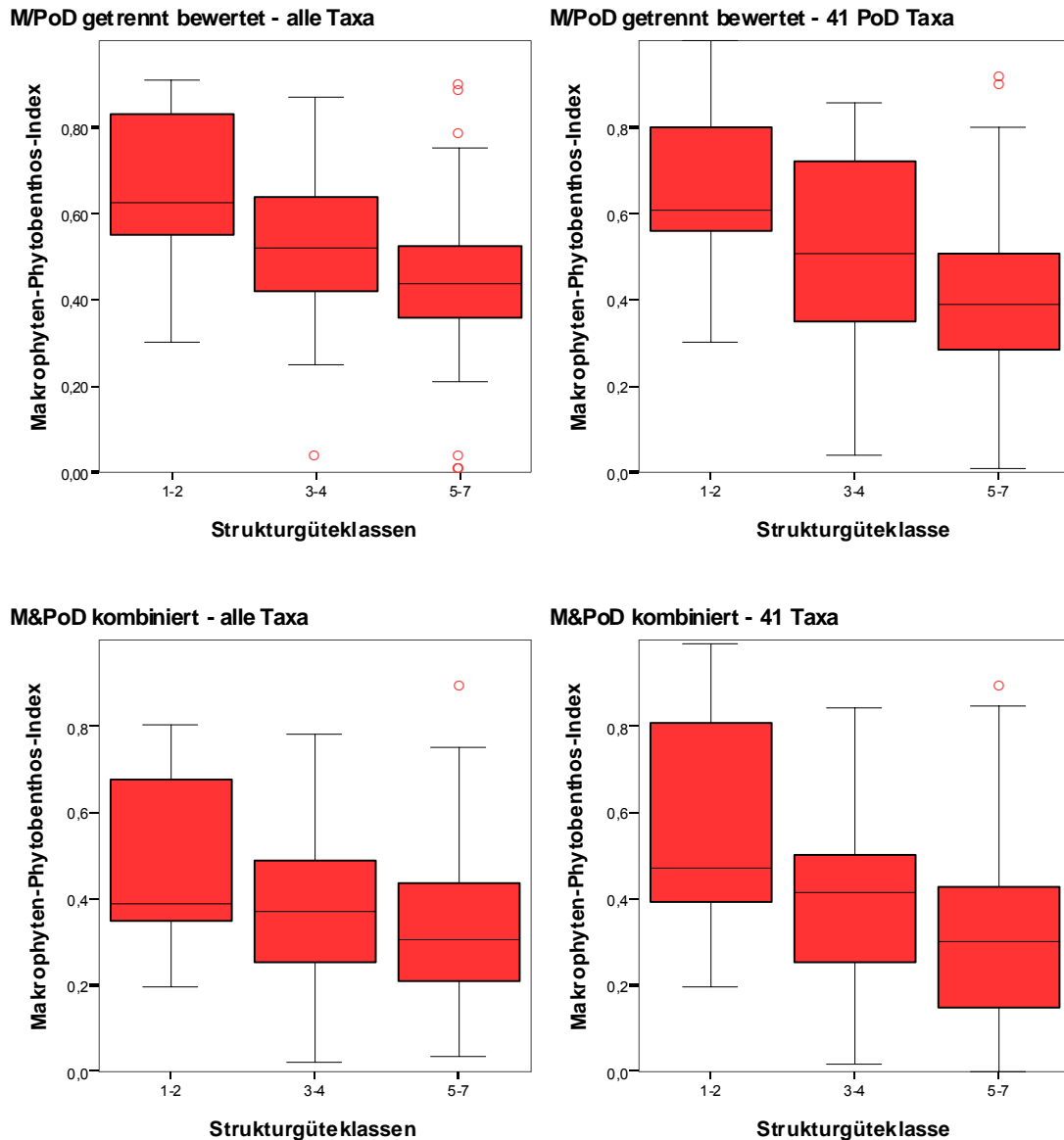


Abbildung 3: Vergleich der Bewertungsergebnisse in Abhängigkeit von der Strukturgüteklasse.
Links oben: Bewertung mit der kompletten Taxaliste PoD sowie getrennten Modulen Makrophyten und PoD
Rechts oben: Bewertung mit den 41 häufigen und gut bestimmmbaren PoD-Taxa sowie getrennten Modulen Makrophyten und PoD-
Links unten: Bewertung mit kompletter Taxaliste PoD und kombinierten Modulen PoD und Makrophyten
Rechts unten: Bewertung mit den 41 häufigen und gut bestimmmbaren PoD-Taxa und kombinierten Modulen PoD und Makrophyten

Die Erkenntnisse aus den Testrechnungen und auch die Auswertungen der Uni Duisburg- Essen lassen keine Vorteile aus einer Verschneidung der beiden Teilmodule Makrophyten und PoD erkennen.

→ Die projektbegleitenden Beiräte beschließen die Beibehaltung der getrennten Module Makrophyten und PoD.

4.3 Überarbeitung der Makrophytentypologie im Norddeutschen Tiefland zur einfacheren Trennung von rhithralen und potamalen Makrophytentypen

Die Ausprägung einer Makrophyten-Biozönose ist stark abhängig von der mechanischen Belastung die auf die Pflanzen einwirkt. Diese entsteht durch das Abflussverhalten und die Fließgeschwindigkeit in einem Gewässer. In schnellem, reißend abfließendem Wasser (rhithral) können sich hauptsächlich kleinwüchsige oder sehr reißfeste Arten etablieren, in langsamen oder fast stehenden Gewässern (potamal) existieren u.a. großblättrige Arten sowie Schwimmblattpflanzen oder sogar Pleustophyten. Die Abflussbedingungen sind Bestandteil der Makrophyten-Gewässertypologie, da diese Ursache für unterschiedliche Referenzbiozönosen sind. Durch z.B. Aufstau oder Begradigung können diese Bedingungen im Gewässer verändert werden. Da der Typ aber grundsätzlich anhand der Referenzbedingungen festzulegen ist und bei überprägter Landschaft das ursprüngliche Abflussverhalten in einigen Fällen nur schwer zu ermitteln ist, wird schon seit einiger Zeit nach einer Möglichkeit gesucht, die Zuordnung der jeweiligen Gewässerstrecken zur Makrophytentypologie zu vereinfachen (SCHAUMBURG et al. 2007). Außerdem wurde aus den Erfahrungen der Bundesländer mit dem vorliegenden Bewertungsansatz heraus die Notwendigkeit der längszonalen Unterteilung des Typs TR in „klein“ (TRk), „mittel“ (TRm) und „groß“ (TRg) erkannt. Tabelle 5 enthält die Definition der Makrophytentypen.

Tabelle 5: Makrophytentypologie

Makrophytentyp	Definition
MRK	karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen
MRS	silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen
MP(G)	potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) incl. Subtyp MPG (grundwasserbeeinflusst)
Mg	große Ströme der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen
TRk	kleine rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
TRm	mittelgroße, rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
TRg	große rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
TNk	kleine potamale Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
TNm	mittelgroße potamale Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
TNg	große potamale Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Für das vorliegende Projekt wurde Herr Dr. K. van de Weyer beauftragt, einen Vorschlag zu erarbeiten, der die abflussbezogene Typausweisung erleichtern soll (siehe Anhang, Kapitel 10.4). Die dort empfohlene Vorgehensweise beruht unter anderem auf Informationen zum Talbodengefälle und dem Windungsgrad. Zur Ermittlung dieser Daten wurde ein Unterauftrag an das Planungsbüro Koenzen vergeben, in Zusammenarbeit mit der Uni Duisburg-Essen sind die Talbodengefälle für die Probestellen im Norddeutschen Tiefland aus der Projektdatenbank ermittelt worden. Eine Anleitung zur Erhebung des Talbodengefalles findet sich im Anhang (Kapitel 10.5).

Mithilfe der Talbodengefälle-Werte konnten den Projektprobestellen nach dem Schema von Dr. van de Weyer die Typausprägungen Makrophyten zugewiesen und den jeweiligen Bundesländern zur Prü-

fung und Validierung überlassen werden. Die Einschätzung der Bundesländer wurden gesammelt und ggf. Probestellen einer anderen Typausprägung zugewiesen. Die Auswertung stellt sich wie folgt dar.

Tabelle 6: Aufstellung der nach Talbodengefälle (TBG) und Schema von Dr. van de Weyer typisierten Probestellen im Norddeutschen Tiefland sowie deren Plausibilisierungen.

Anzahl der Probestellen, die nach TBG und Schema typisiert wurden	267
Anzahl der durch die Bundesländer plausibilisierten Probestellen	207
Änderungen der Einstufung „potamal“ bzw. „rhithral“ aufgrund des Kriteriums TBG, bezogen auf die ursprüngliche Typzuweisung durch die Bundesländer bei Projektbeginn	33%
Änderungen der Einstufung „potamal“ bzw. „rhithral“ nach Plausibilisierung durch die Bundesländer, bezogen auf die Typisierung aufgrund des Kriteriums TBG.	19%
Änderungen der längszonalen Einstufung (klein, mittel, groß) nach Plausibilisierung durch die Bundesländer, bezogen auf die Einstufung nach Schema	8%
Änderungen nach Plausibilisierung komplett	24%

Zu einigen der Umstufungen durch die Bundesländer wurden Begründungen abgegeben. Die längszonale Einstufung erschien in einigen Fällen wegen der Gewässerbreite unplausibel. In einigen Fällen hatte das BL eigene Werte für das Talbodengefälle ermittelt und die Einstufungen „potamal“ bzw. „rhithral“ anhand dieser Werte plausibilisiert. Z.T. konnte die Typisierung nicht mit dem zugewiesenen LAWA-Typ in Einklang gebracht werden.

→ Die projektbegleitenden Beiräte beschließen das Talbodengefälle und das Typisierungsschema nach van de Weyer künftig als Hilfskriterium zur Typisierung mit heranzuziehen.

4.4 Überarbeitung der typspezifischen Indikatorenlisten

Aufgrund des durch das Projekt erweiterten Datensatzes konnten die typspezifischen Indikatorenlisten der Organismengruppe Makrophyten erweitert und die Anpassung an die neueste Taxonomie vollzogen werden. Die Überarbeitung fand unter Mitwirkung von Herrn Dr. van de Weyer statt. Es sind die Ergebnisse der Indicator species analysis (Dr. Peter Rolauffs, UDE) sowie die Erkenntnisse und Erfordernisse aus der Interkalibrierungsarbeit eingeflossen.

Die Indikatorengruppen A, B und C wurden beibehalten (Tabelle 7). Die Artgruppe V, welche die Versauerungszeiger enthält, entfällt. Die Bewertung der Versauerung wird künftig nicht mehr mit Makrophyten und Diatomeen vorgenommen, sondern ausschliesslich mit der Teilkomponente Diatomeen.

Tabelle 7: Definition der Indikatoren-Artgruppen

Artgruppe	Definition
A	Arten, die an Referenzstellen dominieren und somit als typspezifisch bezeichnet werden können. Ausgeschlossen wurden dabei Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt im Bereich belasteter Gewässer liegt.
B	Taxa mit weiter ökologischer Amplitude sowie solche mit Schwerpunkt im mittleren Belastungsbereich. Je nach Belastung der Stellen kommen diese neutralen Arten gemeinsam mit unterschiedlich hohen Anteilen der anderen Gruppen vor
C	Störzeiger, die einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt an degradierten Standorten zeigen und höchstens in geringen Mengen an den Referenzstellen auftreten.

Der Umfang der bisher gültigen und der überarbeiteten Indikatorenlisten sind in Tabelle 8 aufgeführt. Aufgrund der größeren Anzahl von Indikatoren können nun mehr Probestellen gesichert mit dem Modul Makrophyten bewertet werden. Die Artlisten sind unten aufgeführt (Tabelle 9).

Tabelle 8: Anzahlen der typspezifischen Indikatoren. Bisheriger Stand: „alt“, überarbeiteter Stand: „neu“

Artgruppe	alt	neu	alt	neu	alt	neu	alt	neu	alt	neu
	MRK		MRS		MP(G)		TN		TR	
A (V)	59	53	30	67	62	47	74	67	67	57
B	58	70	64	68	76	95	67	107	48	68
C	38	31	25	29	24	22	13	27	37	46
Summe	155	154	119	164	162	164	154	201	152	171

Tabelle 9: Liste typspezifischer Indikatorengruppen zur Makrophytenbewertung (lfd.-Nr.: laufende Nummer)

lfd. Nr.	DV-Nr	Artname	MRK	MRS	MP(G)	TN	TR
1	2893	Agrostis canina		B	B	B	A
2	2258	Agrostis stolonifera	B	B	B	B	B
3	2881	Alopecurus geniculatus	B	B	B	B	B
4	2301	Amblystegium fluviatile	A	A	B	B	A
5	2299	Amblystegium tenax	B	B	B	B	A
6	2322	Amblystegium varium	B	B	B	B	B
7	12270	Andreaea rothii		A			
8	2300	Aneura pinguis	A				
9	2878	Angelica sylvestris	B	B	B	B	B
10	2332	Apium nodiflorum	B	B	B	B	B
11	2231	Azolla filiculoides	-	-	-	C	C
12	2008	Berula erecta	B	B	B	B	A
13	12254	Blindia acuta		A			
14	2043	Brachythecium plumosum	A	A	A	B	A
15	2995	Brachythecium rivulare	A	A	B	B	A
16	2335	Brachythecium rutabulum	A	A	B	B	A
17	12292	Bryum gemmiparum	A				
18	2950	Bryum pseudotriquetrum	A	A			
19	12277	Bryum schleicheri		A			
20	2012	Butomus umbellatus	C	C	C	B	C
21	2160	Callitriche brutia var. hamulata	A	A	A	A	A
22	2171	Callitriche cophocarpa	B	B	B	B	B
23	2964	Callitriche obtusangula	C	C	C	C	C
24	2173	Callitriche platycarpa	B	B	B	B	B
25	2263	Callitriche stagnalis	B	B	B	B	B
26	2013	Cardamine amara	B	B	B	B	B

lfd. Nr.	DV-Nr	Artname	MRK	MRS	MP(G)	TN	TR
27	2840	Catabrosa aquatica	B	B	B	B	B
28	2014	Ceratophyllum demersum	C	C	C	C	C
29	2015	Ceratophyllum submersum				C	C
30	7486	Chara aspera	A		A	A	A
31	7170	Chara contraria	A		A	A	A
32	7467	Chara globularis	A	A	A	A	A
33	7948	Chara hispida	A		A	A	A
34	7468	Chara intermedia	A		A	A	A
35	7470	Chara rudis	A		A	A	A
36	7473	Chara tomentosa	A		A	A	A
37	7488	Chara virgata	A	A	A	A	A
38	7947	Chara vulgaris	A		A	A	A
39	2962	Chiloscyphus pallescens	A	A	A	A	A
40	2339	Chiloscyphus polyanthos		A	A	B	A
41	2067	Cinclidotus aquaticus	B	-	B	B	B
42	2948	Cinclidotus danubicus	B		B	B	B
43	2947	Cinclidotus fontinaloides	B	B	B	B	A
44	2238	Cinclidotus riparius	B	B	B	B	B
45	2963	Conocephalum conicum	B	B	B	B	B
46	12299	Crassula helmsii				C	C
47	2240	Cratoneuron filicinum	B	C	B	B	B
48	12302	Ctenidium molluscum	A	A			
49	12304	Dialytrichia mucronata	B		B	B	
50	12306	Dichodontium flavescens		A			
51	2344	Dichodontium pellucidum	A	A	A		A
52	2946	Dicranella palustris		A			
53	12308	Didymodon nicholsonii	A		B	B	
54	12309	Didymodon tophaceus	A		B		B
55	2241	Drepanocladus aduncus	A	B	B	B	B
56	2311	Egeria densa				C	C
57	2977	Eleocharis acicularis			B	B	B
58	2011	Elodea canadensis	C	C	C	B	C
59	2270	Elodea nuttallii	C	C	C	C	C
60	2976	Equisetum fluviatile	B	B	B	B	B
61	2787	Equisetum palustre	B	B	B	B	B
62	12311	Equisetum x litorale	B	B	B	B	B
63	2242	Eucladium verticillatum	A				
64	2944	Eurhynchium praelongum		B			
65	2942	Fissidens arnoldii	B		B	B	
66	2080	Fissidens crassipes	B	B	B	B	
67	12293	Fissidens exiguus	A		A		
68	2303	Fissidens grandifrons	A				
69	12257	Fissidens gymnandrus			A	A	A
70	2244	Fissidens pusillus		A			
71	2304	Fissidens rivularis	A	A			
72	2941	Fissidens rufulus	B	B	B		
73	2000	Fontinalis antipyretica	A	B	B	B	A
74	2229	Fontinalis hypnoides	A	A	A	A	A
75	2230	Fontinalis squamosa		A	A	-	A
76	2768	Galium palustre	B	B	B	B	B
77	2763	Glyceria declinata		B	B	B	B
78	2975	Glyceria fluitans	B	B	B	B	B
79	2064	Glyceria maxima	B	B	B	B	B
80	2355	Glyceria notata	B	B	B	B	B
81	2009	Groenlandia densa	A		A	A	A
82	2016	Hippuris vulgaris	B		A	A	A
83	2406	Hookeria lucens		A			
84	2755	Hottonia palustris	-	A	A	A	A
85	2753	Hydrocharis morsus-ranae	C	C	B	B	C
86	12419	Hydrocotyle ranunculoides				C	C
87	2752	Hydrocotyle vulgaris			B	B	B

lfd. Nr.	DV-Nr	Artname	MRK	MRS	MP(G)	TN	TR
88	2245	Hygrohypnum duriusculum		A			
89	2407	Hygrohypnum eugyrium	A	A			
90	2997	Hygrohypnum luridum	A	B	A	B	A
91	12429	Hygrohypnum ochraceum f. obtusifolia		C	C	C	C
92	12430	Hygrohypnum ochraceum f. ochraceum		A	A		
93	12433	Hygrophila polysperma				C	C
94	2246	Hymenostylium recurvirostrum	A				
95	2247	Hyocomium armoricum		A			
96	12317	Hyophila involuta	B				
97	12318	Hypericum elodes				A	
98	2227	Isolepis fluitans				A	A
99	12319	Isothecium holtii		A			
100	2744	Juncus acutiflorus		B	B	B	B
101	2742	Juncus articulatus	B	B	B	B	B
102	2740	Juncus bulbosus		A		A	A
103	2733	Juncus subnodulosus	A		A		
104	2248	Jungermannia atrovirens	A	A			
105	2408	Jungermannia exsertifolia		A			
106	2249	Jungermannia obovata		A			
107	12320	Jungermannia pumila		A			
108	2250	Jungermannia sphaerocarpa		A			
109	2272	Lagarosiphon major	C		C	C	C
110	2019	Lemna gibba	C	C	C	C	C
111	2018	Lemna minor	C	C	C	C	C
112	2356	Lemna minuta				C	C
113	2029	Lemna trisulca	C	C	B	B	B
114	12321	Lemna turionifera	C	C	C	C	C
115	2068	Leptodictyum riparium	C	C	C	B	C
116	2081	Leskea polycarpa	B	B	B	B	B
117	12259	Lunularia cruciata			B	B	C
118	2312	Luronium natans				A	A
119	2716	Lysimachia nummularia	B	B	B	B	B
120	2055	Marchantia polymorpha	B	B	B	B	B
121	2959	Marsupella emarginata		A			
122	2252	Marsupella sphacelata		A			
123	2710	Mentha aquatica	B	B	B	B	B
124	2069	Montia fontana	A	A	A	A	A
125	12355	Myosotis laxa			B	B	B
126	2070	Myosotis scorpioides	B	B	B	B	B
127	2991	Myriophyllum alterniflorum	A	A	A	A	A
128	12358	Myriophyllum aquaticum				C	C
129	2275	Myriophyllum heterophyllum				C	C
130	2005	Myriophyllum spicatum	B	B	B	B	B
131	2699	Myriophyllum verticillatum		B	B	B	B
132	2071	Najas marina	B		B	B	B
133	2984	Nardia compressa		A			
134	2697	Nasturtium microphyllum				B	B
135	2020	Nasturtium officinale	B	B	B	B	B
136	7474	Nitella capillaris				A	
137	7475	Nitella flexilis		A	A	A	A
138	7952	Nitella mucronata	B	B	B	B	B
139	7905	Nitella opaca	A	A	A	A	A
140	7478	Nitella syncarpa				A	
141	7480	Nitella translucens				A	
142	7481	Nitellopsis obtusa	A		A	A	
143	2021	Nuphar lutea	C	C	C	B	B
144	2072	Nymphaea alba	C		B	B	C
145	2073	Nymphoides peltata			B	B	C
146	12260	Octodicerus fontanum	B	B	B	B	B
147	2695	Oenanthe aquatica	B		B	B	B
148	2694	Oenanthe fistulosa				B	

lfd. Nr.	DV-Nr	Artname	MRK	MRS	MP(G)	TN	TR
149	2409	Oenanthe fluviatilis	A				
150	12297	Orthotrichum cupulatum var. riparium	B		B	C	C
151	2308	Orthotrichum rivulare					
152	12298	Oxystegus tenuirostris		A			
153	12261	Palustriella commutata	A	A			A
154	2958	Pellia endiviifolia	A		B	B	B
155	2410	Pellia epiphylla	-	A		B	A
156	12325	Pellia neesiana		B		B	B
157	2688	Peplis portula				A	
158	2358	Persicaria amphibia	B	B	B	B	C
159	2361	Persicaria hydropiper	B	B	B	B	B
160	2074	Phalaris arundinacea	B	B	B	B	B
161	12396	Philonotis caespitosa	B	B			
162	2938	Philonotis calcarea	A				
163	2937	Philonotis fontana	B	B			
164	12327	Philonotis seriata		A			
165	2683	Pilularia globulifera				A	
166	12434	Pistia stratiotes				C	C
167	2419	Platyhypnidium lusitanicum		A			
168	2040	Platyhypnidium riparioides	B	B	B	B	B
169	12431	Pohlia wahlenbergii var. glacialis	A	A			
170	12265	Porella cordaeana		A			A
171	2672	Potamogeton acutifolius				A	B
172	2671	Potamogeton alpinus	A	A	A	A	A
173	2973	Potamogeton berchtoldii	C	C	B	B	C
174	2929	Potamogeton coloratus	A		A	A	A
175	2669	Potamogeton compressus				A	A
176	2002	Potamogeton crispus	C	C	C	C	C
177	2061	Potamogeton filiformis	A	A	A	A	A
178	2668	Potamogeton friesii	B	B	B	B	B
179	2667	Potamogeton gramineus			A	A	A
180	2313	Potamogeton helveticus	C		C		
181	2041	Potamogeton lucens	B	B	B	A	B
182	2010	Potamogeton natans	B	B	B	B	B
183	2982	Potamogeton nodosus	C	C	B	B	C
184	2666	Potamogeton obtusifolius	B	B	B	B	B
185	2001	Potamogeton pectinatus	C	C	C	C	C
186	2023	Potamogeton perfoliatus	B	B	A	A	B
187	2212	Potamogeton polygonifolius		A	A	A	A
188	2213	Potamogeton praelongus				A	
189	2664	Potamogeton pusillus	C	C	B	B	C
190	2663	Potamogeton trichoides	C	C	B	B	C
191	2670	Potamogeton x angustifolius			B	B	
192	2284	Potamogeton x nitens	A		A	A	
193	2416	Potamogeton x salicifolius	B		B	B	
194	2414	Potamogeton x schreberi	B		B	B	
195	12369	Potamogeton x spathulatus		A		A	A
196	2965	Racomitrium aciculare		A			A
197	12266	Racomitrium aquaticum		A			
198	2052	Ranunculus aquatilis	B	B	B	B	B
199	2024	Ranunculus circinatus	B	B	B	B	B
200	2655	Ranunculus flammula		A	A	A	A
201	2003	Ranunculus fluitans	B	B	B	B	A
202	2286	Ranunculus fluitans x trichophyllus	B	B	B	B	A
203	2215	Ranunculus hederaceus				A	A
204	2872	Ranunculus peltatus	B	B	B	B	A
205	2217	Ranunculus penicillatus	B	B	B	B	A
206	2652	Ranunculus sceleratus	C	C	C	C	C
207	12377	Ranunculus trichophyllus ssp. trichophyllus	A	B	B	B	A
208	12376	Ranunculus trichophyllus ssp. rionii	A	B	B	B	A
209	2289	Ranunculus x glueckii	B	B	B	B	B

lfd. Nr.	DV-Nr	Artname	MRK	MRS	MP(G)	TN	TR
210	12330	Rhynchostegiella curviseta	A				
211	12331	Rhynchostegiella teneriffae	A				
212	2957	Riccardia chamedryfolia	A	A			
213	12332	Riccardia multifida		A			
214	2063	Riccia fluitans	C	C	B	A	C
215	2955	Riccia rhenana	C	C	A	A	C
216	2954	Ricciocarpos natans	C	C	A	A	C
217	12378	Ruppia cirrhosa				A	
218	12379	Ruppia maritima				A	
219	2219	Sagittaria latifolia	C		C	B	C
220	2054	Sagittaria sagittifolia	C	C	C	B	C
221	12380	Sagittaria subulata				B	
222	2952	Scapania paludosa		A			
223	12333	Scapania subalpina		A			
224	12334	Scapania uliginosa		A			
225	2062	Scapania undulata		A	A	A	A
226	12335	Schistidium platyphyllum		B	B	C	
227	2082	Schistidium rivulare		A	B	C	
228	2025	Schoenoplectus lacustris	B	B	B	B	B
229	12336	Scleropodium cespitans	B		B	B	
230	2254	Scorpidium scorpioides				A	
231	12435	Shinnersia rivularis				C	C
232	2967	Sium latifolium			B	B	B
233	2600	Sparganium angustifolium				A	B
234	2992	Sparganium emersum	C	C	C	B	C
235	2075	Sparganium erectum	C	C	C	B	C
236	2374	Sparganium natans				A	B
237	12340	Sphagnum cuspidatum				A	
238	2255	Sphagnum denticulatum		A		A	
239	2331	Sphagnum fallax				A	
240	12432	Sphagnum inundatum		A		A	
241	2031	Spirodela polyrhiza	C	C	C	C	C
242	2076	Stratiotes aloides				A	
243	2256	Thamnobryum alopecurum	B	B	A	A	A
244	7482	Tolypella glomerata			A	A	
245	7483	Tolypella intricata			A	A	
246	7484	Tolypella prolifera			A	A	
247	12346	Tortula latifolia			B	B	B
248	2057	Trapa natans				B	C
249	2951	Trichocolea tomentella		A			
250	2571	Utricularia australis	A		A	A	B
251	2572	Utricularia minor				A	
252	2226	Utricularia ochroleuca			A		
253	2077	Utricularia vulgaris			A	A	A
254	12388	Vallisneria spiralis				B	C
255	2032	Veronica anagallis-aquatica	B	B	B	B	B
256	2028	Veronica beccabunga	B	B	B	B	B
257	2566	Veronica catenata	B	B	B	B	B
258	12267	Warnstorfia exannulata		A		A	
259	12268	Warnstorfia fluitans		A		A	
260	2078	Wolffia arrhiza				B	
261	2007	Zannichellia palustris	C	C	C	C	C

→ Die projektbegleitenden Beiräte beschließen, dass die überarbeiteten Indikatorenlisten künftig für das Verfahren verwendet werden sollen.

4.5 Überprüfung und ggf. Überarbeitung der Zusatzkriterien

Eine Problematik der Organismengruppe Makrophyten besteht in der oft natürlich bedingten geringen Artenzahl eine Biozönose und der ebenfalls oft natürlich bedingten spärlichen Bewuchsdichte. Um ein gesichertes Bewertungsergebnis bekommen zu können, muss aber eine gewisse Anzahl und Menge von indikativen Taxa vorhanden sein. Die bisher gültige Vorschrift für eine gesicherte Bewertung bezieht sich auf die Gesamtquantität aller submersen an einer Probestelle vorkommenden Taxa und zugleich den Anteil der als indikativ eingestuften Taxa. Diese Regelung ermöglichte es, mit einer einzigen indikativen Art zu bewerten. In der Überarbeitung wird nun eine Anzahl indikativer Taxa von mindesten zwei gefordert.

Um ein gesichertes Ergebnis zu erhalten muss künftig:

- die Gesamtquantität aller an der Probestelle vorkommenden submersen Arten mindestens 17 betragen und zugleich
- die Anzahl der indikativen und submersen Taxa an dieser Probestelle mindestens 2 betragen und zugleich
- der Anteil der eingestuften Arten an der Gesamtquantität über 75% liegen

Die Überprüfung der Zusatzkriterien ergab keine Notwendigkeit Veränderungen vorzunehmen. Bei der Berechnung des ÖZ für Typ MRS entfällt das Versauerungsmodul. Lediglich für die neuen Typen TRk und TRg sind Ergänzungen erfolgt. Diese sind in der Handlungsanweisung einzusehen.

4.6 Überprüfen und ggf. Überarbeiten der Klassengrenzen

Die Klassengrenzen wurden überprüft und ein überarbeiteter Vorschlag, der auch die Klassengrenzen für die neu hinzugekommenen Typen TRk und TRg enthält erstellt. Die Trennung der Klassen 4 und 5 wurde für alle Typen vorgenommen.

Die endgültigen Klassengrenzen sollen durch die Bundesländer bestätigt werden. Diese Phase des Projektes soll im Zusammenhang mit der neu zu erstellenden Bewertungssoftware erfolgen. Wenn die Klassengrenzen abgestimmt sein werden, werden sie in der Handlungsanweisung veröffentlicht werden.

5 Diatomeen

5.1 Aufgabenstellung

Die für das Teilmodul Diatomeen erforderlichen Arbeiten im Rahmen der Anpassung des PHYLIB-Bewertungsverfahrens für Fließgewässer (SCHAUMBURG et al. 2006) anhand einer erweiterten Datenbasis umfassten die folgenden Punkte:

- Ersetzen des für den Diatomeentyp 13 im PHYLIB-Bewertungsverfahren vorgesehenen Saprobienindex (ROTT et al. 1997) durch den Trophieindex (ROTT et al. 1999) und ggf. Anpassung der Klassengrenzen.
- Erstellen einer Ausschlussliste der bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden planktischen Diatomeentaxa.
- Überprüfen und ggf. Anpassen der Index-Klassengrenzen anhand eines erweiterten Datensatzes in Form von Berechnungen der neuen Datensätze bzgl. der einzelnen Module unter Berücksichtigung der aus den Bundesländern gemeldeten Plausibilisierungen.
- Überprüfen und ggf. Anpassen der Referenzartenlisten anhand eines erweiterten Datensatzes. Die neuen Datensätze sollen auf bisher noch nicht eingestufte Arten und deren Aussagekraft untersucht und diese ggf. eingestuft werden.

5.2 Ersetzen des für den Diatomeentyp 13 im PHYLIB-Bewertungsverfahren vorgesehenen Saprobienindex durch den Trophieindex

5.2.1 Hintergrund

Für Fließgewässer des Diatomeentyps D 13 (Große Flüsse und Ströme des Norddeutschen Tieflandes, Subtypen D 13.1 und D 13.2) wurde bisher im Modul „Trophie- und Saprobienindex“ der Saprobienindex (ROTT et al. 1997) berechnet. Da die saprobielle Indikation anhand von photoautotrophen Organismen kritisch diskutiert wird und für das PHYLIB-Bewertungsverfahren eine einheitliche Vorgehensweise bei der Bewertung mit dem Modul „Trophie- und Saprobienindex“ gewünscht wird, soll das Verfahren dahingehend angepasst werden, dass auch in Fließgewässern des Diatomeentyps D 13

der Trophieindex (ROTT et al. 1999) angewendet werden kann und ggf. eine Anpassung der Klassengrenzen erfolgen.

5.2.2 Datengrundlage

Für insgesamt 83 Fließgewässerstellen des Diatomeentyps D 13 lagen Diatomeendaten aus Sommer- bzw. Herbstprobenahmen (Zeitraum Juni bis einschl. September) sowie chemische Messdaten vor. Davon sind 60 Datensätze aus der UBA-Projekt Datenbank, bei 23 Datensätzen handelt es sich um Altdaten aus der PHYLIB-Verfahrensentwicklung und dem PHYLIB-Praxistest 2004. Anhand des PHYLIB-DV-Tools (Version 2.6) wurden jeweils der Trophie- und der Saprobienindex berechnet. Für die Indexanpassung standen nach Ausschluss der unten aufgeführten Datensätze die Daten von 57 Fließgewässerstellen zur Verfügung (Tabelle 10).

Tabelle 10: Übersicht der Datengrundlage

Datenherkunft	Datensätze	davon für Auswertung geeignet		
		D 13	D 13.1	D 13.2
UBA-Projekt Datenbank	60	44	26	18
PHYLIB-Verfahrensentwicklung	15	9	6	3
PHYLIB-Praxistest 2004	8	4	2	2
Gesamt	83	57	34	23

Aufgrund ihrer eingeschränkten ökologischen Aussagekraft wurden 26 Datensätze nicht berücksichtigt:

Für 15 Datensätze waren die berechneten Indexwerte nicht gesichert, da die Gesamthäufigkeit der Diatomeen weniger als 98% bzw. mehr als 102% betrug. Dies war bei solchen Proben der Fall, in denen Taxa mit obligat planktischer Lebensweise bei der Zählung der 400 Diatomeenobjekte miterfasst wurden, obwohl diese nach der aktuellen Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern explizit von der Zählung ausgeschlossen sind (SCHAUMBURG et al. 2006, S. 12). Da in der vorliegenden Datenbank nur die relative Häufigkeit der einzelnen Taxa, nicht jedoch die absolute Anzahl der erfassten Diatomeenobjekte angegeben ist, war eine Neuberechnung der relativen Häufigkeiten unter Ausschluss der planktischen Taxa nicht möglich. Zudem sind in solchen Befunden möglicherweise wesentlich weniger als die geforderten 400 benthischen Objekte enthalten die für eine möglichst repräsentative Erfassung aller Taxa der Probe vorgesehen sind. Um eine hohe Vergleichbarkeit der berechneten Indexwerte sicherzustellen, wurden diese Datensätze nicht berücksichtigt.

An vier Fließgewässerstellen traten Massenvorkommen (relative Häufigkeit > 40%) der allgemeinen Referenzart *Achnanthes minutissima* auf. Da es sich bei diesem Taxon um einen typischen Erstbesiedler handelt, der hohe Abundanz in frühen Sukzessionsstadien erreicht, kann eine Dominanz von *Achnanthes minutissima* darauf hinweisen, dass möglicherweise eine noch wenig ausdifferenzierte, bezüglich der ökologischen Qualität der Fließgewässerstelle wenig aussagekräftige Diatomeengesellschaft untersucht wurde. SCHAUMBURG et al. (2005) empfehlen in solchen Fällen für Fließgewässer des Mittelgebirges und des Norddeutschen Tieflands, eine zweite Probenahme zur Absicherung der

Bewertung durchzuführen. Aufgrund ihrer eingeschränkten ökologischen Aussagekraft wurden diese Datensätze ausgeschlossen.

Für neun Fließgewässerstellen wurde ein Halobienindex > 15 ermittelt, was auf einen erhöhten Salzgehalt hinweist. Nach ROTT et al. (1997) sollte der Saprobienindex nicht angewendet werden, wenn mehrere Belastungsformen gleichzeitig auftreten, also beispielsweise Salz- oder Säurebelastung hinzukommen. Deshalb wurden diese Datensätze nicht berücksichtigt.

5.2.3 Berechnung von Trophie- und Saprobienindex

Anhand des PHYLIB-DV-Tools (Version 2.6) wurden für die 57 Datensätze jeweils der Trophie- und der Saprobienindex und die zugehörigen Modulwerte berechnet (Tabelle 11). Dabei nimmt der Saprobienindex Werte von 1,65 bis 2,60 ein, was einem sehr guten bis unbefriedigenden ökologischen Zustand entspricht. Für den Trophieindex wurden Werte von 2,54 bis 3,24 ermittelt, die eutrophe bis polytrophe Verhältnisse anzeigen. Dies stimmt mit den bisherigen Ergebnissen für die Gewässer des Diatomeentyps D 13 überein, deren indizierte Trophie sich in einer vergleichsweise engen Spanne bewegt, die vom eutrophen bis polytrophen Zustand reicht (SCHAUMBURG et al. 2004, 2005). Tabelle 12 gibt eine Übersicht der geringsten indizierten Saprobie bzw. Trophie im Fließgewässertyp D 13.

Tabelle 11: Trophie- und Saprobienindexwerte für die 57 Fließgewässerstellen (Typ = Gewässertyp nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008), D-Typ = Diatomeentyp, SI = Saprobienindex nach Rott et al. (1997), MSI = Modulwert Saprobienindex, TI = Trophieindex nach Rott et al. (1999), MTI = Modulwert Trophieindex, TP = Gesamtphosphor, ÖZK = ökologische Zustandsklasse für das Modul Diatomeen)

ProbenID / Befund Nr	Gewässer	Datenherkunft	Typ	D-Typ	SI	MSI	TI	MTI	Mittelwert TP [mg/l]	ÖZK
2144617625	Ilmenau	UBA	17	13.1	2,04	0,63	2,80	0,31	0,140	2
2144617637	Oste	UBA	15	13.1	1,86	0,69	2,83	0,30	0,210	2
2144617663	Aller	UBA	15	13.1	2,02	0,64	2,77	0,31	0,140	2
2144617680	Leine	UBA	15	13.1	2,02	0,63	2,89	0,28	0,090	1
2144617682	Innerste	UBA	15	13.1	2,20	0,57	3,15	0,21	0,130	3
2144617689	Wümme	UBA	15	13.1	1,86	0,69	2,86	0,29	0,170	2
2144617699	Vechte	UBA	15	13.1	2,10	0,61	2,89	0,28	0,130	3
2144618479	Lippe	UBA	15_G	13.1	2,09	0,61	2,88	0,28	0,089	2
2144618902	Erft	UBA	17	13.1	1,92	0,67	2,63	0,35	0,200	2
2144618903	Erft	UBA	17	13.1	1,96	0,66	2,85	0,29	0,200	2
2144618904	Erft	UBA	17	13.1	1,90	0,68	2,70	0,33	0,200	2
2144619270	Lippe	UBA	15_G	13.1	1,90	0,68	3,06	0,23	0,099	2
2144619986	Lausitzer Neiße	UBA		13.1	2,22	0,57	3,11	0,22	0,130	3
2144619987	Lausitzer Neiße	UBA		13.1	2,20	0,57	3,13	0,21		3
2144619998	Spree	UBA	15	13.1	1,99	0,64	2,90	0,28	0,054	3
2144620057	Vereinigte Mulde	UBA	17	13.1	2,47	0,47	3,11	0,22		4
2144620058	Vereinigte Mulde	UBA	17	13.1	2,38	0,51	3,05	0,24		3
2144620066	Pleiße	UBA	17	13.1	2,26	0,55	3,24	0,18		3
2144620338	Weißer Elster	UBA	17	13.1	1,96	0,66	2,78	0,31	0,189	2
2144620339	Weißer Elster	UBA	17	13.1	2,17	0,58	2,96	0,26	0,189	3
2144620360	Schwarze Elster	UBA	17	13.1	2,07	0,62	2,87	0,29	0,080	2
2144620366	Mulde	UBA	17	13.1	2,44	0,49	3,22	0,19	0,141	3
2144620367	Mulde	UBA	17	13.1	2,13	0,60	2,83	0,30	0,141	3
2144620369	Mulde	UBA	17	13.1	2,07	0,62	2,79	0,31	0,103	3
2144620370	Mulde	UBA	17	13.1	2,60	0,43	3,11	0,22	0,103	4
2144620371	Mulde	UBA	17	13.1	2,12	0,60	3,10	0,22	0,103	2
2144617622	Elbe	UBA	20	13.2	2,22	0,56	3,02	0,25	0,170	3
2144620250	Havel	UBA	20	13.2	1,89	0,68	2,92	0,27	0,203	2

ProbenID / Befund Nr	Gewässer	Datenherkunft	Typ	D-Typ	SI	MSI	TI	MTI	Mittelwert TP [mg/l]	ÖZK
2144620270	Ehle	UBA	20	13.2	1,65	0,77	2,54	0,38	0,039	1
2144620271	Ehle	UBA	20	13.2	1,96	0,66	2,75	0,32	0,039	3
2144620280	Ohre	UBA	20	13.2	2,11	0,60	2,94	0,27	0,135	2
2144620281	Ohre	UBA	20	13.2	2,01	0,64	2,96	0,26	0,135	2
2144620285	Vereinigter Tanger	UBA	20	13.2	1,98	0,65	2,76	0,32	0,097	1
2144620286	Vereinigter Tanger	UBA	20	13.2	1,96	0,66	2,70	0,33	0,097	2
2144620293	Aland	UBA	20	13.2	1,90	0,68	2,97	0,26	0,116	2
2144620305	Elbe	UBA	20	13.2	2,01	0,64	3,02	0,24	0,164	2
2144620306	Elbe	UBA	20	13.2	2,17	0,58	2,88	0,28	0,164	3
2144620308	Elbe	UBA	20	13.2	2,07	0,62	2,99	0,25	0,185	2
2144620310	Elbe	UBA	20	13.2	1,93	0,67	2,93	0,27	0,167	2
2144620312	Elbe	UBA	20	13.2	2,20	0,57	3,05	0,24	0,163	3
2144620314	Elbe	UBA	20	13.2	2,10	0,61	3,00	0,25	0,164	3
2144620316	Elbe	UBA	20	13.2	2,04	0,63	2,97	0,26	0,170	2
2144620577	Elbe	UBA	20	13.2	1,99	0,65	2,80	0,31	0,176	2
2144620579	Elbe	UBA	20	13.2	2,19	0,58	2,99	0,25	0,176	3
11136	Ilmenau	PT 2004	17	13.1	1,79	0,72	2,67	0,34		2
11209	Ohre	PT 2004	15	13.1	1,78	0,72	3,10	0,22		2
11119	Havel	PT 2004	20	13.2	1,85	0,70	3,00	0,25		2
11186	Weser	PT 2004	20	13.2	2,07	0,62	3,01	0,25		2
1934	Warnow	PHYLIB	15	13.1	1,93	0,67	3,02	0,24	0,142	2
1960	Hunte	PHYLIB	15	13.1	1,94	0,67	2,60	0,36	0,240	2
10546	Wuemme	PHYLIB	15	13.1	1,90	0,68	2,84	0,29	0,208	2
10558	Wuemme	PHYLIB	15	13.1	1,95	0,66	2,81	0,30	0,209	2
10620	Wuemme	PHYLIB	15	13.1	1,86	0,69	2,83	0,30	0,208	2
10628	Wuemme	PHYLIB	15	13.1	1,92	0,67	2,79	0,31	0,209	2
10117	Oder	PHYLIB	20	13.2	2,02	0,64	2,90	0,28		2
10581	Oder	PHYLIB	20	13.2	2,13	0,60	2,88	0,28		3
1963	Havel	PHYLIB	20	13.2	2,17	0,58	2,79	0,31	0,237	3

Tabelle 12: Indizierte geringste Saprobie bzw. Trophie im Diatomeentyp 13, basierend auf den jeweils zehn geringsten Indexwerten

	Min.	Med.	Max.	n
Saprobienindex nach Rott et al. (1997)				
D 13.1	1,78	1,88	1,92	34
D 13.2	1,65	1,95	2,01	23
Trophieindex nach Rott et al. (1999)				
D 13.1	2,60	2,78	2,81	34
D 13.2	2,54	2,80	2,92	23

5.2.4 Korrelation mit Gesamtphosphor

Für 47 Fließgewässerstellen lagen Gesamtphosphor-Messwerte vor, so dass eine Korrelation von Trophie- bzw. Saprobienindex mit dem Gesamtphosphor (Mittelwert aller zur Fließgewässerstelle vorliegenden Messwerte) durchgeführt werden konnte (Tabelle 13). Da die vorliegenden Daten ein unterschiedliches Skalenniveau aufweisen, wurde der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman berechnet (SPSS 16.0). Es besteht nur ein sehr schwacher positiver Zusammenhang zwischen Trophie- bzw. Saprobienindex und dem Gesamtphosphor. Der für Trophie- bzw. Saprobienindex und den Gesamtphosphor ermittelte Korrelationskoeffizient liegt nahe Null und zeigt an, dass kein linearer Zusammenhang zwischen beiden Parametern vorliegt. Damit erweist sich der Gesamtphosphor als „Eichvariable“ für eine Umrechnung der Indizes als ungeeignet.

Tabelle 13: Korrelation von Trophie- und Saprobienindex mit dem Gesamtphosphor (TP)

Rangkorrelation nach Spearman					
			Trophie- index	Saprobien- index	Mittelwert TP
Spearman's rho	Trophieindex	Korrelationskoeffizient	1,000	0,541**	-0,178
		Sig. (2-seitig)		0,000	0,230
		N	57	57	47
	Saprobienindex	Korrelationskoeffizient	0,541**	1,000	-0,239
		Sig. (2-seitig)	0,000		0,106
		N	57	57	47
	Mittelwert TP	Korrelationskoeffizient	-0,178	-0,239	1,000
		Sig. (2-seitig)	0,230	0,106	
		N	47	47	47
** Korrelation ist signifikant, Signifikanzniveau 0,01 (2-seitig).					

Da Diatomeen im Bereich hoher Trophie nur noch wenig differenzieren, also sehr träge auf eine Erhöhung des Gesamtphosphorgehalts reagieren, war eine mäßige Korrelation zwischen Trophieindex und Gesamtphosphor zu erwarten. Merkliche Änderungen in der Gesellschaftszusammensetzung treten erst wieder im Bereich der saprobiellen Belastung auf.

Die vorliegenden Chemiedaten stammen aus dem Routine-Messprogramm der Bundesländer, wobei die Chemiemessstelle nicht mit der Biologiemessstelle übereinstimmen muss. Auch zeitliche Unterschiede von chemischer Messung und biologischer Probenahme sind möglich. Bei den vorliegenden Chemiewerten ist nicht nachvollziehbar, ob die Messung zeitnah zur Diatomeenprobenahme erfolgte, ob die Messstellen räumlich getrennt sind und wie viele Einzelmesswerte in den Wert einfließen, was zusätzlich zu der schlechten Korrelation zwischen Gesamtphosphor und Trophieindex beiträgt.

Die Korrelation von Trophie- und Saprobienindex ergibt einen stärkeren linearen Zusammenhang, der signifikant ist (Korrelationskoeffizient 0,54; $p < 0,01$). Deshalb wurde eine lineare Regression für die beiden Indizes durchgeführt.

5.2.5 Regression zwischen Saprobien- und Trophieindex

Zur Überführung der Klassengrenzen des Saprobienindex in die entsprechenden Werte des Trophieindex wurde eine lineare Regression durchgeführt (SPSS 16.0; unabhängige Variable: Saprobienindex; abhängige Variable: Trophieindex). Über die Regressionsgleichung wurden aus den Werten der Klassengrenzen des Saprobienindex (SCHAUMBURG et al. 2005) die entsprechenden Klassengrenzen des Trophieindex abgeleitet (Abbildung 4, Tabelle 14).

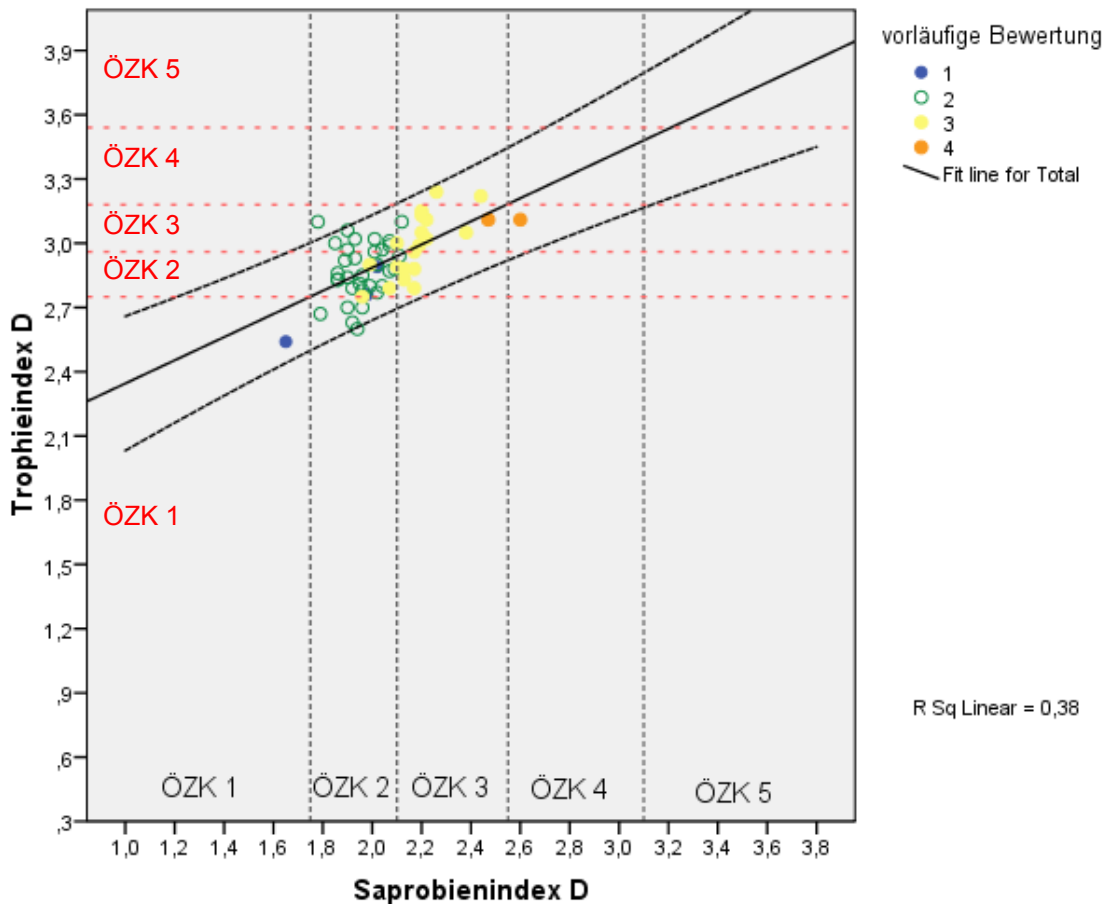


Abbildung 4: Lineare Regression zwischen Saprobien- und Trophieindex ($TI = 0,5406 \cdot SI + 1,805$; $R^2 = 0,38$; $r = 0,62$; mit 95%-Konfidenzlinien). Die Einfärbung der Punkte erfolgte nach den ökologischen Zustandsklassen, die sich aus der Bewertung mit Modul Diatomeen des bestehenden PHYLIB-Bewertungsverfahrens ergeben.

Die Länge der Achsen umfasst dabei den für jeden Index theoretisch möglichen Wertebereich (Saprobienindex: Werte von 1,0 bis 3,8; Trophieindex 0,3 bis 3,9). Die 95%-Konfidenzlinien zur Regressionsgeraden geben den Bereich an, wo in 95 Prozent der Fälle der wahre Y-Wert bzw. Trophieindex zu erwarten ist.

Die meisten Fließgewässerstellen weisen bei Bewertung nach dem bisherigen PHYLIB-Verfahren einen guten oder mäßigen ökologischen Zustand auf. Nur drei Stellen wurden mit sehr gut bewertet, ein unbefriedigender Zustand wurde für zwei Stellen festgestellt. Wird der ökologische Zustand aus dem ermittelten Saprobienindexwert abgeleitet, erreicht eine Fließgewässerstelle einen sehr guten und eine Fließgewässerstelle einen unbefriedigenden ökologischen Zustand. Für alle übrigen Stellen lässt sich aus den ermittelten Saprobienindexwerten ein guter oder mäßiger ökologischer Zustand ableiten (vgl. Abbildung 4, schwarze Linien).

Die über die Regression abgeleiteten Klassengrenzen für den Trophieindex (rote Linien) sind ungleichmäßig über die Trophiespanne verteilt. Zu breit gefasst ist die ökologische Zustandsklasse 1, die bis zu einem Trophieindexwert von 2,75 reicht, was nach ROTT et al. (1999) bereits eu-polytrophem Verhältnissen entspricht. Die Klassenbreiten für die ökologischen Zustandsklassen 2 bis 5 dagegen erscheinen gegenüber den Klassenbreiten, die auf dem Saprobienindex basieren, geschrumpft.

Tabelle 14: Mögliche Klassengrenzen für den Trophieindex im Diatomeentyp D 13 (über die Regressionsgleichung aus den Klassengrenzen des Saprobienindex abgeleitet)

	Ökologische Zustandsklasse				
	1	2	3	4	5
Saprobienindex	< 1,75	1,75 - 2,14	2,15 - 2,54	2,55 - 3,09	3,1
Trophieindex (aus Regression)	< 2,75	2,75 - 2,96	2,97 - 3,18	3,19 - 3,48	3,49

Fazit

Die Ergebnisse stehen im Einklang mit den Ergebnissen des bisherigen PHYLIB-Projekts. Für den Diatomeentyp 13 liegt ein eingeschränktes Datenspektrum vor, da kaum Fließgewässerstellen im sehr guten ökologischen Zustand vorhanden sind. Die indizierte Trophie bewegt sich im Bereich der Eu- bis Polytrophie und damit in einem Bereich, in dem die Diatomeen träge reagieren und der Trophieindex nur noch wenig differenziert. Bei der Regression wird das an der Schrumpfung der abgeleiteten Klassenbreiten deutlich. Daher wurde bisher im PHYLIB-Verfahren der Saprobienindex berechnet, der im Vergleich zum Trophieindex in den Bereichen starker Nährstoffbelastung, die durch den zunehmenden Einfluss saprobieller Prozesse bis hin zu saprotrophen Zuständen charakterisiert sind, über ein deutlich weiteres Spektrum verfügt.

Eine Ableitung der Klassengrenzen für den Trophieindex über die Regressionsgleichung ist möglich, aber bei dem vorliegenden Datensatz vor allem in den Randbereichen wenig abgesichert, da keine bzw. kaum Fließgewässerstellen mit sehr gutem bzw. unbefriedigendem und schlechtem Zustand enthalten sind. Eine Anpassung der Klassengrenzen könnte innerhalb der 95%-Konfidenzlinien vorgenommen werden, würde aber gerade an der Grenze vom guten zum mäßigen Zustand unscharf bleiben, da sich die Punktwolken der beiden Zustandsklassen stark überschneiden. Eine Überprüfung der Klassengrenzen zwischen den Zustandsklassen 1 und 2 bzw. 4 und 5 wird in der Praxis kaum möglich sein, da vermutlich sehr wenig entsprechende Fließgewässerstellen existieren. Eine „bessere“ Regressionsgleichung könnte berechnet werden, wenn eine breitere Datenbasis für Fließgewässer des Diatomeentyps D 13 vorliegt, die auch Fließgewässerstellen mit niedrigerer Trophie beinhaltet.

Mit den vorliegenden Daten ist aufgrund der lückigen Chemiedaten und der fehlenden Korrelation mit dem Gesamtphosphor nur eine Ableitung aus den Saprobienindexwerten möglich. Der mit der Schrumpfung der Klassenbreiten einhergehende Verlust an Trennschärfe lässt dieses Vorgehen wenig sinnvoll erscheinen.

Es wurde im projektbegleitenden Beirat zur Diskussion gestellt, ob die Ersetzung der Indizes vorgenommen werden soll.

→ Die projektbegleitenden Beiräte beschließen, dass der bisher gültige Saprobienindex erhalten bleiben soll. Das Metric „Trophie- und Saprobienindex“ wird in „Modul Nährstoffbewertung“ umbenannt werden.

5.3 Ausschlussliste der bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden planktischen Diatomeentaxa

Nach SCHAUMBURG et al. (2006) sollen bei der Zählung der 400 Diatomeenobjekte benthische und benthisch/planktische Taxa erfasst werden. Formen mit obligatorisch planktischer Lebensweise sollen bei der Zählung nicht berücksichtigt werden und nicht in die Berechnung der relativen Häufigkeiten eingehen. Da Literaturangaben zur Lebensweise der centrischen Taxa nicht durchgängig vorhanden und z. T. widersprüchlich sind, sollen nach SCHAUMBURG et al. (2006) Centrales mit Ausnahme von *Melosira varians* bei der Zählung generell nicht miterfasst werden. Dies gilt auch für diejenigen centrischen Taxa, die potentiell eine benthische Lebensweise aufweisen können wie z. B. *Cyclotella meneghiniana*.

Um die Vergleichbarkeit der Zähl- und Bewertungsergebnisse verschiedener Bearbeiter zu gewährleisten, wurde eine Ausschlussliste der bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden planktischen pennaten Diatomeentaxa erstellt (Tabelle 15). Für Angaben zur Lebensweise wurde neben KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991) auch die Literaturstudie zur Trophiekartierung in aufwuchs- und makrophytendominierten Fließgewässern (SCHMEDTJE et al. 1998) herangezogen. Ergänzend erfolgte ein Abgleich mit der aktuellen Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands (MAUCH et al. 2003, Stand August 2010) bzw. der dem DV-Tool (Version 2.6) zugrunde liegenden Taxaliste, die ebenfalls Angaben zur Lebensform bzw. Bio-Komponente enthalten. Der Vollständigkeit halber werden auch marine und Brackwasserarten mit angegeben.

Tabelle 15: Ausschlussliste der bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden pennaten Diatomeentaxa mit planktischer Lebensweise
(V = Verbreitung, m = marin, b = Brackwasser, lfd-Nr. = laufende Nummer)

lfd-Nr.	DV-Nr.	Taxon	Autor	V
1	6142	Asterionella	HASSALL	
2	6050	Asterionella formosa	HASSALL	
3	6863	Asterionella formosa var. acaroides	LEMMERMANN	
4	16820	Asterionellopsis	ROUND	m
5	16797	Asterionellopsis glacialis	(CASTRACANE) ROUND	m
6	16819	Asterionellopsis kariana	(GRUNOW) ROUND	m
7	26929	Cylindrotheca closterium	(EHRENBERG) REIMANN & J.C.LEWIN	m, b
8	16831	Delphineis surirella	(EHRENBERG) G.W.ANDREWS	m
9	6075	Fragilaria crotonensis	KITTON	
10	6215	Fragilaria reicheltii	(VOIGT) LANGE-BERTALOT	
11	6410	Fragilaria ulna angustissima-Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERT.	
12	6023	Nitzschia acicularis	(KUETZING) W.SMITH	
13	16856	Nitzschia acicularis-Formenkreis		
14	16600	Nitzschia acicularis var. closterioides	GRUNOW	
15	16394	Nitzschia behrei	HUSTEDT	b
16	16398	Nitzschia closterium	(EHRENBERG) W.SMITH	m, b
17	6806	Nitzschia fruticosa	HUSTEDT	
18	16847	Pseudo-nitzschia	H.PERAGALLO	m
19	16659	Rhaphoneis	EHRENBERG	m
20	16812	Rhaphoneis amphiceros	(EHRENBERG) EHRENBERG	m
21	6695	Surirella splendida	(EHRENBERG) KUETZING	
22	6074	Tabellaria fenestrata	(LYNGBYE) KUETZING	
23	16849	Thalassionema nitzschioides	(GRUNOW) GRUNOW ex HUSTEDT	m

Das pragmatische Vorgehen, Centrales bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigen, wird beibehalten (mit Ausnahme von *Melosira varians*). Da auch die Auswertung der Proben, deren Ergebnisse in die PHYLIB-Verfahrensentwicklung eingingen, nach obigen Kriterien erfolgte, kann so von einer höheren Vergleichbarkeit und einer besseren Treffschärfe der Bewertungsergebnisse ausgegangen werden. Die Miterfassung von Centrales führt dazu, dass sich die Abundanzwerte für die benthischen Taxa ändern. Das kann sich auch auf die Bewertung der Fließgewässerstelle auswirken und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse unterschiedlicher Bearbeiter vermindern. Zudem sorgt das im DV-Tool vorhandene Sicherungskriterium $98\% < \text{Gesamthäufigkeit} < 102\%$ dafür, dass für Datensätze, die einen hohen Anteil Centrales enthalten, ein ungesichertes Bewertungsergebnis ausgegeben wird. Ursache für die ungesicherte Bewertung ist in diesen Fällen das methodische Vorgehen bei der mikroskopischen Auswertung.

5.4 Überprüfung und Anpassung des Teilmoduls Nährstoffbewertung

5.4.1 Datengrundlage

In der UBA-Projekt-Datenbank sind 881 neue Diatomeendatensätze enthalten (Tabelle 16). Nach einer Plausibilitätsprüfung der Daten wurden im Vorfeld 26 Datensätze ausgeschlossen, die im Winter bzw. Frühjahr erhoben wurden oder bei denen die in der Datenbank ermittelte Gesamthäufigkeit nicht dem Kriterium $98\% < \text{Gesamthäufigkeit} < 102\%$ entsprach. Für 59 Datensätze war keine Auswertung möglich, weil entweder keine Angaben zu Ökoregion und Fließgewässertyp bzw. Diatomeentyp vorlagen (31 Datensätze) oder kein Diatomeentyp angegeben und aus den vorliegenden Angaben keine eindeutige Typzuordnung möglich war (28 Datensätze).

Tabelle 16: Überblick über die Diatomeendatensätze in der UBA-Projektdatenbank

Gesamtzahl Datensätze	1063
Altdaten	182
Neue Datensätze	881
- nach Plausibilitätsprüfung ausgeschlossen:	26
- wegen fehlender Angaben nicht bewertbar:	59
- nach Phylib bewertet:	796
- gesicherte Bewertung:	768

Insgesamt konnten mit dem PHYLIB-DV-Tool (Version 2.6) 796 Datensätze nach dem bisherigen PHYLIB-Bewertungsverfahren ausgewertet werden, die im Zeitraum Juni bis Oktober erhoben wurden. Dabei war an 768 Stellen eine gesicherte Bewertung möglich. An Stellen mit ungesicherter Bewertung waren meist planktische Taxa (versch. Vertreter der Centrales) im Datensatz enthalten, weshalb das Kriterium $98\% < \text{Gesamthäufigkeit} < 102\%$ nicht erfüllt wurde und keine gesicherte Bewertung mit dem Modul Diatomeen vorgenommen werden konnte.

5.4.2 Bewertung der neuen Datensätze

Die Ergebnisse der Bewertung der neuen Datensätze mit PHYLIB-DV-Tool (Version 2.6) sind in Anhang (Tabelle 256) dargestellt.

Tabelle 17 gibt einen Überblick über die geringste indizierte Trophie bzw. Saprobie an den untersuchten Fließgewässerstellen. Dabei wurden Stellen mit ungesicherter Bewertung so wie versauerte Stellen nicht berücksichtigt.

Ein Vergleich der ermittelten Mediane mit den entsprechenden Werten aus SCHAUMBURG et al. (2005; vgl. S. 27, Tabelle 8) bestätigt für die meisten Diatomeentypen den bisher angenommenen Trophiebereich im Grundzustand, der sich aus den Medianen der indizierten geringsten Trophie ableiten lässt. Es besteht demnach kein Anlass für Änderungen am Bewertungsverfahren.

Für die Diatomeentypen D 8.1, D 9.2, D 10.1 und D 12.2 liegt der Median der geringsten indizierten Trophie bereits im eu-polytrophen Bereich, während im Praxistest für die entsprechenden Diatomeentypen noch eutrophe Verhältnisse ermittelt wurden. Da der Median jeweils im Grenzbereich von der Eutrophie zur Eu-Polytrophie angesiedelt ist, wird auf eine Anpassung der Klassengrenzen verzichtet.

Die endgültigen Klassengrenzen sollen durch die Bundesländer bestätigt werden. Diese Phase des Projektes soll im Zusammenhang mit der neu zu erstellenden Bewertungssoftware erfolgen. Wenn die Klassengrenzen abgestimmt sein werden, werden sie in der Handlungsanweisung veröffentlicht werden.

Tabelle 17: Indizierte geringste Trophie bzw. Saprobie in den biozönotischen Fließgewässertypen, basierend auf den jeweils zehn geringsten Indexwerten
 (D-Typ = Diatomeentyp, Typ = Gewässertyp nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008),
 EZG = Einzugsgebiet, * = ohne versauerte Stellen)

D-Typ	Typ	Geomorphologischer Typ	Trophieindex nach Rott et al. (1999)			
			Min.	Med.	Max.	n
Alpenvorland						
D 3	3, 11, 12?, 19	Karbonatische FG mit EZG < 1.000 km ²				2
Mittelgebirge						
D 5	5, 5.1	FG des Buntsandsteins und des Grundgebirges mit EZG < 100 km ²	1,05*	1,27*	1,35*	247
D 7	9	FG des Buntsandsteins, des Grundgebirges und der Vulkangebiete mit EZG > 100 und < 1.000 km ²	1,69	2,22	2,61	64
D 8.1	6, 19	FG der Löss- und Keuperregionen mit EZG < 100 km ²	2,19	2,67	2,73	120
D 8.2	9.1	FG der Löss- und Keuperregionen mit EZG > 100 und < 1.000 km ²	2,64	2,80	2,86	24
D 9.1	7	FG der Kalkgebiete mit EZG < 100 km ²	1,63	2,52	2,69	34
D 9.2	9.1	FG der Kalkgebiete mit EZG > 100 und < 1.000 km ²	2,73	2,87	3,01	14
D 10.1	9.2	FG mit EZG > 1.000 und < 10.000 km ²	2,64	2,74	2,78	48
D 10.2	10	FG mit EZG > 10.000 km ²				3
Norddeutsches Tiefland						
D 11.1/ D 11.2	11, 12?, 14, 16	Silikatisch und basenarme organisch geprägte FG mit EZG < 1.000 km ²	1,57	2,48	2,69	27
D 12.1	11, 14, 16, 19	Karbonatisch und basenreiche organisch geprägte FG mit EZG < 100 km ²	1,84	2,49	2,68	78
D 12.2	12, 15, 17	Karbonatisch und basenreiche organisch geprägte FG mit EZG > 100 und < 1.000 km ²	2,56	2,68	2,74	48
D 13.1	12, 15, 17	FG mit EZG > 1.000 und < 10.000 km ²	2,60	2,78	2,81	34
D 13.2	20	FG mit EZG > 10.000 km ²	1,85	2,78	2,94	19
Saprobienindex nach Rott et al. (1997)						
D 13.1	12, 15, 17	FG mit EZG > 1.000 und < 10.000 km ²	1,80	1,90	1,96	34
D 13.2	20	FG mit EZG > 10.000 km ²	1,65	1,95	2,01	19

5.5 Überprüfung und Anpassung des Teilmoduls Artenzusammensetzung und Abundanz

5.5.1 Referenzartenlisten

Es wurde geprüft, ob anhand der neuen Datensätze eine Erweiterung der Referenzartenlisten möglich ist. Dazu wurden die Artenlisten der Fließgewässerstellen im sehr guten bzw. guten ökologischen Zustand auf das Vorhandensein bisher nicht eingestufte Taxa geprüft. Während für die Diatomeentypen D 5, D 7, D 12.1 und D 12.2 ausreichend Stellen im sehr guten Zustand vorhanden waren, wurden für die übrigen Diatomeentypen die Taxalisten der Stellen im sehr guten und guten ökologischen Zustand betrachtet.

Bei den vorkommenden, bisher nicht eingestuftem Taxa handelt es sich überwiegend um ubiquistische, trophie-tolerante oder eutraphente Taxa. Trophiesensible Taxa traten meist nur als Einzelfunde mit sehr geringen Abundanzen auf.

Ein Abgleich der bisher nicht eingestuftem Taxa mit den in SCHAUMBURG et al. (2004) für die entsprechenden Diatomeentypen angegebenen Referenzarten bzw. ungesicherten Referenzarten ergab keine Übereinstimmung. Auf eine Erweiterung der Liste der allgemeinen und typspezifischen Referenzarten wurde daher verzichtet.

5.5.2 Massenvorkommen typspezifischer Referenzarten

Aus den Plausibilisierungsrückmeldungen der Bundesländer geht hervor, dass Fließgewässerstellen mit Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart häufig tendenziell zu gut bewertet werden. Trotz verfahrenskonformer Abwertung der Abundanzsumme aller Referenzarten um 25 Prozent wurden für das Teilmodul hohe Werte ermittelt, die in der Gesamtbewertung einen deutlichen Anstieg des Diatomeenindex bewirkten und zu einer Verbesserung des ökologischen Zustands führten.

Gleichzeitig wurde für zwei Fließgewässerstellen mit Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart eine tendenziell zu schlechte Bewertung gemeldet. Hier wurde der Schwellenwert für ein Massenvorkommen von 40% relativer Häufigkeit nur knapp überschritten.

Deshalb wird vorgeschlagen, das Kriterium Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart für die Fließgewässer der Mittelgebirge und des Norddeutschen Tieflands wie folgt anzupassen (Tabelle 18).

Tabelle 18: Abwertung der Referenzartensumme bei Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart (> 40%) in Fließgewässern der Mittelgebirge und der Norddeutschen Tieflands (Diatomeentypen D 5 bis D 13, inklusive Subtypen)

Summenprozent der typspezifischen Referenzart	Abwertung um:
76 bis 100	- 30
51 bis 75	- 25
41 bis 50	- 20

Die Bewertung der 119 Fließgewässerstellen mit Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart mit dem nach Tabelle 18 aktualisierten Bewertungsverfahren ergibt für elf Stellen eine veränderte Bewertung (Anhang Tabelle 257): Zehn Fließgewässerstellen werden um eine ökologische Zustandsklasse schlechter bewertet (ÖZK 3 statt 2), eine Stelle wird um eine ökologische Zustandsklasse besser bewertet (ÖZK 3 statt 4).

Eine Überprüfung der vorgeschlagenen Änderungen für das Kriterium Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart in der Praxis wird zeigen, ob das Teilmodul Artenzusammensetzung und Abundanz jetzt plausiblere Ergebnisse liefert. Gegebenfalls kann eine Feinjustierung der Abstufungen bzw. eine stärkere Abwertung bei sehr hohen Referenzartensummen vorgenommen werden.

6 Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD)

6.1 Aufgabenstellung

Die für das Teilmodul PoD erforderlichen Arbeiten im Rahmen der Anpassung des PHYLIB-Bewertungsverfahrens für Fließgewässer (SCHAUMBURG et al. 2006) anhand einer erweiterten Datenbasis umfassten die folgenden Punkte:

- Sichtung des neuen UBA-Projektdatensatzes
- Überprüfung des Auftretens neuer Taxa und deren Eignung als Indikatoren – Literaturrecherche
- Überprüfung der bestehenden PoD-Typologie
- Ermittlung / Überprüfung ökologischer Präferenzen
- Diskussion und Überarbeitung der neu vorliegenden Indikationsliste
- Überprüfung, ggf. Überarbeitung der gekürzten Indikatorlisten

6.2 Sichtung des neuen UBA-Projektdatensatzes - Datengrundlage

6.2.1 Vorarbeiten

In der zur Verfügung gestellten Datenbank wurden die PoD-Taxa hinsichtlich der ihrer Synonymie geprüft und unkorrekte Schreibweisen, bzw. DV-Nummern korrigiert.

Dabei ergaben sich u.a. folgende Details:

- Taxon nach DV-Nummer zugeordnet, so wurde z.B. unter der DV-Nummer von *Cladophora fracta* (7549) die Bezeichnung *Cladophora glomerata* (7114) angegeben.
- Ältere Synonyme wurden durch die neueren Bezeichnungen ersetzt.
- Anpassung von DVNr an die angegebenen Taxonnamen
- Ergänzung von fehlenden DVNr
- falsche Schreibweisen korrigiert

Um die Ergebnisse der bisherigen Verfahrensentwicklung nutzen zu können, wurde die Tabelle mit den Angaben zur Ökologie der Taxa übernommen und aktualisiert. Dazu wurden die zusätzlichen Taxa der UBA-Datenbank und die der Liste möglicher Indikatortaxa von Foerster & Kroker (2008, intern) eingearbeitet. Für alle Taxa wurde dann die Angabe zur Lebensform und ihre Eignung als mögliche Indikatoren geprüft. Für eine Indikation ausgeschlossen wurden reine Plankter und einzelne Gattungen, sofern Angaben auf Artebene gemacht wurden.

6.2.2 Übersicht über Anzahlen der Nachweise und der Taxazahlen

Die Datenbank enthält mit fast 4622 Datensätzen eine beeindruckende Anzahl von Einzelnachweisen (Tabelle 19). Für das PoD werden 291 Taxa angegeben. Bei der weiteren Arbeit werden allerdings die rein planktischen Taxa nicht berücksichtigt. Es verbleiben also insgesamt Informationen zu 271 metaphytisch bzw. benthisch lebenden Taxa in der Datenbank. Da insgesamt die mögliche Anzahl der Indikatoren des PoD auf 300 bis 350 geschätzt wird (LANUV 2007), erscheint ein großer Teil der Taxa des PoD in der Datenbank erfasst.

Tabelle 19: Daten der PoD – Taxa im UBA-Projekt

PoD-Daten in der UBA-Projekt-datenbank	Anzahl
Nachweise PoD Taxa	4622
Anzahl PoD Taxa	291
Davon rein planktische Taxa	20
davon rein benthische Taxa	151
davon benthische und metaphytische Taxa	271

Im PoD-Bewertungsverfahren werden zur Zeit 118 Taxa für eine Indikation genutzt (Tabelle 20). Für 96 dieser Indikatortaxa stehen in der Datenbank Nachweise zur Auswertung zur Verfügung. Damit wurden Daten von 81% der zur Verfügung stehenden Indikatoren in den hier erfassten Monitoringmaßnahmen genutzt. Für eine Überprüfung der Ergebnisse des bisher gültigen Verfahrens muss die Anzahl der zur Verfügung stehenden Datensätze beachtet werden. So stehen für 61 Indikatoren mehr als 10 Nachweise für eine Analyse zur Verfügung und eine ergänzende statistische Analyse erscheint möglich. Für die restlichen Indikatortaxa erscheint eine differenzierte Analyse auf Grund des Mangels an Nachweisen zunächst nicht sinnvoll.

Tabelle 20: Daten der Indikator – Taxa des PoD im UBA-Projekt

PoD-Daten in der UBA-Projekt-datenbank	Anzahl
Nachweise von vorhandenen Indikatortaxa	4622
Indikatortaxa des Pylib-Verfahrens	118
genutzte Indikatortaxa	96
davon Taxa mit < 5 Nachweisen	24
davon Taxa mit < 10 Nachweisen	35
davon Taxa mit ≥ 10 Nachweisen	61

Zusätzlich befindet sich in der Datenbank eine Vielzahl von Arten, die potentiell als Indikatoren in Frage kommen (133 Taxa). Allerdings ist die Datenlage zur Beurteilung und Einstufung dieser Taxa zum großen Teil sehr gering. Nur für 13 dieser Taxa liegen 10 oder mehr Nachweise vor, für 101 Taxa ist die Zahl der Nachweise sogar geringer als fünf. Damit wird für die meisten der potentiellen

Indikatoren eine Einschätzung hinsichtlich ihrer Eignung nur mit Hilfe von Angaben aus der Literatur zu treffen sein. Eine erste Einschätzung der Autökologie dieser Taxa anhand der Literatur wird in Kapitel 6.3 angegeben.

6.2.3 Verteilung der Daten auf die Bundesländer

Von den 16 Bundesländern der Bundesrepublik lieferten acht PoD - Daten für die UBA-Datenbank. Wie Abbildung 5 verdeutlicht, sind die Anteile der einzelnen Bundesländer am Gesamtumfang der Datenbank recht unterschiedlich. Die meisten Nachweise stammen aus Bayern und Nordrhein-Westfalen sowie Sachsen. Deutliche geringere Anteile kommen aus Thüringen sowie Mecklenburg-Vorpommern und relativ wenige Nachweise stammen aus Schleswig-Holstein. Niedersachsen und Hessen meldeten nur sehr wenige Nachweise.

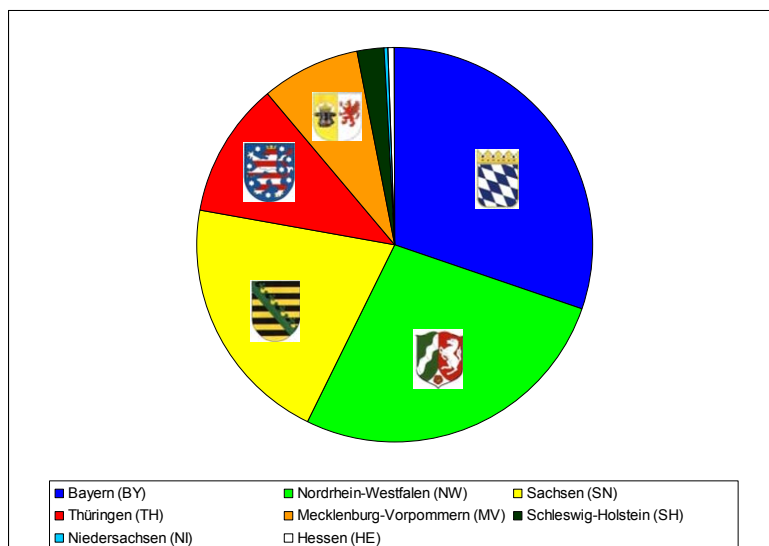


Abbildung 5: Verteilung der Nachweise in der PoD-Datei für die beteiligten Bundesländer

6.2.4 Verteilung der Daten auf die Fließgewässertypen

Die Typologie der Fließgewässer von POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008) unterscheidet 23 Typen, die für das PoD zu fünf biozönotischen Fließgewässertypen zusammengefasst wurden (SCHAUMBURG et al. 2004, 2005, FOERSTER 2007):

- Fließgewässer der Alpen und des Alpenvorlandes
- Fließgewässer der silikatisch geprägten Gewässer des Mittelgebirges
- Fließgewässer der karbonatisch geprägten Gewässer des Mittelgebirges
- Fließgewässer der karbonatisch geprägten Gewässer des Norddeutschen Tieflandes
- Fließgewässer der silikatisch bzw. organisch geprägten Gewässer des Norddeutschen Tieflandes

Eine weitere Differenzierung war auf Grund der geringen Datenlage nicht möglich. Im Folgenden soll geprüft werden, ob der nun zur Verfügung stehende Datensatz die Möglichkeit einer vertieften Analyse bieten kann.

6.2.4.1 Fließgewässer der Alpen und Alpenvorlandes

Für die Fließgewässertypen der Alpen und des Alpenvorlandes konnte bisher noch kein Bewertungsverfahren entwickelt werden, da die Anzahl der Nachweise von Standorten dieser Typen zu gering war. Mit der Datenbank dieses Projektes steht eine größere Anzahl von Daten zur Verfügung. Problematisch ist allerdings, dass für die einzelnen Arten nur maximal 8 Nachweise vorliegen. Es wird daher nur schwer möglich sein, aus einer so geringen Anzahl von Nachweisen eine typspezifische Verbreitung abzuleiten. Daher ist nicht zu erwarten, dass ein Bewertungsverfahren für die Alpen und das Alpenvorland statistisch abgesichert werden kann. Aussagen zum Arteninventar und Analogien zum bisherigen Verfahren können aber sicherlich geschlossen werden.

6.2.4.2 Fließgewässer des silikatisch geprägten Mittelgebirges (Typen 5, 5.1, 5.2, 9)

Im bisherigen PoD-Verfahren sind die Gewässer der silikatisch geprägten Mittelgebirge auf Grund des Arteninventars und der Zusammensetzung der Algenklassen recht klar charakterisiert. Unterschiede zwischen den Typen ergaben sich vor allem durch Verschiebungen der Abundanzen, und des Vorkommens einzelnen sensibler Indikatorarten. Eine Bewertung solcher Fließgewässer gelingt meist gut, da hier viele charakteristische Taxa und deutliche Störzeiger definiert werden konnten.

Im Datensatz befinden sich mit fast 1700 Nachweisen sehr viele Einzeldaten für Bäche und kleine Flüsse (Typ 5 und 9), so dass eine Überprüfung der Einschätzungen des jetzigen Verfahrens möglich ist. Bisher konnte nicht geklärt werden, ob Unterschiede zwischen den Typen 5 und 9, die sich nicht hinsichtlich ihrer Geomorphologie, sondern nur hinsichtlich ihrer Größe unterscheiden, auf unterschiedliche Typcharakteristika zurückzuführen sind (SCHAUMBURG et al. 2005).

Weiterhin werden vor allem für den Typ 5 im neuen Datensatz viele Taxa genannt, deren Eignung als Indikatoren im laufenden Projekt geprüft werden müssen. Deutlich geringer ist die Anzahl der Nachweise für die Gewässer des Bundsandsteins (Typ 5.1). Bisher konnte Typ 5.1 aus Sicht des PoD nicht differenziert werden.

Ein Grossteil der Arten im Datensatz ist nur mit einer geringen Anzahl von Nachweisen vertreten. Für den Typ 5 werden 77 % der Taxa (113 von 147) weniger als 10-mal genannt, für den Typ 9 sind es 87 % (72 von 82 Taxa) und für den Typ 5.1 erreicht sogar kein Taxon mehr als vier Nennungen. Viele der nachgewiesenen Taxa erscheinen für eine Indikation ungeeignet. Insgesamt wird aber auch für diese Fließgewässer eine Vielzahl von Taxa genannt, die bereits für das PoD als Indikatoren verwendet werden und über deren Toleranzen und Präferenzen im Vorkommen Aussagen möglich sind.

Die bisherigen Ergebnisse (SCHAUMBURG et al. 2005) zeigten, dass sich die Gewässer der vulkanisch geprägten Bäche (Typ 5.2) in ihrer Artenzusammensetzung von den anderen silikatisch geprägten Fließgewässertypen unterscheiden. Der Typ 5.2 wird bei den neu hinzugekommenen Datensätzen nicht differenziert.

6.2.4.3 Fließgewässer des karbonatisch geprägtes Mittelgebirges (Typen 6, 7, 9.1, 9.1, 10, 19 (Teil))

Zu diesem biozönotischen Typ zählen auch die größeren Auengewässer der Mittelgebirge, die nach der LAWA-Typologie (Typ 19) als Ökoregion-unabhängig angesehen werden. Im vorliegenden Projekt-Datensatz werden sie nicht hinsichtlich der Ökoregion differenziert.

Die Zahl der Indikatoren für das karbonatisch geprägte Mittelgebirge ist im Vergleich zum silikatisch geprägten gering. Dies zeigt auch der Vergleich der neu hinzugekommenen Daten. So steht im silikatisch geprägten Typ 5 mit 147 bereits genutzten Indikatoren und 79 potentiellen Indikatoren insgesamt ein Pool von 226 Taxa zur Verfügung. Im karbonatisch geprägten Typ 6 sind es dagegen nur 85 bereits genutzte Indikatoren und 46 potentielle Indikatoren, also 131 Taxa.

Trotz der relativ geringen Anzahl von Indikatoren für die karbonatischen Typen zur Verfügung steht, ist die Datenlage deutlich besser als bisher. Ein Problem bei dieser Analyse wird allerdings sicherlich die geringe Anzahl der Nennungen der Taxa für die verschiedenen Typen sein. Im Typ 6 werden 88 % der Taxa (76 von 86) weniger als 10-mal genannt und in den anderen Typen ist die Zahl noch geringer. So erreichen im Typ 9.1 nur zwei Taxa mehr als 10 Nennungen, im Typ 9.2 ist es sogar nur ein Taxon und in den Typen 7 und 10 kann ausschließlich von Einzelnachweisen gesprochen werden.

6.2.4.4 Fließgewässertypen des Norddeutschen Tieflandes

Die Fließgewässertypen des karbonatisch geprägten norddeutschen Tieflandes umfassen eine Vielzahl teils sehr unterschiedlicher Gewässer. Aus diesen Typen wurde der umfangreiche biozönotische Typ NT_karb (karbonatisch oder basenreich organisch geprägte Fließgewässer) beschrieben und gegen den Typ NT_sil/org (silikatisch oder basenarm organisch geprägte Fließgewässer) abgegrenzt. Beide biozönotischen Typen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Härte und Säurekapazität.

NT_karb beinhaltet auch den ökoregionunabhängigen LAWA-Typ 19 im Norddeutschen Tiefland. Insgesamt werden in diesem PoD-Typ die Gewässer der LAWA-Typen 11.r, 12.r, 14.k, 15, 16.k, 17, 18, 19 (Teil), 20 zusammengefasst. Dabei ist die basenreiche Prägung durch das Suffix r und die karbonatisch Prägung durch das Suffix k gekennzeichnet. Für diesen PoD-Typ wurde ein einheitliches Bewertungsverfahren erstellt, obwohl sich einzelne Typen hinsichtlich der Anzahl der Taxa als auch hinsichtlich der Abundanzen der Klassen des PoD unterschieden, kein Taxon erschien in seinem Vorkommen auf einen bestimmten Typ festgelegt. Für einige Fließgewässertypen scheinen nun ausreichend Nennungen von Taxa und Nachweise vorhanden zu sein um weiter differenzieren zu können.

Dies gilt auch für die Gewässer des biozönotischen Typs NT_sil/org (Typen 11.a, 12.a, 14.s, 16.s). Hier kennzeichnet das Suffix a die basenarme und das Suffix s die silikatische Prägung.

Für die LAWA-Typen 20 und 21 (Stromauen des Norddeutschen Tieflandes und die Ökoregion unabhängigen Seeausflüsse) stehen keine neuen Daten zur Verfügung.

6.2.5 Überprüfung des Auftretens neuer Taxa

In der Datenbank befinden sich zahlreiche Nachweise von potentiellen Indikatortaxa, die für eine Verbesserung der Bewertung der Fließgewässertypen herangezogen werden können. Sie werden im Folgenden nach den biozönotischen bzw. nach ökoregionalen Gesichtspunkten aufgelistet. Allerdings ist in

dieser Liste eine Vielzahl von Taxa enthalten, die für eine Indikation nicht geeignet sind. Hierbei handelt es sich vor allem um Ordnungs- oder Gattungsnachweise sowie um Arten, die in ihrem Vorkommen nicht an eine benthische Lebensform in Fließgewässern angepasst sind, wie Plankter oder aerophytische Arten.

6.2.5.1 Neue Indikatoren der Alpen und des Alpenvorlandes

Da für die Alpen und das Alpenvorland bisher kein Verfahren mit Hilfe des PoD entwickelt werden konnte, werden in Tabelle 22 alle bereits genutzten und potentiellen Indikatortaxa für diese Gewässer genannt. Wie oben bemerkt stehen für eine Entwicklung eines Bewertungsverfahrens Daten zu 42 bisher bereits genutzte Indikatoren aus allen Bewertungskategorien zur Verfügung (Tabelle 21). Die Einordnung einer Art in eine Kategorie ist typspezifisch. Diese Zuordnung muss daher für die Alpen und das Alpenvorland neu erarbeitet werden. Sie soll sich am „naturnahen“ Zustand der Gewässer orientieren und es bleibt fraglich, ob dieser aus der Literatur heraus geschlossen werden kann. Trotz alledem ist zu beachten, dass schon ein beachtliches Potential von Indikatoren für eine Bewertung zur Verfügung steht und weiter 28 Taxa für eine Indikation genannt werden.

Tabelle 21: Einteilung der PoD-Taxa in die vier Bewertungskategorien nach SCHAUMBURG et al. (2004)

Kategorie	Beschreibung
A	sensible Arten, charakteristisch für bestimmte Fließgewässertypen
B	weniger sensible Arten, Vorkommen nicht so eng begrenzt wie unter A
C	Störzeiger (Eutrophierung bzw. einen mäßigen bis unbefriedigenden saprobiellen Zustand anzeigend)
D	Störzeiger (sehr starke Eutrophierung, unbefriedigenden bis schlechten saprobiellen Zustand bzw. Schwermetallbelastung anzeigend)

Tabelle 22: Indikator – Taxa und potentielle Indikatortaxa der Alpen und des Alpenvorlandes (laufende Nummer, Klassenzugehörigkeit, DV-Nummer, Taxonname, Einstufung der Indikator-Taxa in die Bewertungskategorie der biozönotischen Fließgewässertypen. Dabei wird bei einigen Taxa wird je nach Abundanz differenziert).

lfd. Nr.	Klasse	DV-Nr	Taxonname	MGsil	MGkarb	NTkarb	NTsilorg
1	Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea	B	B	B	
2	Chlorophyceae	7935	Gongrosira debarvana	B	B	B	
3	Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	B			
4	Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans		A	A	
5	Chlorophyceae	7093	Microspora	B		B	B
6	Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	B	B	B	B
7	Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	B	B	B	B
8	Chlorophyceae	7052	Oedogonium	B / C	C	C	B / C
9	Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	D	D	D	D
10	Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus		B		
11	Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare	B	B		
12	Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	B	A	A	B
13	Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	B	A	A	B
14	Florideophyceae	7012	Batrachospermum	B	B	B	B
15	Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	B	B	B	B
16	Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	B	B	B	
17	Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis		B	B	
18	Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola	A	B		
19	Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis		A		
20	Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon	B			B
21	Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	B	B	B	B

lfd. Nr.	Klasse	DV-Nr	Taxonname	MGsil	MGkarb	NTkarb	NTsilorg
22	Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	B			
23	Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon	C	C		
24	Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	A			
25	Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	B	A	A	
26	Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea	B	B	B	
27	Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea		A		
28	Nostocophyceae	8157	Homoeothrix ianthina	A		C	A
29	Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	B	B	B	B
30	Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	B	A		
31	Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	B	A		
32	Nostocophyceae	8454	Hvella fontana		A		
33	Nostocophyceae	8177	Leptolyngbva foveolarum	D	D	D	
34	Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	B	A	A	
35	Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	C	A	A	
36	Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	C	C	C	C
37	Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	C	C	C	
38	Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	C	C		
39	Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	C	B / C	B / C	C
40	Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerima	C	C	C	
41	Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	B	B	B	
42	Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	B	B	B	
43	Charophyceae	7563	Klebsormidium subtile				
44	Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis				
45	Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis				
46	Florideophyceae	7529	Batrachospermum anatinum				
47	Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris				
48	Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri				
49	Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens				
50	Nostocophyceae	8866	Chamaesiphon investiens				
51	Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus				
52	Nostocophyceae	8450	Chamaesiphon				
53	Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa				
54	Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis				
55	Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare				
56	Nostocophyceae	8089	Clastidium setigerum				
57	Nostocophyceae	8863	Dichothrix				
58	Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila				
59	Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis				
60	Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum				
61	Nostocophyceae	8861	Hvella maxima				
62	Nostocophyceae	8455	Leptolyngbva perforans				
63	Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale				
64	Nostocophyceae	8163	Pleurocapsa aurantiaca				
65	Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris				
66	Nostocophyceae	8196	Schizothrix semiglobosa				
67	Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta				
68	Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa				
69	Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata				
70	Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala				

6.2.5.2 Neue Indikatoren des silikatisch geprägten Mittelgebirges

Für das silikatisch geprägte Mittelgebirge werden 57 zusätzliche potentielle Indikatoren in der Datenbank genannt (Tabelle 23). Am häufigsten wird *Phormidium autumnale* genannt (20 Nennungen), gefolgt von *Sphaerobotrys fluviatilis* (11 Nennungen), *Euglena* (9 Nennungen) und *Klebsormidium flaccidum* (8 Nennungen). Alle anderen Taxa werden nur sehr selten angegeben.

Tabelle 23: Potentielle Indikatoren des silikatisch geprägten Mittelgebirges

lfd. Nr.	Klasse	DV-Nr	Taxonname
1	Charophyceae	7359	Closterium jeneri
2	Charophyceae	7025	Closterium leibleinii
3	Charophyceae	7784	Closterium navicula
4	Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum
5	Charophyceae	7361	Closterium venus
6	Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens
7	Charophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum
8	Charophyceae	17124	Mesotaenium macrococcum
9	Charophyceae	7091	Micrasterias
10	Charophyceae	7765	Roya
11	Chlorophyceae	7020	Chaetophora
12	Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum
13	Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum
14	Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii
15	Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis
16	Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis
17	Chlorophyceae	17123	Stigeoclonium helveticum
18	Chlorophyceae	17079	Tetraspora
19	Euglenophyceae	7140	Anisonema
20	Euglenophyceae	7016	Euglena
21	Florideophyceae	7530	Batrachospermum confusum
22	Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri
23	Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens
24	Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus
25	Nostocophyceae	8450	Chamaesiphon oncobyrsoides
26	Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii
27	Nostocophyceae	8087	Chlorogloea microcystoides
28	Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare
29	Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense
30	Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana
31	Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum
32	Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans
33	Nostocophyceae	8029	Nostoc
34	Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis
35	Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum
36	Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale
37	Nostocophyceae	8161	Phormidium breve
38	Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum
39	Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium
40	Nostocophyceae	8874	Plectonema
41	Tribophyceae	7667	Characiopsis
42	Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata
43	Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta
44	Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae
45	Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera

6.2.5.3 Neue Indikatoren des karbonatisch geprägten Mittelgebirges

Für das karbonatische geprägte Mittelgebirge werden 36 zusätzliche potentielle Indikatoren genannt (Tabelle 24). Am häufigsten genannt werden: *Vaucheria bursata* und *Cladophora fracta* (mit jeweils 20 Nennungen), *Sphaerobotrys fluviatilis* (19 Nennungen), *Phormidium autumnale* (11 Nennungen), *Hyella maxima* (8 Nennungen), *Sporotetras pyriformis* und *Protoderma viride* (mit je 6 Nennungen) und *Vaucheria ornithocephala* und *Tribonema regulare* (mit je 5 Nennungen). Alle anderen Taxa werden seltener genannt, allein 20 Taxa nur einmal.

Tabelle 24: Potentielle Indikatoren des karbonatisch geprägten Mittelgebirges

lfd. Nr.	Klasse	DV-Nr	Taxon
1	Charophyceae	7025	Closterium leibleinii
2	Charophyceae	7563	Klebsormidium subtile
3	Chlorophyceae	7240	Characium
4	Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata
5	Chlorophyceae	17122	Gongrosira stagnalis
6	Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma
7	Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata
8	Chlorophyceae	7554	Protoderma viride
9	Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis
10	Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis
11	Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue
12	Euglenophyceae	7016	Euglena
13	Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii
14	Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris
15	Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda
16	Euglenophyceae	7986	Phacus tortus
17	Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris
18	Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius
19	Nostocophyceae	8863	Dichothrix
20	Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila
21	Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum
22	Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia
23	Nostocophyceae	8861	Hyella maxima
24	Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida
25	Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans
26	Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima
27	Nostocophyceae	8029	Nostoc
28	Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis
29	Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum
30	Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale
31	Tribophyceae	17028	Tribonema regulare
32	Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata
33	Tribophyceae	17118	Vaucheria debaryana
34	Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala
35	Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta
36	Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis

6.2.5.4 Neue Indikatoren des Norddeutschen Tieflandes

Im Norddeutschen Tiefland werden bisher zwei biozönotische Typen für das PoD unterschieden. Ein karbonatisch und ein silikatisch, bzw. organisch geprägter. Eine Beurteilung der geochemischen Prägung erfolgt an Hand der Säurekapazität und Härte der Gewässer. Zum biozönotischen Typ des NT-karb werden also beim PoD noch die LAWA-Typen 11.r, 12.r, 14k, 16.k und die Auen des Norddeutschen Tieflandes (Typ 19) einbezogen. Im Rahmen dieser Übersicht, werden die potentiellen Indikatoren für das gesamte Norddeutsche Tiefland aufgelistet. Aufgrund der Datenlage nicht enthalten sind die Typen 20, 22 und 23.

Für das Norddeutsche Tiefland werden 61 zusätzliche Indikatoren genannt. Allerdings sind allein 32 von ihnen nur mit einem Nachweis vertreten. Mit 26 Nachweisen wird die Gattung *Euglena* am häufigsten genannt. Es folgt *Trentepohlia aurea* (mit 23 Nachweisen), *Leptolyngbya tenuis* und *Geitlerinema splendidum* (mit je 15 Nachweisen), *Oscillatoria tenuis* (11 Nachweise), *Phormidium breve* (9 Nachweise), *Phormidium inundatum* (7 Nachweise) und *Stigeoclonium tenue* (5 Nachweise).

Tabelle 25: Potentielle Indikatoren des Norddeutschen Tieflandes

lfd. Nr.	Klasse	DV-Nr	Taxon
1	Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata
2	Charophyceae	17106	Closterium gracile
3	Charophyceae	7025	Closterium leibleinii
4	Charophyceae	17107	Closterium lunula
5	Charophyceae	7122	Coleochaete
6	Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis
7	Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum
8	Charophyceae	7028	Cosmarium margaritiferum
9	Charophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum
10	Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus
11	Chlorophyceae	7020	Chaetophora
12	Chlorophyceae	7240	Characium
13	Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme
14	Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata
15	Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus
16	Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum
17	Chlorophyceae	7554	Protoderma viride
18	Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue
19	Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus
20	Euglenophyceae	7016	Euglena
21	Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris
22	Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis
23	Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca
24	Euglenophyceae	7043	Euglena tripteris
25	Euglenophyceae	7046	Lepocinclis
26	Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda
27	Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes
28	Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter
29	Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga
30	Florideophyceae	17008	Thorea hispida
31	Nostocophyceae	8877	Anabaena variabilis
32	Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina
33	Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum
34	Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum
35	Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia
36	Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica

lfd. Nr.	Klasse	DV-Nr	Taxon
37	Nostocophyceae	8247	Komvophonon minutum
38	Nostocophyceae	8637	Komvophonon schmidlei
39	Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis
40	Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans
41	Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus
42	Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta
43	Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis
44	Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale
45	Nostocophyceae	8161	Phormidium breve
46	Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum
47	Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum
48	Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum
49	Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum
50	Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum
51	Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica
52	Tribophyceae	7667	Characiopsis
53	Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta
54	Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron
55	Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta
56	Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae
57	Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera
58	Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea
59	Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina
60	Ulvophyceae	7817	Ulothrix moniliformis

6.2.5.5 Neue Indikatoren der Ökoregion unabhängigen Gewässertypen

Für die Ökoregion unabhängigen Gewässertypen werden 40 potentielle Indikatortaxa genannt (Tabelle 26). Allerdings handelt es sich meist um Einzelfunde (24 Taxa). Lediglich *Oscillatoria tenuis* und *Trentepohlia aurea* erreichen 8 bzw. 7 Nachweise.

Tabelle 26: Potentielle Indikatoren der Ökoregion unabhängigen Gewässertypen

lfd. Nr.	Klasse	DV-Nr	Taxon
1	Bangiophyceae	7618	Chroodactylon ornatum
2	Bangiophyceae	17114	Chroothece
3	Bangiophyceae	17115	Porphyridium aerugineum
4	Charophyceae	7563	Klebsormidium subtile
5	Chlorophyceae	7846	Chaetophora pisiformis
6	Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme
7	Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis
8	Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis
9	Chlorophyceae	17123	Stigeoclonium helveticum
10	Euglenophyceae	7922	Entosiphon
11	Euglenophyceae	7016	Euglena
12	Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra
13	Euglenophyceae	7046	Lepocinclis
14	Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda
15	Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes
16	Florideophyceae	7529	Batrachospermum anatinum
17	Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina
18	Nostocophyceae	8089	Clastidium setigerum
19	Nostocophyceae	8452	Diclothrix gypsophila
20	Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis

lfd. Nr.	Klasse	DV-Nr	Taxon
21	Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana
22	Nostocophyceae	8861	Hyella maxima
23	Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei
24	Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans
25	Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta
26	Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis
27	Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale
28	Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum
29	Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum
30	Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum
31	Nostocophyceae	8030	Rivularia
32	Nostocophyceae	8167	Schizothrix fasciculata
33	Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris
34	Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta
35	Tribophyceae	17028	Tribonema regulare
36	Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata
37	Tribophyceae	17118	Vaucheria debaryana
38	Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala
39	Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta
40	Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea

6.3 Überprüfung der potentiellen Indikatortaxa auf Eignung als Indikatoren – Literaturrecherche

Im Folgenden sollen die in der Datenbank genannten potentiellen Indikatoren hinsichtlich ihrer Eignung begutachtet werden. Da es sich insgesamt um sehr viele Taxa handelt, kann eine Einschätzung zunächst nur mit Hilfe wesentlicher Referenzwerke erfolgen. Die genutzte Referenzliteratur wird für jede Ordnung angegeben. Eine weitere Prüfung der Literatur ist bei Aufnahme der Taxa in das Bewertungssystem notwendig. Die Arten sind nach ihrer Zugehörigkeit zu Klassen und Ordnungen geordnet. In der letzten Spalte wird die Eignung als Indikator bewertet. Diese Bewertung bezieht sich nur auf die Autökologie der Art. Inwieweit eine Aufnahme in das Indikationssystem sinnvoll erscheint, hängt von der weiteren Analyse des Vorkommens und der Verbreitung der Art in Deutschland ab. Taxa, die für eine Aufnahme empfohlen werden, sind durch ein Ausrufezeichen markiert. Taxa, deren Aufnahme fraglich erscheint, sind durch ein Fragezeichen gekennzeichnet. Alle anderen Taxa müssen entsprechend in ihrem Vorkommen und den Angaben zur Literatur geprüft werden.

6.3.1 Nostocophyceae, Chroococcales

Referenzliteratur: KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS (1999), ROTT et al. (1997, 1999)

Tabelle 27: „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Nostocophyceae, Chroococcales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
<i>Chamaesiphon geitleri</i>	Makroskopisch erkennbare, gut bestimmbare, epilithische Art schnellfließender alkalischer Gewässer der Bergregionen, teilweise massenhaft oder häufig vorkommend, in saprobiell unbelasteten oder gering belasteten Gewässern, oligotraphent.	ja !
<i>Chamaesiphon investiens</i>	Makroskopisch nicht auffällige, nicht ganz leicht bestimmbare, epiphytische u. epilithische Art kleinerer Fließ- und Stillgewässer, in Deutschland wohl vor allem in den Alpen zu finden, in saprobiell unbelasteten oder gering belasteten Gewässern, oligo- bis mesotraphent.	ja !
<i>Chamaesiphon investiens</i> var. <i>roseus</i>	Alkaliphile Farbvariante.	ja
<i>Chamaesiphon minutus</i>	Makroskopisch nicht auffällige, nicht ganz leicht bestimmbare, epiphytische und epilithische Art klarer stehender, saurer Gewässer, wohl vor allem in Bergregionen, in saprobiell unbelasteten Gewässern, oligotraphent.	ja
<i>Chamaesiphon oncobyrsoides</i>	Makroskopisch wenig auffällige, nicht ganz leicht bestimmbare epiphytische, epilithische und subaerophytische Art vor allem fließender Gewässer, vor allem in Bergregionen, sowohl in saprobiell unbelasteten, oligotrophen Gewässern, als auch in saprobiell mäßig belasteten, meso- eutrophen Gewässern.	ja !
<i>Chamaesiphon rostafinskii</i>	Makroskopisch nicht auffällige, recht gut bestimmbare, epiphytische Art, vor allem in fließenden, sauren Gewässern der Bergregionen, auch in der Spritzwasserzone von Wasserfällen, in saprobiell unbelasteten, kataroben Gewässern.	ja !
<i>Chlorogloea microcystoides</i>	Makroskopisch erkennbare, wohl recht gut bestimmbare, epilithische Art stehender und fließender Gewässer der Alpen, in saprobiell mäßig belasteten Gewässern, oligo- bis mesotraphent.	ja
<i>Chondrocystis dermochoa</i>	Makroskopisch selten auffällige, epilithische Art stehender und fließender Gewässer an zeitweise trockenfallenden Standorten (Spritzwasserzone), in saprobiell mäßig belasteten Gewässern, oligo- bis mesotraphent.	ja
<i>Chroococcopsis fluviatilis</i>	Makroskopisch manchmal erkennbare, recht gut bestimmbare, epilithische Art, vor allem in klaren, fließenden Gewässern der Bergregionen.	ja !
<i>Clastidium rivulare</i>	Makroskopisch nicht auffällige, wohl gut zu bestimmbare, vor allem epilithische Art, in schnellfließenden, sauren Gewässern der Bergregionen, in saprobiell unbelasteten Gewässern, oligotraphent.	ja
<i>Clastidium setigerum</i>	Makroskopisch nicht auffällige, wohl gut zu bestimmbare, epilithische und epiphytische Art, in fließenden und stehenden, sauren Gewässern der Bergregionen, in saprobiell unbelasteten Gewässern, oligotraphent.	ja
<i>Cyanodermatium fluminense</i>	Makroskopisch nicht auffällige, nicht leicht bestimmbare, epilithische Art schnellfließender Ströme und Flüsse.	ja !
<i>Gloeocapsa</i>	Mikroskopisch oder manchmal auch makroskopisch sichtbare Gattung mit vielen Arten unterschiedlicher Lebensweisen und Autökologie. Eine Indikation empfiehlt sich nur auf Artebene.	nein
<i>Hyella maxima</i>	Makroskopisch nicht erkennbare, schwer bestimmbare, epi und meist endolithische Art in Kalkgestein.	ja
<i>Merismopedia elegans</i>	Makroskopisch nicht erkennbare, gut bestimmbare, metaphytische und epipelische Art stehender und fließender, leicht saurer Gewässer.	ja !
<i>Merismopedia minima</i>	Makroskopisch nicht erkennbare, wohl gut gestimmbare, subaerophytische Art klarer Gebirgsquellen und kleinerer, stehender GebirgsGewässer.	ja
<i>Microcrocis obvoluta</i>	Makroskopisch nicht erkennbare Art sandiger Gewässer, gut bestimmbar.	ja !
<i>Pleurocapsa aurantiaca</i>	Makroskopisch nicht erkennbare, schwer bestimmbare, epilithische Art klarer fließender und stehender Gewässer der Bergregionen, in saprobiell unbelasteten Gewässern, oligo- bis mesotraphent.	ja

6.3.2 Nostocophyceae, Oscillatoriales

Referenzliteratur: KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS (2005), ROTT et al. (1997, 1999)

Tabelle 28: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Nostocophyceae, Oscillatoriales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
<i>Geitlerinema acutissimum</i>	Manchmal makroskopisch auffällige, gut bestimmbare, epipelische Art stehender Gewässer, eutraphent.	ja !
<i>Geitlerinema splendidum</i>	Manchmal makroskopisch auffällige, gut bestimmbare, epipelische Art stehender Gewässer, auch in brackigem Wasser, in saprobiell sehr stark belasteten Gewässern, eutraphent	ja !
<i>Heteroleibleinia</i>	Makroskopisch nicht erkennbare Gattung mit vielen Arten unterschiedlicher Lebensweisen und Autökologie. Eine Indikation empfiehlt sich nur auf Artebene.	nein
<i>Heteroleibleinia ucrainica</i>	Makroskopisch nicht erkennbare, wohl schwerer zu bestimmende, epiphytische Art.	ja
<i>Homoeothrix gracilis</i>	Manchmal makroskopisch auffällige, gut bestimmbare, epilithische Art flacher Gebirgsgewässer, in saprobiell gering belasteten Gewässern, oligotraphent, unterschiedliche Angaben zu geochemischen Prägung.	ja
<i>Homoeothrix juliana</i>	Manchmal makroskopisch auffällige, gut bestimmbare, meist epilithische Art auf Kalkgestein in fließenden Gewässern und Quellen, selten epiphytisch oder metaphytisch vorkommend, in mäßig belasteten Gewässern, oligo- bis mesotraphent.	ja
<i>Hydrocoleum homoeotrichum</i>	Manchmal makroskopisch auffällige, schwieriger zu bestimmende Art, wohl vor allem epilithisch in klaren, schnell fließenden Gewässern u. an Wasserfällen, manchmal subaerophytisch vorkommend, in saprobiell gering belasteten Gewässern, oligotraphent.	
<i>Komvophoron minutum</i>	Makroskopisch nicht auffällige, wohl schwerer bestimmbare, benthische und tycho planktische Art in kleineren stehenden Gewässern.	ja?
<i>Komvophoron schmidlei</i>	Makroskopisch nicht auffällige, gut bestimmbare, epipsammische bis epipelische Art stehender und fließender Gewässer unterschiedliche Angaben zur Autökologie, auf Faulschlamm bzw. in unverschmutzten Gewässern.	ja !
<i>Leptolyngbya frigida</i>	siehe <i>Pseudanabaena frigida</i> .	
<i>Leptolyngbya perforans</i>	Makroskopisch erkennbare epi- und endolithische Art in Kalkgestein und in Schalen von Mollusken, recht gut bestimmbar, in saprobiell mäßig belasteten Gewässern, oligo- bis mesotraphent.	ja !
<i>Leptolyngbya tenuis</i>	Manchmal makroskopisch erkennbare, epipelische und epilithische Art flacher, stehender Gewässer, auch im Brackwasser, in saprobiell mäßig belasteten Gewässern, eu- bis polytraphent.	ja
<i>Microcoleus subtorulosus</i>	Manchmal makroskopisch erkennbare, schwerer zu bestimmende, epilithische, epiphytische und epipelische Art in fließenden Gewässern, in saprobiell gering belasteten Gewässern, mesotraphent.	ja
<i>Oscillatoria tenuis</i>	Manchmal makroskopisch erkennbare, gut bestimmbare, benthische (wohl vor allem epipelisch) Art stehender Gewässer, auch in saprobiell belasteten Gewässern.	ja !
<i>Phormidium aerugineo-coeruleum</i>	Manchmal makroskopisch erkennbare, nicht immer leicht bestimmbare, epipelische und epiphytische Art stehender und fließender Gewässer, in saprobiell stark belasteten Gewässern, eu- bis polytraphent.	ja !
<i>Phormidium autumnale</i>	Oft makroskopisch erkennbare, epilithische, epipelische, epipsammische oder epixyliche Art fließender Gewässer, auch subaerophytisch, auch aus Brackwasser nachgewiesen, Funde müssen aber überprüft werden, Sammelart, anfangs als indikative Art genutzt, aufgrund der sehr divergierenden Auffassungen zur Autökologie im aktuellen Verfahren nicht mehr als indikative Art berücksichtigt.	ja ?
<i>Phormidium breve</i>	Manchmal makroskopisch auffällige, epipelische Art flacher, stehender Gewässer, in saprobiell sehr stark belasteten Gewässern, polytraphent.	ja
<i>Phormidium chalybaeum</i>	Manchmal makroskopisch auffällige, epilithische, epipelische und metaphytische Art stehender Gewässer, auch in Salzwasser (?), in saprobiell sehr stark belasteten Gewässern, eu- bis polytraphent.	ja
<i>Phormidium chlorinum</i>	Manchmal makroskopisch auffällige, epilithische Art auf organischem Schlamm und Faulschlamm, in saprobiell sehr stark belasteten Gewässern, polytraphent.	ja

Taxon	Autökologie	Ind.?
Phormidium favosum	Manchmal makroskopisch auffällige, epilithische und endolithische Art kalkreicher Gewässer, schwieriger bestimmbar.	ja !
Phormidium formosum	Manchmal makroskopisch auffällige, epipelische, epipsammische, epixyliche und epilithische Art stehender Gewässer, auch im Brackwasser (?) und in schwefelwasserstoffreichem Wasser (?), in saprobiell stark belasteten Gewässern, polytraphent.	ja !
Phormidium inundatum	Manchmal makroskopisch auffällige, epilithische Art, oligo- bis mesotraphent.	ja !
Phormidium tergestinum	Manchmal makroskopisch auffällige, vor allem epipelische Art stehender und fließender Gewässer, in saprobiell stark belasteten Gewässern.	ja !
Phormidium tinctorium	Manchmal makroskopisch auffällige, vor allem epilithische Art fließender Gewässer, in saprobiell gering belasteten Gewässern.	ja !
Plectonema	Makroskopisch auffällige, epilithische Gattung mit Arten mit z.T. sehr unterschiedlicher Autökologie. Eine Indikation empfiehlt sich nur auf Artebene.	Nein
Pseudanabaena frigida	Makroskopisch selten auffällige, epipelische u. epilithische Art fließender und stehender Gewässer, in saprobiell gering belasteten Gewässern, oligo- bis mesotraphent.	ja
Pseudanabaena limnetica	Makroskopisch nicht auffällige. epipelische, metaphytische und planktische Art von oft saprobiell stark belasteten Gewässern.	ja?
Schizothrix fasciculata	Makroskopisch auffällige, epilithische Art fließender u. stehender Gewässer in Kalkregionen, in saprobiell gering bis mäßig belasteten Gewässern, oligo- bis mesotraphent.	ja
Schizothrix lacustris	Makroskopisch manchmal auffällige, schwer zu bestimmende, epilithische Art fließender und stehender Gewässer der Bergregionen, in saprobiell gering belasteten Gewässern, oligotraphent.	ja
Schizothrix semiglobosa	Makroskopisch auffällige, epilithische Art fließender Gewässer in Kalkregionen, in saprobiell mäßig belasteten Gewässern, oligotraphent.	ja

6.3.3 Nostocophyceae, Nostocales

Referenzliteratur: JOHN et al. (2002), ROTT et al. (1997, 1999)

Tabelle 29: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Nostocophyceae, Nostocales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Anabaena variabilis	Makroskopisch nicht auffällige epipelische oder aufschwimmende Art von Brack- oder Salzwässern.	nein ?
Calothrix parietina	Makroskopisch manchmal auffällige, epilithische und epiphytische Art stehender und fließender Gewässer, häufiger subaerophytisch im Übergangsbereich Gewässer / Land vorkommend, in saprobiell gering belasteten Gewässern, oligo- mesotraphent.	ja
Cylindrospermum	Makroskopisch manchmal auffällige, oft schwerer bestimmbare, epipelische Gattung. Arten mit teils sehr unterschiedlicher Autökologie. Eine Indikation empfiehlt sich nur auf Artebene.	nein
Cylindrospermum maius	Makroskopisch manchmal auffällige, epipelische Art, die häufig auf feuchtem Sediment am Gewässerrand zu finden ist.	ja
Dichothrix	Makroskopisch manchmal auffällige, oft schwer bestimmbare Gattung auf versch. Substraten. Arten mit z.T. sehr unterschiedlicher Autökologie.	nein
Dichothrix gypsophila	Makroskopisch manchmal auffällige, epilithische Art flacher, stehender Gewässer und Kalkfelsen, in saprobiell gering belasteten Gewässern, oligo- mesotraphent.	ja
Nostoc	Makroskopisch oft auffällige, auf verschiedenen Substraten wachsende Gattung stehender und fließender Gewässer. vor allem in saprobiell unbelasteten und nährstoffarmen Gewässern. Eine Indikation empfiehlt sich auf Artebene.	nein?
Rivularia	Makroskopisch manchmal auffällige, oft schwerer bestimmbare Gattung auf verschieden Substraten. Arten mit teils sehr unterschiedlicher Autökologie. Eine Indikation empfiehlt sich auf Artebene.	nein
Tolypothrix distorta	Makroskopisch auffällige, vor allem epilithische Art in vorwiegend stehenden Gewässern, in saprobiell gering belasteten Gewässern, oligotraphent.	ja

6.3.4 Bangiophyceae, Porphyridiales

Referenzliteratur: JOHN et al. (2002), ROTT et al. (1997, 1999), <http://www.algaebase.org>

Tabelle 30: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Bangiophyceae, Porphyridiales.
(!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Chroodactylon ornatum	Makroskopisch nicht auffällige, epiphytische, epilithische u. metaphytische Art alkaline, eher stehender, saprobiell mäßig belasteten Gewässern, oligo- mesotraphent.	ja?
Chrootheca	Seltene Gattung mit nur wenigen Arten, in Fließgewässern und auf feuchter Erde. Eine mögliche Indikation empfiehlt sich auf Artebene	nein
Porphyridium aerugineum	Makroskopisch selten auffällige, terrestrisch u. epilithisch lebende Art von stehenden und fließenden Gewässern.	nein

6.3.5 Florideophyceae, Batrachospermales

Referenzliteratur: STARMACH (1977), COMPÈRE (1991), KUMANO (2002), , ROTT et al. (1997, 1999), ELORANTA & KWANDRANS (2007)

Tabelle 31: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Florideophyceae, Batrachospermales.
(!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Batrachospermum anatinum	Makroskopisch auffällige, epilithische und epiphytische Art kleiner, fließender Gewässer, in saprobiell unbelasteten Gewässern, oligotraphent.	ja
Batrachospermum confusum	Makroskopisch auffällige, epilithische und epiphytische Art fließender Gewässer, in saprobiell unbelasteten Gewässern, oligotraphent.	ja

6.3.6 Florideophyceae, Thoreaales

Referenzliteratur: STARMACH (1977), COMPÈRE (1991), SIMONS et al. (1999), ROTT et al. (1997, 1999), ELORANTA & KWANDRANS (1999), KUMANO (2002), JOHN et al. (2002)

Tabelle 32: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Florideophyceae, Thoreaales.
(!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Thorea hispida	Makroskopisch auffällige, epilithische, epixylische und epipsammische Art fließender, dystropher Gewässer vor allem im Tiefland, unterschiedliche Angaben zum Vorkommen hinsichtlich der Saprobie von saprobiell unbelasteten bis stärker belasteten Gewässern; meso-eutraphent.	ja !

6.3.7 Fucophyceae, Ectocarpales

Referenzliteratur: ROTT et al. (1997, 1999), JOHN et al. (2002)

Tabelle 33: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Fucophyceae, Ectocarpales.
(!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
<i>Pleurocladia lacustris</i>	Makroskopisch manchmal auffällige, epiphytische Art kalkreicher Gewässer, selten in sowohl in oligo- als auch in meso- und eutrophen Gewässern und im Brackwasser gefunden.	ja ?

6.3.8 Bicosoecophyceae, Bicosoecales

Referenzliteratur: STARMACH (1985)

Tabelle 34: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Bicosoecophyceae, Bicosoecales.
(!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
<i>Bicosoeca petiolata</i>	Makroskopisch nicht auffällige, epiphytische Art stehender Gewässer.	nein

6.3.9 Tribophyceae, Mischococcales

Referenzliteratur: Ettl (1978)

Tabelle 35: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Tribophyceae, Mischococcales.
(!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
<i>Characiopsis</i>	Makroskopisch nicht auffällige, epiphytische und epizoische Gattung stehender Gewässer. Arten mit teils sehr unterschiedlicher Autökologie. Eine Indikation empfiehlt sich auf Artebene.	nein
<i>Characiopsis minuta</i>	Makroskopisch nicht auffällige, epiphytische Art, häufig in großen Mengen auftretend, euryök..	ja?

6.3.10 Tribophyceae, Tribonematales

Referenzliteratur: Ettl (1978), SIMONS et al. (1999)

Tabelle 36: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Tribophyceae, Tribonematales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Tribonema monochloron	Makroskopisch manchmal auffällige, metaphytische Art aus Moorgewässern.	ja
Tribonema regulare	Makroskopisch manchmal auffällige, metaphytische Art vor allem in stehenden Gewässern, in schwach sauren, nährstoffarmen und unverschmutzten Gewässern.	ja !

6.3.11 Tribophyceae, Vaucheriales

Referenzliteratur: RIETH (1980), ROTT et al. (1997, 1999)

Die Arten der Gattung *Vaucheria* lassen sich nur anhand der Sexualorgane bestimmen. Die Bildung dieser Organe können zwar unter Kulturbedingungen relativ einfach indiziert werden. Da dies aber in der wasserwirtschaftlichen Praxis zu aufwändig ist, wurde bisher für eine Bewertung der Gattungsnachweis als ausreichend angesehen. Ein Artnachweis ist aber sicherlich für eine Bewertung wesentlich genauer.

Tabelle 37: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Tribophyceae, Vaucheriales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Vaucheria aversa	Makroskopisch auffällige, vor allem epipelische Art in stehenden und fließenden Gewässern, auch subaerophytisch, häufig auf feuchtem Boden, in gering belasteten Gewässern, oligo-mesotraphent.	ja
Vaucheria bursata	Makroskopisch auffällige, vor allem epipelische Art in stehenden und fließenden Gewässern, auch subaerophytisch, häufig auf feuchtem Boden am Ufer; unterschiedliche Angaben zur Autökologie.	ja !
Vaucheria debaryana	Makroskopisch auffällige, vor allem epipelische Art in kalkreichen, fließenden Gewässern.	ja
Vaucheria ornithocephala	Makroskopisch auffällige, vor allem epipelische Art, die am Grund kühler, fließender Gewässer Poster ausbildet, auch in stehenden Gewässern und subaerophytisch, häufig auch auf feuchtem Boden, auch für das Brackwasser nachgewiesen.	ja

6.3.12 Chlorophyceae, Chlorococcales

Referenzliteratur: KOMÁREK & FOTT (1983), ROTT et al. (1997, 1999), JOHN et al. (2002)

Tabelle 38: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Chlorophyceae, Chlorococcales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Ankistrodesmus falcatus	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische Art kleinerer stehender Gewässer, vor allem in Sümpfen und Mooren.	nein
Characium	Makroskopisch nicht auffällige, epiphytische und epilithische Gattung mit einer Vielzahl von Arten unterschiedlicher Autökologie. Eine Indikation empfiehlt sich auf Artebene.	nein
Characium acuminatum	Makroskopisch nicht auffällige, epiphytische (auf Algen und Wasserpflanzen wachsend) Art.	ja?
Characium ensiforme	Makroskopisch nicht auffällige, epiphytische (auf Algen wachsend), weit verbreitete Art.	ja?
Hydrodictyon reticulatum	Makroskopisch auffällige, leicht zu bestimmende, meist aufschwimmende Art, vor allem in stehenden Gewässern, kann Massenbestände ausbilden; in saprobiell mäßig belasteten Gewässern, mesotraphent.	ja !
Sphaerobotrys fluviatilis	Makroskopisch manchmal auffällige, schwieriger zu bestimmende, epilithische oder auf anderen Substraten wachsende Art in fließenden Gewässern, in saprobiell gering bis mäßig belasteten Gewässern, eu- bis polytraphent.	ja
Sporotetras pyriformis	Makroskopisch manchmal auffällige, schwieriger zu bestimmende, epilithische oder auf anderen Substraten wachsende Art vor allem in fließenden Gewässern, in saprobiell mäßig bis stark belasteten Gewässern, meso-eutraphent bis eutraphent.	ja

6.3.13 Chlorophyceae, Tetrasporales

Referenzliteratur: FOTT (1972), Ettl & GÄRTNER (1988), ROTT et al. (1997, 1999), JOHN et al. (2002)

Tabelle 39: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Chlorophyceae, Tetrasporales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Tetraspora	Makroskopisch manchmal auffällige, schwieriger zu bestimmende Gattung. Anfangs angeheftet auf verschiedenen Substraten, später frei driftend zwischen Wasserpflanzen und später aufschwimmend, in stehenden und langsam fließenden Gewässern, in klaren, nicht verschmutzten Gewässern. In den Gewässern Deutschlands sind nur relativ wenige Arten vertreten. Eine Indikation empfiehlt sich daher wohl eher auf Artebene.	nein

6.3.14 Chlorophyceae, Chaetophorales

Referenzliteratur: PRINTZ (1964), ROTT et al. (1997, 1999), SIMONS et al. (1999), JOHN et al. (2002)

Tabelle 40: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Chlorophyceae, Chaetophorales.
(!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Chaetophora	Makroskopisch manchmal auffällige, meist epiphytische Gattung stehender und fließender Gewässer, in saprobiell gering belasteten Gewässern, unterschiedliche Angaben zur Trophie. Eine Indikation empfiehlt sich eher auf Artebene.	nein
Chaetophora pisiformis	Makroskopisch manchmal auffällige, meist epilithische, epixylische und epiphytische Art in langsam fließenden Gewässern, zusammen mit <i>Tetraspora gelatinosa</i> , <i>Chaetophora incrassata</i> und <i>Batrachospermum gelatinosum</i> .	ja
Draparnaldia glomerata	Makroskopisch auffällige, epilithische und epiphytische Art in stehenden und fließenden Gewässern, sowohl in klaren Weichwassertümpeln, als auch in langsam fließenden Strömen, in saprobiell gering belasteten Gewässern, oligo- mesotraphent.	ja
Gongrosira sclerococcus	syn.: <i>Trentepohlia viridis</i> Makroskopisch manchmal auffällige, epilithische Alge, an den flachen Rändern von Gewässern vorkommend (subaerophytisch).	nein
Gongrosira stagnalis	Makroskopisch erkennbare Krusten auf Schneckengehäusen bildende Art.	nein
Protoderma viride	Makroskopisch nicht erkennbare, schwer zu bestimmende, epilithische und epiphytische Art von stehenden und fließenden Gewässern, in saprobiell stark belasteten Gewässern eu- bis polytraphent.	nein?
Stigeoclonium helveticum	Makroskopische erkennbare, in niederliegendes und aufrechtes Fadensystem gegliederte Art. Eine Artbestimmung ist nur anhand des niederliegenden Systems möglich, daher nur selten im Freiland bestimmbar.	ja ?
Stigeoclonium tenue	Makroskopische erkennbare, in niederliegendes und aufrechtes Fadensystem gegliederte Art. Eine Artbestimmung ist nur anhand des niederliegenden Systems möglich, trotzdem wohl häufiger bestimmbar, epilithisch und epiphytisch in stehenden und fließenden Gewässern, in saprobiell stark belasteten Gewässern, eu- bis polytraphent.	ja

6.3.15 Chlorophyceae, Microsporales

Referenzliteratur: PRINTZ (1964), ROTT et al. (1997, 1999), SIMONS et al. (1999), JOHN et al. (2002)

Tabelle 41: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Chlorophyceae, Microsporales.
(!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Microspora lauterbornii	Makroskopisch auffällige Art, epilithisch, epixylisch metaphytisch und aufschwimmend in stehenden und fließenden, vor allem kalkarmen Gewässern, in saprobiell mäßig belasteten Gewässern; mesotraphent.	ja !
Microspora pachyderma	Makroskopisch auffällige Art in stehenden, wohl vor allem sauren Gewässern.	ja?
Microspora quadrata	Makroskopisch auffällige Art, epiphytisch, epixylisch metaphytisch und aufschwimmend in stehenden und fließenden, vor allem kalkarmen Gewässern, in saprobiell gering belasteten Gewässern; meso- eutraphent.	ja !

6.3.16 Ulvophyceae, Cladophorales

Referenzliteratur: VAN DEN HOECK (1963), ROTT et al. (1997, 1999), SIMONS et al. (1999), JOHN et al. (2002)

Tabelle 42: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Ulvophyceae, Cladophorales.
(!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
<i>Cladophora fracta</i>	Makroskopisch auffällige meist aufliegende oder aufschwimmende Art flacher stehender Gewässer, oft nur schwer von <i>Cladophora glomerata</i> zu unterscheiden, auch in leichtem Brackwasser, in nährstoffreichen Gewässern.	ja

6.3.17 Ulvophyceae, Ulvales

Referenzliteratur: PRINTZ (1964), ROTT et al. (1997, 1999), SIMONS et al. (1999), JOHN et al. (2002), Koeman (1985)

Tabelle 43: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Ulvophyceae, Ulvales.
(!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
<i>Endoderma cladophorae</i>	Makroskopisch nicht auffällige, schwieriger zu bestimmende, epi- und endophytische Art auf <i>Cladophora</i> und <i>Rhizoclonium</i> , euträphent.	nein
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	Makroskopisch auffällige Art, anfangs festsitzend, später aufschwimmend in stehenden und langsam fließenden, karbonatisch geprägten Gewässern, vor allem im marinen und brackigen Bereich, häufig in der Gezeitenzone, meso-euträphent.	ja !
<i>Enteromorpha pilifera</i>	Makroskopisch auffällige Art, anfangs epilithisch, später aufschwimmend in stehenden und langsam fließenden, karbonatisch geprägten Gewässern, aus dem marinen und brackigen Bereich bis in reines Süßwasser vordringend; euträphent.	ja !

6.3.18 Ulvophyceae, Ulotrichales

Referenzliteratur: PRINTZ (1964), JOHN et al. (2002)

Tabelle 44: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Ulvophyceae, Ulotrichales.
(!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
<i>Ulothrix moniliformis</i>	Makroskopisch auffällige, metaphytische und aufschwimmende Art stehender, wohl vor allem saurerer Gewässer.	nein

6.3.19 Ulvophyceae, Trentepohliales

Referenzliteratur: Printz (1964), ROTT et al. (1997, 1999), JOHN et al. (2002)

Tabelle 45: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Ulvophyceae, Trentepohliales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Trentepohlia aurea	Makroskopisch auffällige, subaerophytische Art auf Felsen, Holz, Moosen und Baumstämmen in der Spritzwasserzone von Gebirgsbächen, in gering belasteten Gewässern, oligo- mesotraphent.	ja
Trentepohlia umbrina	Makroskopisch auffällige, subaerophytische Art vor allem auf Holz, taxonomisch problematisch.	nein

6.3.20 Charophyceae, Desmidiales

Referenzliteratur: RŮŽIČKA (1977, 1981), LENZENWEGER (1996, 1999), COESEL & MEESTERS (2007)

Tabelle 46: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Charophyceae, Desmidiales. (!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Closterium gracile	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische Art saurer stehender Gewässer, oligo- mesotraphent.	ja
Closterium jeneri	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische Art saurer stehender Gewässer, oligo- mesotraphent in der Abgrenzung zu Closterium cynthia taxonomisch unklar.	ja?
Closterium leibleinii	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und tychoplanktische Art in stehenden und fließenden alkalischer Gewässern, meso bis eutraphent.	ja !
Closterium lunula	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische Art in sauren bis schwach alkalischen stehenden Gewässern, mesotraphent.	ja
Closterium navicula	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische Art in sauren bis schwach alkalischen stehenden Gewässern, sehr ähnlich ist Closterium closterioides.	nein
Closterium tumidum var. nylandicum	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und tychoplanktische Art in sauren bis alkalischen stehenden Gewässern, oligo- bis mesotraphent.	ja !
Closterium venus	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und tychoplanktische Art in sauren bis alkalischen stehenden Gewässern, meso-eutraphent.	ja
Cosmarium botrytis	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und tychoplanktische Art in leicht sauren bis leicht alkalischen stehenden Gewässern, mesotraphent.	ja
Cosmarium formosulum	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und tychoplanktische Art in leicht sauren bis leicht alkalischen stehenden und fließenden Gewässern, meso- eutraphent.	ja !
Cosmarium margaritifera	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und tychoplanktische Art in leicht sauren bis leicht alkalischen stehenden Gewässern, mesotraphent..	ja
Hyalotheca dissiliens	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische Art stehender (Moor-) Gewässer. mesotraphent.	ja ?
Micrasterias	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und tychoplanktische Gattung in meist leicht sauren stehenden Gewässer. Eine Indikation empfiehlt sich eher auf Artebene.	nein ?
Roya	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und tychoplanktische Gattung in meist sauren bis mäßig sauren stehenden Gewässer. oligo- mesotraphent. Eine Indikation empfiehlt sich eher auf Artebene.	nein ?

6.3.21 Charophyceae, Zygnematales

Referenzliteratur: LENZENWEGER (2003), COESEL & MEESTERS (2007)

Tabelle 47: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Charophyceae, Zygnematales.
(! : als Indikatortaxon empfohlen; ? : als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Mesotaenium macrococum	Makroskopisch bei Massenentwicklungen auffällige, meatphytische, epilithische und terrestrische Art saurer Standorte, oligotraphent.	ja?

6.3.22 Charophyceae, Coleochaetales

Referenzliteratur: PRINTZ (1964), SIMONS et al. (1999), JOHN et al. (2002)

Tabelle 48: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Charophyceae, Coleochaetales.
(! : als Indikatortaxon empfohlen; ? : als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Coleochaete	Makroskopisch manchmal auffällige, epiphytische Gattung stehender und fließender Gewässer, auch im Brackwasser, vor allem in saprobiell gering belasteten Gewässern, oligo- bis mesotraphent. Eine Indikation empfiehlt sich auf Artebene.	nein

6.3.23 Charophyceae, Klebsormidiales

Referenzliteratur: PRINTZ (1964), SIMONS et al. (1999), JOHN et al. (2002)

Tabelle 49: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Charophyceae, Klebsormidiales.
(! : als Indikatortaxon empfohlen; ? : als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Klebsormidium flaccidum	Makroskopisch auffällige, epilithische, epipsammische Art stehender oder fließender Gewässer, auch aufschwimmend oder terrestrisch vorkommend, vor allem an der Wassergrenze oder in der Spritzzone, in saprobiell mäßig belasteten Gewässern, in meso- bis eutrophen Gewässern.	ja !
Klebsormidium subtile	Makroskopisch auffällige Art stehender oder fließender Gewässer, auch aufschwimmend oder terrestrisch vorkommend, taxonomisch problematisch, vermutlich eher eine Ulothrix-Art.	nein

6.3.24 Euglenophyceae, Euglenales

Referenzliteratur: HUBER-PESTALOZZI (1955), WOŁOWSKI (1998), JOHN et al. (2002), WOŁOWSKI & HINDÁK (2005)

Tabelle 50: Literaturrecherche „Eignung potentiellen Indikatortaxa als Indikatoren“. Euglenophyceae, Euglenales.
(!: als Indikatortaxon empfohlen; ?: als Indikatortaxon fraglich)

Taxon	Autökologie	Ind.?
Anisonema	Makroskopisch nicht auffällige, phagotrophe oder saprotrophe Gattung, verbreitet im Süß-, Brack- und Salzwasser. Eine Indikation empfiehlt sich auf Artebene.	nein
Anisonema acinus	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und planktische Art stehender und fließender Gewässer, in saprobiell stark belasteten Gewässern.	ja?
Entosiphon	Makroskopisch nicht auffällige, phagotrophe oder saprotrophe Gattung in stehenden Gewässern. Eine Indikation empfiehlt sich auf Artebene.	nein
Euglena	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische u. tychoplanktische Gattung in stehenden und fließenden Gewässern (vor allem in kleineren, flacheren Gewässern mit geringer Strömung). Einige Arten im Brackwasser, in saprobiell unbelasteten als auch in stark belasteten und in oligotrophen als auch in polytrophen Gewässern, viele Arten angepasst an Gewässern, die reich an organischen Stoffen sind. Eine Indikation empfiehlt sich auf Artebene. Zurzeit finden Änderungen bezüglich der taxonomischen Auffassung der Gattung.	ja ?!
Euglena ehrenbergii	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische Art stehender Gewässer, sowohl saprobiell unbelasteten als auch belasteten Gewässern, auch im Brackwasser.	ja !
Euglena oxyuris	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und planktische Art stehender und fließender Gewässer, die reich an organischen Stoffen sind, selten in Salzwasser, in saprobiell unbelasteten als auch in stark belasteten Gewässern.	ja !
Euglena pisciformis	inzwischen Synonym zu <i>Euglena agilis</i> Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und planktische Art stehender und fließender Gewässer, in saprobiell mäßig belasteten Gewässern.	ja !
Euglena spirogyra	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und planktische Art stehender und fließender Gewässer, auch in Brackwasser, in saprobiell gering bis mäßig belasteten Gewässern.	ja !
Euglena spirogyra var. fusca	wie Nominatvarietät, aber wohl eher in saprobiell weniger belasteten Gewässern.	ja !
Euglena tripteris	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und planktische Art stehender Gewässer, in saprobiell gering bis mäßig belasteten Gewässern.	ja !
Lepocinclis	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und planktische Gattung vor allem von stehenden Gewässern, unterschiedliche Angaben zur Autökologie. Zurzeit finden Änderungen bezüglich der taxonomischen Auffassung der Gattung statt. Eine Indikation empfiehlt sich auf Artebene.	nein
Lepocinclis salina	inzwischen Synonym für <i>Euglena texta</i> var. <i>salina</i> Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische Art in stehenden und fließenden Gewässern, vor allem in kleineren Gewässern mit geringer Strömung, in saprobiell mäßig bis stark belasteten Gewässern.	ja !
Phacus curvicauda	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische Art in stehenden, humosen Gewässern.	ja
Phacus longicauda	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und planktische Art in stehenden Gewässern, sowohl in Süßwasser, als auch in Salzwasser, in mineralreichem und humosem Wasser, in saprobiell gering bis mäßig belasteten Gewässern.	ja !
Phacus pleuronectes	Makroskopisch nicht auffällige, planktische und metaphytische Art in stehenden Gewässern, auch im Brackwasser, in saprobiell mäßig belasteten bis stark belasteten Gewässern, mesotraphent.	ja !
Phacus tortus	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische Art in stehenden Gewässern.	ja !
Phacus triquetter	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische Art in stehenden und fließenden Gewässern, auch im Brack- und Salzwasser, in saprobiell gering bis mäßig belasteten Gewässern.	ja
Trachelomonas oblonga	Makroskopisch nicht auffällige, metaphytische und planktische Art in stehenden Gewässern, in saprobiell gering bis mäßig belasteten Gewässern.	nein?

6.4 Überprüfung der bestehenden PoD-Typologie

6.4.1 Vorarbeiten

Für alle Fließgewässertypen wurden aus dem Datensatz die Anzahlen der Nennungen und die Summen der quadrierten Abundanzen herausgezogen. Anschließend wurden der prozentuale Anteil der Nennungen eines Taxons am jeweiligen Typ und ein gewichteter Mittelwert der Abundanz berechnet. Weiterhin wurden für das Vorkommen der Algen wichtige chemisch-physikalische Daten herausgezogen. Für die Gesamthärtewerte wurden zusätzliche Daten aus den Magnesium- und Calciumgehalten gewonnen.

Um die vorhandenen Daten besser nutzen zu können, musste der vorhandene Datensatz um einige Angaben ergänzt bzw. vereinheitlicht werden. So konnten nach Rücksprache einige Standorte aus Sachsen den Fließgewässertypen und die bayerischen Standorte der Typen 21 und 11 den Ökoregionen der Alpen bzw. des Alpenvorlandes nachträglich zugeordnet werden. Die wenigen Standorte der Keuper-gewässer (Subtyp 6_K) wurden dem Haupttypen zugeordnet. Zusätzlich wurden im norddeutschen Tiefland entsprechend der Typ-Zuordnung für das PoD (SCHAUMBURG et al 2004) Standorte der FG-Typen 11, 12, 14, 15 und 16 aus Mecklenburg-Vorpommern mit einer Gesamthärte über 1,6 mmol/l dem karbonatisch geprägten biozönotischen FG-Typ zugerechnet. Ein Standort aus Sachsen wurde nach Rücksprache vom silikatisch geprägten Mittelgebirge nachträglich dem karbonatisch geprägten Mittelgebirge zugeordnet. Für einige Nachweise, die mit unterschiedlicher Häufigkeit mehrfach genannt wurden, wurde lediglich der Nachweis mit der größeren Häufigkeit belassen. Belassen wurden Zuordnungen der Bundesländer zu den von einigen Bundesländern in Abweichung von der Typologie von POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008) definierten Typen der silikatisch geprägten FG 6_s und 9.2_s, da sie durch niedrige Gesamthärte und Säuerkapazität gut begründet erschienen. Am Ende blieben lediglich von drei Standorten (je ein Standort aus Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen und Hessen) die Zuordnungen offen. Diese wurden in der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt. Für einen Standort aus Niedersachsen blieb die Typzuordnung auch nach Nachfrage unklar. Auch dieser wurde nicht weiter berücksichtigt.

6.4.2 Überprüfung der bestehenden PoD-Typologie

Für das PoD wurden im bisher gültigen Verfahren fünf biozönotische Fließgewässertypen unterschieden. (Kapitel 6.2.4): Für vier dieser Typen existiert ein Bewertungsverfahren. Eine weitere Differenzierung war in der Entwicklungsphase des Verfahrens auf Grund der geringen Datenlage nicht möglich. Im Folgenden soll anhand des nun zur Verfügung stehenden Datensatzes diese Differenzierung überprüft werden.

Für die Auswertungen und für die hier gemachten Ausführungen wurden alle im Datensatz zur Verfügung stehenden Standorte einbezogen. Eine Differenzierung und Analyse von Standorten mit einer sehr guten oder guten Bewertung im Vergleich mit denen anderer Zustandsklassen wäre wünschenswert gewesen, war aber aus unterschiedlichen Gründen nicht möglich. Für die folgenden Ausführun-

gen zur Fließgewässertypologie werden Angaben zu Anzahlen der Taxa pro Klasse und Summen der quadrierten Abundanzen der Klassen im jeweiligen FG-Typ herangezogen.

Für die Analyse standen Daten von insgesamt 245 Taxa aus 13 Klassen zur Verfügung. In den Vorgängerprojekten waren es 238 Taxa bzw. 198 Taxa aus 14 Klassen. Für einen Vergleich ist zu beachten, dass für die Analyse der UBA-Projektdateien rein planktische Taxa von vornherein ausgeschlossen wurden. Bereinigt man die Artenliste der anderen Projekte um diese planktischen Taxa, so stehen den 245 Taxa des UBA-Datensatzes 131 bzw. 179 Taxa benthische Taxa aus den Vorgängerprojekten gegenüber (Tabelle 51). Damit steht ein vergleichsweise großer Datensatz zur Verfügung. Beim Vergleich der Taxanzahlen der Algenklassen mit den bisherigen Datensätzen sind Zuwächse vor allem bei den Nostoco-, Bangio-, Chloro- und Euglenophyceae zu verzeichnen (Tabelle 52). Diese Zuwächse begründen sich zum einen auf den zusätzlichen Daten der bisher vernachlässigten FG-Typen der Alpen, des Alpenvorland sowie einiger Typen des norddeutschen Tieflands und zum anderen im Gelingen detaillierter Artbestimmungen bei bisher nur auf Gattungsniveau verbliebenen Taxa.

Tabelle 51: Vergleich der Taxazahlen der Klassen im UBA-Projekt, im Projekt „Praxistest 2004“ und in der ersten Projektphase 2000 bis 2003

Klasse	UBA	Praxistest 2004	Projekt 2000-2003
Nostocophyceae	97	41	64
Bangiophyceae	3	1	1
Florideophyceae	13	11	11
Fucophyceae	2	1	1
Chrysophyceae	2	1	3
Bicosoecophyceae	1	0	0
Tribophyceae	12	6	12
Chlorophyceae	35	18	18
Trebouxiophyceae	2	2	2
Ulvophyceae	15	8	12
Charophyceae	37	25	41
Klebsormidiophyceae	5	2	3
Euglenophyceae	21	15	11
Gesamt	245	131	179

Tabelle 52: Liste der im UBA-Datensatz für das PoD neu nachgewiesenen Taxa (Gattungen werden hier nur genannt, sofern keine Arten angegeben werden können)

Klasse	DV-Nr	Taxon
Nostocophyceae	8877	Anabaena variabilis
Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina
Nostocophyceae	8866	Chamaesiphon investiens var. roseus
Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii
Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa
Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis
Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare
Nostocophyceae	8089	Clastidium setigerum
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius
Nostocophyceae	8197	Geitlerinema acutissimum
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica
Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis
Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida
Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis
Nostocophyceae	8125	Lyngbya

Klasse	DV-Nr	Taxon
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum
Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum
Nostocophyceae	8030	Rivularia
Nostocophyceae	8167	Schizothrix fasciculata
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris
Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta
Bangiophyceae	7618	Chroodactylon ornatum
Bangiophyceae	17114	Chroothece
Florideophyceae	7529	Batrachospermum anatinum
Florideophyceae	7530	Batrachospermum confusum
Florideophyceae	17008	Thorea hispida
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata
Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa
Tribophyceae	17118	Vaucheria debaryana
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus
Chlorophyceae	7846	Chaetophora pisiformis
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata
Chlorophyceae	0	Gongosira sclerococcus
Chlorophyceae	17122	Gongosira stagnalis
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum
Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis
Chlorophyceae	17123	Stigeoclonium helveticum
Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina
Ulvophyceae	7817	Ulothrix moniliformis
Charophyceae	17106	Closterium gracile
Charophyceae	7359	Closterium jenneri
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii
Charophyceae	17107	Closterium lunula
Charophyceae	7784	Closterium navicula
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum
Charophyceae	7361	Closterium venus
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera
Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens
Charophyceae	17124	Mesotaenium macrococcum
Charophyceae	7091	Micrasterias
Charophyceae	7765	Roya
Klebsormidiophyceae	7122	Coleochaete
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile
Euglenophyceae	7140	Anisonema
Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus
Euglenophyceae	7922	Entosiphon
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii

Klasse	DV-Nr	Taxon
Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis
Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra
Euglenophyceae	7503	Euglena texta
Euglenophyceae	7384	Lepocinclis salina
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter
Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga

Die Verteilung der Taxa auf die Algenklassen des UBA-Projektes zeigt, dass im vorliegenden Datensatz die Nostocophyceae dominieren (Abbildung 6). Diese Verteilung unterscheidet sich von der der Vorgängerprojekte, bei denen Chloro- und Nostocophyceae gemeinsam stark vertreten waren. Alle Untersuchungen gleichen sich darin, dass ein größerer Anteil von Arten der Charo- und Klebsormidiophyceae deutlich zur Artenvielfalt beiträgt.

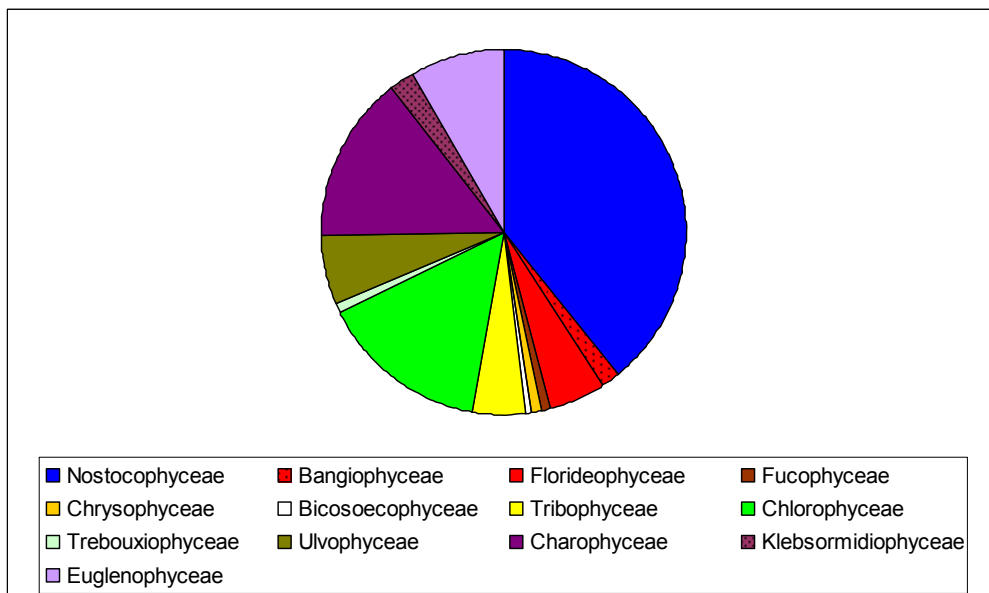


Abbildung 6: Anteile der Taxazahlen der Algenklassen im vorliegenden Projekt

Abbildung 7 zeigt die Anzahlen der Taxa und der Standorte für die untersuchten FG-Typen. Dabei ist sicherlich für einige FG-Typen die geringe Anzahl an untersuchten Standorten bemerkbar, allerdings wird aber trotz des unterschiedlichen Bearbeitungsstandes deutlich, dass mit knapp 140 Taxa die mit Abstand höchsten Taxazahlen im FG-Typ 5 zu finden sind. Einige weitere FG-Typen (MG_karb_6; MG_karb_7, NT_karb_15, NT_karb_16, MG_sil_9) weisen mit 60 bis ca. 80 Taxa ebenfalls hohe Taxazahlen auf. Solche Taxazahlen werden sowohl im Mittelgebirge als auch im Norddeutschen Tiefland, bzw. bei unterschiedlicher geologischer Prägung erreicht. Alle anderen FG-Typen sind mit 11 bis 58 Taxa vertreten.

Für die Summen der quadrierten Abundanzen ist die Abhängigkeit von der Anzahl der untersuchten Standorte klarer (Abbildung 8). Im Unterschied zur Anzahl der Taxa wird hier deutlich, dass einige Standorte der Mittelgebirge besonders hohe Abundanzen von Arten des PoD aufweisen. Extrem hohe Abundanzen besitzen wiederum die Standorte des silikatisch geprägten Mittelgebirgstyps 5. Hohe Abundanzen werden auch im silikatischen Typ 9 und im karbonatisch geprägten Mittelgebirgstyp 6 erreicht. Alle anderen FG-Typen erreichen deutlich geringere Abundanzen von Arten des PoD.

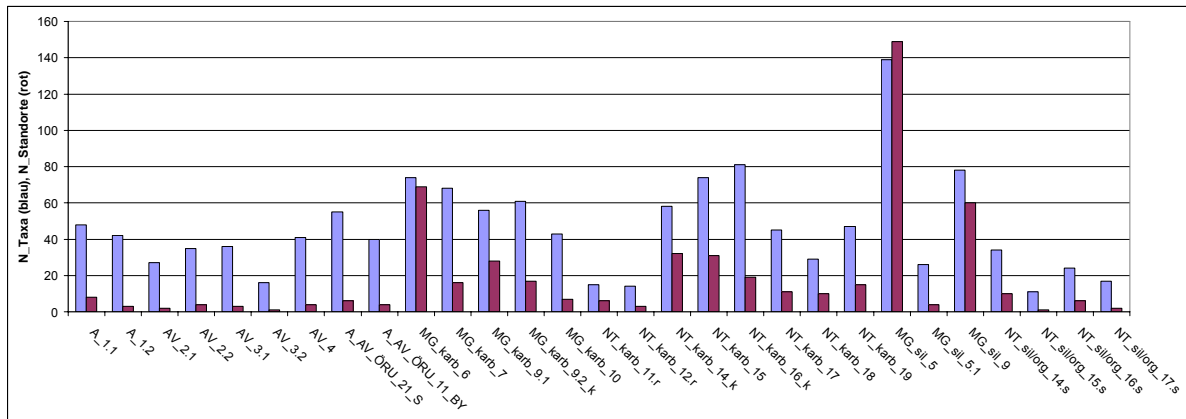


Abbildung 7: Anzahlen der Taxa (blaue Balken) und Standorte (rote Balken) für die untersuchten FG-Typen

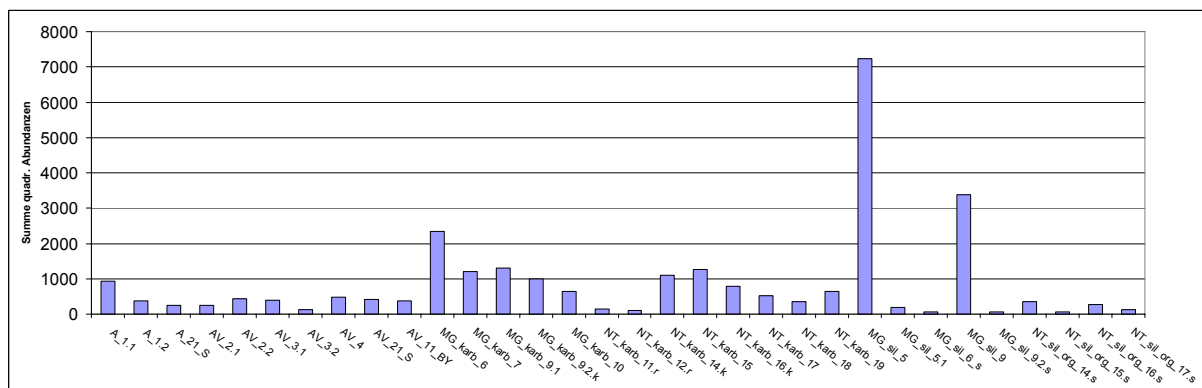


Abbildung 8: Summen der quadrierten Abundanzen der untersuchten FG-Typen.

Im Folgenden sollen Unterschiede bei den Anteilen der Taxazahlen und der Abundanzen der Algenklassen hinsichtlich der FG-Typen interpretiert werden.

6.4.2.1 Fließgewässer der Alpen und des Alpenvorlandes (FG-Typen 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4, 21_S, 11_BY)

In die FG-Typen der Alpen und des Alpenvorlandes werden in der vorliegenden Untersuchung die Standorte der Seeausflüsse_Süddeutschlands (Typ 21_S) und der organisch geprägten Bäche Bayerns (11_BY) einbezogen. Insgesamt gehen in die Analyse Daten von 35 Standorten ein, an denen 99 Taxa nachgewiesen werden konnten.

Eine differenzierte Bearbeitung der einzelnen FG-Typen dieser Ökoregion ist nicht möglich, da meist nur wenige Standorte pro Typ untersucht wurden. Von den hier zugehörigen FG-Typen sind die Alpenbäche (Fg-Typ 1.1) mit 8 Standorten noch am stärksten vertreten. Für alle anderen Typen stehen nur Daten von einem bis vier Standorten zur Verfügung. Für eine erste Analyse werden daher die FG-Typen der Alpen 1.1, 1.2 und des Alpenvorlandes 2.2, 3.1, 3.3, 4 zusammengefasst.

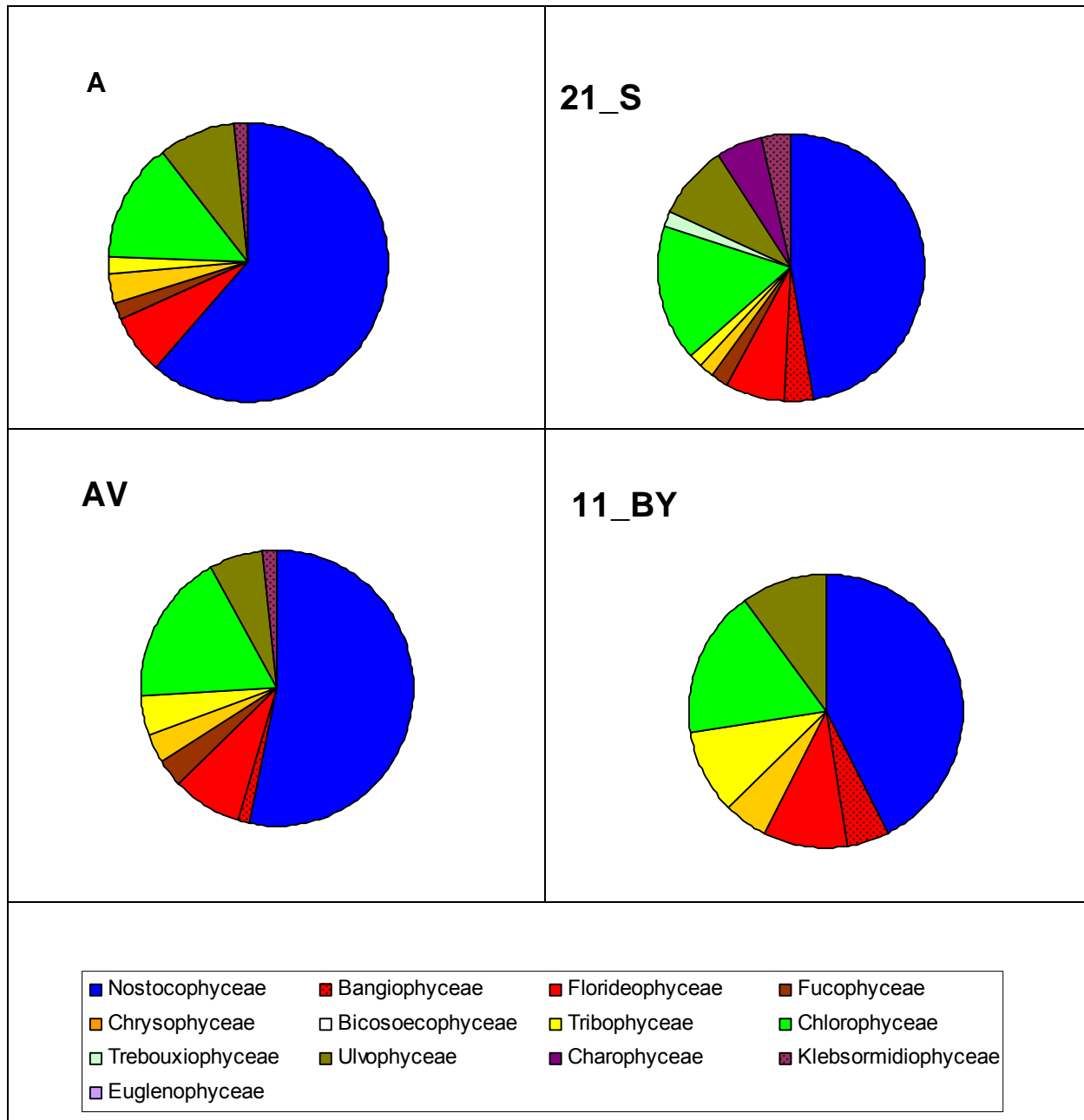


Abbildung 9: Anteile der Taxazahlen der Algenklassen der FG-Typen der Alpen (11 Standorte), des Alpenvorlandes (14 Standorte), der Seeausflüsse Süddeutschlands (FG-Typ 21_S, 6 Standorte) und der organisch geprägten Bäche Bayerns (FG-Typ 11_BY, 4 Standorte)

Obwohl nur Daten weniger Standorte für die Analyse der ökoregionunabhängigen Typen 21_S und 11_BY vorhanden waren, sollen die Verteilungen hier doch dargestellt werden, da sie sich von den charakteristischen FG-Typen der Alpen und des Alpenvorlandes etwas unterscheiden.

Insgesamt wurden in den Fließgewässern der Alpen 57 Taxa, in denen des Alpenvorlandes 62 Taxa sowie in den ökoregionunabhängigen FG-Typen 21_S bzw. 11_BY 55 Taxa bzw. 40 Taxa nachgewiesen. Diese gehören je nach Region bzw. FG-Typ 7 bis 8 Algenklassen an (Abbildung 9). Grundsätzlich zeigen alle hier behandelten Gewässertypen eine starke Dominanz von Blaualgen (Nostocophyceae). Alle anderen Klassen stellen einen wesentlich geringeren Anteil des Arteninventars. Von diesen weisen noch die Taxa der Grünalgen (Chlorophyceae) die größte Artenzahl auf. In keinem Fließgewässer der Alpen und des Alpenvorlandes wurden Euglenophyceae nachgewiesen.

Charophyceae wurden nur für die Seeausflüsse angegeben. Bangiophyceae, die für alle anderen Typen des Alpenraumes charakteristisch sind, fehlen in den Gewässern der Alpen.

Betrachtet man die Veränderungen der Anteile der Klassen bei den Taxazahlen, so ist eine Tendenz zur Reduktion der Blaualgendominanz der Gewässer des Alpenvorlandes und der Typen 21_S bzw. 11_BY im Vergleich mit den Alpengewässern festzustellen. Stattdessen kommen andere Algenklassen wie die Bangiophyceae hinzu, oder andere Klassen wie z.B. Chlorophyceae erreichen größere Anteile.

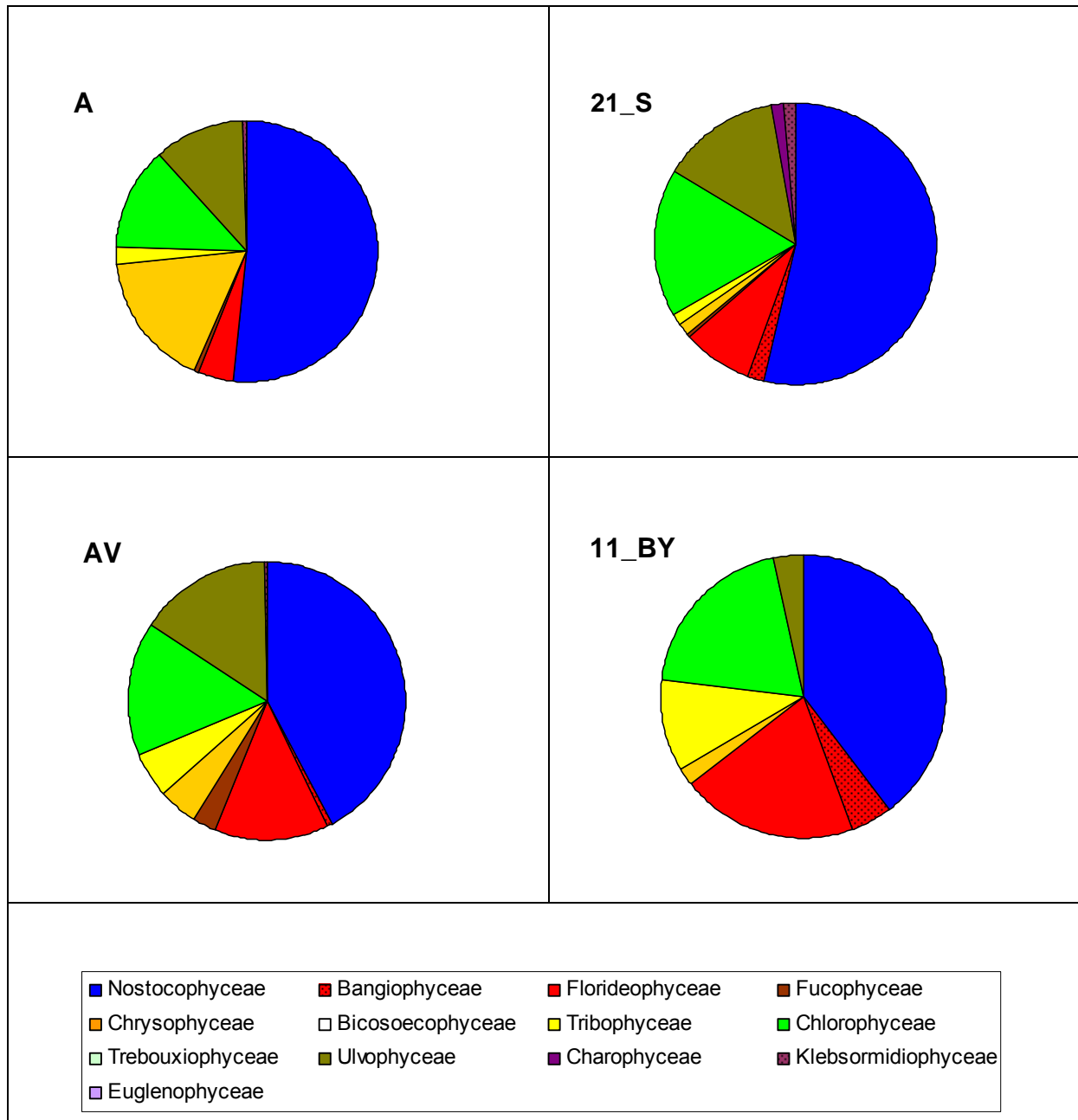


Abbildung 10: Anteile der Summen der quadrierten Abundanzen der Algenklassen der FG-Typen der Alpen (11 Standorte), des Alpenvorlandes (14 Standorte), der Seeausflüsse Süddeutschlands (FG-Typ 21_S, 6 Standorte) und der organisch geprägten Bäche Bayerns (FG-Typ 11_BY, 4 Standorte)

Die Betrachtung der summierten quadrierten Abundanzen soll nun zeigen, welche der genannten Klassen an den Standorten besonders auffällig sind (Abbildung 10). Auch in dieser Hinsicht dominieren Blaualgen in allen Typen. Allerdings kommt es in den verschiedenen Typen zu recht

unterschiedlichen Anteilen der subdominanten Algenklassen der Chloro- und Ulvophyceae. In den Alpen stellen sie allein 50% der Taxa an den Standorten, während ihr Anteil im Alpenvorland geringer ist. Auffällig ist, dass Chrysophyceae vor allem in den Alpengewässern größere Abundanzen ausbilden können und damit als charakteristisch für diese Region gelten können. An den Standorten der Voralpen treten die Nostocophyceae und Chrysophyceae deutlich zurück. Dafür stellen Chloro-, Ulvo- und Florideophyceae größere Anteile. Die Standorte der Seeausflüsse (21_S) zeigen wie die der Alpen hohe Abundanzen der Blaualgen. Subdominant treten Chloro-, Ulvo- und Florideophyceae auf. An den Standorten des Typs 11_By sind Florideophyceae und Chlorophyceae subdominant, Tribophyceae erreichen höhere Abundanzen. Auffällig ist, dass die wenigen Arten der Bangiophyceae nur in den Gewässern der Seeausflüsse und in denen der organisch geprägten Bäche Bayerns höhere Abundanzen ausbilden können. Ulvophyceae treten im FG_Typ 11_BY deutlich in den Hintergrund, allerdings ist einschränkend zu beachten, dass für diesen Typ nur 4 Standorte untersucht wurden. Insgesamt unterscheiden sich die FG-Typen deutlich von allen anderen Typen des Mittelgebirges und des Norddeutschen Tieflandes.

Bei den Analysen im Praxistests (SCHAUMBURG et al. 2005) wurden die Typen der Alpen und des Alpenvorlandes nicht beachtet, so dass ein Vergleich entfällt.

6.4.2.2 Fließgewässer des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (FG-Typen 6, 7, 9.1, 9.2.k, 10)

Das Arteninventar der karbonatisch geprägten Fließgewässer des Mittelgebirges wird von insgesamt 122 Taxa aus, je nach FG-Typ, 9 bis 10 Klassen aufgebaut (Abbildung 11). Zu diesem biozönotischen Typ werden auch Gewässer des ökoregionunabhängigen FG-Typs 19 zugeordnet. Leider waren keine Daten für solche Standorte im UBA-Datensatz vorhanden.

Die differenzierte Betrachtung der unterschiedlichen FG-Typen zeigt, dass in fast jedem FG-Typ etwa 60 bis 70 Taxa aus 9 bis 10 Klassen das Arteninventar aufbauen. Eine Ausnahme bilden die kiesgeprägten Ströme des FG-Typs 10, an dem allerdings auch nur verhältnismäßig wenig Standorte beprobt wurden. Insgesamt gehen in die Analyse des karbonatisch geprägten Mittelgebirges Daten von 137 Standorten ein.

An allen FG-Typen des karbonatisch geprägten Mittelgebirges dominieren ebenso wie bei den Gewässern der Alpen und des Alpenvorlandes Blaualgen (Nostocophyceae), allerdings in deutlich geringerem Umfang. Subdominant sind immer Chlorophyceae zu finden. Die Anteile anderer Klassen an der Taxazahl variieren. In den Typen 6, 7 und 9.2 sind es Charophyceae, in den Typen 9.1 und 10 sind es die Ulvophyceae. Auffällig sind größere Anteile der Florideophyceae in den FG-Typen 7, 9.2 und 10 und ein recht hoher Anteil von Euglenophyceae in FG-Typ 6. In der Klassenzusammensetzung ähnelt der FG-Typ 6 eher den Fließgewässern des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes.

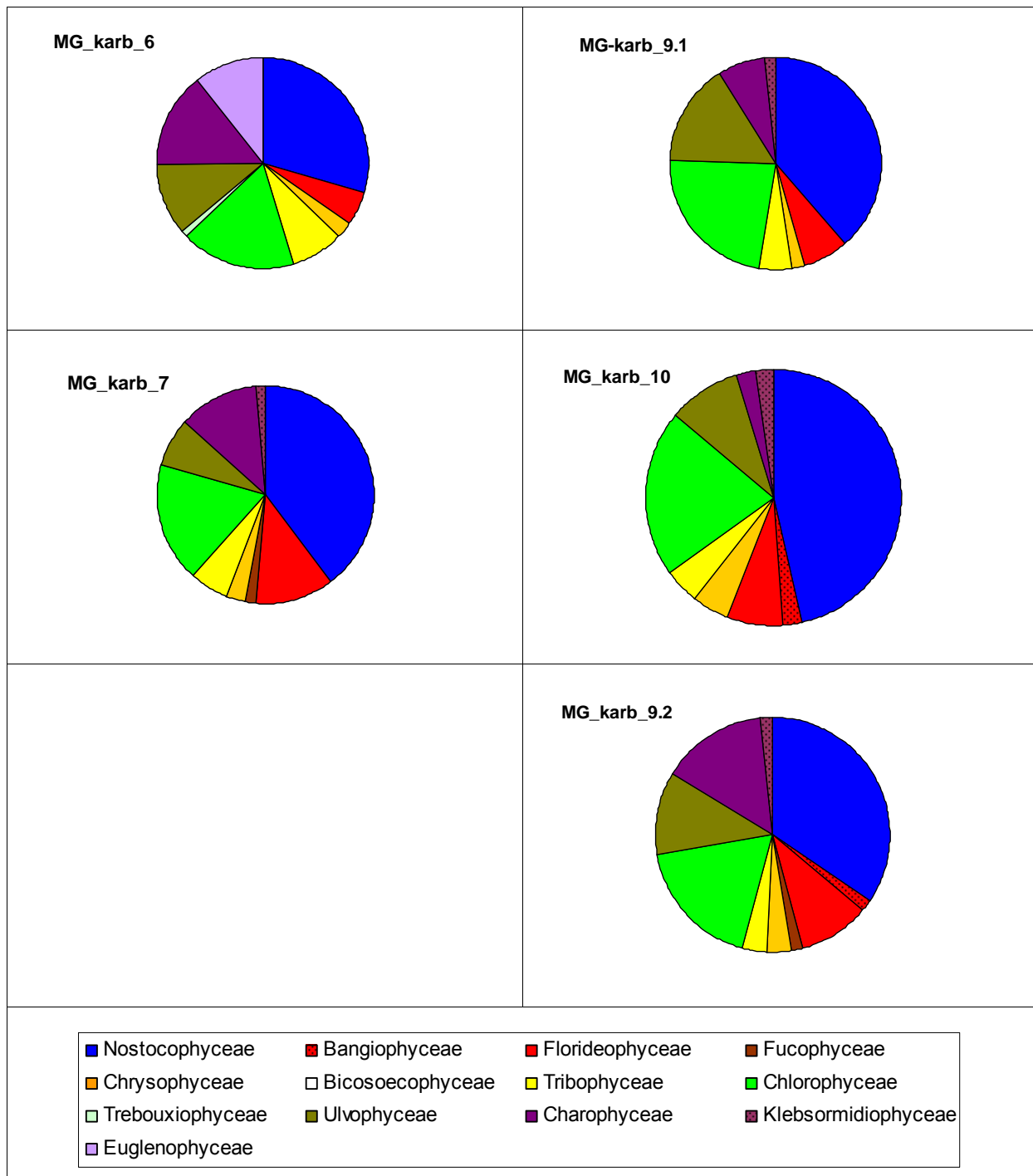


Abbildung 11: Anteile der Taxazahlen der Algenklassen der FG-Typen des karbonatisch geprägten Mittelgebirges: feinmaterialreiche Bäche (FG-Typ 6, 69 Standorte), grobmaterialreiche Bäche (FG-Typ 7, 16 Standorte), fein- bis grobmaterialreiche Flüsse (FG-Typ 9.1, 28 Standorte), große Flüsse des Mittelgebirges (FG-Typ 9.2, 17 Standorte) und kiesgeprägte Ströme (FG-Typ 10, 7 Standorte)

Im Praxistest dominierten neben den Nostocophyceae in den karbonatisch geprägten Fließgewässern der Mittelgebirge die Charophyceae, die in der vorliegenden Analyse nur subdominant auftreten. Die unterschiedliche Artenzusammensetzung sollte in einer weiterführenden Analyse geklärt werden.

Die Betrachtung der summierten quadrierten Häufigkeiten zeigt nun ein deutlich abweichendes Bild, da Gruppen mit wenigen Taxa, wie die Ulvo- oder Tribophyceae, teils große Abundanzen ausbilden (Abbildung 12). Dabei sind die Verhältnisse der Klassen zueinander nicht einheitlich. In den FG-

Typen 6 und 9.1 dominieren Ulvophyceae und in den FG-Typen 7, 9.2 und 10 Nostocophyceae. Allerdings ist der Befund des Typs 10 mit Vorsicht zu betrachten, da hier nur wenige Standorte für eine Analyse zur Verfügung standen. Euglenophyceae treten kaum in Erscheinung, während Rotalgen mit einem relativ konstanten Anteil in allen Typen vertreten sind. Die in einigen Typen mit vielen Taxa vertretenen mikrophytischen Charophyceae bilden nur selten höhere Abundanzen aus.

Subdominant kommen in je nach FG-Typ unterschiedlichen Klassen zum Tragen. In dem durch Ulvophyceae dominierten Typ 6 sind es Tribo-, Nostoco- und Chlorophyceae. Am ebenfalls durch Ulvophyceae dominierten Typ 9.1 sind es vor allem Nostocophyceae. In dem durch Blaualgen dominierten Typ 7 sind es Tribo- und zu fast gleichen Anteilen Ulvo- und Chlorophyceae. Im ebenfalls durch Blaualgen dominierten Typ 9.2 sind Chlorophyceae subdominant sehr stark vertreten, Ulvophyceae prägen ebenfalls mit größeren Abundanzen die Standorte. Der Typ 10 ist vor allem durch Chlorophyceae geprägt. Insgesamt ähneln sich die Typen des karbonatisch geprägten Mittelgebirges. Eventuell ließen sich die FG-Typen 6 und 9.1 durch die Dominanz der Ulvophyceae von den anderen FG-Typen abtrennen.

In der Analyse des Praxistests ähnelten sich die Fließgewässer des karbonatisch geprägten Mittelgebirges hinsichtlich der Abundanzen der Klassen so sehr, dass sie die Grundlage für ein einheitliches Bewertungsverfahren dieser Fließgewässer bildete. Lediglich der Typ 7 grenzte sich durch eine aus mehreren Klassen zusammengesetzte vertretene Algenflora ab, die größere Abundanzen ausbilden konnte. In den anderen FG-Typen 6, 9.1 und 9.2 dominierten Ulvo- und Tribophyceae. Rot- und Blaualgen sowie Charophyceae waren subdominant vertreten. Die hier anhand der Daten des UBA-Projektes zusammengestellten Analysen unterscheiden sich sehr. Während die geringe Anzahl der Befunde im Praxitest 2004 für den FG-Typ 6 eine Erklärung für die Abweichung sein könnte (6 Befunde versus 69 im UBA-Projekt), erscheint dieses Argument für die FG-Typen 9.1 und 9.2 nicht zutreffend (12 bzw. 11 Befunde versus 28 bzw. 17 im UBA-Projekt). Allerdings ist bedenkenswert, dass in den FG-Typen 9.2 und 10 auch viele Standorte mit einer Gesamthärte und Säurekapazität unter 1,6 mmol/l vertreten waren. Für eine Nutzung der Verteilungen hinsichtlich Artenanteilen bzw. Abundanzverteilungen in einem Bewertungsverfahren sollte daher unbedingt vorher die Verlässlichkeit der Klassenzusammensetzung für das karbonatisch geprägte Mittelgebirge geklärt werden.

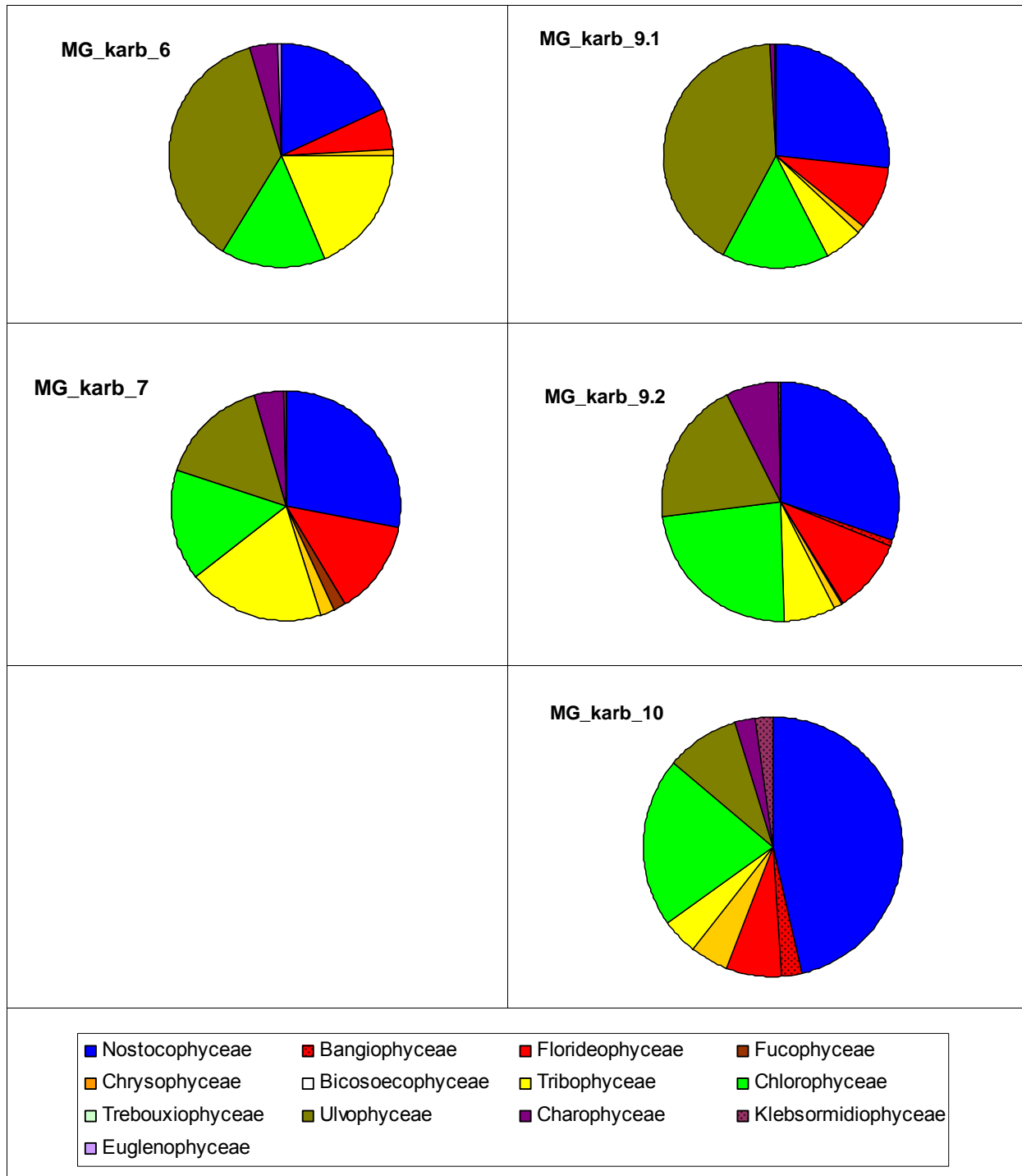


Abbildung 12: Anteile der Summen der quadrierten Abundanzen der Algenklassen der FG-Typen des karbonatisch geprägten Mittelgebirges: feinmaterialreiche Bäche (FG-Typ 6, 69 Standorte), grobmaterialreiche Bäche (FG-Typ 7, 16 Standorte), fein- bis grobmaterialreiche Flüsse (FG-Typ 9.1, 28 Standorte), große Flüsse des Mittelgebirges (FG-Typ 9.2, 17 Standorte) und kiesgeprägte Ströme (FG-Typ 10, 7 Standorte)

6.4.2.3 Fließgewässer des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (FG-Typen 14.k, 15, 16.k, 17, 18, 19_NT)

Für die karbonatisch geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflands standen Daten von 127 Standorten zur Verfügung. Insgesamt wurde ein Arteninventar von 138 Taxa aus, je nach FG-Typ, 8 bis 9 Klassen nachgewiesen. Zu diesem Typ werden auch die Auengewässer des FG-Typs 20 gerechnet. Leider waren für diesen Typ keine Daten vorhanden. Nicht beachtet werden in der folgenden Auswertung die karbonatisch geprägten Bäche und Flüsse (FG-Typen 11.r und 12.r), da für eine Auswertung nur Daten von 6 bzw. 3 Standorten zur Verfügung standen.

Hinsichtlich der Artenzahl dominieren an fast allen FG-Typen ebenso wie in den karbonatisch geprägten Gewässern der Alpen und des Mittelgebirges Blaualgen (Nostocophyceae) (Abbildung 13). Subdominant treten überall Charophyceae auf. In den kiesgeprägten und den löss-lehm-geprägten Flüsse (FG-Typen 17, 18) erreichen sie sogar einen ebenso großen Anteil an Taxazahlen wie die Nostocophyceae. Größere Anteile am Arteninventar stellen anschließend je nach FG-Typ in unterschiedlichem Umfang vor allem Chloro-, Ulvo-, Eugleno- oder Florideophyceae.

Im Vergleich mit den bisher besprochenen FG-Typen der Alpen, des Alpenvorlandes und der karbonatisch geprägten Mittelgebirge besitzen Chloro-, Ulvo-, Eugleno- bzw. Florideophyceae deutlich größere Anteile der Phytobenthosflora. Dem hier dargestellten FG-Typen ähnelt in der Artenzusammensetzung der FG-Typ 6, der die feinmaterialreichen Bäche des karbonatisch geprägten Mittelgebirges umfasst. Eventuell könnte ein Bewertungsverfahren hierauf Rücksicht nehmen.

Die Betrachtung der summierten quadrierten Häufigkeiten zeigt wie im karbonatisch geprägten Mittelgebirge nun ein deutlich abweichendes Bild, da Klassen mit wenigen Taxa, wie Ulvo- oder Tribophyceae, große Abundanzen ausbilden (Abbildung 14). So dominieren in den Fließgewässern die Ulvophyceae. Subdominant treten je nach FG-Typ in unterschiedlichem Umfang Nostoco-, Chloro-, Tribophyceae, Charo- und Florideophyceae auf. In den FG-Typen der sandgeprägten Bäche (FG-Typen 14.k) dominieren Blaualgen, aber Ulvophyceae stellen ebenfalls große Anteile der Abundanzen des Phytobenthos.

Im Gegensatz zur vorliegenden Untersuchung konnten in der Analyse des Praxistestes für die FG-Typen des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes deutliche Unterschiede festgestellt werden. Ähnliche Verteilungen wie die hier ermittelten zeigten hinsichtlich der summierten Abundanzen mit einer starken Präsenz von Ulvophyceae die FG-Typen 18, 15, 20 und 19. Für ein Bewertungsverfahren könnten daher eventuell diese Gewässer anhand der Anteile der Algenklassen differenziert werden.

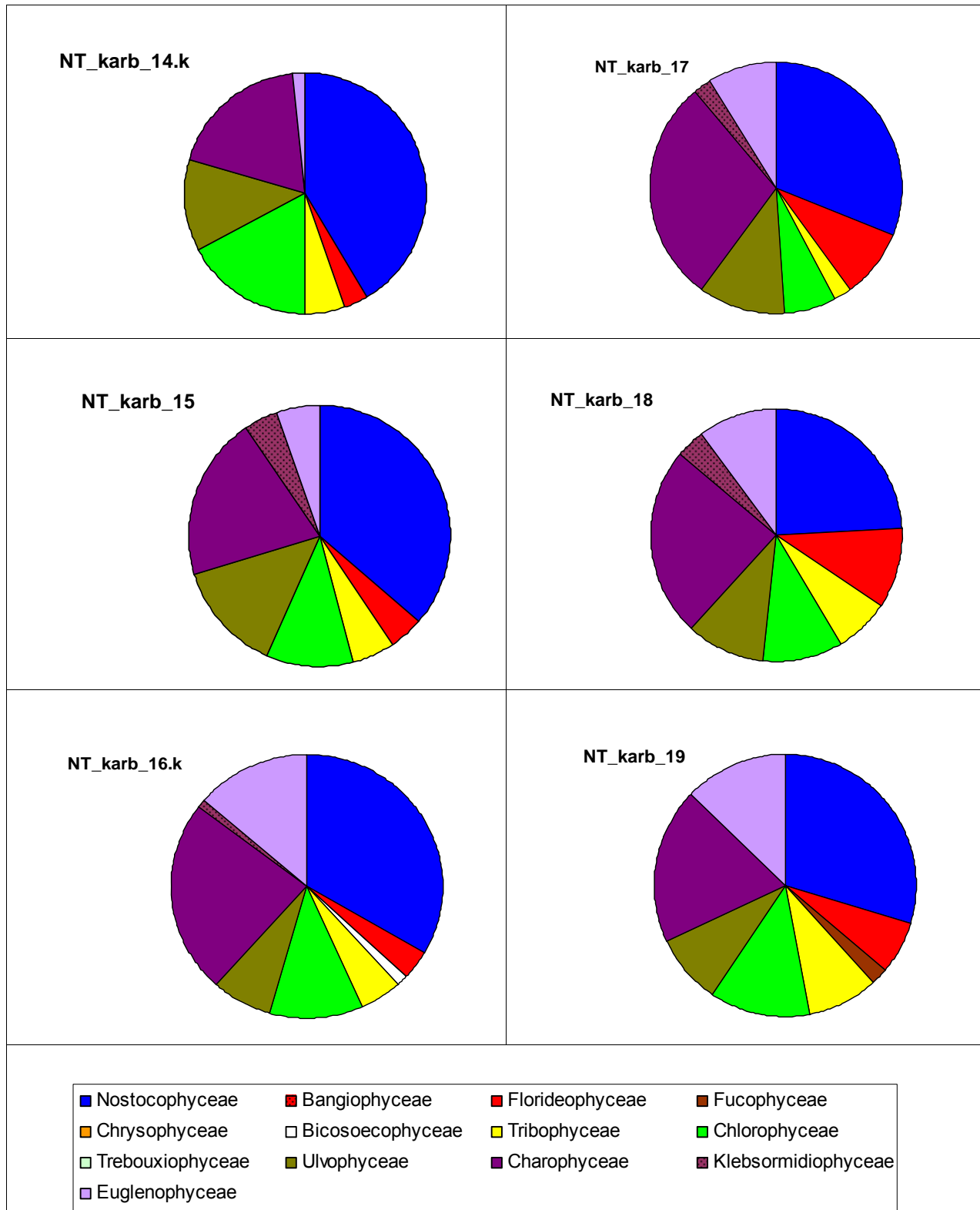


Abbildung 13: Anteile der Taxazahlen der Algenklassen der FG-Typen des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes: sandgeprägte Bäche (FG-Typ 14.k, 32 Standorte), sand- und lehmgeprägten kleine und große Flüsse (FG-Typ 15 und 15_g, 31 Standorte), kiesgeprägte Bäche (FG-Typ 16.k, 19 Standorte), kiesgeprägte Flüsse (FG-Typ 17, 11 Standorte), löss-lehm geprägte Flüsse (FG-Typ 18, 10 Standorte) und kleine Niederungs-Fließgewässer der Fluss- und Stromtäler (FG-Typ 19, 15 Standorte)

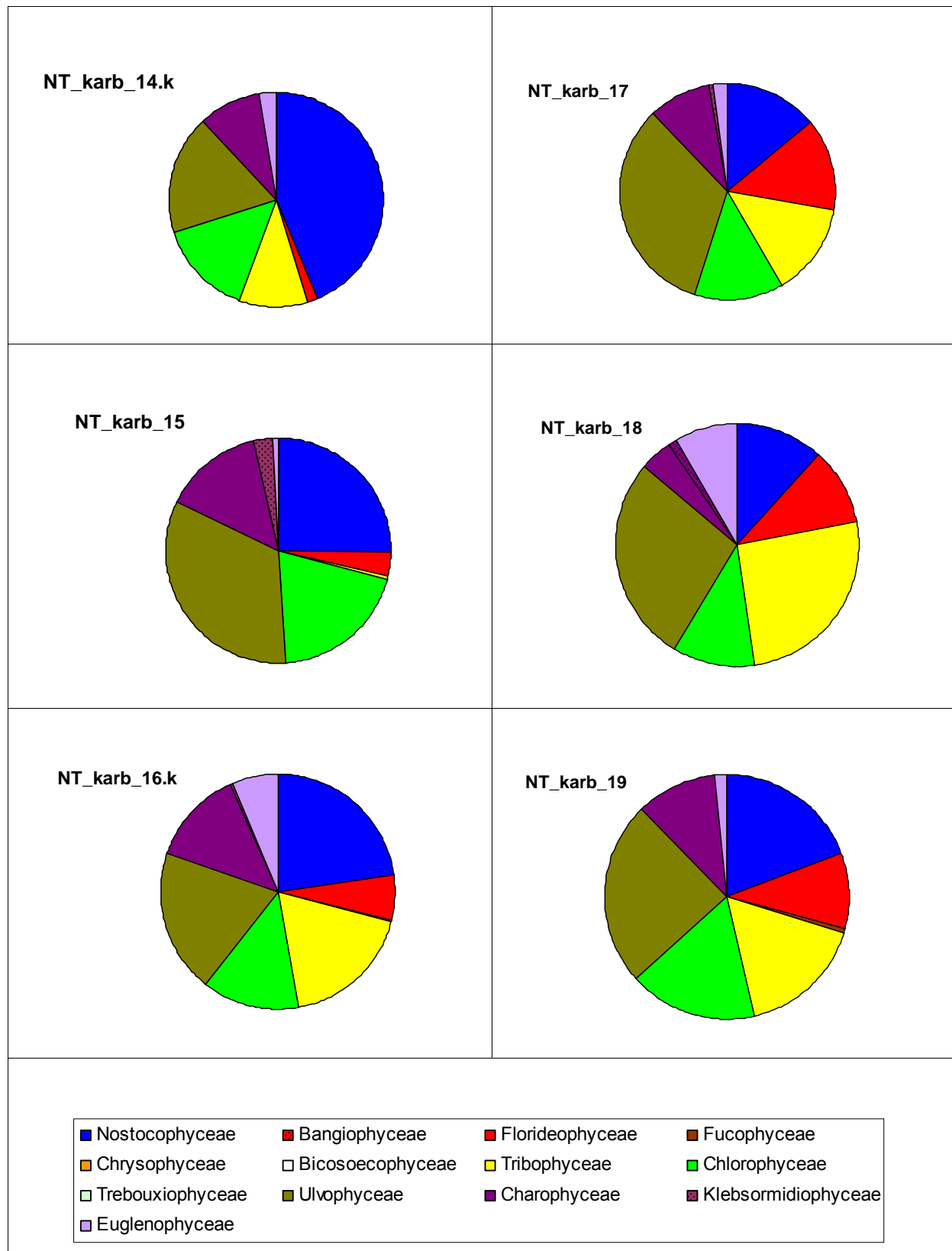


Abbildung 14: Anteile der Summen der quadrierten Abundanzen der Algenklassen der FG-Typen des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes: sandgeprägte äche (FG-Typ 14.k, 32 Standorte), sand- und lehmgeprägte kleine und große Flüsse (FG-Typ 15 und 15_g, 31 Standorte), kiesgeprägte Bäche (FG-Typ 16.k, 19 Standorte), kiesgeprägte Flüsse (FG-Typ 17, 11 Standorte), löss-lehm geprägte Flüsse (FG-Typ 18, 10 Standorte) und kleine Niederungsfließgewässer der Fluss- und Stromtäler (FG-Typ 19, 15 Standorte)

Starke Abweichungen der Ergebnisse des Praxistestes von den hier ermittelten Daten zeigen die Verteilungen der FG-Typen 14.k, 16.k und 17. Im Praxistest dominierten an den Standorten dieser Gewässer Rotalgen, die im vorliegenden Datensatz nur in wenigen Typen eine Rolle spielen. Allerdings standen damals für die FG-Typen 16.k und 17 auch nur sehr wenige Befunde zur Verfügung, die Ergebnisse des laufenden Projektes erscheinen daher sicherer. Bei der Diskussion ist zu beachten, dass die Werte der Säurekapazität für fast alle Standorte des Typs 15 und zum großen Teil auch des FG-Typs 17 unter 1,6 mmol/l aufwiesen und damit eher als silikatisch geprägt gelten können. Die Abweichungen der Verteilungen für den FG-Typ 14.k erfordern eine weitere Analyse, da hier immerhin 15 Befunde im Praxistest zur Verfügung standen. Grundsätzlich sollte für eine Nutzung der Verteilungen hinsichtlich Artenanteilen bzw. Abundanzverteilungen in einem Bewertungsverfahren die Verlässlichkeit der Klassenzusammensetzung geklärt werden.

6.4.2.4 Fließgewässer der silikatisch geprägten Mittelgebirge (FG-Typen 5 und 9)

Für die silikatisch geprägten Fließgewässer des Mittelgebirges standen Daten von 216 Standorten zur Verfügung. Insgesamt wurde ein Arteninventar von 248 Taxa aus, je nach FG-Typ, 9 bis 11 Klassen nachgewiesen. Damit standen für diese extrem artenreichen FG-Typen sehr viele Daten für eine Auswertung zur Verfügung. Zu diesem Typ werden auch die feinmaterialreichen Bäche und die Gewässer der Vulkangebiete (FG-Typen 5.1, 5.2) gerechnet. Leider waren für diese beiden Typen nur wenige bzw. keine Daten vorhanden. Sie konnten daher hier nicht berücksichtigt werden. Nicht beachtet werden in der folgenden Auswertung die zusätzlichen Typen 6_s und 9.2_s, die von den Bundesländern Sachsen und Nordrhein-Westfalen kreiert wurden, da für eine Auswertung nur wenige Daten zur Verfügung standen.

Hinsichtlich der Artenzahl dominieren an beiden silikatisch geprägten FG-Typen ebenso wie in den karbonatisch geprägten Gewässern der Alpen, des Mittelgebirges und des Norddeutschen Tieflandes die Blaualgen (Nostocophyceae) (Abbildung 15). Subdominant treten wie in den karbonatisch geprägten Gewässern des Norddeutschen Tieflandes Charophyceae auf. Sie stellen vor allem in den Bächen einen großen Anteil des Arteninventars. Chloro- und Ulvophyceae stellen ähnlich große Anteile in beiden silikatisch geprägten Typen. Die Arten der Florideophyceae stellen ebenfalls einen auffälligen Anteil der Taxa. Sie sind allerdings in den Flüssen mit einer größeren Anzahl von Taxa stärker vertreten als in den Bächen. Taxa der Tribo- und Euglenophyceae, die in den karbonatisch geprägten Gewässern besonders auffällig waren, sind kaum vorhanden.

Bei der Betrachtung der summierten quadrierten Abundanzen wird deutlich, dass die Standorte des silikatisch geprägten Mittelgebirges durch ähnlich große Anteile von Nostoco-, Ulvo-, Florideo- und Chlorophyceae geprägt werden. Tribophyceae erreichen im Vergleich zum karbonatisch geprägten Mittelgebirge nur geringe Abundanzen. Dagegen prägen Florideophyceae mit höheren Abundanzen die Standorte (Abbildung 16).

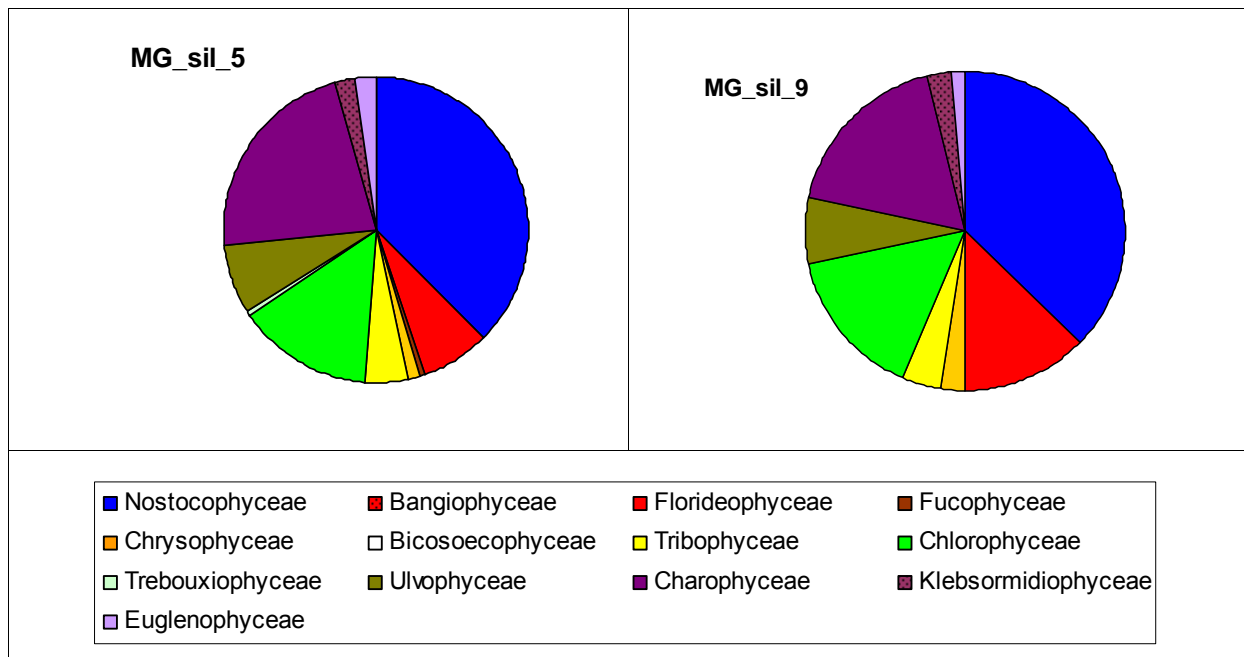


Abbildung 15: Anteile der Taxazahlen der Algenklassen der FG-Typen des silikatisch geprägten Mittelgebirges mit den Typen der grobmaterialreichen Bäche (FG-Typ 5, 149 Standorte) und der fein- bis grobmaterialreichen Flüsse (FG-Typ 9, 60 Standorte).

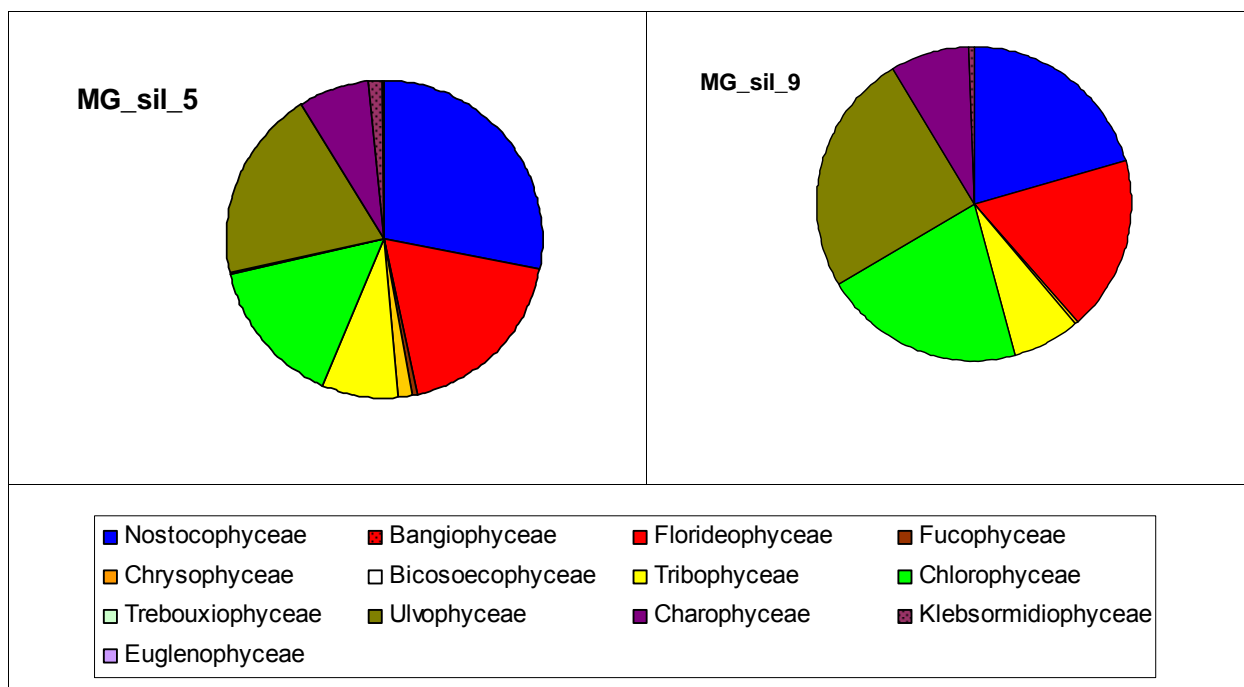


Abbildung 16: Anteile der Summen der quadrierten Abundanzen der Algenklassen der FG-Typen des silikatisch geprägten Mittelgebirges mit den Typen der grobmaterialreichen Bäche (FG-Typ 5, 149 Standorte) und der fein- bis grobmaterialreichen Flüsse (FG-Typ 9, 60 Standorte).

In der Analyse des Praxistests, für die nur 46 Befunde zur Verfügung standen, zeichneten sich diese Fließgewässertypen durch eine sehr ähnliche Verteilung der Taxazahlen der Klassen bzw. der Abundanzen aus. Damit scheinen diese beiden Typen sehr gut charakterisiert. Eine prozentuale Verteilung der Klassenanteile wäre zur Differenzierung des silikatisch geprägten Typs von anderen biozönotischen Typen hilfreich. Vermutlich kann sie aber nicht zur Nutzung der Abgrenzung der Typen untereinander genutzt werden, da sie in beiden Typen mit Ausnahme des Anteils der Florideophyceae fast

gleich ist. In einer weiterführenden Analyse sollte auch bedacht werden, dass vor allem im FG-Typ 5 und auch im Typ 9 Standorte mit deutlich höherer Gesamthärte und Säurekapazität als ursprünglich zulässig einbezogen sind, um die dadurch entstehenden Änderungen kalkulieren zu können.

6.4.2.5 Fließgewässer des silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (FG-Typen 14_s)

Für die silikatisch geprägten Fließgewässer des norddeutschen Tieflands standen nur wenige Daten zur Verfügung. Zu diesem biozönotischen Typ zählen neben den sandgeprägten Tieflandbächen (FG-Typ 14_s) auch noch die basenarmen, organisch geprägten Bäche und Flüsse (FG-Typen 11.a bzw. 12.a) sowie die silikatischen, kiesgeprägten Tieflandbäche und Flüsse (FG-Typen 16_s bzw. 17_s). Weiterhin wurde aus Sachsen ein Standort der sand- und lehmgeprägten Tieflandflüsse (FG_15_s) hierher geordnet, der sich durch eine sehr niedrige Gesamthärte und Säurekapazität auszeichnet. Da aber für diese Typen keine bzw. nur wenige Standorte bearbeitet wurden, können hier nur Aussagen zum FG-Typ 14.s gemacht werden. Insgesamt wurden ein Arteninventar von 47 Taxa aus 8 Algenklassen anhand der Untersuchungen von 19 Standorten nachgewiesen.

Für den FG-Typ 14_s standen Daten von 10 Standorten zur Verfügung. Insgesamt konnten 34 Taxa aus 8 Algenklassen nachgewiesen werden (Abbildung 17). Hinsichtlich der Artenzahlen dominiert die Algenklasse der Charophyceae. Subdominant sind Nostoco- und Florideophyceae. Mit wenigen Arten tragen Chloro-, Ulvo-, Tribo- und Euglenophyceae zum Arteninventar bei. Hinsichtlich der Summe der Abundanzen dominieren neben den mikrophytischen Charophyceae die wenigen Arten der Ulvophyceae. Die Arten der Chloro-, Tribo- und Florideophyceae sind mit deutlichen Anteilen ebenso an den Standorten zu finden. Blaualgen spielen anders als in allen vorhergehend besprochenen FG-Typen kaum eine Rolle.

Auch für diesen FG-Typ zeigen die Darstellungen des Praxistests starke Abweichungen von den hier ermittelten Daten. Chlorophyceae und Ulvophyceae dominierten an den Standorten, andere Klassen waren nur mit wenigen Taxa bzw. geringen Abundanzen am Arteninventar beteiligt. Allerdings standen hier auch nur zwei Befunde eines Standorte mit schlechter Zustandsklasse zur Verfügung. Die Datenlage im UBA-Projekt scheint nun deutlich besser. Vor einer Nutzung der Verteilungen hinsichtlich Artenanteilen bzw. Abundanzverteilungen in einem Bewertungsverfahren sollte allerdings auch hier unbedingt die Verlässlichkeit der Klassenzusammensetzung geklärt werden. Auch sollte geklärt werden, welchen Einfluss die im vorliegende Datensatz durch die Bundesländer erfolgte Zuordnung von Standorten mit einer deutlich höheren Gesamthärte und Säurekapazität als 1,6 mmol/l zu den silikatisch geprägten Typen hat.

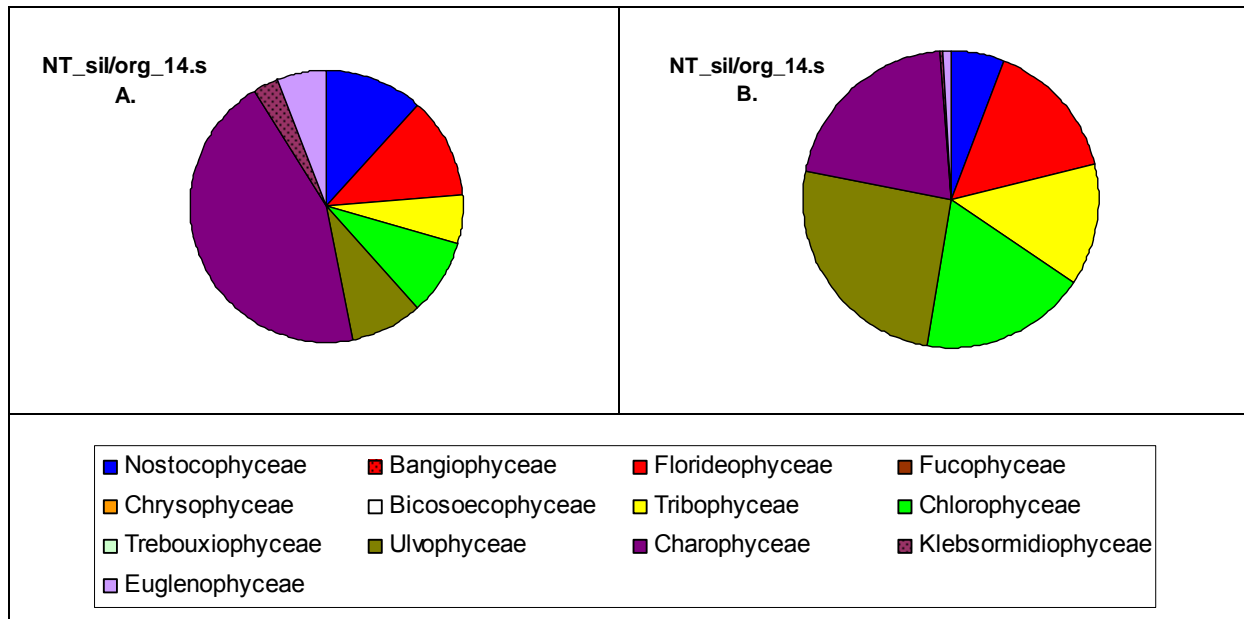


Abbildung 17: Anteile der Taxazahlen der Algenklassen (A.) bzw. Anteile der Summen der quadrierten Abundanzen der Algenklassen (B.) des FG-Typs der sandgeprägten Tieflandbäche (FG-Typ 14.s, 10 Standorte) des silikatisch/organisch geprägten Norddeutschen Tieflandes.

6.4.3 Zusammenfassung PoD-Typüberprüfung

Für das PoD wurden im PHYLIB-Verfahren fünf biozönotische Fließgewässertypen (FG-Typen) unterschieden: die Fließgewässer der Alpen und des Alpenvorlandes, der silikatisch geprägten Gewässer des Mittelgebirges, der karbonatisch geprägten Gewässer des Mittelgebirges, der karbonatisch geprägten Gewässer des Norddeutschen Tieflandes und der silikatisch bzw. organisch geprägten Gewässer des Norddeutschen Tieflandes. Für vier dieser Typen wurde ein Bewertungsverfahren entwickelt. Mit Hilfe des sehr umfangreichen UBA-Datensatzes sollten diese biozönotischen Typen überprüft werden. Dies wurde anhand der Anteile von Taxazahlen der Algenklassen und der Abundanzen der Klassen durchgeführt und führte zu folgenden Ergebnissen:

- Arten der Blaualgen (Nostocophyceae) dominieren das Arteninventar der Gewässer der Alpen und des Alpenvorlandes. Subdominant kommen Taxa der Chloro- und Ulvophyceae vor. Die anderen Klassen tragen nur mit wenigen Taxa zur Artenvielfalt bei. Hinsichtlich der Abundanzen dominieren Blaualgen sowohl in den Gewässern der Alpen als auch des Alpenvorlandes. In den Alpen stellen sie allein 50% der Taxa an den Standorten. Im Alpenvorland ist ihr Anteil geringer. In den Alpen stellen Chrysophyceae zusätzlich größere Anteile, während diese in Alpenvorland kaum auffällig sind. Dafür bilden Rotalgen größere Abundanzen im Alpenvorland aus, während diese in den Alpen nur geringe Anteile besitzen. Die ökoregionunabhängigen Typen dieser Landschaft weichen in Artenzusammensetzung und Abundanzverteilung der Klassen etwas ab. Bangiophyceae sind nur in diesen Gewässern und im Alpenvorland zu finden. Insgesamt unterscheiden sich die FG-Typen deutlich von allen anderen Typen des Mittelgebirges und des Norddeutschen Tieflandes.

- An allen FG-Typen des karbonatisch geprägten Mittelgebirges dominieren ebenso wie bei den Gewässern der Alpen und des Alpenvorlandes Blaualgen (Nostocophyceae), allerdings in deutlich geringerem Umfang. Subdominant sind immer Chlorophyceae zu finden. Die Anteile anderer Klassen an der Taxazahl variieren. Im Unterschied zu den Alpen und Alpenvorlandgewässern zeigen die Anteile der summierten quadrierten Häufigkeiten ein deutlich abweichendes Bild. In den FG-Typen 6 und 9.1 dominieren Ulvophyceae und in den FG-Typen 7, 9.2 und 10 Nostocophyceae. Subdominanten kommen in je nach FG-Typ unterschiedlichen Klassen zum Tragen. Rotalgen sind mit einem relativ konstanten Anteil in allen Typen vertreten. Insgesamt ähneln sich die Typen des karbonatisch geprägten Mittelgebirges. Hinsichtlich der Zusammensetzung der Klassenanteile weicht allerdings der FG-Typ 6 von den anderen karbonatischen Mittelgebirgstypen durch die relativ geringe Anzahl der Blaualgen und einen größeren Anteil von Euglenophyceae etwas ab. Dieser feinmaterialreiche Typ ähnelt hierbei eher den FG-Typen des Norddeutschen Tieflandes. Bei Betrachtung der Klassenanteile der summierten quadrierten Abundanz, ist dies allerdings nicht auffällig. Dort ähneln sich die FG-Typen 6 und 9.1 durch die starke Dominanz der Ulvophyceae. Die anderen karbonatisch geprägten Mittelgebirgstypen sind durch unterschiedlich große Anteile von Tribophyceae (Typ 7), Ulvophyceae (Typ 9.2) oder Chlorophyceae gekennzeichnet, so dass eine Gruppierung dieser Typen schwerfällt. Die Ergebnisse des Praxistestes weichen von den hier ermittelten sowohl hinsichtlich der Taxazahlen pro Klasse als auch hinsichtlich der Abundanzen ab. Die damaligen Ergebnisse vor allem im Hinblick auf die Abundanzen der Klassen waren Grundlage für ein einheitliches Bewertungsverfahren dieser Fließgewässer. Diese Unterschiede der beiden Untersuchungen müssen in einer weiterführenden Analyse geklärt werden. Dabei sollte Beachtung finden, dass im aktuellen Datensatz in den FG-Typen 9.2 und 10 viele Standorte mit einer Gesamthärte und Säurekapazität unter 1,6 mmol/l vertreten waren, die nach dem Phyllob-Verfahren eigentlich dem Silikat zugeordnet werden müssten.
- Die karbonatisch geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes zeigen hinsichtlich der Artenzahl ebenso wie in den karbonatisch geprägten Gewässern der Alpen und des Mittelgebirges eine Dominanz der Blaualgen (Nostocophyceae). Je nach FG-Typ stellen in unterschiedlich großem Umfang vor allem Chloro-, Ulvo-, Eugleno- oder Florideophyceae Anteile an der Biozönose. Hinsichtlich des Arteninventars ähneln sich die FG-Typen stark. In dieser Hinsicht ähnlich ist der FG-Typ 6, der die feinmaterialreichen Bäche des karbonatisch geprägten Mittelgebirges, umfasst. Wie für das karbonatisch geprägte Mittelgebirge festgestellt, zeigen die Anteile der summierten quadrierten Häufigkeiten ein deutlich abweichendes Bild. In den Gewässern dominieren Ulvophyceae. Subdominant treten je nach FG-Typ in unterschiedlichem Umfang Nostoco-, Chloro-, Tribophyceae, Charo und Florideophyceae auf. Abweichend von dieser Verteilung zeigen die FG-Typen der sandgeprägten Bäche (FG-Typen 14.k) eher eine Dominanz von Blaualgen, allerdings stellen Ulvophyceae ebenfalls große Anteile der Abundanzen des Phytobenthos. In den Verteilungen ähnlich sind die FG-Typen 16.k, 17, 18 und 19. Sie könnten evt zu einer Einheit zusammengefasst werden. Die Analysen des Praxistestes zeigen für einige FG-Typen ähnliche Verteilungen, bei anderen weichen die Ergebnisse deutlich voneinander ab. Übereinstimmend zeigten die FG-Typen 15, 18 und 19 eine starke Präsenz von Ulvophyceae hinsichtlich der summierten Abundanzen, abweichend differenzierten sich die FG-Typen 14.k, 16.k und 17 mit einer starken Dominanz von Rotalgen. Diese unterschiedlichen Einschätzungen sollten in weiteren Untersuchungen geklärt werden. Dabei ist zu beachten, dass für fast alle Standorte des Typs 15 und zum großen Teil auch

des FG-Typs 17 die Werte der Säurekapazität unter 1,6 mmol/l lagen und diese damit eher als silikatisch geprägt gelten können.

- In den extrem artenreichen silikatisch geprägten Fließgewässern des Mittelgebirges dominieren ebenfalls Blaualgen (Nostocophyceae). Subdominant treten wie in den karbonatisch geprägten Gewässern des Norddeutschen Tieflandes Charophyceae auf, die vor allem in den Bächen einen großen Anteil des Arteninventars stellen. Neben Chloro- und Ulvophyceae stellen Florideophyceae auffällige Anteile am Arteninventar. Anders als in den karbonatisch geprägten Gewässern sind Tribo- und Euglenophyceae kaum vorhanden. Hinsichtlich der Abundanzen werden die Gewässer des silikatisch geprägten Mittelgebirges durch ähnlich große Anteile von Nostoco-, Ulvo-, Florideo- und Chlorophyceae geprägt. Im Unterschied zu den Gewässern des karbonatisch geprägten Mittelgebirges erreichen Tribophyceae nur geringe Abundanzen. Dagegen prägen Florideophyceae die Standorte. Insgesamt erscheinen diese Typen sehr gut charakterisiert und unterscheiden sich deutlich von allen anderen biozönotischen Typen. Diese Ergebnisse stehen mit denen des Praxistest in guter Übereinstimmung. Eine Differenzierung der FG-Typen 5 und 9 anhand der Verteilung der Taxazahlen der Klassen bzw. der Abundanzen erscheint aber schwierig.
- Für die silikatisch geprägten Fließgewässer des norddeutschen Tieflands standen nur wenige Daten zur Verfügung, so dass hier nur Aussagen zum FG-Typ der sandgeprägten Tieflandbäche (14_s) gemacht werden konnten. An Standorten dieses Typs dominierten Charophyceae. Subdominant vertreten sind Nostoco- und Florideophyceae. Hinsichtlich Abundanzen dominieren neben den mikrophytischen Charophyceae die Ulvophyceae. Chloro-, Tribo- und Florideophyceae sind mit deutlichen Anteilen zu finden. Blaualgen spielen anders als in allen vorhergehend besprochenen FG-Typen kaum eine Rolle. Auch für diesen FG-Typ zeigen die Darstellungen des Praxistests starke Abweichungen von den hier ermittelten Daten, allerdings standen damals nur sehr wenige Daten zur Verfügung.
- Grundsätzlich erscheint eine Nutzung der Verteilungen hinsichtlich Artenanteilen bzw. Abundanzverteilungen zur Differenzierung der FG-Typen in einem Bewertungsverfahren sinnvoll. Allerdings sollte vorher unbedingt die Verlässlichkeit dieser Daten geklärt werden. Dazu gehört neben der Analyse der Zuordnung der Fließgewässer, die Differenzierung hinsichtlich der ökologischen Zustandsklassen und die Charakterisierung der Lebensformen für die einzelnen FG-Typen.

6.5 Ermittlung / Überprüfung ökologischer Präferenzen

Zunächst wurde versucht, Taxa zu finden, die sich für eine Indikation der FG-Typen eignen. Dazu wurde nach Taxa gesucht, mit Hilfe derer sich FG-Typen vermutlich trennen lassen.

Dazu wurden Daten zur Stetigkeit des Vorkommens der Taxa und ihrer Abundanz herangezogen. Da für die Alpen und das Alpenvorland nur wenige Nachweise zur Verfügung standen, wurden die Daten der FG-Typen 1.1 und 1.2 zum Typ Alpen und die der FG-Typen 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 und 4 zum Typ Alpenvorland zusammengefasst. Nicht einbezogen wurden für die Alpen und das Alpenvorland die FG-Typen 21_S und 11_BY sowie die FG-Typen 11.a und 12.a bei den silikatisch geprägten Typen des

Norddeutschen Tieflandes FG-Typen, da hier mit nur sehr geringen Nachweisen gearbeitet werden konnte.

6.5.1 Ermittlung von Differential- (Trenn-) bzw. Charaktertaxa (Kenntaxa) der FG-Typen

In einer Kreuztabelle wurden die prozentualen Anteile der Nennungen der Taxa an der Gesamtanzahl der Standorte und ihre gewichteten Mittelwerte der Abundanzen für die jeweiligen FG-Typen eingetragen. Die Errechnung dieser Mittelwerte erfolgte durch eine Gewichtung der Abundanzen von 1 bis 5 nochmals mit den Werten von 1 bis 5. So konnten hohe Abundanzen stärker berücksichtigt werden. Insgesamt kommt es zu möglichen Werten der mittleren Abundanz von 1 bis 5. So sind zum Beispiel Taxa mit einem hohen gewichteten Mittelwert wie *Ulothrix tenuissima* im Alpenvorland (3.3) häufig makroskopisch auffällig, während Taxa wie *Chamaesiphon incrustans* im Alpenvorland (1.9) meist makroskopisch nicht auffällig waren. Die Zahlenwerte der gewichteten Mittelwerte wurden farblich markiert, wenn für eine Berechnung weniger als 3 Werte zugrunde lagen. Für eine Gruppenbildung wurden vor allem die Prozentanteile der Taxa an den Standorten des FG-Typs beachtet. Die Anordnung der FG-Typen erfolgt nach Plausibilität der Zusammengehörigkeit der Taxa und nicht der formalen Trennung der FG-Typen der Fließgewässertypologie nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008).

Folgende Gruppen wurden gebildet:

- Gruppe 1: Taxa, die nur in einem oder noch mit geringen Anteilen in einem weiteren FG-Typ vorkommen. Die Taxa dieser Gruppe können als Differentialtaxa bezeichnet werden. Hinsichtlich der FG-Typen können sie in weitere Untergruppen unterteilt werden.
- Gruppe 2: Taxa, die in mehreren FG-Typen verbreitet sind, die aber hohe Anteile nur in einem oder wenigen FG-Typen erreichen. Diese Taxa könnten als Charakterarten gelten. Auch diese Gruppe lässt sich in weitere Untergruppen unterteilen.
- Gruppe 3: Taxa, die in sehr vielen FG-Typen sehr hohe Prozentanteile besitzen und bei denen ein Zuordnung zu den FG-Typen nicht möglich erschien. Sie können als indifferente Taxa gelten.
- Gruppe 4: Enthält die restlichen Taxa, deren Präferenzen insgesamt unklar erschienen.

6.5.1.1 Differentialtaxa der FG-Typen

Bei Betrachtung der Differentialtaxa wird deutlich, dass sie meist nur in sehr geringen Anzahlen in den FG-Typen zu finden waren. So ist es durchaus möglich, dass sie bei weiteren Untersuchungen auch in anderen FG-Typen nachgewiesen werden könnten und damit zu den Charakterarten gerechnet werden müssten. Die Anwendung des Begriffes des Differentialtaxons erscheint daher für die Taxa des PoD sehr unsicher zu sein. Andererseits ist es auch möglich, dass die naturnahen Standorte im Datensatz so gering vertreten waren, dass diese Taxa verhältnismäßig unauffällig waren. Weitere Untersuchungen naturnaher Fließgewässer, auch wenn sie die von der WRRL geforderte Größe des Einzugsgebietes der WRRL unterschreiten, erscheinen daher für die Erkennung solcher Taxa sinnvoll.

Im Folgenden sollen die Differentialtaxa der unterschiedliche FG-Typen aufgelistet werden. Für die weitere Analyse wird jede Gruppe durch eine Abkürzung gekennzeichnet. Insgesamt können 12 potentielle Gruppen von Differentialtaxa unterschieden werden.

Differentialtaxa der Alpen (D_01)

Die folgenden Taxa waren ausschließlich in den Gewässern der Alpen zu finden (Tabelle 53).

Tabelle 53: Differentialtaxa der Alpen (D_01)

D_01 (Alpen)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Nostocophyceae	8866	Chamaesiphon investiens var. roseus
Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochoa
Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis
Nostocophyceae	8163	Pleurocapsa aurantiaca
Nostocophyceae	8196	Schizothrix semiglobosa
Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta

Differentialtaxa des Alpenvorlandes (D_02)

Das Alpenvorland teilt sich mit den Alpen zwei Differentialtaxa (*Homoeothrix gracilis* und *Dichothrix gypsophila*), deren Präferenz für die Alpen aber sehr deutlich ist. Nur vier Taxa treten ausschließlich im Alpenvorland auf (Tabelle 54).

Tabelle 54: Differentialtaxa des Alpenvorlandes (D_02)

D_02 (Alpenvorland)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis
Nostocophyceae	8089	Clastidium setigerum
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris
Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa
AV teilt mit A zwei D-Arten (<i>Homoeothrix gracilis</i> und <i>Dichothrix gypsophila</i>), deren Präferenz für A aber sehr deutlich ist.		

Differentialtaxa des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (D_03, D_05)

Die FG-Typen des karbonatisch geprägten Mittelgebirges 7 und 9.2_k weisen keine Differentialarten auf. Eventuell sind die großen Flüsse des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (FG-Typ 9.2) stark abhängig von der Prägung vorangehender Gewässer. Dieses Argument könnte auch für die kiesgeprägten Ströme (MG_karb_10) gelten, die sich von anderen Typen nur durch das Auftreten der Chlorophyceae *Gongrosira stagnalis* (DV-Nr. 17122) unterscheiden. Diese Art bildet auf Schneckengehäusen makroskopisch erkennbare Krusten aus und besitzt damit ein sehr spezielles Vorkommen. Eventuell wurde sie in den anderen FG-Typen übersehen.

Zwei Taxa konnten nur in den Gewässern des FG-Typs 9.1 nachgewiesen werden (Tabelle 55).

Tabelle 55: Differentialtaxa der fein- bis grobmaterialreichen Bäche des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (D_03).

D_03 (MG_karb_9.1)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida

Die Differentialtaxa in den Fließgewässern des Typs 6 unterscheiden sich von den anderen Typen des karbonatisch geprägten Mittelgebirges deutlich. Diese Gruppe ähnelt in ihrer Zusammensetzung eher den Fließgewässern des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (Tabelle 56). Dabei spielt sicherlich das feinmaterialreiche Substrat eine entscheidende Rolle. In ähnlicher Weise unterschied sich dieser Typ schon bei Betrachtung der Anteile der Taxzahlen der Algenklassen von den anderen Mittelgebirgstypen. Hinsichtlich der Summen der quadrierten Abundanzen ähnelte er allerdings in auffälliger Weise denen der grobmaterialreichen Bäche des karbonatisch geprägten Mittelgebirges, so dass eine einfache Zuordnung zu den FG-Typen des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes nicht möglich erscheint.

Tabelle 56: Differentialtaxa der feinmaterialreichen Bäche des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (D_05).

D_05 (MG_karb_6)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii
Euglenophyceae	7503	Euglena texta
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima
Trebouxiophyceae	7051	Microthamnion strictissimum
Tribophyceae	17118	Vaucheria debaryana

Differentialtaxa des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (D_06)

Die FG-Typen des karbonatisch geprägten Tieflandes 17, 18, 11.r, 12.r weisen keine Differentialarten auf. In den löss-lehm geprägten Flüssen (FG-Typ 18) ist ebenso wie in den kleinen Niedergewässern der Fluss- und Stromtäler (FG-Typ 19) allein die Gattung *Lepocinclis* auffällig. Eine Begründung liegt für die FG-Typen 11.r und 12.r sicherlich in der insgesamt geringen Anzahl beprobter Fließgewässer. Für die kiesgeprägten Flüsse des Norddeutschen Tieflandes (FG-Typ 17) erscheint das Fehlen von Differentialtaxa allerdings unklar.

Sieben Taxa waren nur im Typ 14 zu finden (Tabelle 57). Hier wird allerdings auch die Gattung *Characium* genannt, die im Mittelgebirgstyp FG-Typ 6 ebenfalls zu finden war. Eine Präferenz für das Norddeutsche Tiefland erscheint aber durch die höheren Prozentanteile gegeben.

Tabelle 57: Differentialtaxa der sandgeprägten Bäche des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (D_06).

D_06 (NT_karb_14.k)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Chlorophyceae	7240	Characium
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata
Chlorophyceae		Gongrosira sclerococcus
Nostocophyceae	8877	Anabaena variabilis
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta
Ulvophyceae	7817	Ulothrix moniliformis

In dem FG-Typ 16.k des Norddeutschen Tieflandes sind auffällig viele Euglenophyceae und eutrphente Desmidiaceae bzw. Nostocophyceae zu finden (Tabelle 58).

Tabelle 58: Differentialtaxa der kiesgeprägten Bäche des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (D_07)

D_07 (NT_karb_16.k)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus
Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus
Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis
Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca
Euglenophyceae	7384	Lepocinclis salina
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter
Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga
Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum
Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina

Da nur wenige Standorte der großen Fließgewässer des Typs 15 im Datensatz vorhanden waren, wurden sie mit den Daten des Typs 15 zusammengefasst. Einige charakteristische Differentialtaxa, wie *Microcoleus subtorulosus*, *Thorea hispida* und *Enteromorpha pilifera* treten hier auf (Tabelle 59).

Tabelle 59: Differentialtaxa der sand- und lehmgeprägten kleinen und großen Flüsse des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (D_08).

D_08 (NT_karb_15 und 15_g)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Euglenophyceae	7043	Euglena tripteris
Floriophyceae	17008	Thorea hispida
Nostocophyceae	8197	Geitlerinema acutissimum
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus
Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera

Der FG-Typ NT_karb_19 teilt sich mit den löss-lehm geprägten Flüssen (NT_karb_18) die Gattung *Lepocinclis* als Differentialtaxon. In dieser Gruppe ist auffällig, dass nur Euglenophyceae vertreten sind (Tabelle 60).

Tabelle 60: Differentialtaxa der kleinen Niederungsflüsse der Fluss- und Stromtäler des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (D_09).

D_08 (NT_karb_15 und 15_g)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Euglenophyceae	7922	Entosiphon
Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda

Differentialtaxa des silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (D_07, D_08, D_09)

Für die silikatisch geprägten FG-Typen der in der LAWA-Typologie Ökoregion-unabhängigen FG-Typen 11.a und 12.a konnten auf Grund der geringen Anzahl beprobter Fließgewässer keine Aussagen getroffen werden. Auch für die anderen Typen des silikatisch bzw. organisch geprägten Tieflandes konnten keine Differentialarten ausgemacht werden. Für diese Typen ist allerdings anzumerken, dass die Standorte hinsichtlich der Werte von Säurekapazität und Härte eher karbonatisch geprägt sind. Eventuell kann daher hier keine silikatisch geprägte Algenflora nachgewiesen werden. Auffällig wird dies am FG-Typen 16.s. Hier wurde als Differentialtaxon die Nostocophyceae *Phormidium favosum* (DV-Nr. 8162) ausgemacht. Diese von der euryöken Blaualge *Phormidium autumnale* schwer zu unterscheidenden Art ist typisch für kalkreiche Gewässer und muss daher für das Silikat als untypisch angesehen werden.

Differentialtaxa des silikatisch geprägten Mittelgebirges (D_11, D12).

Insgesamt unterscheidet sich die Algenflora des silikatisch geprägten Mittelgebirges mit vielen Taxa von den anderen FG-Typen. Dabei sind im Typ 5 besonders viele Differentialtaxa zu finden. Sie gehören vor allem zu den Desmidiaceae in der Klasse der Charophyceae. In den Flüssen des silikatisch geprägten Mittelgebirges ist die Anzahl der Differentialtaxa deutlich geringer und ähnelt in der Anzahl denen der übrigen Fließgewässertypen (Tabelle 61, Tabelle 62). Beide Typen teilen sich *Lemanea* als Differentialtaxon, deren Bindung an silikatisch geprägte Gewässer damit besonders deutlich wird.

Tabelle 61: Differentialtaxa der grobmaterialreichen Bäche des silikatisch geprägten Mittelgebirges (D_12).

D_12 (MG_sil_5)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum
Charophyceae	7786	Closterium incurvum
Charophyceae	7359	Closterium jeneri
Charophyceae	7678	Closterium littorale var. crassum
Charophyceae	7784	Closterium navicula
Charophyceae	7841	Closterium rostratum
Charophyceae	7840	Closterium tumidum
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum
Charophyceae	7361	Closterium venus
Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens
Charophyceae	17124	Mesotaenium macrococum
Charophyceae	7091	Micrasterias
Charophyceae	7765	Roya
Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii
Chlorophyceae	17123	Stigeoclonium helveticum
Euglenophyceae	7140	Anisonema
Florideophyceae	7530	Batrachospermum confusum
Klebsormidiophyceae	7536	Klebsormidium rivulare
Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus
Nostocophyceae	8087	Chlorogloea microcystoides
Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum
Nostocophyceae	8874	Plectonema
Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum
Nostocophyceae	8458	Schizothrix tinctoria
Nostocophyceae	8172	Xenotholos kernerii
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum

Tabelle 62: Differentialtaxa der fein- bis grobmaterialreichen Flüsse des silikatisch geprägten Mittelgebirges (D_11).

D_11 (MG_sil_9))		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis
Chlorophyceae	17079	Tetraspora
Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa
Florideophyceae	7074	Lemanea
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis
Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii
Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium

6.5.2 Ermittlung von Charaktertaxa der Fließgewässer

Ein Großteil der Taxa zeigt eine weite Verbreitung in den FG_Typen der Ökoregionen an. Trotzdem scheinen sie in ihrem Vorkommen nicht indifferent zu sein, da sich Verbreitungsschwerpunkte ausmachen lassen. Insgesamt können 8-9 Gruppen potentieller Charaktertaxa unterschieden werden. Dabei können zum großen Teil Gebirgstaxa differenziert werden. Hierbei handelt es sich vermutlich um geochemisch indifferente Taxa, deren Vorkommen von anderen autökologischen Präferenzen und Toleranzen als der Geochemie geprägt ist. Im Folgenden sollen die Gruppen hinsichtlich der Verbreitungsschwerpunkte differenziert werden. Grundlage dieser Gruppenbildung ist die Aussicht, dass sich so fließgewässertypische Taxa finden lassen. Weiterhin wird erhofft, dass sich Taxa ähnlicher Autoökologie so zusammenfassen lassen. Es wird später zu prüfen sein, inwieweit diese Gruppen für die Einstufung in die Indikationsklassen hilfreich sein können. Auffällig ist, dass sich im Grunde keine Charaktertaxa für das silikatisch geprägte Mittelgebirge feststellen lassen. Einzige Art mit höheren Anteilen im MG_sil ist die Desmidiaceae *Closterium tumidulum* (DV-Nr. 7779). Sie besitzt aber auch an den Standorten des silikatisch bzw. organisch geprägten Tieflandes größere Anteile und könnte daher ebenso diesem FG-Typ zugerechnet werden. Wie in Kapitel 6.5.2.5 festgestellt, gibt es aber eine sehr ansehnliche Zahl von Differentialtaxa für diese Fließgewässer. Insgesamt kann daher festgestellt werden, dass in den Fließgewässern des silikatisch geprägten Mittelgebirges vor allem der Vielfalt der Taxa eine entscheidende Rolle zukommt.

6.5.2.1 Charaktertaxa mit Verbreitungsschwerpunkt in den Alpen und im Alpenvorland (C_01)

In dieser Gruppe wurden Taxa mit einer fast ausschließlichen Verbreitung in den Alpen und im Alpenvorland zusammengefasst, die zusätzlich geringe prozentuale Anteile im silikatisch geprägten Mittelgebirge aufweisen (Tabelle 63).

Tabelle 63: Charaktertaxa vor allem der Alpen und des Alpenvorlandes (C_01).

C_01 (A_AV)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri
Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens
Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus
Nostocophyceae	8450	Chamaesiphon oncobyrsoides
Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum

6.5.2.2 Charaktertaxa mit Verbreitungsschwerpunkt in den Alpen und im Alpenvorland mit sowie einer weiten Verbreitung im karbonatisch geprägten Mittelgebirge (C_02)

Tabelle 64 listet alle Taxa auf, deren Schwergewicht in den Fließgewässern der Alpen und des Alpenvorlandes liegt. Auch in den anderen FG-Typen des karbonatisch geprägten Mittelgebirges sind sie teils mit auffälligen Anteilen zu finden. Weiterhin können sie mit geringen Anteilen im silikatisch geprägten Mittelgebirge vertreten sein. Sie wurden allerdings nicht in Fließgewässern des Norddeutschen Tieflandes nachgewiesen. Es handelt sich vermutlich ausschließlich um Gebirgsformen.

Tabelle 64: Charaktertaxa mit Schwergewicht in den Alpen und im Alpenvorland sowie einer weiten Verbreitung im karbonatisch geprägten Mittelgebirge (C_02).

C_02 (A_AV + MG)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus
Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare
Florideophyceae	7529	Batrachospermum anatinum
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus
Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus
Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare
Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima

6.5.2.3 Charaktertaxa mit Verbreitungsschwerpunkt in den Alpen und im Alpenvorland sowie den karbonatisch und silikatisch geprägten Mittelgebirgen (C_03).

Deutlich größere Anteile im Vorkommen im karbonatisch geprägten Mittelgebirge als die vorangehende Gruppe zeigen die Taxa der Gruppe C_03, die in Tabelle 65 zusammengefasst sind. Sie erreichen auch im silikatisch geprägten Mittelgebirge teils höhere Anteile. Ebenso konnten Taxa dieser Gruppe im Norddeutschen Tiefland nachgewiesen werden.

Tabelle 65: Charaktertaxa mit Vorkommensschwerpunkt in den karbonatisch und silikatisch geprägten Gebirgen (C_03).

C_03 (A_AV_MG_sil)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans
Nostocophyceae	8454	Hyella fontana
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum

6.5.2.4 Charaktertaxa mit auffälligen Vorkommen in den Alpen sowie einiger FG-Typen des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (C_04)

Die Taxa dieser Gruppe stellen auffällige Anteile des Arteninventars der Alpen, des Alpenvorlandes und einiger FG-Typen des gesamten karbonatisch geprägten Mittelgebirges. Sie sind mit geringen Anteilen auch im karbonatisch geprägten Norddeutschen Tiefland sowie im silikatisch geprägten Mittelgebirge zu finden (Tabelle 66).

Tabelle 66: Charaktertaxa der Alpen, Voralpen und des gesamten karbonatisch geprägten Mittelgebirges (C_04).

C_04 (MG_karb)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales
Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis
Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor
Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta

6.5.2.5 Charaktertaxa mit einem Vorkommensschwerpunkt in einem Typ des des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (C_05)

In der Gruppe werden Taxa zusammengefasst, die den Verbreitungsschwerpunkt in einem Typ des karbonatisch geprägten Mittelgebirges aufweisen. Sie zeigen ansonsten eine unterschiedlich weite Verbreitung. Sie liegt meist innerhalb des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (Tabelle 68).

Tabelle 67: Charaktertaxa mit Vorkommensschwerpunkt in einem Typ des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (C_05).

C_05 (Typen des MG_karb)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Chlorophyceae	7093	Microspora
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile
Nostocophyceae	8100	Aphanothece
Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea
Nostocophyceae	8990	Chroococcus
Nostocophyceae	8452	Dichothrix
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum
Tribophyceae	7760	Tribonema viride
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis

6.5.2.6 Charaktertaxa mit einem Vorkommensschwerpunkt in einem Typ des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflands (C_06)

In der Gruppe werden Taxa zusammengefasst, die den Verbreitungsschwerpunkt in einem Typ des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes aufweisen. Sie zeigen ansonsten eine sehr weite Verbreitung in fast allen Fließgewässertypen (Tabelle 68).

Tabelle 68: Charaktertaxa mit Vorkommensschwerpunkt in einem Typ des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (C_06).

C_06 (Typen des NT_karb)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Charophyceae	7358	Closterium cornu
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans
Charophyceae	7089	Mougeotia
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes
Florideophyceae	7724	Audouinella
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum
Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii
Nostocophyceae	8432	Komvophoron
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis
Nostocophyceae	8125	Lyngbya
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum

C_06 (Typen des NT_karb)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum
Tribophyceae	7667	Characiopsis
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare
Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae
Ulvophyceae	7015	Ulothrix
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata

6.5.2.7 Charaktertaxa mit einem Vorkommensschwerpunkt im Typ 14.s des silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Tieflands (C_07)

In der gleichen Weise wie bei den vorangegangenen Gruppen wurden hier die Arten mit einem Verbreitungsschwerpunkt im Typ 14.s des silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Tieflandes zusammengefasst (Tabelle 69).

Tabelle 69: Charaktertaxa des Typs 14.s im silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Tiefland (C_07).

C_07 (Typ 14.s des NT_sil/org)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Charophyceae	7085	Closterium dianae
Charophyceae	17106	Closterium gracile
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius
Charophyceae	7028	Cosmarium
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix

6.5.2.8 Charaktertaxa des silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Tieflands (C_08)

Analog den bisher aufgestellten Gruppen, lassen sich ebenso Taxa der FG-Typen des silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Tieflands zusammenfassen (Tabelle 70).

Tabelle 70: Charaktertaxa der restlichen Typen 14.s im silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Tiefland (C_08).

C_08 (Rest_NT_sil/org)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Charophyceae	7024	Closterium
Charophyceae	7004	Closterium acerosum
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena

Wie bereits bei den Differentialtaxa bemerkt, sind hier nicht unbedingt Charakterarten des Silikats zu erwarten, da gemäß den Werten für Säurekapazität und Härte diese Standorte eher einer karbonatischen Prägung zugeordnet würden.

6.5.3 Ermittlung indifferenter Taxa der Fließgewässer

In dieser Gruppe der indifferenten Taxa wurden alle Taxa zusammengefasst, die eine weite Verbreitung mit teils höheren Anteilen in vielen bzw. in sehr unterschiedlichen FG-Typen aufzeigen (Tabelle 71). Ihre autökologischen Toleranzen und Präferenzen müssen im Einzelnen geprüft werden.

Tabelle 71: Indifferente Taxa

I_ 01 (Indifferente)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea
Charophyceae	7360	Closterium littorale
Charophyceae	17107	Closterium lunula
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum
Charophyceae	7009	Closterium strigosum
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve
Charophyceae	7013	Spirogyra
Chlorophyceae	7020	Chaetophora
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa
Chlorophyceae	7052	Oedogonium
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium
Euglenophyceae	7016	Euglena
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien
Florideophyceae	17423	Paralemanea
Klebsormidiophyceae	7122	Coleochaete
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium
Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis
Nostocophyceae	8015	Phormidium
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii
Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata
Tribophyceae	7002	Vaucheria
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea

6.5.4 Nicht zuzuordnende Taxa der Fließgewässer

Zuletzt sollen die Taxa genannt werden, die auf Grund sporadischer Nennungen zunächst keiner der vorhergehenden Gruppen zugeordnet werden können (Tabelle 72). Dabei handelt es sich zum Teil um Gattungsangaben, die später evt. in Analogie zu den Arten zugeordnet werden können. Ein weiterer Teil betrifft den umgekehrten Fall, in dem die Gattung zugeordnet werden konnte, nicht aber die spezifische und selten bestimmte Art. Auch seltene und evtl. untypische oder fehlbestimmte Taxa, wie

Leptolyngbya perforans, gehören dazu. Wie in Kapitel 6.3 bereits festgestellt, handelt es sich bei dieser Art um eine epi- und endolithisch lebende Art von Kalkgestein oder von Moluskenschalen. Sie erscheint daher typisch für karbonatische Gewässer und der Nachweis im silikatisch geprägten Mittelgebirge bedarf weiterer Klärung.

Tabelle 72: Taxa, die nicht zugeordnet werden konnten

I_02 (Rest)		
Klasse	DV-Nr	Taxon
Charophyceae	7293	Zygnema
Chlorophyceae		Characium ensiforme
Chlorophyceae		Microspora pachyderma
Chlorophyceae		Microspora wittrockii
Chlorophyceae		Protoderma
Chlorophyceae		Stigeoclonium farctum
Chlorophyceae		Stigeoclonium tenue
Euglenophyceae		Phacus curvicauda
Florideophyceae		Batrachospermum
Nostocophyceae		Gloeocapsa
Nostocophyceae		Heteroleibleinia
Nostocophyceae		Leptolyngbya perforans
Nostocophyceae		Merismopedia glauca
Nostocophyceae		Microcoleus vaginatus
Nostocophyceae		Microcrocis obvoluta
Nostocophyceae		Nostoc
Tribophyceae		Tribonema
Tribophyceae		Tribonema regulare
Ulvophyceae		Enteromorpha
Ulvophyceae		Ulothrix tenerima

6.5.5 Toleranzen und Präferenzen hinsichtlich chemisch-physikalischer Kenngrößen

Um eine Grundlage zur Beurteilung der autökologischen Toleranzen und Präferenzen der Taxa hinsichtlich der chemisch-physikalischen Bedingungen zu schaffen, wurden die biologischen Daten mit denen der chemisch-physikalischen Messungen der Standorte kombiniert. Die Daten sind im Anhang (Tabelle 258 bis Tabelle 271) aufgeführt. Grundsätzlich erscheint es sinnvoll, Spannen von Minima bzw. Maxima als Toleranzbereich des Taxons zu interpretieren und den Mittelwert als Präferenz anzunehmen.

Grundsätzlich wird für jede Messgröße die Anzahl der zur Verfügung stehenden Datensätze angegeben. Mittelwerte sind für Taxa mit weniger als 3 Datensätzen rot markiert. Für diese werden teilweise nur Minimal- und Maximalwert angegeben. Für die Daten zur Gesamthärte wurden zusätzlich aus den Werten für Mg^{2+} und Ca^{2+} berechnete Werte einbezogen. Für die Leitfähigkeit lagen die Angaben zur Bezugstemperatur (20°C bzw 25°C) nicht vor, sodass Werte mit Vorbehalt betrachtet werden müssen. Bei den Daten des pH wurde ein Datensatz mit pH-Werten von 1,2, bzw. 20,1 nicht beachtet, da es sich vermutlich um einen Fehleintrag handelte. Daten der Taxa, die dies betrifft, wurden hellgrün hinterlegt. Da für die Mittelwerte der Chlorophyll-a-Messungen die Anzahl der Einzelmessungen angegeben waren, konnte hier ein Gesamtmittelwert berechnet werden. Für einige Taxa gab es zusätzliche

Angaben wie $< 20 \mu\text{g/l}$. Die Daten betroffener Taxa wurden hellgrün markiert. Weiterhin gab es für einige Taxa Einzelangaben von $0,04 \mu\text{g/l}$, die entsprechend hellgelb markiert wurden.

Die Daten können u.a. für folgende Aspekte der Bewertung eingesetzt werden:

- die Bindung an Standorte bestimmter geochemischer Prägung mit Minimum, Maximum und Mittelwert der Gesamthärte (GH) und der Leitfähigkeit (LF) sowie Minimum und Maximum des pH;
- die Bindung an Standorte höherer Salinität mit Minimum, Maximum und Mittelwert des Chlorids (Cl^-);
- die Bindung an schwach gepufferte Standorte mit Minimum und Maximum sowie Minimum und Maximum der Mittelwerte der Säurekapazität (SK) (ASKS 4) sowie Minimum und Maximum des pH;
- die Belastung mit organischen Stoffen mit Minimum, Maximum und Mittelwert des gesamten organisch gebundenen Kohlenstoffs (Total Organic Carbon, TOC) sowie des gelösten Sauerstoffs (O_2);
- die Trophie mit Minimum, Maximum und Mittelwert des Gesamtphosphors (T-P), des Ortho-Phosphates ($\text{PO}_4\text{-P}$), des Nitrates ($\text{NO}_3\text{-N}$), des Nitrites ($\text{NO}_2\text{-N}$) und des Ammoniums ($\text{NH}_4\text{-N}$) sowie Minimum, Maximum und Minimum, Maximum der Mittelwerte des Chlorophyll-a- Gehaltes (Chl-a);
- die Belastung die Erwärmung Minimum und Maximum der Temperatur (T).

6.6 Diskussion und Überarbeitung der vorliegenden Indikationsliste

6.6.1 Hilfen zur Einschätzung der Werte

Für eine Einschätzung der vorliegenden Daten wurde auf folgende Referenzen zurückgegriffen.

- 1) Eine gute Übersicht der Güteklassifizierung der Nährstoffe, Salze und Summenparameter gibt der Gewässergütebericht des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft und Küstenschutz, der das Flußeinzugsgebiet der Rhume bearbeitet (SCHWÄGLER et al. 2003) (Tabelle 73). Um einige Stufen mit den Beschreibungen des Vorkommens der Taxa in der Literatur vergleichen zu können, wurden hier verbale Umschreibungen der Stufen für die Werte des Gesamtphosphors und des Gesamten organischen Kohlenstoffgehaltes (TOC) eingeführt.
- 2) Weiterhin können die Hintergrund- und Orientierungswerte (RAKON II), entnommen aus dem Anhang zu den Steckbriefen der deutschen Fließgewässertypen von POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008), genutzt werden. Die Hintergrundwerte nennen Kenngrößen für den Übergang vom „sehr guten“ zum „guten“ Zustand, die Orientierungswerte beschreiben Kenngrößen für den Übergang vom „guten“ zum „mäßigen“ Zustand. Für folgende relevante Messgrößen sind diese Werte angegeben: Temperatur, Sauerstoff, TOC, Chlorid, Gesamt-

Phosphor, Orthophosphat und Ammonium. Zusätzlich werden Orientierungswerte für den pH-Wert genannt. Weiterhin finden sich in den Steckbriefen für die einzelnen Typen Werte zur Leitfähigkeit, zum pH und zur Gesamthärte. Angaben zu NO₃ Werten in den Gewässern der Alpen und Voralpen sind in den Arbeiten des österreichischen BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT - SEKTION VII (2005) zu finden.

Übernommen wurden hier die die Minima und Maxima folgender Bioregionen: Bayerisch-Österr. Alpenvorland, Granit- u. Gneisgebiet der Böhm. Masse, Nördliche Kalkalpen und Kalkvoralpen. Weiterhin wurden Orientierungswerte des MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2006) genutzt (Tabelle 74, Tabelle 75).

- 3) Für eine Einschätzung der Werte der Säurekapazität für die silikatisch geprägten Gewässer war die Veröffentlichung von MEIER et al. (2006) hilfreich, in der für das Makrozoobenthos eine Weiterentwicklung und Anpassung des nationalen Bewertungssystems an neue internationale Vorgaben im Auftrag des Umweltbundesamtes entwickelt wurde (Tabelle 76). Die Autoren stellen 5 Säure-Regime-Typen der Gewässer auf und geben an, dass ohne anthropogene Einträge aus der Atmosphäre in die Gewässer unter natürlichen Bedingungen nur die Typen 1 bis 3 vorkommen könnten, während die Typen 4 und 5 nur bei anthropogener Säurebeeinflussung auftreten würden.

Tabelle 73: Güteklassifizierung der Nährstoffe, Salze und Summenparameter nach SCHWÄGLER et al.. (2003): Gewässergütebericht 2003 für das Flusseinzugsgebiet der Rhume, Hrsg.: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz - Betriebsstelle Süd-, NLWK - Schriftenreihe Bd. 7

Güteklassifizierung der Nährstoffe, Salze und Summenparameter								
Stoffname	Einheit	Stoffbezogene chemische Gewässergüteklasse						
		I	I - II	II	II - III	III	III - IV	IV
Gesamtstickstoff	mg/l	<= 1	<= 1,5	<= 3	<= 6	<= 12	<= 24	<= 24
Nitrat-N	mg/l	<= 1	<= 1,5	<= 2,5	<= 5	<= 10	<= 20	<= 20
Nitrit-N	mg/l	<= 0,01	<= 0,05	<= 0,1	<= 0,2	<= 0,4	<= 0,8	<= 0,8
Ammonium-N	mg/l	<= 0,04	<= 0,1	<= 0,3	<= 0,6	<= 1,2	<= 2,4	<= 2,4
Gesamtphosphor	mg/l	<= 0,05	<= 0,08	<= 0,15	<= 0,3	<= 0,6	<= 1,2	<= 1,2
Verbale Umschreibung		oligotrophent	oligo-mesotrophent	mesotrophent	meso-eutrophent	eutrophent	eu-polytrophent	polytrophent
Ortho-Phosphat	mg/l	<= 0,02	<= 0,04	<= 0,1	<= 0,2	<= 0,4	<= 0,8	<= 0,8
Sauerstoffgehalt	mg/l	>= 8	>= 8	>= 6	>= 5	>= 4	>= 2	<= 2
Chlorid	mg/l	<= 25	<= 50	<= 100	<= 200	<= 400	<= 800	<= 800
Sulfat	mg/l	<= 25	<= 50	<= 100	<= 200	<= 400	<= 800	<= 800
TOC	mg/l	<= 2	<= 3	<= 5	<= 10	<= 20	<= 40	<= 40
Verbale Umschreibung		unbelastet	sehr gering belastet	gering belastet	gering-mäßig belastet	mäßig belastet	stark belastet	sehr stark belastet
AOX	µg/l	0	<= 10	<= 25	<= 50	<= 100	<= 200	<= 200

Tabelle 74: Hintergrundwerte der bearbeiteten FG-Typen

Hintergrundwerte (sind Schwellenwerte vom Übergang "sehr guten" zum "guten" ökologischen Zustand)														
	FG-Typ	N_Standorte	Temp.	O ₂	TOC	Cl ⁻	pH	T-P	o-PO ₄ -P	NH ₄ -N	LF	pH	GH	NO ₃
Einheit			°C	mg/l	mg/l	mg/l	Min. - Max.	mg/l	mg/l	mg/l	µ/cm		°dH	mg/l
			Max.	Min.	MW	MW		MW	MW	MW	MW	Min. - Max.	Min. - Max.	MW
Alpen	1.1	8	< 18 - < 20	> 9		50		0,01	0,01	0,02	170 - 450	7,7 - 8,5	54 - 85	0,5 - 3,5 ⁵⁾
	1.2	3	< 18 - < 20	> 9		50		0,01	0,01	0,02	170 - 450	7,7 - 8,5	45 - 85	0,5 - 3,5 ⁵⁾
A_ÖRU	21_S	2	< 18 - < 20	> 9		50		0,05	0,02	0,02	500 - 600	7,0 - 8,2	12 - 28	
Alpenvorland	2.1	2	< 18 - < 20	> 9		50		0,01	0,01	0,02	300 - 400	7,9 - 8,4	45 - 85	
	2.2	4	< 18 - < 20	> 9		50		0,01	0,01	0,02	300 - 400	7,9 - 8,4	45 - 85	
	3.1	3	< 18 - < 20	> 9		50		0,02	0,02	0,04	250 - 450	7,8 - 8,5	45 - 85	
	3.2	1	< 18 - < 20	> 9		50		0,02	0,02	0,04	250 - 450	7,8 - 8,5	45 - 85	
	4	4	< 18 - < 20	> 9		50		0,02	0,02	0,04	250 - 350	8,0 - 8,6	45 - 85	
AV_ÖRU	21_S	4	< 18 - < 20	> 8		50		0,05	0,02	0,04	500 - 600	7,0 - 8,2	12 - 28	
	11_BY	4	< 18 - < 25	> 9	7	50		0,05	0,02	0,04	350 - 900	7,0 - 8,0	12,5 - 25	
MG_karb	6	69	< 18 - < 20	> 9		50		0,05	0,02	0,04				
	6_k										400 - 2500	7,0 - 8,2	15 - 100	
	7	16	< 18 - < 20	> 9		50		0,05	0,02	0,04	400 - 900	7,5 - 8,5	8 - 34	
	9.1	28	< 18 - < 25	> 9	5	50		0,05	0,02	0,04				
	9.1_k										400 - 2500	7,0 - 8,2	15 - 100	
	9.2.k	17	< 18 - < 25	> 8	5	50		0,05	0,02	0,04	300 - 600	7,0 - 8,5	5 - 13	
	10	7	< 18 - < 25	> 8	5	50		0,05	0,02	0,04	350 - 500	7,0 - 8,5		
19_MG	0	< 18 - < 20	> 8		50		0,05	0,02	0,04					
NT_karb	11.r	6	< 18 - < 25	> 8	7	50		0,05	0,02	0,04	350 - 500	7,0 - 8,0	12,5 - 25	
	12.r	3	< 18 - < 25	> 9	7	50		0,05	0,02	0,04	500 - 900	7,0 - 8,0	11 - > 20	
	14.k	32	< 18 - < 20	> 9	5	50		0,05	0,02	0,04	350 - 750	7,0 - 8,5	8 - 25	
	15	31	< 18 - < 25	> 8	5	50		0,05	0,02	0,04	400 - 850	7,0 - 8,5	8 - 25	
	15_G		< 18 - < 25	> 8	5	50		0,05	0,02	0,04	400 - 850	7,0 - 8,5	8 - 25	
	16.k	19	< 18 - < 25	> 9	5	50		0,05	0,02	0,04	400 - 900	7,0 - 8,5	8 - 23	
	17	11	< 18 - < 20	> 8	5	50		0,05	0,02	0,04	500 - 800	7,5 - 8,5	12 - 25	
	18	10	< 18 - < 20	> 9	5	50		0,05	0,02	0,04	450 - 750	7,0 - 8,2	14 - 28	
	19_NT	15	< 18 - < 20	> 8	7	50		0,05	0,02	0,04				
	20	0	< 20 - < 25	> 8	5	50		0,05	0,02	0,04	500 - 900	7,0 - 8,5	15 - 20	
MG_sil	5	149	< 18 - < 20	> 9	5	50		0,05	0,02	0,04	50 - 300	6,5 - 8,0	1 - 10	
	5.1	4	< 18 - < 20	> 9	5	50		0,05	0,02	0,04	50 - 180	5,0 - 8,0	1 - 5	
	5.2		< 18 - < 20	> 9	5	50		0,05	0,02	0,04	50 - 180	5,0 - 8,0	1 - 5	
	6_s	1	< 18 - < 20	> 9	5	50		0,05	0,02	0,04				
	9	60	< 18 - < 20	> 9	5	50		0,05	0,02	0,04	75 - 350	7,0 - 8,0	6 - 10	
NT_sil	9.2.s	1	< 18 - < 25	> 8	5	50		0,05	0,02	0,04				
	11.a	0	< 18 - < 25	> 8	7	50		0,05	0,02	0,04	350 - 500	6,5 - 7,5	3 - 8	
	12.a	0	< 18 - < 25	> 8	7	50		0,05	0,02	0,04	350 - 500	6,5 - 7,5	8 - 14	
	14.s	10	< 18 - < 20	> 9	5	50		0,05	0,02	0,04	< 350	6,0 - 7,5	3 - 8	
	15.s	1	< 18 - < 25	> 8	5	50		0,05	0,02	0,04				
	16.s	6	< 18 - < 25	> 9	5	50		0,05	0,02	0,04	< 400	6,0 - 7,5	5 - 20	
17.s	2	< 18 - < 20	> 8	5	50		0,05	0,02	0,04	um 450	um 7,5	12 - 25		

Hauptquelle: Pottgießer, T. (2008): Anhang der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen - Bewertungsverfahren und Klassengrenzen (A 1.1)

- nicht bei Meeresinfluss oder geogenem Salzeinfluss (Salzstöcke)
- für FG mit großer Abflusspende (Ausprägung 10.1, 20.1) und kleinem Einzugsgebiet (Ausprägung 15.1, 17.1) kann als Orientierungswert 0,15 mg/l T-P akzeptiert werden
aus: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft - Sektion VII (2005): Leitfaden zur typspezifischen Bewertung der allgemeinen chemisch/physikalischen Parameter in Fließgewässern, Bearbeiter: Karin Deutsch, Reinhard Haunschmid, Norbert Kreizinger, Haimo Prinz, Übernommen wurden die Minima und Maxima folgender Bioregionen: Bayerisch-Österr. Alpenvorland, Granit- u. Gneisgebiet der Böhm. Masse, Nördliche Kalkalpen und Kalkvorpalen.
- erforderlicher Mindestumfang, Kenngröße gemäß Muster-VO
- wirkungsrelevante Kenngrößen
- in den Steckbriefen genannte Hintergrund- und Orientierungswerte

Zusätzliche Erläuterung:

Die silikatische Variante einiger FG-Typen wurden in Analogie zur karbonatischen Typ eingetragen und farblich markiert.
Der Subtyp 5.2 wurde in Analogie zu Typ 5.1 eingetragen.

Tabelle 75: Orientierungswerte der bearbeiteten FG-Typen

Orientierungswerte (sind Schwellenwerte vom Übergang "guten" zum "mäßigen" ökologischen Zustand)															
FG-Typ	N-Standorte	Temp.	O ₂	TOC	Cl ⁻²	pH	T-P	o-PO ₄ -P	NH ₄ -N	LF	pH	GH	NO ₃	NO ₂	Einheit
															°C
		Max.	Min.	MW	MW		MW	MW	MW	MW			MW	MW	
Alpen	1.1	8	< 20 - 25	> 7		200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,1	170 - 450	7,7 - 8,5	54 - 85		
	1.2	3	< 20 - 25	> 7		200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,1	170 - 450	7,7 - 8,5	45 - 85		
A_ÖRU	21_S	2	< 21,5 - < 25	> 7		200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	500 - 600	7,0 - 8,2	12 - 28		
Alpenvorland	2.1	2	< 20 - < 25	> 6		200	6,5 - 8,5	0,15	0,10	0,3	300 - 400	7,9 - 8,4	45 - 85		
	2.2	4	< 20 - < 25	> 6		200	6,5 - 8,5	0,15	0,10	0,3	300 - 400	7,9 - 8,4	45 - 85		
	3.1	3	< 20 - < 25	> 6		200	6,5 - 8,5	0,15	0,10	0,3	250 - 450	7,8 - 8,5	45 - 85		
	3.2	1	< 20 - < 25	> 6		200	6,5 - 8,5	0,10	0,10	0,3	250 - 450	7,8 - 8,5	45 - 85		
	4	4	< 21,5 - < 25	> 7		200	6,5 - 8,5	0,02	0,07	0,3	250 - 350	8,0 - 8,6	45 - 85		
AV_ÖRU	21_S	4	< 21,5 - < 25	> 7		200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	500 - 600	7,0 - 8,2	12 - 28		
	11_BY	4	< 20 - < 28	> 6		200	6,5 - 8,5	0,15	0,10	0,3	350 - 900	7,0 - 8,0	12,5 - 25		
MG_karb	6	69	< 20 - < 25	> 7		200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3				<= 2,5 ^{3,4)}	<= 0,1 ^{3,4)}
	6_k										400 - 2500	7,0 - 8,2	15 - 100		
	7	16	< 20 - < 21,5	> 6		200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	400 - 900	7,5 - 8,5	8 - 34		
	9.1	28	< 21,5 - < 28	> 7	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3					
	9.1_k										400 - 2500	7,0 - 8,2	15 - 100		
	9.2.k	17	< 21,5 - < 28	> 6	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	300 - 600	7,0 - 8,5	5 - 13		
	10	7	< 21,5 - < 28	> 6	7	200	6,5 - 8,5	0,10 ²⁾	0,07	0,3	350 - 500	7,0 - 8,5			
	19_MG	0	< 20 - < 25	> 6	10	200	6,5 - 8,5	0,15	0,10	0,3					
	11.r	6	< 20 - < 21,5	> 6	10	200	5 - 8	0,15	0,10	0,3	350 - 500	7,0 - 8,0	12,5 - 25	>= 2,5 ^{3,4)}	<= 0,1 ^{3,4)}
	12.r	3	< 20 - < 28	> 6	10	200	5 - 8	0,15	0,10	0,3	500 - 900	7,0 - 8,0	11 - > 20		
NT_karb	14.k	32	< 20 - < 21,5	> 7	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	350 - 750	7,0 - 8,5	8 - 25	>= 2,5 ^{3,4)}	<= 0,1 ^{3,4)}
	15	31	< 20 - < 28	> 6	7	200	6,5 - 8,5	0,10 ²⁾	0,07	0,3	400 - 850	7,0 - 8,5	8 - 25	>= 2,5 ^{3,4)}	<= 0,1 ^{3,4)}
	15_g		< 21,5 - < 28	> 6	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	400 - 850	7,0 - 8,5	8 - 25		
	16.k	19	< 20 - < 21,5	> 7	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	400 - 900	7,0 - 8,5	8 - 23	>= 2,5 ^{3,4)}	<= 0,1 ^{3,4)}
	17.k	11	< 21,5 - < 25	> 6	7	200	6,5 - 8,5	0,10 ²⁾	0,07	0,3	500 - 800	7,5 - 8,5	12 - 25	>= 2,5 ³⁾	<= 0,1 ³⁾
	18	10	< 20 - < 21,5	> 7	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	450 - 750	7,0 - 8,2	14 - 28	>= 2,5 ^{3,4)}	<= 0,1 ^{3,4)}
	19_NT	15	< 20 - < 25	> 6	10	200	6,5 - 8,5	0,15	0,10	0,3				>= 2,5 ³⁾	<= 0,1 ³⁾
	20	0	< 25 - < 28	> 6	7	200	6,5 - 8,5	0,10 ²⁾	0,20	0,3	500 - 900	7,0 - 8,5	15 - 20		
	5	149	< 20 - < 21,5	> 7	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	50 - 300	6,5 - 8,0	1 - 10		
MG_sil	5.1	4	< 20 - < 21,5	> 7	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	50 - 180	5,0 - 8,0	1 - 5		
	5.2		< 20 - < 21,5	> 7	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	50 - 180	5,0 - 8,0	1 - 5		
	6_s	1	< 20 - < 25	> 7	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3					
	9	60	< 20 - < 25	> 7	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	75 - 350	7,0 - 8,0	6 - 10		
NT_sil	9.2_sil	1	< 21,5 - < 28	> 6	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3					
	11.a	0	< 20 - < 28	> 6	10	200	5 - 8	0,15	0,10	0,3	350 - 500	6,5 - 7,5	3 - 8	>= 2,5 ^{3,4)}	<= 0,1 ^{3,4)}
	12.a	0	< 20 - < 28	> 6	10	200	5 - 8	0,15	0,10	0,3	350 - 500	6,5 - 7,5	8 - 14		
	14.s	10	< 20 - < 21,5	> 7	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	< 350	6,0 - 7,5	3 - 8	>= 2,5 ^{3,4)}	<= 0,1 ^{3,4)}
	15.s	1	< 20 - < 28	> 6	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3				>= 2,5 ^{3,4)}	<= 0,1 ^{3,4)}
	16.s	6	< 20 - < 21,5	> 7	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	< 400	6,0 - 7,5	5 - 20	>= 2,5 ^{3,4)}	<= 0,1 ^{3,4)}
	17.s	2	< 21,5 - < 25	> 6	7	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3	um 450	um 7,5	12 - 25	>= 2,5 ³⁾	<= 0,1 ³⁾

Hauptquelle: PottgieSser, T. (2008): Anhang der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen - Bewertungsverfahren und Klassengrenzen (A 1.1)

- nicht bei Meereseinfluss oder geogenem Salzeinfluss (Salzstöcke)
- als Orientierungswert 0,15 mg/l T-P akzeptiert werden
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2006): Konzept zur Überwachung in den Flussgebietseinheiten Schleswig-Holsteins
- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz - Betriebsstelle Süd-, NLWK (2003): Gewässergütebericht 2003 für das Flusseinzugsgebiet der Rhume, Bearbeiter: Schwäglar, U., Simon-Morth, B. & Ouan, B.- Schriftenreihe Bd. 7

erforderlicher Mindestumfang, Kenngröße gemäß Muster-VO
 wirkungsrelevante Kenngrößen
 in den Steckbriefen genannte Hintergrund- und Orientierungswerte
 aus weiterer Literatur entnommene Werte

Zusätzliche Erläuterung
 Die silikatische Variante einiger FG-Typen wurden in Analogie zur karbonatischen Typ eingetragen und farblich markiert.
 Der Subtyp 5.2 wurde in Analogie zu Typ 5.1 eingetragen.
 für den FG-Typ 11_By wurden die Werte des basenreichen Typs 11 eingetragen

Tabelle 76: Einschätzungshilfe der Werte der Säurekapazität für die silikatisch geprägten FG-Typen

Säuretypen der Gewässer							
	ASKS ₄	ASKS ₄	pH	pH	Pufferung	typische Gewässer	Makrozoobenthosbiozönose
	mmol/l	mmol/l					
	MW	Min. - Max.	MW	Min. Max.			
Typ 1: permanent neutral (nicht sauer)	0,5 - 0,3		> 6,5	meist um 7	gepuffert	Gneis, oberer Buntsandstein, alle Gewässer Typ 6 und Typ 7	artenreich
Typ 2: überwiegend neutral bis episodisch schwach sauer	0,2 - 0,3		> 6,5	selten < 5,5	mäßig gepuffert	Gneis- und Granitbäche sowie elektrolytarme, oft sulfatreiche Buntsandsteinbäche	keine auffällige Verarmung
Typ 3: periodisch (kritisch) sauer	0,1 - 0,2	kritischer Wert von 0,1 wird periodisch unterschritten	< 6,5	öfter nach Schneeschmelze oder Starkregen < 5,5, bei niedrigem Abfluss um 7	schwach gepuffert	Elektrolytarme Granitbäche und Buntsandsteinbäche	deutliche Artenfehlbeträge, können erst nach Monaten, zumindest teilweise kompensiert werden
Typ 4: periodisch stark sauer	0,1	kritischer Wert von 0,1 wird bei Säureschüben unterschritten	um 5,5	häufig nach Schneeschmelze oder Starkregen < 5,5 - 4,3, bei niedrigem Abfluss um 7	sehr schwach gepuffert	Elektrolytarme Granitbäche und Buntsandsteinbäche	Ausfall säuresensitiver Taxa
Typ 5: permanent stark sauer	< 0,1	regelmäßig periodisch bis gegen 0	< 5,5	regelmäßig deutlich < 5, oft sogar < 4,3 (= unterhalb Bezugswert der Säurekapazität (K _{S4,3}))	ungepuffert	Extrem elektrolytarme Granitbäche und vor allem Buntsandsteinbäche	gravierende ökologische Schäden der aquatischen Biozönose, außerordentlich artenarm

Quelle:
 Meier, C., Böhmer, J., Biss, R., Feld, C., Haase, P., Lorenz, A., Rawer-Jost, C., Rolauffs, P., Schindehütte, K., Schöll, F., Sundermann, A., Zenker, A. & D. Hering (2006): Weiterentwicklung und Anpassung des nationalen Bewertungssystems für Makrozoobenthos an neue Internationale Vorgaben, Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Förderkennzeichen (UFOPLAN) 202 24 223, Im Auftrag des Umweltbundesamtes

6.6.2 Übertragung der Einschätzungen auf die Taxa des PoD

Die in Kapitel 6.6.1 dargestellten Referenzdaten wurden genutzt, um die für die Taxa des PoD ermittelten Präferenzen und Toleranzen (Kapitel 6.5.5) typspezifisch zu bewerten.

Dazu wurden die Güteklassen, wie sie im Gewässergütebericht des Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz (SCHWÄGLER et al. 2003) farblich markiert (Tabelle 73). Diese Farbmarkierungen wurden dann auf die Werte der Taxa übertragen. Anschließend wurden die chemisch-physikalischen Daten für jede Gruppe von Differential- bzw. Charakterarten und indifferenten Taxa zusammengestellt sowie die die relevanten Hintergrund- und Orientierungswerte der in Frage kommenden FG-Typen angegeben.

Für jedes Taxon wurde eine Beurteilung der gewonnenen Werte als verbale Zusammenfassung durchgeführt. Dabei galten die Werte des Gesamtphosphors als Hinweis auf den Trophiegrad der Gewässer und der TOC als Hinweis auf die Saprobie. Die TOC-Werte konnten allerdings in dieser Hinsicht nicht für Arten genutzt werden, die an dystrophe Gewässern angepasst oder in Gewässern mit natürlich erhöhtem organischen Abbau leben.

6.6.3 Abstimmung mit den Ergebnissen der Literaturrecherchen

Diesen Interpretationen der vorliegenden Daten wurden nun die Ergebnisse der Literaturrecherche (Kapitel 6.3) und den Literaturrecherchen zum Bestimmungsbuch zum PoD (LANUV NRW 2009) entgegengesetzt. Die gleichen Quellen wurden für die in diesem Buch nicht dargestellten Arten ergänzend genutzt. Die Quellen werden im Anhang genannt.

6.6.4 Einstufung der Taxa für die Fließgewässertypen

6.6.4.1 Datengrundlage

Mit Hilfe aller hier genannten Quellen wurden nun Einstufungen der Taxa in die vier Bewertungskategorien des Bewertungsverfahrens vorgenommen. Für das Verfahren gelten dabei folgende Grundüberlegungen für eine Einstufung in die Kategorien:

Tabelle 77: Definitionen der Bewertungskategorien des Teilmodul PoD

Kategorie	PoD
A	sensible Arten, charakteristisch für den jeweiligen FG-typ
B	weniger sensible Arten, Vorkommen nicht so eng begrenzt wie unter A
C	Störzeiger, Eutrophierung bzw. einen mäßigen bis unbefriedigenden Zustand anzeigend.
D	Störzeiger, starke Eutrophierung, unbefriedigenden bis schlechten Zustand anzeigend.

Die Einstufungen der Taxa erfolgte für alle FG-Typen für die eine ausreichende Datengrundlage in der UBA-Datenbank vorlag (siehe Kapitel 6.5).

Diese Einstufungen wurden mit Unterstützung von Frau Dr. Julia Foerster (LfU Bayern) gemeinschaftlich durchgeführt.

In einem weiteren Schritt die vorliegen UBA-Daten ergänzt und neue Überlegungen zur Einstufung der Taxa eingeflochten. Diese Arbeiten wurden ebenfalls gemeinschaftlich mit Frau Dr. Julia Foerster (LfU Bayern) durchgeführt. Für diese Ergänzungen konnten verschiedene Quellen genutzt werden.

Über die Mitarbeit von Frau Dr. Julia Foerster standen die bayerischen Daten zur Verfügung. Weiterhin wurden Frau Dr. Foerster freundlicherweise die Datensätze aus den bisherigen Monitoring-Untersuchungen von Nordrhein-Westfalen durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) zur Verfügung gestellt. Herr Jens Kroker (SMUL Sachsen) beteiligte sich im Vorfeld an der Diskussion zur Indikation der Taxa.

6.6.4.2 Zusammenfassung zu biozönotisch relevanten Fließgewässertypen

Für die Indikation wurden die von der LAWA für die Qualitätskomponente des Makrozoobenthos biozönotisch relevant eingestuften Fließgewässertypen (POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER 2008) teilweise zu für das PoD relevanten biozönotischen Fließgewässertypen zusammengefasst. Dies gilt für die durch Daten des UBA-Projektes abgesicherten Fließgewässertypen der Alpen, des

Alpenvorlandes, die kiesgeprägten Bäche des karbonatisch geprägten Mittelgebirges, die größeren, kiesgeprägten Fließgewässer des karbonatisch geprägten Mittelgebirges, die feinmaterialreichen Fließgewässer des karbonatisch geprägten Mittelgebirges, die feinmaterialreichen Fließgewässer des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes, die kiesgeprägten Fließgewässertypen des Norddeutschen Tieflandes, die silikatisch geprägten Gewässer des Norddeutschen Tieflandes und die silikatisch geprägten Fließgewässer des Mittelgebirges (Tabelle 78).

Tabelle 78: Zusammenfassungen der LAWA-Typen zu für das PoD relevanten biozönotischen Typen

Zusammenfassung zu biozönotischen Typen	LAWA Typen
Alpen	1.1, 1.2
Alpenvorland	2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4
Kiesgeprägte Bäche des karbonatisch geprägten Mittelgebirges	7
Kiesgeprägte, größere Fließgewässer des karbonatisch geprägten Mittelgebirges	9.1, 9.2k, 10
Feinmaterialreiche Fließgewässer des karbonatisch geprägten Mittelgebirges	6, 6K, 9.1K
Kiesgeprägte Fließgewässer des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes	16.k, 17
Feinmaterialreiche Fließgewässer des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes	14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT
Silikatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes	14.s, 16.s
Silikatisch geprägte Fließgewässer des Mittelgebirges	5, 5.1, 9
Durch das bisherige Verfahren bewertbar, durch die UBA-Daten nicht abgedeckt und daher nicht mehr zuzuordnen	
pflaume unterlegt	
Karbonatisch geprägtes Mittelgebirge	19_MG
Karbonatisch geprägtes Norddeutsches Tiefland	20
Silikatisch/organisch geprägtes Norddeutsches Tiefland	11.a
Silikatisch/organisch geprägtes Norddeutsches Tiefland	12.a

In Kapitel 6.4.2.1 folgende wurden die einzelnen Typen im Hinblick auf Arteninventar und Abundanz der Klassen analysiert. Dabei ließen sich die Typen teilweise voneinander abgrenzen. In Kapitel 6.5.1 wurden Differential- und Charaktertaxa für die Typen erarbeitet. Auch hier gab es teilweise deutliche Unterschiede für die Fließgewässertypen. Beide Aspekte sollen im Folgenden diskutiert werden.

In Kapitel 6.4.2.1 waren die einzelnen Typen der Alpen- und Voralpengewässer jeweils zusammengefasst worden, da für eine differenzierte Betrachtung die Datenlage zu gering war. Es konnte nachgewiesen werden, dass sich die Gewässer dieser Typen im Hinblick auf Arteninventar und Abundanz durch eine deutliche Dominanz von Blaualgen von allen anderen Typen abgrenzen ließen. Auch hinsichtlich der Differentialtaxa ließen sich die Alpen- und Voralpengewässer sowohl von den übrigen Typen als auch untereinander abgrenzen. Allerdings tritt eine Gruppe geochemisch indifferenten Taxa sowohl in den Alpen- und Voralpengewässern als auch in den karbonatisch und silikatisch geprägten Mittelgebirgen auf. Dabei handelt es sich in vielen Fällen um sensible Taxa, die eine nur geringe saprobielle und trophische Belastung anzeigen.

Die in Kapitel 6.4.2.2 behandelten Fließgewässer des karbonatisch geprägten Mittelgebirges wiesen ebenso deutliche Ähnlichkeiten in der Zusammensetzung des Arteninventars und der Abundanzen auf. Wie in den Gewässern der Alpen und der Voralpen dominierten in allen Typen hinsichtlich der Taxazahlen Blaualgen, allerdings traten subdominant weitere Algenklassen hinzu. Leider ergab sich

hinsichtlich der Anteile der Arten der Klassen bzw. der Abundanzen kein einheitliches Bild zur Begründung einer genaueren Differenzierung der Fließgewässertypen. Dennoch wurden bei der Überarbeitung der Indikationsliste die vormals zu einer Gruppe zusammengefassten karbonatisch geprägten Gewässer des Mittelgebirges nun in drei biozönotisch relevante Typen aufgetrennt:

- 1) Typ 6 (feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche); hierzu werden auch die Keupergewässer (Subtypen 6_K und 9.1_K gerechnet)
- 2) Typ 7 (grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche)
- 3) Typen 9.1, 9.2 und 10 (Flüsse und Ströme des Mittelgebirges)

Die Abgrenzung der Gruppe der feinmaterialreichen Fließgewässer des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (Typ 6) ist zum einen durch die Substratspezifität vieler Taxa des PoD begründet. Auch die statistischen Analysen durch FOERSTER (2007) weisen auf das Substrat als wichtigen Faktor für die Verbreitung der Taxa hin. Zum anderen unterscheidet sich dieser Typ hinsichtlich der Klassenzusammensetzung und der Differential- bzw. Charakterarten deutlich von den anderen Mittelgebirgstypen, da er im Arteninventar eher den Fließgewässern des Norddeutschen Tieflandes ähnelte. Die Abtrennung dieses Typs kann also recht gut begründet werden. Aufgrund theoretischer Überlegungen wurden die Keupergewässer, die bei der vorliegenden Analyse des UBA-Datensatzes aufgrund der geringen Anzahl nicht getrennt erfasst worden waren, später dem Typ 6 zugerechnet.

Die Abgrenzung der kleinen Gewässer (Typ 7) von den größeren Gewässern (Typen 9.1, 9.2 und 10) wurde aufgrund von theoretischen Überlegungen vorgenommen. In diesen Typen konnten nahezu keine Differentialtaxa nachgewiesen werden. Die Gewässer unterscheiden sich lediglich hinsichtlich einiger weniger Charakterarten. Insgesamt kommen in diesen Typen fast ausschließlich geochemisch indifferente und weit verbreitete Arten vor. Im Vergleich zu den anderen FG-Typen sind nur sehr wenige sensible Indikatoren vorhanden. Die Differenzierung dieser Gewässertypen erfolgte aufgrund der geochemischen Prägung der Gewässer und der damit zu erwartenden Artenzusammensetzung. Die Gewässer des Typs 7 sind eindeutig karbonatisch geprägt und das Auftreten von azidophilen oder azidobionten Arten muss als Störfaktor gewertet werden. Im Unterschied dazu können die FG-Typen 9.2 und 10 im Längsverlauf sowohl an silikatische als auch an karbonatische Gewässer anschließen und in dem vorliegenden UBA-Datensatz wiesen viele Gewässer der Typen 9.2 und 10 niedrigere Werte der Gesamthärte und Säurekapazität auf, als im ursprünglichen Verfahren für karbonatisch geprägte Gewässer vorgesehen ist. Daher sollte die geochemische Präferenz der Organismen in diesen Gewässern nicht zu sehr in die Bewertung eingehen und das Auftreten von Weichwasser-Arten in diesen Gewässern sollte nicht als Störzeiger gewertet werden. Aus diesem Grund war es notwendig, in den Indikationslisten die Gewässer des Typs 7 getrennt von den Gewässern der Typen 9.2 und 10 zu führen. Die Gewässer des Typs 9.1 wurden den Typen 9.2 und 10 zugeordnet.

Ebenso wie die Fließgewässer des karbonatisch geprägten Mittelgebirges ähnelten sich die des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes (Kapitel 6.4.2.3). Blaualgen und Charophyceae dominieren in diesen Typen. Die Anteile der Arten anderer Algenklassen variieren, erreichen aber teils recht hohe Anteile. Dadurch unterscheiden sich diese Fließgewässer von den FG-Typen der Alpen, des Alpenvorlandes und des karbonatisch geprägten Mittelgebirges (mit Ausnahme des FG-Typs 6). Hinsichtlich der Abundanzen dominierten allerdings wie in den Gewässern des karbonatisch geprägten

Mittelgebirges Ulvo- und Tribophyceae. Leider ergab sich auch in diesen Analysen kein einheitliches Bild, das eine Abgrenzung der kiesgeprägten Fließgewässer (Typen 16.k und 17) des karbonatisch geprägten Norddeutschen Tieflandes von den eher feinmaterialreichen Fließgewässertypen (14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT) begründen könnte. Allerdings besitzt der kiesgeprägte FG-Typ 16.k eine Reihe von Differentialtaxa, die ihn von den feinmaterialreichen FG-Typen abgrenzt. Dabei handelt es sich aber vor allem um tolerante, typenspezifische Störzeiger. Es bleibt also fraglich, ob die vorliegenden Daten in diesem Fall von naturnahen Standorten stammen. Auch einige Typen der feinmaterialreichen Gewässertypen besitzen eine Reihe von Differentialtaxa, die aber als Anzeiger sehr unterschiedlicher ökologischer Zustände gesehen werden können. In den Gewässern kommen vor allem sehr weit verbreitete Charaktertaxa vor. Die Gruppen C_01 und C_02, deren Verbreitungsschwerpunkt in Alpen, Alpenvorland und auch in einigen Fließgewässern des karbonatisch Mittelgebirges liegen, fehlen. Allerdings gilt auch für viele Gewässer dieser Typen, dass eine Abgrenzung von den silikatisch geprägten Typen erschwert war, da wieder Daten vieler Gewässer eingingen, die niedrigere Werte der Gesamthärte und Säurekapazität aufwiesen als sie das ursprüngliche Verfahren zulässt.

Eine Analyse der Klassenzusammensetzung hinsichtlich Artenzahl und Abundanz konnte bei den silikatisch geprägten Fließgewässern des Norddeutschen Tieflandes (14.s, 16.s) nur für den Typ 14.s durchgeführt werden (Kapitel 6.4.2.5). Er zeichnet sich hinsichtlich der Artenzahlen durch eine deutliche Dominanz der Charophyceae und hinsichtlich der Abundanzen eine Dominanz der Charophyceae und Ulvophyceae aus. Zwar konnten für die FG-Typen im Grunde keine Differentialtaxa nachgewiesen werden. Allerdings weisen sie eine Reihe von Charaktertaxa auf (C_07), die einen Verbreitungsschwerpunkt in diesem Typ zeigen. Eine Trennung dieser Gruppe als eigenen biozönotischen Typ erscheint daher begründet.

Die silikatisch geprägten Fließgewässer des Mittelgebirges (Typen 5, 5.1, 9) zeichnen sich durch eine Dominanz von Blaualgen und einem subdominanten Auftreten der Charophyceae sowie nur geringe Anteile der im Tiefland auffälligen Taxa der Tribo- und Euglenophyceae als eigenen Typ aus (Kapitel 6.4.2.4). Eine Abtrennung der FG-Typen der silikatisch geprägten Mittelgebirge erscheint, wie bereits in den vorherigen Untersuchungen (SCHAUMBURG et al. 2004, 2006) gut begründet. Hinsichtlich der Abundanzen ähneln sie sich untereinander durch ähnlich große Anteile von Nostoco-, Ulvo-, Florideo- und Chlorophyceae. Die Typen zeichnen sich auch durch eine größere Anzahl von Differentialtaxa aus. Charaktertaxa sind im Vergleich zu den vorher diskutierten Typen nur in geringer Anzahl zu finden. Die Daten des UBA-Projektes zeigen aber auch, dass sich die kleinen Gewässer (Typ 5) durch den unterschiedlich großen Artenreichtum unterscheiden. Während im FG-Typ 5 ein extrem großer Artenreichtum mit 139 Taxa zu verzeichnen ist, erreicht der FG-Typ 9 maximal etwa 80 Taxa. Er ähnelt damit vielen anderen FG-Typen. Auch die Anzahl der Differentialtaxa ist im Typ 5 deutlich höher als im Typ 9. Trotzdem erscheint es zunächst sinnvoll, beide Typen weiterhin gemeinsam zu behandeln, da sie doch auch durch eine große, gemeinsame Zahl von Taxa charakterisiert sind.

Weiterhin wurden Einstufungen der Taxa für die Typen vorgenommen, die durch das bisherige Verfahren schon bearbeitet worden waren. Da die Zuordnung dieser Typen nicht durch die UBA-Daten überprüft werden konnten, wurden sie hier nicht einem der oben genannten biozönotischen Typ zugeordnet und in der Tabelle farblich markiert. Dies betrifft folgende Fließgewässertypen: Typ 19 des Mittelgebirges, die Typen 20, 11.a und 12.a des Norddeutschen Tieflandes.

6.6.5 Einstufungen der Taxa

Im Folgenden sind die Einstufungen der Taxa zu ersehen (Tabelle 81). Um die unterschiedlichen Quellen der Daten für die Taxa in der Tabelle deutlich zu machen, wurden für die Taxa und die Einstufungen Farbmarkierungen verwendet (Tabelle 79 und Tabelle 80). Für die Bewertung werden die Gewässer der Typen 19_MG und 11a sowie 12a, die im Projektdatensatz nicht in ausreichender Menge vorhanden waren, zu den bzgl. Längszonierung und geochemischer Prägung entsprechenden Typen gestellt.

Neben den Überarbeitungen der Einstufungen wurde eine Neuerung hinsichtlich der Bewertung des Auftretens der Chantransia-Stadien eingeführt. Diese Vorstadien oft empfindlicherer Rotalgen einiger Gattungen gehen nun nicht mehr in die Bewertung ein, wenn am Standort Arten der Gattungen *Batrachospermum*, *Lemanea*, *Paralemanea* oder *Thorea* mit Häufigkeiten 3, 4 oder 5 nachgewiesen werden. Dies soll zu einer differenzierteren Bewertung der Standorte beitragen.

Tabelle 79: Farbmarkierungen der Taxa, zu denen keine Nachweise in der UBA-Datenbank vorlagen

Taxa		
	hellblau unterlegt	Taxa, die bisher schon in der Indikationsliste enthalten sind
	hellgrün unterlegt	Taxa, die in der Vorschlagsliste (Jens Kroker (SMUL Sachsen) & Dr. Julia Foerster (LfU Bayern), Herbst 2008) enthalten sind.

Tabelle 80: Markierung der Einstufungen

Einstufungen		
A	fett gedruckt	Einstufung ergibt sich aus Auswertungen der UBA-Datenbank.
A	normal gedruckt	Einstufung ergibt sich durch Übernahme der bisherigen Einstufung oder durch Übernahme aus der Vorschlagsliste (Jens Kroker (SMUL Sachsen) & Dr. Julia Foerster (LfU Bayern), Herbst 2008).
	orange unterlegt	Nachweis für diesen Typ in bayerischer Datenbank enthalten.
	pflaume unterlegt	Nachweis für diesen Typ in PHYLIB / Praxistest - Datenbank enthalten.
	oliv-grün unterlegt	Nachweis für diesen Typ in NRW Daten enthalten.
	gelb unterlegt	Taxa, deren Vorkommen nicht durch Daten belegt ist. Ihr Auftreten in diesen Typen ist aber höchstwahrscheinlich und wird deshalb bewertet.

Tabelle 81: Einstufungen der Taxa

*: Chantransia-Stadien gehen nicht in die Bewertung ein, wenn am Standort Arten der Gattungen *Batrachospermum*, *Lemanea*, *Paralemanea* oder *Thorea* mit Häufigkeiten 3, 4 oder 5 nachgewiesen werden.

biozönotischer Typ PoD				PB 1	PB 2	PB 5	PB 6		PB 4	PB 10	PB 11	PB 12	PB 9		PB 3
lfd Nr	Klasse	DV-Nr	Taxon	Alpen	Alpen vorland	Typ 7	Typen 9.1, 9.2 und 10	Typ 19_M G	Typen 6, 6K und 9.1K	Typen 14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT	Typen 16.k und 17	Typ 20	Typen 14.s und 16.s	Typen 11.a und 12.a	Typen 5, 5.1 und 9
1	Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola		A		A								A
2	Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis	A	A	A	A		A						C
3	Nostocophyceae	8077	Aphanothece stagnina								B				
4	Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina							A					
5	Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		B
6	Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus												A
7	Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	A											C
8	Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
9	Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens	A	A										B
10	Nostocophyceae	8866	Chamaesiphon investiens var. roseus	A											
11	Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus	B						B					A
12	Nostocophyceae	8450	Chamaesiphon oncobyrsoides	B	B			A							B
13	Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	B	B								B		B
14	Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	C	C	C	C	C	C		C			C	C
15	Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii												A
16	Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	A	A										A
17	Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	A	A	A	A		A						A
18	Nostocophyceae	8087	Chlorogloea microcystoides												B
19	Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	A											
20	Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis		B			B							B
21	Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea		B	B	B		B						C

biozönotischer Typ PoD				PB 1	PB 2	PB 5	PB 6		PB 4	PB 10	PB 11	PB 12	PB 9		PB 3
lfd Nr	Klasse	DV-Nr	Taxon	Alpen	Alpen vorland	Typ 7	Typen 9.1, 9.2 und 10	Typ 19_M G	Typen 6, 6K und 9.1K	Typen 14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT	Typen 16.k und 17	Typ 20	Typen 14.s und 16.s	Typen 11.a und 12.a	Typen 5, 5.1 und 9
22	Nostocophyceae	8062	Chroococcus turgidus							B					
23	Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare	A	A										A
24	Nostocophyceae	8089	Clastidium setigerum		A										
25	Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense												B
26	Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum			C	C		C	C	C				
27	Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius						C						
28	Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila	A	A		A								
29	Nostocophyceae	8197	Geitlerinema acutissimum							D					
30	Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum			D				D	D				
31	Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	C	C		C	C		C	C				C
32	Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	B	A	A	A		A					C	C
33	Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis	A	A										
34	Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	C	B	C	B			C		-		-	A
35	Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana		A										A
36	Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
37	Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	B	B	B	B		B						B
38	Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	C	C	C			C						C
39	Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum	A											A
40	Nostocophyceae	8454	Hyella fontana	A	A	A		A							
41	Nostocophyceae	8861	Hyella maxima		A	A	A								
42	Nostocophyceae	8423	Komvophoron constrictum		C					C					C
43	Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum								C				
44	Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei				B			B	B				B
45	Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	D	D	D	D	D	D	D	D		D		D
46	Nostocophyceae	8860	Leptolyngbya frigida				B		B						

biozönotischer Typ PoD				PB 1	PB 2	PB 5	PB 6		PB 4	PB 10	PB 11	PB 12	PB 9		PB 3
lfd Nr	Klasse	DV-Nr	Taxon	Alpen	Alpen vorland	Typ 7	Typen 9.1, 9.2 und 10	Typ 19_M G	Typen 6, 6K und 9.1K	Typen 14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT	Typen 16.k und 17	Typ 20	Typen 14.s und 16.s	Typen 11.a und 12.a	Typen 5, 5.1 und 9
47	Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans	B	B	A	A	B							C
48	Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis							C	C				
49	Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans								B	B			
50	Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca		A		A		A	A	A	A			
51	Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima						C						
52	Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus				B			B					
53	Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus			B				B					
54	Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta								B			B	
55	Nostocophyceae	8103	Nostoc parmelioides												A
56	Nostocophyceae	8902	Nostoc verrucosum			A									
57	Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	D	D	D	D	C	C	C	D	C	D	C	D
58	Nostocophyceae	8132	Oscillatoria princeps							C					
59	Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis			D				C	D				D
60	Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum			B	B		B						B
61	Nostocophyceae	8060	Phormidium ambiguum							C					C
62	Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	B	B	B	B	B	B	B	B		B	B	B
63	Nostocophyceae	8464	Phormidium autumnale - Gruppe	B	B	B	B	B	B	B	B		B	B	B
64	Nostocophyceae	8161	Phormidium breve							D	D				D
65	Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum							C	C				
66	Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum							C	C				
67	Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	B	B	A	A	B					B		B
68	Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum			B	B						C		C
69	Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum							C	C				
70	Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	C	B	B	B	B	B	B	B		C	D	D
71	Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum							A					

biozönotischer Typ PoD				PB 1	PB 2	PB 5	PB 6		PB 4	PB 10	PB 11	PB 12	PB 9		PB 3
lfd Nr	Klasse	DV-Nr	Taxon	Alpen	Alpen vorland	Typ 7	Typen 9.1, 9.2 und 10	Typ 19_M G	Typen 6, 6K und 9.1K	Typen 14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT	Typen 16.k und 17	Typ 20	Typen 14.s und 16.s	Typen 11.a und 12.a	Typen 5, 5.1 und 9
72	Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	B	B		B	B		B	B			B	B
73	Nostocophyceae		Phormidium setchellianum												B
74	Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	B	B		B		B		B	B			C
75	Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum												
76	Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium									B			B
77	Nostocophyceae	8874	Plectonema												B
78	Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum		B										B
79	Nostocophyceae	8163	Pleurocapsa aurantiaca	A											
80	Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	C	C	C	C	C	C	C	C				C
81	Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus							B					B
82	Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata				C		C	C			C		C
83	Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica								C				
84	Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris		A										
85	Nostocophyceae	8196	Schizothrix semiglobosa	A											
86	Nostocophyceae	8458	Schizothrix tinctoria												A
87	Nostocophyceae	8169	Siphononema polonicum	A											C
88	Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta	A											
89	Nostocophyceae	8172	Xenotholos kernerii			A									A
90	Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea		B		B				B	A			C
91	Bangiophyceae		Compsopogon							D					
92	Florideophyceae	7724	Audouinella	-	-	-	-	B	B	B	B	B	B	B	-
93	Florideophyceae		Audouinella chalybaea	B	B	B	B	B	B						B
94	Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	B	B	B	B		B						B
95	Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	C	C	C	C		B	B	B		B	B	C
96	Florideophyceae	7012	Batrachospermum	B	B	B	B		B	B	B	A	B	B	B

biozönotischer Typ PoD				PB 1	PB 2	PB 5	PB 6		PB 4	PB 10	PB 11	PB 12	PB 9		PB 3
lfd Nr	Klasse	DV-Nr	Taxon	Alpen	Alpen vorland	Typ 7	Typen 9.1, 9.2 und 10	Typ 19_M G	Typen 6, 6K und 9.1K	Typen 14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT	Typen 16.k und 17	Typ 20	Typen 14.s und 16.s	Typen 11.a und 12.a	Typen 5, 5.1 und 9
97	Florideophyceae	7529	Batrachospermum anatinum		A	A									B
98	Florideophyceae		Batrachospermum atrum							A					B
99	Florideophyceae	7530	Batrachospermum confusum												A
100	Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum			B	B		B	B			B		B
101	Florideophyceae	7617	Batrachospermum helminthosum										A	A	
102	Florideophyceae	7095	Chantransia – Stadien *	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	C
103	Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis		B	B	B	B	B		B		B		B
104	Florideophyceae	7074	Lemanea		B										B
105	Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	B			B								A
106	Florideophyceae	17423	Paralemanea			A		-		-					B
107	Florideophyceae	17008	Thorea hispida							C					
108	Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	B	B	B		B							C
109	Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris	-	-										
110	Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata								C				
111	Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	B	B	A	B		B						B
112	Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare	B	B	A	B		B						B
113	Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus								C				
114	Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii						C	C					
115	Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris						C	C	C				C
116	Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis								C				
117	Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca								C				
118	Euglenophyceae	7503	Euglena texta				C		C						
119	Euglenophyceae	7043	Euglena tripteris							B					
120	Euglenophyceae	7046	Lepocinclis							C					
121	Euglenophyceae	7384	Lepocinclis salina								C				

biozönotischer Typ PoD				PB 1	PB 2	PB 5	PB 6		PB 4	PB 10	PB 11	PB 12	PB 9		PB 3
lfd Nr	Klasse	DV-Nr	Taxon	Alpen	Alpen vorland	Typ 7	Typen 9.1, 9.2 und 10	Typ 19_M G	Typen 6, 6K und 9.1K	Typen 14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT	Typen 16.k und 17	Typ 20	Typen 14.s und 16.s	Typen 11.a und 12.a	Typen 5, 5.1 und 9
122	Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus						C	C	C				C
123	Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda				C								C
124	Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis				C		C	C	C				C
125	Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes			C				C	C				
126	Euglenophyceae	7986	Phacus tortus						C				C		
127	Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter								C				
128	Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga								C				
129	Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta							B					
130	Tribophyceae	7092	Tribonema			B	B		B	B				-	-
131	Tribophyceae	17028	Tribonema regulare						B	B					
132	Tribophyceae	7760	Tribonema viride			B	B		B	B	B	B	C	C	C
133	Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare			B	B		B	B	B	B	C		C
134	Tribophyceae	7002	Vaucheria	C	C	C	C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	C
135	Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa		A										
136	Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata	C	C	C	C		B						C
137	Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala		B		B		B						
138	Chlorophyceae	7238	Bulbochaete												B
139	Chlorophyceae	7020	Chaetophora							B					B
140	Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum									B			B
141	Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme						B	B		B			C
142	Chlorophyceae	7098	Draparnaldia						A	A					A
143	Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata						A	A					
144	Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis												A
145	Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana	B	B	B	B		B	B					B
146	Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	C	B										B

biozönotischer Typ PoD				PB 1	PB 2	PB 5	PB 6		PB 4	PB 10	PB 11	PB 12	PB 9		PB 3
lfd Nr	Klasse	DV-Nr	Taxon	Alpen	Alpen vorland	Typ 7	Typen 9.1, 9.2 und 10	Typ 19_M G	Typen 6, 6K und 9.1K	Typen 14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT	Typen 16.k und 17	Typ 20	Typen 14.s und 16.s	Typen 11.a und 12.a	Typen 5, 5.1 und 9
147	Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	B	B	B	B		B						C
148	Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum							B / C	B / C		B / C		B / C
149	Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
150	Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa		B	B	B		B	B				B	B
151	Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii												B
152	Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma			B			B						
153	Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata				-		-						
154	Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum			C				C					C
155	Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula							C		B			C
156	Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii		A	A	A		A		A			-	
157	Chlorophyceae	7052	Oedogonium	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
158	Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis	C	C	C	C		C						C
159	Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	C			C		C						C
160	Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
161	Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum				D		D			D			D
162	Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue						D	D	D				
163	Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa							A		-		A	A
164	Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum		A										A
165	Trebouxiophyceae	7051	Microthamnion strictissimum		B				B	B					B
166	Ulvophyceae	7000	Cladophora	C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	C	C	C
167	Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta				B / C		B / C	B / C					C
168	Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	C	C	C
169	Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis			B / C	B / C	B / C	B / C	B / C			C		C
170	Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis				D								
171	Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera							C					

biozönotischer Typ PoD				PB 1	PB 2	PB 5	PB 6		PB 4	PB 10	PB 11	PB 12	PB 9		PB 3
lfd Nr	Klasse	DV-Nr	Taxon	Alpen	Alpen vorland	Typ 7	Typen 9.1, 9.2 und 10	Typ 19_M G	Typen 6, 6K und 9.1K	Typen 14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT	Typen 16.k und 17	Typ 20	Typen 14.s und 16.s	Typen 11.a und 12.a	Typen 5, 5.1 und 9
172	Ulvophyceae	7669	Enteromorpha prolifera							D		C			
173	Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum				B / C	B / C	B / C	B / C	B / C		C	C	C
174	Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerrima	C	C	C	C		C	C	C		C		C
175	Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	C	B	B	B	B	B			B			C
176	Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B		C
177	Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum												A
178	Charophyceae		Bambusina brebissonii												A
179	Charophyceae	7004	Closterium acerosum		C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	C
180	Charophyceae	7358	Closterium cornu							C	C				A
181	Charophyceae	7085	Closterium diana										B		B
182	Charophyceae	7674	Closterium eboracense							B					B
183	Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii		B	B	B		B	B	B	B	B	B	C
184	Charophyceae	7675	Closterium ehrenbergii var. malinvernianum												C
185	Charophyceae	7786	Closterium incurvum										B	B	B
186	Charophyceae	7785	Closterium intermedium												A
187	Charophyceae	7359	Closterium jenneri												A
188	Charophyceae	7843	Closterium kuetzingii							B				B	
189	Charophyceae	7025	Closterium leibleinii			B	B		B	B	B		C		C
190	Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii			B	B		B	B	B		C		C
191	Charophyceae	7360	Closterium littorale				B		B	B	B		B		C
192	Charophyceae	7678	Closterium littorale var. crassum		B	B	B								C
193	Charophyceae	17107	Closterium lunula							B					
194	Charophyceae	7026	Closterium moniliferum		C	C	C	B	B	B	C	B	C	C	C
195	Charophyceae	7679	Closterium moniliferum var. concavum			C	C								C

biozönotischer Typ PoD				PB 1	PB 2	PB 5	PB 6		PB 4	PB 10	PB 11	PB 12	PB 9		PB 3
lfd Nr	Klasse	DV-Nr	Taxon	Alpen	Alpen vorland	Typ 7	Typen 9.1, 9.2 und 10	Typ 19_M G	Typen 6, 6K und 9.1K	Typen 14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT	Typen 16.k und 17	Typ 20	Typen 14.s und 16.s	Typen 11.a und 12.a	Typen 5, 5.1 und 9
196	Charophyceae	7784	Closterium navicula												A
197	Charophyceae	7783	Closterium nilssonii												A
198	Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius			B	B		B	B	B		B	B	B
199	Charophyceae	7841	Closterium rostratum			C	C		C	C	C	C	A	A	A
200	Charophyceae	7009	Closterium strigosum			C	C		C	C	C	B	C		C
201	Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans			C	C		B	B	B	B			C
202	Charophyceae	7781	Closterium striolatum										A	A	A
203	Charophyceae	7780	Closterium sublaterale			C	C		C	C	C		C	C	C
204	Charophyceae		Closterium submoniliferum									B		-	C
205	Charophyceae	7779	Closterium tumidulum		C	C	C	B	B	B	C	B	C	C	C
206	Charophyceae	7840	Closterium tumidum												A
207	Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum												A
208	Charophyceae	7361	Closterium venus												A
209	Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis								C				
210	Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum							B					
211	Charophyceae	7364	Cosmarium laeve				B		B	B	B	B	C		C
212	Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera								C				
213	Charophyceae	7682	Cosmarium pachydermum var. aetiopicum												A
214	Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens												A
215	Charophyceae	17124	Mesotaenium macrococum												A
216	Charophyceae	7091	Micrasterias												A
217	Charophyceae	7089	Mougeotia		B	B	B		B	B	B	A	B	B	B
218	Charophyceae	7727	Penium margaritaceum												A

biozönotischer Typ PoD				PB 1	PB 2	PB 5	PB 6		PB 4	PB 10	PB 11	PB 12	PB 9		PB 3
lfd Nr	Klasse	DV-Nr	Taxon	Alpen	Alpen vorland	Typ 7	Typen 9.1, 9.2 und 10	Typ 19_M G	Typen 6, 6K und 9.1K	Typen 14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT	Typen 16.k und 17	Typ 20	Typen 14.s und 16.s	Typen 11.a und 12.a	Typen 5, 5.1 und 9
219	Charophyceae		Penium spirostriolatum												A
220	Charophyceae	7684	Pleurotaenium crenulatum										A	A	
221	Charophyceae	7768	Pleurotaenium trabecula										A		
222	Charophyceae	7765	Roya												A
223	Charophyceae		Roya obtusa												A
224	Charophyceae	7013	Spirogyra		B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B	B / C	B / C	B / C
225	Charophyceae	7275	Staurastrum punctulatum												B
226	Charophyceae	7796	Xanthidium antilopaeum												A
227	Charophyceae	7293	Zygnema							B	B		B		B
228	Klebsormidiophyceae	7122	Coleochaete							A					
229	Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B
230	Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum		B					C					B
231	Klebsormidiophyceae	7536	Klebsormidium rivulare	B											B
232	Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile		B		B								

* Das Vorkommen von Chantransia-Stadien geht nicht in die Bewertung ein, wenn folgende Taxa am Standort mit Häufigkeiten 3, 4 oder 5 nachgewiesen werden: Alle Arten der Gattungen Batrachospermum, Lemanea, Paralemanea oder Thorea.

Insgesamt wurden 231 Taxa in die Bewertungskategorien eingestuft. Die Anzahl der Indikativen Taxa liegt für die unterschiedlichen Gruppen zwischen 35 und 156 Taxa (Tabelle 82).

Tabelle 82: Anzahlen der in die Kategorien eingestuften Taxa für die FG-Gruppen

Einstufung	Alpen	Alpen vorland	Typen 5 und 9	Typen 6, 6K und 9.1K	Typ 7	Typen 9.1, 9.2 und 10	Typ 19_MG	Typen 11.a und 12.a	Typen 14.s und 16.s	Typen 14.k, 15 und 18, auch Typen 11.r, 12.r und 19_NT	Typen 16.k und 17	Typ 20
A	16	19	40	7	14	10	2	5	6	8	2	4
B	25	40	50	46	33	44	19	16	21	46	31	26
B / C		3	2	7	4	6	6	2	3	8	6	3
C	19	15	57	22	22	24	6	12	20	32	33	4
D	3	3	7	4	5	5	2	2	3	8	7	2
Gesamt	63	80	156	86	78	89	35	37	53	102	79	39

Für die momentan vorliegenden Indikatoren konnten bei den Einstufungen Aspekte der Anzeige von Versauerung (z.B. durch *Actinotaenium cruciferum*) oder Versalzung (z.B. durch *Enteromorpha intestinalis*) nur teilweise berücksichtigt werden. Für einige Taxa liegen Hinweise auf eine solche Indikation vor. Die bisher benutzten Kategorien zur Einstufung berücksichtigen diese Indikation aber nur zum Teil.

→ Die projektbegleitenden Beiräte beschließen, dass die überarbeiteten Indikatorenlisten künftig für das Verfahren verwendet werden sollen.

Von Frau Dr. Julia Foerster wurde anhand von bayerischen Daten für die Ökoregion Mittelgebirge eine verkürzte Indikatorartenliste erstellt.

→ Die projektbegleitenden Beiräte beschließen, dass die verkürzte Indikatorenliste künftig auf Wunsch der zuständigen Bearbeiter parallel als Alternative zum vollständigen Verfahren verwendet werden sollen.

Die endgültigen Klassengrenzen sollen durch die Bundesländer bestätigt werden. Diese Phase des Projektes soll im Zusammenhang mit der neu zu erstellenden Bewertungssoftware erfolgen. Wenn die Klassengrenzen abgestimmt sein werden, werden sie in der Handlungsanweisung veröffentlicht werden.

7 Kurzdarstellungen

Für jeden biozönotischen Fließgewässertyp der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos nach EG-WRRL wurde ein kurzes Dokument erstellt, das eine genaue Beschreibung der für diesen Typ relevanten Metrics und Besonderheiten im Bewertungsverfahren Phylib enthält. Diese sogenannten Kurzdarstellungen enthalten ausserdem die zur Klassifizierung des Ökologischen Zustandes herangezogenen Klassengrenzen. Diese Dokumente finden sich auf den Seiten 131 bis 259.

Alle im Bewertungsverfahren Phylib verwendeten Metrics und Zusatzkriterien werden ebenfalls in einer Kurzfassung beschrieben. Sie enthalten u.a. Informationen zu den Metrics, deren ökologischer Relevanz, und der Reaktionen auf Belastungen, siehe Seite 259 bis 285.

Diese Dokumente können als Ergänzung zur Handlungsanleitung zur Interpretation der Bewertungsergebnisse mit herangezogen werden.

7.1 Kurzdarstellungen der biozönotischen Typausprägungen Makrophyten und Phytobenthos

LAWA-Typ 1.1: Fließgewässer der Alpen

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 1.1:

Fließgewässer der Kalkalpen mit EZG < 1.000 km²

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die Referenzgesellschaften der benthischen Diatomeen in den Bächen und kleinen Flüssen der Kalkalpen sind charakterisiert durch stetig individuenreiche Vorkommen von *Achnanthes biasolettiana* und *Achnanthes minutissima*. Stellenweise dominieren *Cymbella delicatula*, *Fragilaria arcus*, *Gomphonema angustum* und *G. pumilum*. Wegen der eindeutig geochemisch karbonatischen Prägung dieser Gewässer wird zur Berechnung der Referenzartensumme neben den typspezifischen Referenzarten ausschließlich der karbonatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die Bäche und kleinen Flüsse der Kalkalpen weisen eine geringe autochthone Nährstoffverfügbarkeit auf. Durch turbulentes Abflussgeschehen und damit verbundenem hohem Eintrag atmosphärischen Sauerstoffs ist ein schneller Abbau allochthon eingetragenen organischen Materials möglich. Die Referenztrophy liegt im Bereich Ultraoligotrophie bis Oligotrophie (siehe Tabelle 83).

Tabelle 83: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 1.1

Diatomeentyp p	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
1.1	FG der Kalkalpen mit EZG < 1000 km ²	0,30 – 1,64	1,65 – 2,24	2,25 – 2,84	2,85 – 3,24	> 3,24

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den Bächen und kleinen Flüssen der Kalkalpen spielt dieser Parameter keine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 1:

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die Fließgewässer der Kalkalpen zeigen eine starke Dominanz von Blaualgen, auch Grünalgen sind relativ artenreich vertreten. Die Differentialtaxa für diesen Typ sind ebenfalls ausschließlich Nostocophyceae, ebenso wie die Referenzarten unter den typspezifischen Indikatorarten.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: MRK, MP(G)¹

MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die Fließgewässer des karbonatisch-rhithral geprägten Fließgewässertyps der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie höhere Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Die Beschattung kann hier hohe Werte erreichen. Überwiegend große Korngrößen sind charakteristisch für die rhithral geprägten Gewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen. Den Großteil der Makrophytenvegetation stellen hier die Moose (Haptophyten). Durch die zum Teil größere Wasserführung treten, v. a. in eutrophierten Gewässern, auch Hydrophyten auf.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgs- und (Vor-)Alpengewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzuström aus.

¹ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften. In den Bächen und kleinen Flüssen der Kalkalpen ist diese in einem naturnahen Zustand, auch bei starker Beeinflussung durch Grundwasser, sehr gering, die Gewässer werden von oligotraphenten Arten besiedelt.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestartenzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP sowie des Untertyps MPG besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an größeren Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss und / oder starker Beschattung, wie oft bei den Bächen und kleinen Flüssen der Kalkalpen, kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 84).

Tabelle 84: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner 1000 km²

Diatomeen	D 1.1 FG der Kalkalpen mit EZG < 1000 km²		
PoD	PB 1		
Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,72	1,00 – 0,75
2	0,69 – 0,48	0,71 – 0,43	0,74 – 0,48
3	0,47 – 0,26	0,42 – 0,21	0,47 – 0,26
4	0,25 – 0,09	0,20 – 0,08	0,25 – 0,09
5	0,08 – 0,00	0,07 – 0,00	0,08 – 0,00

LAWA-Typ 1.2: Fließgewässer der Alpen

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 1.2:

Fließgewässer der Kalkalpen mit EZG > 1000km²

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die Referenzgesellschaften der benthischen Diatomeen in den großen Flüssen der Kalkalpen sind durch extreme Dominanzen von *Achnanthes biasolettiana* und *Achnanthes minutissima* geprägt. Stellenweise ist dadurch die Anzahl der Referenzarten deutlich reduziert. Wegen der hohen Kalkgehalte dieser Gewässer wird zur Berechnung der Referenzartensumme neben den typespezifischen Referenzarten ausschließlich der karbonatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die großen Flüsse der Kalkalpen weisen im Verhältnis zu dem großen Einzugsgebiet einen geringen autochthonen Nährstoffeintrag auf. Durch turbulentes Abflussgeschehen und damit verbundenem hohem Eintrag atmosphärischen Sauerstoffs ist ein schneller Abbau allochthon eingetragenen organischen Materials möglich. Die Referenztrophy liegt im Bereich Oligotrophie bis Oligo- Mesotrophie (siehe Tabelle 85).

Tabelle 85: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 1.2

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
1.2	FG der Kalkalpen mit EZG > 1000 km ²	0,30 – 1,84	1,85 – 2,94	2,95 – 3,00	3,01 – 3,24	> 3,24

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In großen Flüssen der Kalkalpen spielt dieser Parameter keine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 1:

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die Fließgewässer der Kalkalpen zeigen eine starke Dominanz von Blaualgen, auch Grünalgen sind relativ artenreich vertreten. Die Differentialtaxa für diesen Typ sind ebenfalls ausschließlich Nostocophyceae, ebenso wie die Referenzarten unter den typspezifischen Indikatorarten.

Teilmodul Makrophyten, mögliche Typen: MRK, MP(G)²

MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die Fließgewässer des karbonatisch-rhithral geprägten Fließgewässertyps der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie höhere Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Die Beschattung kann hier hohe Werte erreichen. Überwiegend große Korngrößen sind charakteristisch für die rhithral geprägten Gewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen. Den Großteil der Makrophytenvegetation stellen hier die Moose (Haptophyten). Durch die zum Teil größere Wasserführung treten, v. a. in eutrophierten Gewässern, auch Hydrophyten auf.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzustrom aus.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

² Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften. In den großen Flüssen der Kalkalpen ist diese in einem naturnahen Zustand, auch bei starker Beeinflussung durch Grundwasser, sehr gering, die Gewässer werden von oligotraphenten Arten besiedelt.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestartenzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP sowie des Untertyps MPG besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an größeren Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss, wie oft bei den Flüssen der Kalkalpen, kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 86).

Tabelle 86: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km²

Diatomeen	D 1.2 FG der Kalkalpen mit EZG > 1000 km²		
PoD	PB 1		
Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,69	1,00 – 0,71	1,00 – 0,74
2	0,68 – 0,44	0,70 – 0,39	0,73 – 0,44
3	0,43 – 0,26	0,38 – 0,21	0,43 – 0,26
4	0,25 – 0,09	0,20 – 0,08	0,25 – 0,09
5	0,08 – 0,00	0,07 – 0,00	0,08 – 0,00

LAWA-Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 2:

Silikatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit EZG < 1000km²

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die Diatomeen-Gesellschaften der Fließgewässer des tertiären Hügellandes, der Flussterrassen und der Altmoränen zeichnen sich durch eine große Ähnlichkeit mit den karbonatischen Gewässern des Alpenvorlandes aus. Nur vereinzelt sind silikatische Arten in geringer Individuendichte zu finden. Dominante Art ist *Achnanthes minutissima*, die mit Gesellschaftanteilen bis zu 70 % die Gemeinschaften in extremer Weise dominiert. Nur stellenweise treten Arten wie *Achnanthes biasolettiana*, *Cymbella microcephala* und *Navicula cryptotenella* codominant hinzu. Unterschiede zu den karbonatischen Gesellschaften ergeben sich bei ähnlichem Arteninventar durch abweichende Häufigkeitsmuster der Begleitarten

Für die Berechnung der Referenzartensummen werden neben den sogenannten typspezifischen Referenzarten sowohl der silikatische als auch der karbonatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Das Sediment besteht bei den silikatisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Alpenvorlandes sowohl aus Feinsedimenten als auch aus Kiesen und Steinen. Die dadurch zumindest streckenweise turbulente Strömung sorgt für Eintrag von atmosphärischem Sauerstoff in die Gewässer und damit relativ schnellem Abbau des allochton eingebrachten organischen Materials. Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im oligotrophen bis mesotrophen Bereich und ist ähnlich derjenigen der rein karbonatisch geprägten Bäche und kleinen Flüsse des Alpenvorlandes (siehe Tabelle 87).

Tabelle 87: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 2

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
2	Silikatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit EZG < 1000km ²	0,30 – 1,04	1,05 – 1,94	1,95 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den

silikatisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Alpenvorlandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 2:

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die Fließgewässer des Alpenvorlandes zeigen ähnlich wie diejenigen der Kalkalpen eine starke Dominanz von Blaualgen, auch Grünalgen sind relativ artenreich vertreten. Unter den Differentialtaxa für diesen Typ und auch den Referenzarten der typspezifischen Indikatorarten finden sich fast ausschließlich Nostocophyceae.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: MRK, MP(G), MRS³

MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die Fließgewässer des karbonatisch-rhithral geprägten Fließgewässertyps der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie höhere Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Die Beschattung kann hier hohe Werte erreichen. Überwiegend große Korngrößen sind charakteristisch für die rhithral geprägten Gewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen. Den Großteil der Makrophytenvegetation stellen hier die Moose (Haptophyten). Durch die zum Teil größere Wasserführung treten, v. a. in eutrophierten Gewässern, auch Hydrophyten auf.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzustrom aus.

MRS: Silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die silikatisch-rhithral geprägten Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie niedrige Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Im natürlichen

³ Alle angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Zustand sind die Fließgewässer meist von Wald umgeben und daher (stark) beschattet. Die Fließgeschwindigkeits-Stufe ist fast immer als schnell fließend bis reißend, stürzend einzustufen. Diesen Bedingungen entsprechen auch die Substratverhältnisse, die sehr stark von Grobkies, Steinen und Blöcken dominiert werden. Aufgrund dieser Standortfaktoren ist die Hauptwuchsformengruppe der aquatischen Makrophyten die der Haptophyten, die hier von Moosen gebildet wird, Gefäß-Hydrophyten sind selten.

Relevante Metrics:

Referenzindex (alle Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften. In den silikatisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Alpenvorlandes ist diese in einem naturnahen Zustand, auch bei starker Beeinflussung durch Grundwasser, sehr gering, die Gewässer werden von oligotraphenten Arten besiedelt.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestartenzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP sowie des Untertyps MPG besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an größeren Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (alle Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss, wie oft bei den Flüssen der Voralpen, kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 88).

Tabelle 88: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Silikatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner 1000 km²

Diatomeen	D 2 Silikatische FG mit EZG < 1000 km²			
PoD	PB 2			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,76	1,00 – 0,78	1,00 – 0,81	1,00 – 0,79
2	0,75 – 0,52	0,77 – 0,47	0,80 – 0,52	0,78 – 0,54
3	0,51 – 0,26	0,46 – 0,21	0,51 – 0,26	0,53 – 0,28
4	0,25 – 0,10	0,20 – 0,10	0,25 – 0,10	0,27 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

LAWA-Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes**LAWA-Typ 11: Organisch geprägte Bäche in der Ökoregion Alpenvorland****LAWA-Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stomtälern in der Ökoregion Alpenvorland****Teilkomponente Diatomeen, Typ D 3:**

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit EZG < 1000km²

Relevante Metrics:**Referenzartensumme**

Die karbonatisch geprägten Bäche und kleinen Flüsse des Alpenvorlandes (Jungmoränenland) sind geprägt durch individuenreiche Vorkommen von *Achnanthes minutissima*, die die Gesellschaften jedoch weniger deutlich dominiert als in den Gewässern der Kalkalpen und nur in wenigen Fällen Anteile über 50 % erreicht. Stellenweise tritt *Achnanthes biasolettiana* codominant hinzu. Wesentliche Abweichungen von den Gesellschaften der Kalkalpen ergeben sich in der Zusammensetzung der Begleitarten. Es treten bei geringerer Anzahl oligotropher Taxa verstärkt ubiquistische Taxa auf, beispielsweise *Amphora pediculus*, *Gomphonema olivaceum* und *Navicula cryptotenella*. Diese ubiquistischen Taxa werden in der Liste der typespezifischen Referenzarten für diese Gewässer aufgeführt. Zusammen mit dem karbonatischen Referenzartensatz werden sie zur Berechnung der Referenzartensumme herangezogen.

Trophieindex

Das Sediment besteht bei den karbonatisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Alpenvorlandes sowohl aus Feinsedimenten als auch aus Kiesen, Steinen und Grobblöcken. Die dadurch zumindest streckenweise turbulente Strömung sorgt für Eintrag von atmosphärischem Sauerstoff in die Gewässer und damit relativ schnellem Abbau des allochton eingebrachten organischen Materials. Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im oligotrophen bis mesotrophen Bereich und ist ähnlich derjenigen der silikatisch geprägten Bäche und kleinen Flüsse des Alpenvorlandes (siehe Tabelle 89).

Tabelle 89: Indexbereiche des Trophieindexes für den Diatomeentyp D 3

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
3	Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit EZG < 1000km ²	0,30 – 1,84	1,85 – 2,64	2,65 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den karbonatisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Alpenvorlandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 2:

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die Fließgewässer des Alpenvorlandes zeigen ähnlich wie diejenigen der Kalkalpen eine starke Dominanz von Blaualgen, auch Grünalgen sind relativ artenreich vertreten. Unter den Differentialtaxa für diesen Typ und auch den Referenzarten der typspezifischen Indikatorarten finden sich fast ausschließlich Nostocophyceae.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: MRK, MP(G)⁴

MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die Fließgewässer des karbonatisch-rhithral geprägten Fließgewässertyps der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie höhere Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Die Beschattung kann hier hohe Werte erreichen. Überwiegend große Korngrößen sind charakteristisch für die rhithral geprägten Gewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen. Den Großteil der Makrophytenvegetation stellen hier die Moose (Haptophyten). Durch die zum Teil größere Wasserführung treten, v. a. in eutrophierten Gewässern, auch Hydrophyten auf.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzustrom aus.

⁴ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften. In den karbonatisch geprägten Fließgewässern des Alpenvorlandes ist diese in einem naturnahen Zustand, auch bei starker Beeinflussung durch Grundwasser, sehr gering, die Gewässer werden von oligotraphenten Arten besiedelt.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestartenzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP sowie des Untertyps MPG besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an größeren Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss, wie oft bei den Flüssen der Kalkalpen, kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 90).

Tabelle 90: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner 1000 km²

Diatomeen	D 3 Karbonatische FG mit EZG < 1000 km²			
PoD	PB 2			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,72	1,00 – 0,74	1,00 – 0,77	1,00 – 0,76
2	0,71 – 0,49	0,73 – 0,44	0,76 – 0,49	0,75 – 0,51
3	0,48 – 0,26	0,43 – 0,21	0,48 – 0,26	0,50 – 0,28
4	0,25 – 0,10	0,20 – 0,10	0,25 – 0,10	0,27 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

LAWA-Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 4:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit EZG > 1000km²

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die karbonatisch geprägten großen Flüsse des Alpenvorlandes sind geprägt durch individuenreiche Vorkommen von *Achnanthes minutissima*, die die Gesellschaften jedoch weniger deutlich dominiert als in den Gewässern der Kalkalpen und nur in wenigen Fällen Anteile über 50 % erreicht. Stellenweise tritt *Achnanthes biasolettiana* codominant hinzu. Wesentliche Abweichungen von den Gesellschaften der Kalkalpen ergeben sich in der Zusammensetzung der Begleitarten. Es treten bei geringerer Anzahl oligotropher Taxa verstärkt ubiquistische Taxa auf, beispielsweise *Amphora pediculus*, *Gomphonema olivaceum* und *Navicula cryptotenella*. Diese ubiquistischen Taxa werden in der Liste der typspezifischen Referenzarten für diese Gewässer aufgeführt.

Ein großes Einzugsgebiet ist bezüglich der Geochemie in den seltensten Fällen homogen. Daher werden die typspezifischen Referenzarten zusammen mit dem karbonatischen und dem silikatischen Referenzartensatz zur Berechnung der Referenzartensumme herangezogen.

Trophieindex

Das Sediment der großen Flüsse des Alpenvorlandes wird sowohl aus Feinsedimenten als auch aus Kiesen, Steinen und Grobblöcken gebildet. Die dadurch zumindest streckenweise turbulente Strömung sorgt für Eintrag von atmosphärischem Sauerstoff in die Gewässer und damit relativ schnellem Abbau des allochton eingebrachten organischen Materials. Das große Einzugsgebiet bedingt jedoch eine größere Nährstofffracht. Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt deutlich über derjenigen der Bäche und kleinen Flüsse dieses Gebietes im mesotrophen bis leicht eutrophen Bereich (siehe Tabelle 91).

Tabelle 91: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 4

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
4	Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit EZG > 1000km ²	0,30 – 1,34	1,35 – 2,54	2,55 – 2,84	2,85 – 3,24	> 3,24

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD) Typ PB 2:

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die Fließgewässer des Alpenvorlandes zeigen ähnlich wie diejenigen der Kalkalpen eine starke Dominanz von Blaualgen, auch Grünalgen sind relativ artenreich vertreten. Unter den Differentialtaxa für diesen Typ und auch den Referenzarten der typspezifischen Indikatorarten finden sich fast ausschließlich Nostocophyceae.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: MRK, MP(G), Mg⁵

MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die Fließgewässer des karbonatisch-rhithral geprägten Fließgewässertyps der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie höhere Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Dieser Typ enthält auch die größeren Gewässer mit einer Breite von teilweise mehr als 30 Metern und bis zu einem Meter Tiefe. Hohe Fließgeschwindigkeiten von IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) und mehr (reißend, stürzend) BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 1995) weisen diesen Typ jedoch ebenfalls den rhithral geprägten Gewässern zu. Die Beschattung kann hier im Uferbereich hohe Werte erreichen. Überwiegend große Korngrößen sind charakteristisch für die rhithral geprägten Gewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen. Den Großteil der Makrophytenvegetation stellen hier die Moose (Haptophyten). Durch die zum Teil größere Wasserführung treten, v. a. in eutrophierten Gewässern, auch Hydrophyten auf.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

⁵ Alle angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzustrom aus.

Mg: Große Ströme der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Für die Typausprägung Mg liegt derzeit kein gültiges Bewertungsverfahren vor.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften. In den silikatisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Alpenvorlandes ist diese in einem naturnahen Zustand, auch bei starker Beeinflussung durch Grundwasser, sehr gering, die Gewässer werden von oligotraphenten Arten besiedelt.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestanzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP sowie des Untertyps MPG besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an größeren Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss, wie oft bei den Flüssen der Voralpen, kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 92).

Tabelle 92: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit EZG > 1000km²

Diatomeen	D 4 Karbonatische FG mit EZG > 1000 km²		
PoD	PB 2		
Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,74	1,00 – 0,76	1,00 – 0,79
2	0,73 – 0,50	0,75 – 0,45	0,78 – 0,50
3	0,49 – 0,27	0,44 – 0,22	0,49 – 0,27
4	0,26 – 0,11	0,21 – 0,10	0,26 – 0,11
5	0,10 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

LAWA-Typ 5, excl. Subtyp 5.2: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

LAWA-Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

LAWA-Typ 11: Organisch geprägte Bäche in der Ökoregion Mittelgebirge

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 5:

Fließgewässer des Buntsandsteins und Grundgebirges mit EZG < 100km²

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die Bäche des Buntsandsteins und des Grundgebirges sind silikatisch und ionenarm geprägt. Die Referenzgesellschaften der benthischen Diatomeen bestehen aus oligotraphenten bis oligomesotraphenten, circumneutralen bis schwach acidophilen Arten mit geochemischer Präferenz im silikatischen Bereich. Zur Berechnung der Referenzartensumme wird ausschließlich der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die Bäche des Buntsandsteins und des Grundgebirges weisen eine geringe autochthone Nährstoffverfügbarkeit auf. Durch turbulentes Abflussgeschehen und damit verbundenem hohem Eintrag atmosphärischen Sauerstoffs ist ein schneller Abbau des allochthon eingetragenen organischen Materials möglich. Die Referenztrophy liegt im Bereich Ultraoligotrophie bis Oligotrophie (siehe Tabelle 93).

Tabelle 93: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D5

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
5	FG des Buntsandsteins und Grundgebirges mit EZG < 100 km ²	0,30 – 1,84	1,85 – 2,64	2,65 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Versauerung

Durch die schlechte Säurepufferung der Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges sind sie durch anthropogene Versauerung gefährdet. Die Indikatoren anthropogener Versauerung sind in geringen Individuenzahlen typische Bestandteile ungestörter Zönosen und daher auch in der Liste der Referenzarten für diesen Gewässertyp enthalten. Bei fortschreitender Versauerung steigen ihre Gesellschaftsanteile und bilden hohe Dominanzen aus.

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen, Typ PB 3

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die silikatisch geprägten Bäche des Mittelgebirges haben geringe Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte. Sie weisen eher grobkiesiges Substrat bis hin zu Blöcken auf, das Abflussschehen ist meist turbulent, die Nährstoffverfügbarkeit gering. Dies prägt die Gesellschaft des Phytobenthos ohne Diatomeen.

Die Gruppe der silikatisch geprägten Bäche im Mittelgebirge sind hinsichtlich der Artenzahl von Blaualgentaxa geprägt, subdominant treten Charophyceae auf. Die typspezifischen Referenzarten gehören ebenfalls zumeist in diese beiden Artgruppen.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: **MP(G)**, **MRS**⁶

MRS: Silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen

Die silikatisch-rhithral geprägten Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie niedrige Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Im natürlichen Zustand sind die Fließgewässer meist von Wald umgeben und daher (stark) beschattet. Die Fließgeschwindigkeits-Stufe ist fast immer als schnell fließend bis reißend, stürzend einzustufen. Diesen Bedingungen entsprechen auch die Substratverhältnisse, die sehr stark von Grobkies, Steinen und Blöcken dominiert werden. Aufgrund dieser Standortfaktoren ist die Hauptwuchsformengruppe der aquatischen Makrophyten die der Haptophyten, die hier von Moosen gebildet wird, Gefäß-Hydrophyten sind selten.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen

⁶ Beide genannten Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzustrom aus.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von der CO₂-Verfügbarkeit im Gewässer, dem Nährstoffangebot, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Abhängigkeit der autotrophen Primärproduzenten von gelöstem CO₂ im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften im Gewässer. In kalkreichen Gewässern (z.B. MRK) wird im Wasser gelöstes CO₂ auch in Form von Karbonaten gebunden, aus denen Kohlenstoff für die Photosynthese geliefert werden kann, wenn das gelöste CO₂ verbraucht ist. In kalkarmen Gewässern (z.B. MRS) ist das ins Wasser eingetragene Kohlendioxid direkt für die Makrophyten verfügbar. Arten, die nur das gelöste CO₂ verwerten können sind daher oft auf kalkarme Gewässer spezialisiert.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestanzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP(G) besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an gröberen Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten und Makrophytenverödung unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss und / oder starker Beschattung kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden. Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices aus eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 94).

Tabelle 94: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Silikatisch geprägte Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner 100 km²

Diatomeen	D 5 FG des Buntsandsteins und Grundgebirges mit EZG < 100 km²		
Phytobenthos	PB 3		
Makrophyten	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,74	1,00 – 0,77	1,00 – 0,76
2	0,73 – 0,44	0,76 – 0,49	0,75 – 0,51
3	0,43 – 0,21	0,48 – 0,26	0,50 – 0,28
4	0,20 – 0,10	0,25 – 0,10	0,27 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

LAWA-Typ 5.2: Grobmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche der Vulkangebiete⁷

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 6:

Fließgewässer der Vulkangebiete mit EZG < 100km²

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die Diatomeen-Gesellschaften der Bäche der Vulkangebiete weisen eine hohe Ähnlichkeit mit denen der Buntsandstein- und Grundgebirgsgewässer auf (Diatomeentyp 5). Unterschiede ergeben sich jedoch durch das weitgehende Fehlen von acidophilen Arten und eine insgesamt deutlich geringere Zahl oligotropher und oligo-mesotropher Referenzarten. Neben ubiquistischen, bezüglich der Trophie weitgehend toleranten Arten wie *Achnanthes minutissima*, *Cocconeis placentula* und *Cymbella silesiaca* sind als stete Charakterarten die trophie-sensiblen *Achnanthes biasolettiana* var. *subatomus*, *Diatoma mesodon* und *Gomphonema olivaceum* var. *minutissimum* zu nennen.

Für die Berechnung der Referenzartensumme wird, neben den typspezifischen Referenzarten ausschließlich der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die Bäche der Vulkangebiete enthalten viel zu Feinmaterial verwittertes Gestein, sind aber durch blockigen Schutt und Steine stark strukturiert. Der Eintrag an atmosphärischem Sauerstoff und damit verbunden die Möglichkeit des Abbaus organischen Materials ist dadurch gegeben. Die im Vergleich zum Diatomeentyp 5 geringere Häufigkeit oligotropher und oligo-mesotropher Arten hat im sehr guten ökologischen Zustand eine deutlich höhere indizierte Trophie zur Folge. Die Referenztrophie liegt hier im Bereich meso – eutroph (Tabelle 95).

Tabelle 95: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 6

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
6	FG der Vulkangebiete mit EZG < 100 km ²	0,30 – 2,24	2,25 – 2,84	2,85 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Versauerung

Durch die schlechte Säurepufferung der Fließgewässer des Typs 5.2 sind sie durch anthropogene Versauerung gefährdet. Die Indikatoren anthropogener Versauerung sind in geringen

⁷ Der Fließgewässertyp 5.2 wurde mit der Version 2008 der „Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen“ als „spezifische Ausprägung“ in den Typ 5 eingegliedert, ist aber für die Bewertung mit benthischen Diatomeen nach wie vor von Relevanz.

Individuenzahlen typische Bestandteile ungestörter Zönosen und daher auch in der Liste der Referenzarten für diesen Gewässertyp enthalten. Bei fortschreitender Versauerung steigen ihre Gesellschaftsanteile und bilden hohe Dominanzen aus.

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen, Typ PB 3

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die silikatisch geprägten Bäche des Mittelgebirges haben geringe Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte. Sie weisen eher grobkiesiges Substrat bis hin zu Blöcken auf, das Abflussschehen ist meist turbulent, die Nährstoffverfügbarkeit gering. Dies prägt die Gesellschaft des Phytobenthos ohne Diatomeen.

Die Gruppe der silikatisch geprägten Bäche im Mittelgebirge sind hinsichtlich der Artenzahl von Blaualgentaxa geprägt, subdominant treten Charophyceae auf. Die typspezifischen Referenzarten gehören ebenfalls zumeist in diese beiden Artgruppen.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: MP(G), MRS⁸

MRS: Silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen

Die silikatisch-rhithral geprägten Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie niedrige Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Im natürlichen Zustand sind die Fließgewässer meist von Wald umgeben und daher (stark) beschattet. Die Fließgeschwindigkeits-Stufe ist fast immer als schnell fließend bis reißend, stürzend einzustufen. Diesen Bedingungen entsprechen auch die Substratverhältnisse, die sehr stark von Grobkies, Steinen und Blöcken dominiert werden. Aufgrund dieser Standortfaktoren ist die Hauptwuchsformengruppe der aquatischen Makrophyten die der Haptophyten, die hier von Moosen gebildet wird, Gefäß-Hydrophyten sind selten.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer

⁸ Beide genannten Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzuström aus.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von der CO₂-Verfügbarkeit im Gewässer, dem Nährstoffangebot, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Abhängigkeit der autotrophen Primärproduzenten von gelöstem CO₂ im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften im Gewässer. In kalkreichen Gewässern (z.B. MRK) wird im Wasser gelöstes CO₂ auch in Form von Karbonaten gebunden, aus denen Kohlenstoff für die Photosynthese geliefert werden kann, wenn das gelöste CO₂ verbraucht ist. In kalkarmen Gewässern (z.B. MRS) ist das ins Wasser eingetragene Kohlendioxid direkt für die Makrophyten verfügbar. Arten, die nur das gelöste CO₂ verwerten können sind daher oft auf kalkarme Gewässer spezialisiert.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestartenzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP(G) besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an gröberen Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten und Makrophytenverödung unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss und / oder starker Beschattung kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden. Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von

Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices aus eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 96).

Tabelle 96: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Grobmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche der Vulkangebiete mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner 100 km²

Diatomeen	D 6 FG der Vulkangebiete mit EZG < 100km²		
Phytobenthos	PB 3		
Makrophyten	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,72	1,00 – 0,75	1,00 – 0,74
2	0,71 – 0,43	0,74 – 0,48	0,73 – 0,50
3	0,42 – 0,21	0,47 – 0,26	0,49 – 0,28
4	0,20 – 0,10	0,25 – 0,10	0,27 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

LAWA-Typ 6 incl. 6_K: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

LAWA-Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern, Ökoregion Mittelgebirge

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 8.1:

Bäche der Löss-, Keuper- und Kreideregionen

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die feinmaterialreichen Bäche der Mittelgebirge sind geprägt durch das weitgehende Fehlen trophiesensibler Taxa.

Zur Berechnung der Referenzartensumme wird der karbonatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die wenig strukturierte Gewässersohle der feinmaterialreichen karbonatischen Mittelgebirgsbäche bedingt ein weitgehend laminares Abflussverhalten. Die Gewässer des Typs sind relativ nährstoffreich. Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im eutrophen Bereich (siehe Tabelle 97).

Tabelle 97: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 8.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
8.1	Bäche der Löss-, Keuper- und Kreideregionen	0,30 – 2,64	2,65 – 2,94	2,95 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 4:

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die Fließgewässer des Typs 6 incl. 6_K zeigen ähnlich wie diejenigen der Kalkalpen eine starke Dominanz von Blaualgen allerdings in deutlich geringerem Umfang. Subdominant sind immer Chlorophyceae zu finden. Euglenophyceae bilden einen relativ hohen Anteil der Zönose. In den Referenzarten der typspezifischen Indikatorarten finden sich ausschließlich Nostocophyceae und Chlorophyceae.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: MRK, MP(G)⁹

MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die Fließgewässer des karbonatisch-rhithral geprägten Fließgewässertyps der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie höhere Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Die Beschattung kann hier hohe Werte erreichen. Überwiegend große Korngrößen sind charakteristisch für die rhithral geprägten Gewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen. Den Großteil der Makrophytenvegetation stellen hier die Moose (Haptophyten). Durch die zum Teil größere Wasserführung treten, v. a. in eutrophierten Gewässern, auch Hydrophyten auf.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzustrom aus.

⁹ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen. Der zahlenmäßig geringe Anteil an Gewässern des LAWA-Typs 6_K sind eher dem Makrophytentyp Typ MP zuzuordnen.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften. In den karbonatisch geprägten Fließgewässern des Alpenvorlandes ist diese in einem naturnahen Zustand, auch bei starker Beeinflussung durch Grundwasser, sehr gering, die Gewässer werden von oligotraphenten Arten besiedelt.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestartenzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP sowie des Untertyps MPG besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an größeren Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss, wie oft bei den Flüssen der Kalkalpen, kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 98).

Tabelle 98: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

Diatomeen	D 8.1 Bäche der Löss-, Keuper- und Kreideregionen		
PoD	PB 4		
Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,71	1,00 – 0,73	1,00 – 0,76
2	0,70 – 0,54	0,72 – 0,49	0,75 – 0,54
3	0,53 – 0,35	0,48 – 0,30	0,53 – 0,35
4	0,34 – 0,09	0,29 – 0,09	0,34 – 0,09
5	0,08 – 0,00	0,08 – 0,00	0,08 – 0,00

LAWA-Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 9.1:

Bäche der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderer Kalkregionen.

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die grobmaterialreichen karbonatischen Bäche der Mittelgebirge sind geprägt durch relativ große Gesellschaftsanteile der Taxa *Achnathes minutissima*, *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula*, *Fragilaria capucina* var. *rumpens*, *Fragilaria construens* f. *venter*, *Fragilaria pinnata* und *Gomphonema olivaceum*. Die Diatomeengesellschaften zeichnen sich durch das Vorkommen trophiesensibler Taxa aus.

Zur Berechnung der Referenzartensumme wird der karbonatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Schnelles bis turbulentes Abflussverhalten im Zusammenhang mit der in diesem Typ vorliegenden Sohlrauhigkeit bedingt einen Eintrag von atmosphärischem Sauerstoff in das Gewässer. Durch Beschattung geringe Photosyntheseraten führen zu einer trophischen Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand im Bereich der Mesotrophie (siehe Tabelle 99).

Tabelle 99: Indexbereiche des Trophieindexes für den Diatomeentyp D 9.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
9.1	Bäche der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderer Kalkregionen	0,30 – 0,84	0,85 – 1,74	1,75 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 5:

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die grobmaterialreichen, karbonatischen Bäche des Mittelgebirges zeigen ähnlich wie diejenigen der Kalkalpen eine starke Dominanz von Blaualgen allerdings in deutlich geringerem Umfang. Subdominant sind immer Chlorophyceae zu finden. Charophyceae und Florideophyceae bilden einen relativ hohen Anteil der Zönose. In den Referenzarten der typspezifischen Indikatorarten finden sich Nostocophyceae, Florideophyceae und Chrysophyceae.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: MRK, MP(G)¹⁰

MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die Fließgewässer des karbonatisch-rhithral geprägten Fließgewässertyps der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie höhere Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Die Beschattung kann hier hohe Werte erreichen. Überwiegend große Korngrößen sind charakteristisch für die rhithral geprägten Gewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen. Den Großteil der Makrophytenvegetation stellen hier die Moose (Haptophyten). Durch die zum Teil größere Wasserführung treten, v. a. in eutrophierten Gewässern, auch Hydrophyten auf.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzustrom aus.

¹⁰ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften. In den karbonatisch geprägten Fließgewässern des Alpenvorlandes ist diese in einem naturnahen Zustand, auch bei starker Beeinflussung durch Grundwasser, sehr gering, die Gewässer werden von oligotraphenten Arten besiedelt.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestartenzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP sowie des Untertyps MPG besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an größeren Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss, wie oft bei Fließgewässern in den Mittelgebirgen, kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 100).

Tabelle 100: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

Diatomeen	D 9.1 Bäche der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderer Kalkregionen		
PoD	PB 5		
Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,77	1,00 – 0,78	1,00 – 0,82
2	0,76 – 0,53	0,77 – 0,48	0,81 – 0,53
3	0,52 – 0,29	0,47 – 0,24	0,52 – 0,29
4	0,28 – 0,10	0,23 – 0,10	0,28 – 0,10
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00

LAWA-Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 9.2:

Kleine Flüsse der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderer Kalkregionen, excl. Löss-, Keuper- und Kreideregionen

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die fein- bis grobmaterialreichen karbonatischen kleinen Flüsse der Mittelgebirge sind geprägt durch relativ große Gesellschaftsanteile der Taxa *Achnathes minutissima*, *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula*, *Fragilaria capucina* var. *rumpens*, *Fragilaria construens* f. *venter*, *Fragilaria pinnata* und *Gomphonema olivaceum*. Die Diatomeengesellschaften zeichnen sich durch das Vorkommen trophiesensibler Taxa aus.

Zur Berechnung der Referenzartensumme wird der karbonatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Langsameres und auf längere Strecken ruhigeres Abflussverhalten sowie die natürlicherweise höheren Eintragsraten in das Gewässer durch das größere EZG bedingt, führt zu einer nährstoffreicheren trophischen Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand als beim Typ D 9.1 (siehe Tabelle 101).

Tabelle 101: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 9.2

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
9.2	Kleine Flüsse der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderer Kalkregionen, <i>excl.</i> Löss-, Keuper- und Kreideregionen	0,30 – 1,54	1,55 – 2,04	2,05 – 3,34	3,35 – 3,54	> 3,54

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 6:

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die fein- bis grobmaterialreichen, karbonatischen kleinen Flüsse des Mittelgebirges zeigen ähnlich wie diejenigen der Kalkalpen eine starke Dominanz von Blaualgen allerdings in deutlich geringerem Umfang. Subdominant sind immer Chlorophyceae zu finden. Ulvophyceae bilden einen relativ hohen Anteil der Zönose. In den Referenzarten der typspezifischen Indikatorarten finden sich fast ausschließlich Nostocophyceae.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: MRK, MP(G)¹¹

MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die Fließgewässer des karbonatisch-rhithral geprägten Fließgewässertyps der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie höhere Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Die Beschattung kann hier hohe Werte erreichen. Überwiegend große Korngrößen sind charakteristisch für die rhithral geprägten Gewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen. Den Großteil der Makrophytenvegetation stellen hier die Moose (Haptophyten). Durch die zum Teil größere Wasserführung treten, v. a. in eutrophierten Gewässern, auch Hydrophyten auf.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzustrom aus.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

¹¹ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften. In den karbonatisch geprägten Fließgewässern des Alpenvorlandes ist diese in einem naturnahen Zustand, auch bei starker Beeinflussung durch Grundwasser, sehr gering, die Gewässer werden von oligotraphenten Arten besiedelt.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestartenzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP sowie des Untertyps MPG besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an größeren Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss, wie oft bei Fließgewässern in den Mittelgebirgen, kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 102).

Tabelle 102: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:

Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse, EZG > 100km² und < 1000km², excl. Löss-, Keuper- und Kreideregionen

Diatomeen	D 9.2 Kleine Flüsse der Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderer Kalkregionen, excl. Löss-, Keuper- und Kreideregionen		
PoD	PB 6		
Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,74	1,00 – 0,75	1,00 – 0,79
2	0,73 – 0,54	0,74 – 0,49	0,78 – 0,54
3	0,53 – 0,28	0,48 – 0,23	0,53 – 0,28
4	0,27 – 0,10	0,22 – 0,09	0,27 – 0,10
5	0,09 – 0,00	0,08 – 0,00	0,09 – 0,00

LAWA-Typ 9.1_K: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse in der Fließgewässerlandschaft des Keuper

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 8.2:

Kleine Flüsse der Löss-, Keuper- und Kreideregionen, excl. Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderer Kalkregionen.

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die feinmaterialreichen kleinen Flüsse des Typs D 8.2 der Mittelgebirge sind geprägt durch das weitgehende Fehlen trophiesensibler Taxa.

Zur Berechnung der Referenzartensumme wird der karbonatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die wenig strukturierte Gewässersohle der feinmaterialreichen karbonatischen Mittelgebirgsbäche bedingt ein weitgehend laminares Abflussverhalten. Die Gewässer des Typs sind relativ nährstoffreich. Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im eutrophen Bereich (siehe Tabelle 103).

Tabelle 103: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 8.2

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
8.2	Kleine Flüsse der Löss-, Keuper- und Kreideregionen, excl. Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderer Kalkregionen.	0,30 – 2,64	2,65 – 2,94	2,95 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 4:

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die Fließgewässer des Typs 9.1_K zeigen ähnlich wie diejenigen der Kalkalpen eine starke Dominanz von Blaualgen allerdings in deutlich geringerem Umfang. Subdominant sind immer Chlorophyceae zu finden. Euglenophyceae bilden einen relativ hohen Anteil der Zönose. In den Referenzarten der typspezifischen Indikatorarten finden sich ausschließlich Nostocophyceae und Chlorophyceae.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: MRK, MP(G)¹²

MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die Fließgewässer des karbonatisch-rhithral geprägten Fließgewässertyps der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie höhere Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Die Beschattung kann hier im Uferbereich hohe Werte erreichen. Überwiegend große Korngrößen sind charakteristisch für die rhithral geprägten Gewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen. Den Großteil der Makrophytenvegetation stellen hier die Moose (Haptophyten). Durch die zum Teil größere Wasserführung treten, v. a. in eutrophierten Gewässern, auch Hydrophyten auf.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzuström aus.

¹² Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichsten Typausprägungen sind unterstrichen.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften. In den karbonatisch geprägten Fließgewässern des Alpenvorlandes ist diese in einem naturnahen Zustand, auch bei starker Beeinflussung durch Grundwasser, sehr gering, die Gewässer werden von oligotraphenten Arten besiedelt.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestartenzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP sowie des Untertyps MPG besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an größeren Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss, wie oft bei den Flüssen der Kalkalpen, kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 104).

Tabelle 104: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:

Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse in der Fließgewässerlandschaft des Keuper

Diatomeen	D 8.2 Kleine Flüsse der Löss-, Keuper- und Kreideregionen, excl. Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderer Kalkregionen.		
PoD	PB 4		
Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,71	1,00 – 0,73	1,00 – 0,76
2	0,70 – 0,54	0,72 – 0,49	0,75 – 0,54
3	0,53 – 0,35	0,48 – 0,30	0,53 – 0,35
4	0,34 – 0,09	0,29 – 0,09	0,34 – 0,09
5	0,08 – 0,00	0,08 – 0,00	0,08 – 0,00

LAWA-Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 10.1:

Große Flüsse des Mittelgebirges

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die großen Flüsse des Mittelgebirges ähneln in hohem Maße den karbonatischen Bächen und kleinen Flüssen dieser Ökoregion. Charakteristisch für den guten ökologischen Zustand sind Vorkommen von *Achnanthes minutissima* und *Amphora pediculus*, zweier ubiquistischer, trophie-toleranter Taxa, die die Gesellschaften mit hohen Anteilen prägen.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Langsameres und auf längere Strecken ruhigeres Abflussverhalten sowie die natürlicherweise höheren Eintragsraten in das Gewässer durch das größere EZG bedingt, führt zu einer nährstoffreicheren trophischen Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand. Diese liegt im meso-eutrophen Bereich (siehe Tabelle 105).

Tabelle 105: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 10.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
10.1	Große Flüsse des Mittelgebirges	0,30 – 2,24	2,25 – 2,74	2,75 – 3,04	3,05 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 6:

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die fein- bis grobmaterialreichen, karbonatischen Flüsse des Mittelgebirges zeigen ähnlich wie diejenigen der Kalkalpen eine starke Dominanz von Blaualgen allerdings in deutlich geringerem Umfang. Subdominant sind immer Chlorophyceae zu finden. Ulvophyceae bilden einen relativ hohen Anteil der Zönose. In den Referenzarten der typspezifischen Indikatorarten finden sich fast ausschließlich Nostocophyceae.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: MRK, MRS MP(G), Mg¹³

MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die Fließgewässer des karbonatisch-rhithral geprägten Fließgewässertyps der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie höhere Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Die Beschattung kann hier im Uferbereich hohe Werte erreichen. Überwiegend große Korngrößen sind charakteristisch für die rhithral geprägten Gewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen. Den Großteil der Makrophytenvegetation stellen hier die Moose (Haptophyten). Durch die zum Teil größere Wasserführung treten, v. a. in eutrophierten Gewässern, auch Hydrophyten auf.

MRS: Silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die silikatisch-rhithral geprägten Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie niedrige Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Im natürlichen Zustand sind die Fließgewässer meist von Wald umgeben und daher (stark) beschattet. Die Fließgeschwindigkeits-Stufe ist fast immer als schnell fließend bis reißend, stürzend einzustufen. Diesen Bedingungen entsprechen auch die Substratverhältnisse, die sehr stark von Grobkies, Steinen und Blöcken dominiert werden. Aufgrund dieser Standortfaktoren ist die Hauptwuchsformengruppe der aquatischen Makrophyten die der Haptophyten, die hier von Moosen gebildet wird, Gefäß-Hydrophyten sind selten.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an

¹³ Alle angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichsten Typausprägungen sind unterstrichen.

der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzustrom aus.

Mg: Große Ströme der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Für die Typausprägung Mg liegt derzeit kein gültiges Bewertungsverfahren vor.

Relevante Metrics:

Referenzindex (alle Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften. In den karbonatisch geprägten Fließgewässern des Alpenvorlandes ist diese in einem naturnahen Zustand, auch bei starker Beeinflussung durch Grundwasser, sehr gering, die Gewässer werden von oligotraphenten Arten besiedelt.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestanzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP sowie des Untertyps MPG besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an größeren Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (alle Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss, wie oft bei Fließgewässern in den Mittelgebirgen, kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder

ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 106).

Tabelle 106: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Große Flüsse des Mittelgebirges

Diatomeen	D 10.1 Große Flüsse des Mittelgebirges			
PoD	PB 6			
Makrophyten	MRK	MRS	MP	MPG
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,74	1,00 – 0,72	1,00 – 0,75
2	0,69 – 0,51	0,73 – 0,52	0,71 – 0,46	0,74 – 0,51
3	0,50 – 0,30	0,51 – 0,32	0,45 – 0,25	0,50 – 0,30
4	0,29 – 0,10	0,31 – 0,11	0,24 – 0,10	0,29 – 0,10
5	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00

LAWA-Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 7:

Kleine silikatische Flüsse des Mittelgebirges mit EZG > 100 km² und < 1000km²

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die kleinen Flüsse des Buntsandsteins und des Grundgebirges weisen ein mit den Bächen dieses Gebietes weitgehend übereinstimmendes Arteninventar auf. Unterschiede ergeben sich in der Häufigkeitsverteilung. Oligotraphente und oligo-mesotraphente Arten sind weiterhin vorhanden, treten jedoch infolge der Zunahme von ubiquistischen, überwiegend trophie-toleranten Arten zurück. Als Referenzarten mit Vorkommen über 10 % werden nahezu ausschließlich trophie-tolerante Arten registriert.

Für die Berechnung der Referenzartensumme werden, neben den typspezifischen Referenzarten der silikatische und der karbonatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die kleinen Flüsse des Buntsandsteins und des Grundgebirges enthalten viel zu Feinmaterial verwittertes Gestein, sind aber durch blockigen Schutt und Steine stark strukturiert. Der Eintrag an atmosphärischen Sauerstoff und damit verbunden die Möglichkeit des Abbaus organischen Materials ist dadurch gegeben. Die im Vergleich zum Diatomeentyp 5 geringere Häufigkeit oligotraphenter und oligo-mesotraphenter Arten hat im sehr guten ökologischen Zustand eine deutlich höhere indizierte Trophie zur Folge. Die Referenztrophie liegt hier im Bereich meso – eutroph (siehe Tabelle 107).

Tabelle 107: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 7

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
7	FG des Buntsandsteins und Grundgebirges mit EZG > 100 km ² und < 1000km ²	0,30 – 2,24	2,25 – 2,84	2,85 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Versauerung

Durch die schlechte Säurepufferung der silikatischen Fließgewässer des Typs 9 sind diese durch anthropogene Versauerung gefährdet. Die Indikatoren anthropogener Versauerung sind in geringen Individuenzahlen typische Bestandteile ungestörter Zönosen und daher auch in der Liste

der Referenzarten für diesen Gewässertyp enthalten. Bei fortschreitender Versauerung steigen ihre Gesellschaftsanteile und bilden hohe Dominanzen aus.

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen, Typ PB 3

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die silikatisch geprägten Bäche des Mittelgebirges haben geringe Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte. Sie weisen eher grobkiesiges Substrat bis hin zu Blöcken auf, das Abflussschehen ist meist turbulent, die Nährstoffverfügbarkeit gering. Dies prägt die Gesellschaft des Phytobenthos ohne Diatomeen.

Die Gruppe der silikatisch geprägten Bäche im Mittelgebirge sind hinsichtlich der Artenzahl von Blaualgentaxa geprägt, subdominant treten Charophyceae auf. Die typspezifischen Referenzarten gehören ebenfalls zumeist in diese beiden Artgruppen.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: MP(G), MRS, Mg¹⁴

MRS: Silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen

Die silikatisch-rhithral geprägten Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie niedrige Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Im natürlichen Zustand sind die Fließgewässer meist von Wald umgeben und daher (stark) beschattet. Die Fließgeschwindigkeits-Stufe ist fast immer als schnell fließend bis reißend, stürzend einzustufen. Diesen Bedingungen entsprechen auch die Substratverhältnisse, die sehr stark von Grobkies, Steinen und Blöcken dominiert werden. Aufgrund dieser Standortfaktoren ist die Hauptwuchsformengruppe der aquatischen Makrophyten die der Haptophyten, die hier von Moosen gebildet wird, Gefäß-Hydrophyten sind selten.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe

¹⁴ Alle genannten Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzustrom aus.

Mg: Große Ströme der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Für die Typausprägung Mg liegt derzeit kein gültiges Bewertungsverfahren vor.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von der CO₂-Verfügbarkeit im Gewässer, dem Nährstoffangebot, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Abhängigkeit der autotrophen Primärproduzenten von gelöstem CO₂ im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften im Gewässer. In kalkreichen Gewässern (z.B. MRK) wird im Wasser gelöstes CO₂ auch in Form von Karbonaten gebunden, aus denen Kohlenstoff für die Photosynthese geliefert werden kann, wenn das gelöste CO₂ verbraucht ist. In kalkarmen Gewässern (z.B. MRS) ist das ins Wasser eingetragene Kohlendioxid direkt für die Makrophyten verfügbar. Arten, die nur das gelöste CO₂ verwerten können sind daher oft auf kalkarme Gewässer spezialisiert.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestanzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP(G) besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an größeren Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten und Makrophytenverödung unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss und / oder starker Beschattung kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte

Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden. Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices aus eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 108).

Tabelle 108: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Silikatisch geprägte Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit EZG > 100 km² und < 1000km²

Diatomeen	D 7 FG des Buntsandsteins und Grundgebirges mit EZG > 100 km² und < 1000 km²		
Phytobenthos	PB 3		
Makrophyten	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,72	1,00 – 0,75	1,00 – 0,74
2	0,71 – 0,43	0,74 – 0,48	0,73 – 0,50
3	0,42 – 0,21	0,47 – 0,26	0,49 – 0,28
4	0,20 – 0,10	0,25 – 0,10	0,27 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

LAWA-Typ 10: Kiesgeprägte Ströme

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 10.2:

Ströme des Mittelgebirges

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die Ströme des Mittelgebirges ähneln in hohem Maße den karbonatischen Bächen und kleinen Flüssen dieser Ökoregion. Charakteristisch für den guten ökologischen Zustand sind Vorkommen von *Achnanthes minutissima* und *Amphora pediculus*, zweier ubiquistischer, trophie-toleranter Taxa, die die Gesellschaften mit hohen Anteilen prägen.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Langsameres und auf längere Strecken ruhigeres Abflussverhalten sowie die natürlicherweise höheren Eintragsraten in das Gewässer durch das größere EZG bedingt, führt zu einer nährstoffreicheren trophischen Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand. Diese liegt im meso-eutrophen Bereich (siehe Tabelle 109).

Tabelle 109: Indexbereiche des Trophieindexes für den Diatomeentyp D 10.2

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
10.2	Ströme des Mittelgebirges	0,30 – 2,34	2,35 – 2,84	2,85 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 6:

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

Die fein- bis grobmaterialreichen, karbonatischen Flüsse und Ströme des Mittelgebirges zeigen ähnlich wie diejenigen der Kalkalpen eine starke Dominanz von Blaualgen allerdings in deutlich geringerem Umfang. Subdominant sind immer Chlorophyceae zu finden. Ulvophyceae bilden einen relativ hohen Anteil der Zönose. In den Referenzarten der typspezifischen Indikatorarten finden sich fast ausschließlich Nostocophyceae.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: MRK, MP(G), Mg¹⁵

MRK: Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Die Fließgewässer des karbonatisch-rhithral geprägten Fließgewässertyps der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen weisen auf Grund ihrer Geochemie höhere Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Die Beschattung kann hier im Uferbereich hohe Werte erreichen. Überwiegend große Korngrößen sind charakteristisch für die rhithral geprägten Gewässer der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen. Den Großteil der Makrophytenvegetation stellen hier die Moose (Haptophyten). Durch die zum Teil größere Wasserführung treten, v. a. in eutrophierten Gewässern, auch Hydrophyten auf.

MP(G): Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten.

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzuström aus.

Mg: Große Ströme der Mittelgebirge und (Vor-)Alpen

Für die Typausprägung Mg liegt derzeit kein gültiges Bewertungsverfahren vor.

¹⁵ Alle angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Relevante Metrics:

Referenzindex (alle Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften. In den karbonatisch geprägten Fließgewässern des Alpenvorlandes ist diese in einem naturnahen Zustand, auch bei starker Beeinflussung durch Grundwasser, sehr gering, die Gewässer werden von oligotraphenten Arten besiedelt.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Mindestartenzahl (MP(G))

Gewässer des Typs MP sowie des Untertyps MPG besitzen bedingt durch ihr potamales Abflussverhalten hohe Anteile an Feinsedimenten, jedoch ebenfalls einen großen Anteil an größeren Substraten. Diese für Makrophyten guten Standort- und Wuchsbedingungen führen zur Ausbildung einer relativ arten- und individuenreichen Wasserpflanzenzönose. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind negativ zu werten.

Makrophytenverödung (alle Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss, wie oft bei Fließgewässern in den Mittelgebirgen, kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 110).

Tabelle 110: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Ströme des Mittelgebirges

Diatomeen	D 10.2 Ströme des Mittelgebirges		
PoD	PB 6		
Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,72	1,00 – 0,75
2	0,69 – 0,50	0,71 – 0,45	0,74 – 0,50
3	0,49 – 0,30	0,44 – 0,25	0,49 – 0,30
4	0,29 – 0,10	0,24 – 0,10	0,29 – 0,10
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00

LAWA-Typ 11: Organisch geprägte Bäche, basenarme Ausprägung Ökoregion Norddeutsches Tiefland

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 11.1:

Silikatisch oder basenarme organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Das Referenzarteninventar silikatisch und organisch geprägter norddeutscher Bäche ähnelt in hohem Maße demjenigen der silikatischen Gewässer der Mittelgebirge (Diatomeentyp D5). Unterschiede ergeben sich durch eine deutlich verminderte Taxazahl – insbesondere innerhalb der Gattungen *Eunotia* und *Achnanthes* – und abweichende Häufigkeitsstrukturen. Während in den Mittelgebirgsbächen Charakterarten mäßig bis stark saurer Gewässer arten- und individuenreich vertreten sind, sind diese im Norddeutschen Tiefland nur vereinzelt zu beobachten. Es dominieren *Achnanthes minutissima*, Vertreter des *Fragilaria capucina*-Sippenkomplexes sowie verschiedene kleinschalige *Fragilarien* (*F. construens*, *F. pinnata*).

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im oligotrophen Bereich und ist merklich höher als derjenigen der silikatisch geprägten Bäche des Mittelgebirges (siehe Tabelle 111).

Tabelle 111: Indexbereiche des Trophieindexes für den Diatomeentyp D 11.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
11.1	Silikatisch oder basenarme organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	0,30 – 1,64	1,65 – 2,44	2,45 – 2,94	2,95 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den

organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 9

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Fließgewässern dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Charophyceae. Subdominant sind Nostoco- und Florideophyceae. Mit wenigen Arten tragen Chloro-, Ulvo-, Tribo- und Euglenophyceae zum Arteninventar bei. Hinsichtlich der Summe der Abundanzen dominieren neben den mikrophytischen Charophyceae die wenigen Arten der Ulvophyceae. Die Arten der Chloro-, Tribo- und Florideophyceae sind mit deutlichen Anteilen ebenso an den Standorten zu finden.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TRk, TNk¹⁶

TRk: Kleine rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der kleinen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRk besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRk in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

TNk: Kleine potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die kleinen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes weisen eine Tiefe von bis zu einem Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist geringer als bei den rhithral geprägten Fließgewässern des Tieflandes, es werden die Klassen II (träge fließend) und III (langsam fließend) nach BLfW 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN_k eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten.

¹⁶ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz (TRk, TNk)

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich. Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium „Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (TNk)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TNk wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNk eignen sich gut für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (TNk)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp.

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 112).

Tabelle 112: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenarme Ausprägung

Diatomeen	D 11.1 Silikatisch oder basenarme organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	
PoD	PB 9	
Makrophyten	TRk	TNk
1	1,00 – 0,73	1,00 – 0,69
2	0,72 – 0,52	0,68 – 0,52
3	0,51 – 0,30	0,51 – 0,30
4	0,29 – 0,12	0,29 – 0,13
5	0,11 – 0,00	0,12 – 0,00

LAWA-Typ 11: Organisch geprägte Bäche, basenreiche Ausprägung Ökoregion Norddeutsches Tiefland

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 12.1:

Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die karbonatischen oder basenreichen organisch geprägten Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes ähneln in der Ausprägung der Diatomeengesellschaften stark den karbonatischen Gewässern der Mittelgebirge. Die Gesellschaften werden dominiert von ubiquistischen, bezüglich der Trophie weitgehend toleranten Arten, wobei *Achnanthes minutissima*, verschiedenen kleinschaligen Vertretern der Gattung *Fragilaria* (*F. construens-Sippen*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*) und *Amphora pediculus* als stetesten Formen die größte Bedeutung zukommt.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im meso-eutrophen bis schwach eutrophen Bereich (siehe Tabelle 113). Oligotrophe und oligo-mesotrophe Arten fehlen fast vollständig.

Tabelle 113: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 12.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
12.1	Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	0,30 – 2,24	2,25 – 2,64	2,65 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den

organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 10

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 10 dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Nostocophyceae. Subdominant treten Charophyceae hinzu.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TRk, TNk¹⁷

TRk: Kleine rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der kleinen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRk besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRk in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

TNk: Kleine potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die kleinen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes weisen eine Tiefe von bis zu einem Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist geringer als bei den rhithral geprägten Fließgewässern des Tieflandes, es werden die Klassen II (träge fließend) und III (langsam fließend) nach BLfW 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNk eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

¹⁷ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz (TRk, TNk)

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich. Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium „Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (TNk)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TNk wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNk eignen sich gut für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (TNk)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp.

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 114).

Tabelle 114: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung

Diatomeen	D 12.1 Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	
PoD	PB 10	
Makrophyten	TRk	TNk
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,66
2	0,69 – 0,51	0,65 – 0,51
3	0,50 – 0,30	0,50 – 0,30
4	0,29 – 0,12	0,29 – 0,13
5	0,11 – 0,00	0,12 – 0,00

LAWA-Typ 12: Organisch geprägte Flüsse, basenarme Ausprägung. Ökoregion Norddeutsches Tiefland

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 11.2:

Silikatisch oder basenarme organisch geprägte kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße < 1000km²

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Das Referenzarteninventar silikatisch und organisch geprägter norddeutscher kleiner Flüsse ähnelt in hohem Maße demjenigen der silikatischen Gewässer der Mittelgebirge (Diatomeentyp D 5). Unterschiede ergeben sich durch eine deutlich verminderte Taxazahl – insbesondere innerhalb der Gattungen *Eunotia* und *Achnanthes* – und abweichende Häufigkeitsstrukturen. Während in den Mittelgebirgsbächen Charakterarten mäßig bis stark saurer Gewässer arten- und individuenreich vertreten sind, sind diese im Norddeutschen Tiefland nur vereinzelt zu beobachten. Es dominieren *Achnanthes minutissima*, Vertreter des *Fragilaria capucina*-Sippenkomplexes sowie verschiedene kleinschalige *Fragilarien* (*F. construens*, *F. pinnata*).

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im oligotrophen Bereich und ist merklich höher als derjenigen der silikatisch geprägten Bäche des Mittelgebirges (siehe Tabelle 115).

Tabelle 115: Indexbereiche des Trophieindexes für den Diatomeentyp D 11.2

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
11.2	Silikatische oder basenarme organisch geprägte kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße < 1000km ²	0,30 – 1,64	1,65 – 2,44	2,45 – 2,94	2,95 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und

halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 9

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Fließgewässern dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Charophyceae. Subdominant sind Nostoco- und Florideophyceae. Mit wenigen Arten tragen Chloro-, Ulvo-, Tribo- und Euglenophyceae zum Arteninventar bei. Hinsichtlich der Summe der Abundanzen dominieren neben den mikrophytischen Charophyceae die wenigen Arten der Ulvophyceae. Die Arten der Chloro-, Tribo- und Florideophyceae sind mit deutlichen Anteilen ebenso an den Standorten zu finden.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TNm

TNm: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die mittelgroßen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes weisen eine Tiefe von bis zu einem Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist geringer als bei den rhithral geprägten Fließgewässern des Tieflandes, es werden die Klassen II (träge fließend) und III (langsam fließend) nach BLfW 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNm eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten.

Relevante Metrics:

Referenzindex

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt. Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften. Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand

sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich. Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium „Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TNm wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNm eignen sich gut für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp.

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 116).

Tabelle 116: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Organisch geprägte kleine Flüsse der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenarme Ausprägung

Diatomeen	D 11.2 Silikatisch oder basenarme organisch geprägte kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes
PoD	PB 9
Makrophyten	TNm
1	1,00 – 0,67
2	0,66 – 0,49
3	0,48 – 0,29
4	0,28 – 0,12
5	0,11 – 0,00

LAWA-Typ 12: Organisch geprägte Flüsse EZG > 1.000km², basenreiche Ausprägung Ökoregion Norddeutsches Tiefland

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 13.1:

Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Charakteristisch für den guten ökologischen Zustand der karbonatischen oder basenreichen organisch geprägten Flüsse des Norddeutschen Tieflandes sind individuenreiche Vorkommen trophie-toleranter und eutraphenter Diatomeen, unter denen als stete Arten insbesondere *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula*, *Navicula cryptotenella*, *Navicula tripunctata*, *Nitzschia dissipata* und *Rhoicosphenia abbreviata* zu nennen sind. Die im Typ D 12 oftmals dominante *Achnanthes minutissima* tritt quantitativ stark zurück.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Saprobienindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im eutrophen bis polytrophen Bereich, als Bewertungsinstrument wird hier der Saprobienindex nach ROTT herangezogen (siehe Tabelle 117).

Tabelle 117: Indexbereiche des Saprobienindex für den Diatomeentyp D 13.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
13.1	Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	1,00 – 1,64	1,65 – 1,84	1,85 – 2,04	2,05 – 3,04	>3,04

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 10

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 10 dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Nostocophyceae. Subdominant treten Charophyceae hinzu.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TNm

TNm: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die mittelgroßen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind etwa zwischen drei und 20 Metern breit, weisen eine Tiefe von mehr als 30 cm bis über einen Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist gering, es werden die Klassen II (träge fließend, Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend) und III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) nach Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten, was sich in einem vielfältigen Wuchsformenspektrum ausdrückt. Typische Wasserpflanzengesellschaften werden hier u. a. von Großlauchkräutern gebildet.

Referenzindex

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder

ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich.

Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium

„Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (beide Typen)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TN_k wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN_k eignen sich gut für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (beide Typen)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. (beide Typen)

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 118).

Tabelle 118: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:

Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung

Diatomeen	D 13.1 Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	
PoD	PB 10	
Makrophyten	TNm	TNg
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,71
2	0,69 – 0,54	0,70 – 0,52
3	0,53 – 0,35	0,51 – 0,32
4	0,34 – 0,14	0,31 – 0,13
5	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00

LAWA-Typ 12: Organisch geprägte Flüsse EZG < 1.000km², basenreiche Ausprägung. Ökoregion Norddeutsches Tiefland

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 12.2:

Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit EZG < 1.000km²

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die karbonatischen oder basenreichen organisch geprägten Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes ähneln in der Ausprägung der Diatomeengesellschaften stark den karbonatischen Gewässern der Mittelgebirge. Die Gesellschaften werden dominiert von ubiquistischen, bezüglich der Trophie weitgehend toleranten Arten, wobei *Achnanthes minutissima*, verschiedenen kleinschaligen Vertretern der Gattung *Fragilaria* (*F. construens-Sippen*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*) und *Amphora pediculus* als stetesten Formen die größte Bedeutung zukommt.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im mese-eutrophen bis eutrophen Bereich (siehe Tabelle 119).

Tabelle 119: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 12.2

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
12.2	Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	0,30 – 2,24	2,25 – 2,64	2,65 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 10

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 10 dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Nostocophyceae. Subdominant treten Charophyceae hinzu.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TNm

TNm: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die mittelgroßen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind etwa zwischen drei und 20 Metern breit, weisen eine Tiefe von mehr als 30 cm bis über einen Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist gering, es werden die Klassen II (träge fließend, Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend) und III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) nach Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten, was sich in einem vielfältigen Wuchsformenspektrum ausdrückt. Typische Wasserpflanzengesellschaften werden hier u. a. von Großlauchkräutern gebildet.

Referenzindex

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder

ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich.

Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium

„Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TN_k wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN_k eignen sich gut für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp.

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 120).

Tabelle 120: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung

Diatomeen	D 12.2 Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes
PoD	PB 10
Makrophyten	TNm
1	1,00 – 0,65
2	0,64 – 0,48
3	0,47 – 0,28
4	0,27 – 0,12
5	0,11 – 0,00

LAWA-Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche, karbonatische Ausprägung

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 12.1:

Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die karbonatischen oder basenreichen organisch geprägten Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes ähneln in der Ausprägung der Diatomeengesellschaften stark den karbonatischen Gewässern der Mittelgebirge. Die Gesellschaften werden dominiert von ubiquistischen, bezüglich der Trophie weitgehend toleranten Arten, wobei *Achnanthes minutissima*, verschiedenen kleinschaligen Vertretern der Gattung *Fragilaria* (*F. construens*-Sippen, *F. brevistriata*, *F. pinnata*) und *Amphora pediculus* als stetesten Formen die größte Bedeutung zukommt.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im meso-eutrophen bis schwach eutrophen Bereich (siehe Tabelle 121). Oligotrophe und oligo-mesotrophe Arten fehlen fast vollständig.

Tabelle 121: Indexbereiche des Trophieindexes für den Diatomeentyp D 12.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
12.1	Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	0,30 – 2,24	2,25 – 2,64	2,65 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 10

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 10 dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Nostocophyceae. Subdominant treten Charophyceae hinzu.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TRk, TNk¹⁸

TRk: Kleine rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der kleinen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRk besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRk in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

TNk: Kleine potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die kleinen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes weisen eine Tiefe von bis zu einem Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist geringer als bei den rhithral geprägten Fließgewässern des Tieflandes, es werden die Klassen II (träge fließend) und III (langsam fließend) nach BLfW 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNk eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

¹⁸ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz (TRk, TNk)

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich. Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium „Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (TNk)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TNk wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNk eignen sich gut für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (TNk)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp.

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 122).

Tabelle 122: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung

Diatomeen	D 12.1 Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	
PoD	PB 10	
Makrophyten	TRk	TNk
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,66
2	0,69 – 0,51	0,65 – 0,51
3	0,50 – 0,30	0,50 – 0,30
4	0,29 – 0,12	0,29 – 0,13
5	0,11 – 0,00	0,12 – 0,00

LAWA-Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche, silikatische Ausprägung

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 11.1:

Silikatisch oder basenarme organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Das Referenzarteninventar silikatisch und organisch geprägter norddeutscher Bäche ähnelt in hohem Maße demjenigen der silikatischen Gewässer der Mittelgebirge (Diatomeentyp D5). Unterschiede ergeben sich durch eine deutlich verminderte Taxazahl – insbesondere innerhalb der Gattungen *Eunotia* und *Achnanthes* – und abweichende Häufigkeitsstrukturen. Während in den Mittelgebirgsbächen Charakterarten mäßig bis stark saurer Gewässer arten- und individuenreich vertreten sind, sind diese im Norddeutschen Tiefland nur vereinzelt zu beobachten. Es dominieren *Achnanthes minutissima*, Vertreter des *Fragilaria capucina*-Sippenkomplexes sowie verschiedene kleinschalige *Fragilarien* (*F. construens*, *F. pinnata*).

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im oligotrophen Bereich und ist merklich höher als derjenigen der silikatisch geprägten Bäche des Mittelgebirges (siehe Tabelle 123).

Tabelle 123: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 11.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
11.1	Silikatisch oder basenarme organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	0,30 – 1,64	1,65 – 2,44	2,45 – 2,94	2,95 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den

organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 9

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Fließgewässern dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Charophyceae. Subdominant sind Nostoco- und Florideophyceae. Mit wenigen Arten tragen Chloro-, Ulvo-, Tribo- und Euglenophyceae zum Arteninventar bei. Hinsichtlich der Summe der Abundanzen dominieren neben den mikrophytischen Charophyceae die wenigen Arten der Ulvophyceae. Die Arten der Chloro-, Tribo- und Florideophyceae sind mit deutlichen Anteilen ebenso an den Standorten zu finden.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TRk, TNk¹⁹

TRk: Kleine rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der kleinen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRk besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRk in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

TNk: Kleine potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die kleinen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes weisen eine Tiefe von bis zu einem Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist geringer als bei den rhithral geprägten Fließgewässern des Tieflandes, es werden die Klassen II (träge fließend) und III (langsam fließend) nach BLfW 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNk eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten.

¹⁹ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz (TRk, TNk)

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich.

Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium

„Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (TNk)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TN_k wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN_k eignen sich gut für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (TNk)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp.

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 124).

Tabelle 124: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenarme Ausprägung

Diatomeen	D 11.1 Silikatisch oder basenarme organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	
PoD	PB 9	
Makrophyten	TRk	TNk
1	1,00 – 0,73	1,00 – 0,69
2	0,72 – 0,52	0,68 – 0,52
3	0,51 – 0,30	0,51 – 0,30
4	0,29 – 0,12	0,29 – 0,13
5	0,11 – 0,00	0,12 – 0,00

LAWA-Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse, nur Lössregionen

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 8.1:

Fließgewässer der Löss-, Keuper- und Kreideregionen

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die feinmaterialreichen kleinen und großen Flüsse des Norddeutschen Tieflandes sind geprägt durch das weitgehende Fehlen trophiesensibler Taxa.

Zur Berechnung der Referenzartensumme wird der karbonatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die wenig strukturierte Gewässersohle der kleinen und großen Flüsse des Norddeutschen Tieflandes bedingt ein weitgehend laminares Abflussverhalten. Die Gewässer des Typs sind relativ nährstoffreich. Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im eutrophen Bereich (siehe Tabelle 125).

Tabelle 125: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 8.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
8.1	Bäche der Löss-, Keuper- und Kreideregionen	0,30 – 2,64	2,65 – 2,94	2,95 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 10

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 10 dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Nostocophyceae. Subdominant treten Charophyceae hinzu.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TRm, TNk, TNm,²⁰

TRm: Mittelgroße rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der mittelgroßen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRm besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRm in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

TNk: Kleine potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die kleinen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind etwa zwischen drei und 20 Metern breit, weisen eine Tiefe von mehr als 30 cm bis über einen Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist gering, es werden die Klassen II (träge fließend, Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend) und III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) nach Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNk eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten, was sich in einem vielfältigen Wuchsformenspektrum ausdrückt. Typische Wasserpflanzengesellschaften werden hier u. a. von Großlaichkräutern gebildet.

TNm: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die mittelgroßen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind etwa zwischen drei und 20 Metern breit, weisen eine Tiefe von mehr als 30 cm bis über einen Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist gering, es werden die Klassen II (träge fließend, Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend) und III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) nach Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des

²⁰ Alle angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten, was sich in einem vielfältigen Wuchsformenspektrum ausdrückt. Typische Wasserpflanzengesellschaften werden hier u. a. von Großlaichkräutern gebildet.

Referenzindex (alle Typen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung (alle Typen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz (beide Typen)

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich.

Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium „Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (TNk, TNm)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer der Typen TNk und TNm wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern der Typen TNk und TNm eignen sich gut

für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (TNk, TNm)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. (TNk, TNm)

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 126).

Tabelle 126: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Fließgewässer der Löss-, Keuper- und Kreideregionen

Diatomeen	D 8.1 Fließgewässer der Löss-, Keuper- und Kreideregionen		
	PoD	PB 10	
Makrophyten	TRm	TNk	TNm
1	1,00 – 0,65	1,00 – 0,65	1,00 – 0,63
2	0,64 – 0,46	0,64 – 0,50	0,62 – 0,46
3	0,45 – 0,26	0,49 – 0,30	0,45 – 0,28
4	0,25 – 0,11	0,29 – 0,13	0,27 – 0,12
5	0,10 – 0,00	0,12 – 0,00	0,11 – 0,00

LAWA-Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse, excl. Lössregionen

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 12.2:

Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit EZG < 1.000km²

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die karbonatischen oder basenreichen organisch geprägten Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes ähneln in der Ausprägung der Diatomeengesellschaften stark den karbonatischen Gewässern der Mittelgebirge. Die Gesellschaften werden dominiert von ubiquistischen, bezüglich der Trophie weitgehend toleranten Arten, wobei *Achnanthes minutissima*, verschiedenen kleinschaligen Vertretern der Gattung *Fragilaria* (*F. construens*-Sippen, *F. brevistriata*, *F. pinnata*) und *Amphora pediculus* als stetesten Formen die größte Bedeutung zukommt.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im meso-eutrophen bis eutrophen Bereich (siehe Tabelle 127).

Tabelle 127: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 12.2

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
12.2	Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit EZG < 1.000km ² , excl. Lössregionen	0,30 – 2,24	2,25 – 2,64	2,65 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 10

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 10 dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Nostocophyceae. Subdominant treten Charophyceae hinzu.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TRm, TNm,²¹

TRm: Mittelgroße rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der mittelgroßen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRm besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRm in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

TNm: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die mittelgroßen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind etwa zwischen drei und 20 Metern breit, weisen eine Tiefe von mehr als 30 cm bis über einen Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist gering, es werden die Klassen II (träge fließend, Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend) und III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) nach Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten, was sich in einem vielfältigen Wuchsformenspektrum ausdrückt. Typische Wasserpflanzengesellschaften werden hier u. a. von Großlaichkräutern gebildet.

Referenzindex (beide Typen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

²¹ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung (beide Typen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz (beide Typen)

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich.

Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium

„Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (TNm)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TNm wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNm eignen sich gut für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (TNm)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. (TNm)

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 128).

Tabelle 128: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit EZG < 1.000km², excl. Lössregionen

Diatomeen	D 12.2 Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit EZG < 1.000km ² , excl. Lössregionen	
	PoD	PB 10
Makrophyten	TRm	TNm
1	1,00 – 0,67	1,00 – 0,65
2	0,66 – 0,48	0,64 – 0,48
3	0,47 – 0,26	0,47 – 0,28
4	0,25 – 0,11	0,27 – 0,12
5	0,10 – 0,00	0,11 – 0,00

LAWA-Typ 15_g: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse, excl. Lössregionen

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 13.1:

Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes, excl. Lössregionen

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Charakteristisch für den guten ökologischen Zustand der karbonatischen oder basenreichen organisch geprägten Flüsse des Norddeutschen Tieflandes sind individuenreiche Vorkommen trophie-toleranter und eutraphenter Diatomeen, unter denen als stete Arten insbesondere *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula*, *Navicula cryptotenella*, *Navicula tripunctata*, *Nitzschia dissipata* und *Rhoicosphenia abbreviata* zu nennen sind. Die im Typ D 12 oftmals dominante *Achnanthes minutissima* tritt quantitativ stark zurück.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Saprobienindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im eutrophen bis polytrophen Bereich, als Bewertungsinstrument wird hier der Saprobienindex nach ROTT herangezogen (siehe Tabelle 129).

Tabelle 129: Indexbereiche des Saprobienindex für den Diatomeentyp D 13.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
13.1	Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes excl. Lössregionen	1,00 – 1,64	1,65 – 1,84	1,85 – 2,04	2,05 – 3,04	> 3,04

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 10

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 10 dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Nostocophyceae. Subdominant treten Charophyceae hinzu.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TRm, TRg, TNm, TNg²²

TNm: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die mittelgroßen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind etwa zwischen drei und 20 Metern breit, weisen eine Tiefe von mehr als 30 cm bis über einen Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist gering, es werden die Klassen II (träge fließend, Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend) und III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) nach Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten, was sich in einem vielfältigen Wuchsformenspektrum ausdrückt. Typische Wasserpflanzengesellschaften werden hier u. a. von Großlauchkräutern gebildet.

TNg: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die großen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes weisen eine Breite von mindestens 30 Metern auf. Im natürlichen Zustand ist das Gewässerprofil breit und flach, häufig werden Furten ausgebildet. Charakteristisch sind großräumige Stromverlagerungen mit Stromaufspaltungen sowie ein hoher Totholzanteil. Durch gewässerbauliche Maßnahmen weisen diese Gewässer heute meist relativ große Tiefen auf, die nicht mehr die ursprünglichen Besiedlungsmöglichkeiten für Makrophyten bieten, sondern deren Vorkommen auf die Randbereiche beschränken. Aus diesem Grund ist eine Bewertung mit Makrophyten in vielen Fällen nicht möglich.

TRm: Mittelgroße rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der mittelgroßen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRm besitzen eine relativ

²² Alle angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichsten Typausprägungen sind unterstrichen.

geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRm in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

TRg: Große rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der großen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRg besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRg in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

Referenzindex (alle Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung (alle Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz (alle Typausprägungen)

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich. Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium „Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (TNm, TNg)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TN wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN eignen sich gut für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (TNm, TNg)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. (TNm, TNg)

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 130).

Tabelle 130: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes, excl. Lössregionen

Diatomeen	D 13.1 Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes, excl. Lössregionen			
PoD	PB 10			
Makrophyten	TRm	TRg	TNm	TNg
1	1,00 – 0,73	1,00 – 0,69	1,00 – 0,70	1,00 – 0,71
2	0,72 – 0,54	0,68 – 0,50	0,69 – 0,54	0,70 – 0,52
3	0,53 – 0,33	0,49 – 0,30	0,53 – 0,35	0,51 – 0,32
4	0,32 – 0,13	0,29 – 0,13	0,34 – 0,14	0,31 – 0,13
5	0,12 – 0,00	0,12 – 0,00	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00

LAWA-Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche, silikatische Ausprägung

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 11.1:

Silikatisch oder basenarme organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Das Referenzarteninventar silikatisch und organisch geprägter norddeutscher Bäche ähnelt in hohem Maße demjenigen der silikatischen Gewässer der Mittelgebirge (Diatomeentyp D5). Unterschiede ergeben sich durch eine deutlich verminderte Taxazahl – insbesondere innerhalb der Gattungen *Eunotia* und *Achnanthes* – und abweichende Häufigkeitsstrukturen. Während in den Mittelgebirgsbächen Charakterarten mäßig bis stark saurer Gewässer arten- und individuenreich vertreten sind, sind diese im Norddeutschen Tiefland nur vereinzelt zu beobachten. Es dominieren *Achnanthes minutissima*, Vertreter des *Fragilaria capucina*-Sippenkomplexes sowie verschiedene kleinschalige *Fragilarien* (*F. construens*, *F. pinnata*).

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im oligotrophen Bereich und ist merklich höher als derjenigen der silikatisch geprägten Bäche des Mittelgebirges (siehe Tabelle 131).

Tabelle 131: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 11.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
11.1	Silikatisch oder basenarme organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	0,30 – 1,64	1,65 – 2,44	2,45 – 2,94	2,95 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den

organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 9

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den silikatisch bzw. organisch geprägten Norddeutschen Fließgewässern dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Charophyceae. Subdominant sind Nostoco- und Florideophyceae. Mit wenigen Arten tragen Chloro-, Ulvo-, Tribo- und Euglenophyceae zum Arteninventar bei. Hinsichtlich der Summe der Abundanzen dominieren neben den mikrophytischen Charophyceae die wenigen Arten der Ulvophyceae. Die Arten der Chloro-, Tribo- und Florideophyceae sind mit deutlichen Anteilen ebenso an den Standorten zu finden.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TRk

TRk: Kleine rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der kleinen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRk besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRk in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

Relevante Metrics:

Referenzindex

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich. Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium „Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 132).

Tabelle 132: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Organisch geprägte Bäche der Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenarme Ausprägung

Diatomeen	D 11.1 Silikatisch oder basenarme organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes
PoD	PB 9
Makrophyten	TRk
1	1,00 – 0,73
2	0,72 – 0,52
3	0,51 – 0,30
4	0,29 – 0,12
5	0,11 – 0,00

LAWA-Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche, karbonatische Ausprägung

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 12.1:

Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die karbonatischen oder basenreichen organisch geprägten Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes ähneln in der Ausprägung der Diatomeengesellschaften stark den karbonatischen Gewässern der Mittelgebirge. Die Gesellschaften werden dominiert von ubiquistischen, bezüglich der Trophie weitgehend toleranten Arten, wobei *Achnanthes minutissima*, verschiedenen kleinschaligen Vertretern der Gattung *Fragilaria* (*F. construens*-Sippen, *F. brevistriata*, *F. pinnata*) und *Amphora pediculus* als stetesten Formen die größte Bedeutung zukommt.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im meso-eutrophen bis schwach eutrophen Bereich (siehe Tabelle 131). Oligotrophie und oligo-mesotrophe Arten fehlen fast vollständig.

Tabelle 133: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 12.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
12.1	Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	0,30 – 2,24	2,25 – 2,64	2,65 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 11

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 11 dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Nostocophyceae. Subdominant treten Charophyceae hinzu. Größere Anteile am Arteninventar stellen auch in unterschiedlich großem Umfang Chloro-, Ulvo-, Eugleno- oder Florideophyceae.

Teilmodul Makrophyten, mögliche Typen: TRk

TRk: Kleine rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der kleinen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRk besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRk in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

Relevante Metrics:

Referenzindex

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich. Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium „Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Biokomponente Makrophyten und Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe **Tabelle 134**).

Tabelle 134: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:

Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes

Diatomeen	D 12.1 Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes
PoD	PB 11
Makrophyten	TRk
1	1,00 – 0,70
2	0,69 – 0,51
3	0,50 – 0,30
4	0,29 – 0,12
5	0,11 – 0,00

LAWA-Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse mit einem EZG > 1.000km

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 13.1:

Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Charakteristisch für den guten ökologischen Zustand der karbonatischen oder basenreichen organisch geprägten Flüsse des Norddeutschen Tieflandes sind individuenreiche Vorkommen trophie-toleranter und eutraphenter Diatomeen, unter denen als stete Arten insbesondere *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula*, *Navicula cryptotenella*, *Navicula tripunctata*, *Nitzschia dissipata* und *Rhoicosphenia abbreviata* zu nennen sind. Die im Typ D 12 oftmals dominante *Achnanthes minutissima* tritt quantitativ stark zurück.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Saprobienindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im eutrophen bis polytrophen Bereich, als Bewertungsinstrument wird hier der Saprobienindex nach ROTT herangezogen (siehe Tabelle 135).

Tabelle 135: Indexbereiche des Saprobienindex für den Diatomeentyp D 13.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
13.1	Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	1,00 – 1,64	1,65 – 1,84	1,85 – 2,04	2,05 – 3,04	> 3,04

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 11

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 11 dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Nostocophyceae. Subdominant treten Charophyceae hinzu. Größere Anteile am Arteninventar stellen auch in unterschiedlich großem Umfang Chloro-, Ulvo-, Eugleno- oder Florideophyceae.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TRm, TNm, TNg²³

TRm: Mittelgroße rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der mittelgroßen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRm besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRm in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

TNm: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die mittelgroßen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind etwa zwischen drei und 20 Metern breit, weisen eine Tiefe von mehr als 30 cm bis über einen Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist gering, es werden die Klassen II (träge fließend, Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend) und III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) nach Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten, was sich in einem vielfältigen Wuchsformenspektrum ausdrückt. Typische Wasserpflanzengesellschaften werden hier u. a. von Großlaichkräutern gebildet.

TNg: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die großen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes weisen eine Breite von mindestens 30 Metern auf. Im natürlichen Zustand ist das Gewässerprofil breit und flach, häufig werden Furten ausgebildet. Charakteristisch sind großräumige Stromverlagerungen mit Stromaufspaltungen sowie ein hoher Totholzanteil. Durch gewässerbauliche Maßnahmen weisen diese Gewässer heute meist relativ große Tiefen auf, die nicht mehr die ursprünglichen

²³ Alle angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Besiedlungsmöglichkeiten für Makrophyten bieten, sondern deren Vorkommen auf die Randbereiche beschränken. Aus diesem Grund ist eine Bewertung mit Makrophyten in vielen Fällen nicht möglich.

Relevante Metrics:

Referenzindex (alle Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung (alle Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz (alle Typausprägungen)

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich.

Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium „Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (TNm, TNg)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TN wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN eignen sich gut für eine Besiedlung mit

arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (TNm, TNg)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. (TNm, TNg)

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 136).

Tabelle 136: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes

Diatomeen	D 13.1 Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Flüsse des Norddeutschen Tieflandes		
PoD	PB 11		
Makrophyten	TRm	TNm	TNg
1	1,00 – 0,73	1,00 – 0,70	1,00 – 0,71
2	0,72 – 0,54	0,69 – 0,54	0,70 – 0,52
3	0,53 – 0,33	0,53 – 0,35	0,51 – 0,32
4	0,32 – 0,13	0,34 – 0,14	0,31 – 0,13
5	0,12 – 0,00	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00

LAWA-Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse mit einem EZG < 1.000km²

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 12.2:

Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit EZG < 1.000km²

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die karbonatischen oder basenreichen organisch geprägten Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes ähneln in der Ausprägung der Diatomeengesellschaften stark den karbonatischen Gewässern der Mittelgebirge. Die Gesellschaften werden dominiert von ubiquistischen, bezüglich der Trophie weitgehend toleranten Arten, wobei *Achnanthes minutissima*, verschiedenen kleinschaligen Vertretern der Gattung *Fragilaria* (*F. construens*-Sippen, *F. brevistriata*, *F. pinnata*) und *Amphora pediculus* als stetesten Formen die größte Bedeutung zukommt.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im meso-eutrophen bis eutrophen Bereich (siehe Tabelle 137).

Tabelle 137: Indexbereiche des Trophieindexes für den Diatomeentyp D 12.2

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
12.2	Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit EZG < 1.000km ²	0,30 – 2,24	2,25 – 2,64	2,65 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 11

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 11 dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Nostocophyceae. Subdominant treten Charophyceae hinzu. Größere Anteile am Arteninventar stellen auch in unterschiedlich großem Umfang Chloro-, Ulvo-, Eugleno- oder Florideophyceae.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TRm, TNm, TNg²⁴

TRm: Mittelgroße rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der mittelgroßen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRm besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRm in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

TNm: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die mittelgroßen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind etwa zwischen drei und 20 Metern breit, weisen eine Tiefe von mehr als 30 cm bis über einen Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist gering, es werden die Klassen II (träge fließend, Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend) und III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) nach Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten, was sich in einem vielfältigen Wuchsformenspektrum ausdrückt. Typische Wasserpflanzengesellschaften werden hier u. a. von Großlaichkräutern gebildet.

TNg: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die großen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes weisen eine Breite von mindestens 30 Metern auf. Im natürlichen Zustand ist das Gewässerprofil breit und flach, häufig werden Furten ausgebildet. Charakteristisch sind großräumige Stromverlagerungen mit Stromaufspaltungen sowie ein hoher Totholzanteil. Durch gewässerbauliche Maßnahmen weisen diese Gewässer heute meist relativ große Tiefen auf, die nicht mehr die ursprünglichen

²⁴ Alle angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Besiedlungsmöglichkeiten für Makrophyten bieten, sondern deren Vorkommen auf die Randbereiche beschränken. Aus diesem Grund ist eine Bewertung mit Makrophyten in vielen Fällen nicht möglich.

Relevante Metrics:

Referenzindex (alle Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung (alle Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz (alle Typausprägungen)

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich. Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium „Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (TNm, TNg)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TN wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN eignen sich gut für eine Besiedlung mit

arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (TNm, TNg)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. (TNm, TNg)

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 138).

Tabelle 138: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit EZG < 1.000km²

Diatomeen	D 12.2 Karbonatische oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes mit EZG < 1.000km ²		
	PoD	PB 11	
Makrophyten	TRm	TNm	TNg
1	1,00 – 0,67	1,00 – 0,65	1,00 – 0,65
2	0,66 – 0,48	0,64 – 0,48	0,64 – 0,46
3	0,47 – 0,26	0,47 – 0,28	0,45 – 0,25
4	0,25 – 0,11	0,27 – 0,12	0,24 – 0,11
5	0,10 – 0,00	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00

LAWA-Typ 18: Löss- lehmgeprägte Tieflandbäche

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 8.1:

Fließgewässer der Löss-, Keuper- und Kreideregionen

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die feinmaterialreichen Bäche des Tieflandes sind geprägt durch das weitgehende Fehlen trophiesensibler Taxa.

Zur Berechnung der Referenzartensumme wird der karbonatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die wenig strukturierte Gewässersohle der feinmaterialreichen karbonatischen Tieflandbäche bedingt ein weitgehend laminares Abflussverhalten. Die Gewässer des Typs sind relativ nährstoffreich. Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im eutrophen Bereich (siehe Tabelle 139).

Tabelle 139: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 8.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
8.1	Bäche der Löss-, Keuper- und Kreideregionen	0,30 – 2,64	2,65 – 2,94	2,95 – 3,14	3,15 – 3,34	> 3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 10

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 10 dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Nostocophyceae. Subdominant treten Charophyceae hinzu.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TRk, TNk,²⁵

TRk: Kleine rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der kleinen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRk besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRk in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

TNk: Kleine potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die kleinen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes weisen eine Tiefe von bis zu einem Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist geringer als bei den rhithral geprägten Fließgewässern des Tieflandes, es werden die Klassen II (träge fließend) und III (langsam fließend) nach BLfW 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNk eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten.

Referenzindex (beide Typen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung (beide Typen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

²⁵ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz (beide Typen)

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich. Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium „Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (TNk)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TNk wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNk eignen sich gut für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (TNk)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. (TNk)

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 140).

Tabelle 140: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Fließgewässer der Löss-, Keuper- und Kreideregionen

Diatomeen	D 8.1 Fließgewässer der Löss-, Keuper- und Kreideregionen	
PoD	PB 10	
Makrophyten	TRk	TNk
1	1,00 – 0,69	1,00 – 0,65
2	0,68 – 0,50	0,64 – 0,50
3	0,49 – 0,30	0,49 – 0,30
4	0,29 – 0,12	0,29 – 0,13
5	0,11 – 0,00	0,12 – 0,00

LAWA-Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern. Ökoregion Norddeutsches Tiefland

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 12.1:

Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Die karbonatischen oder basenreichen organisch geprägten Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes ähneln in der Ausprägung der Diatomeengesellschaften stark den karbonatischen Gewässern der Mittelgebirge. Die Gesellschaften werden dominiert von ubiquistischen, bezüglich der Trophie weitgehend toleranten Arten, wobei *Achnanthes minutissima*, verschiedenen kleinschaligen Vertretern der Gattung *Fragilaria* (*F. construens-Sippen*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*) und *Amphora pediculus* als stetesten Formen die größte Bedeutung zukommt.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Trophieindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im meso-eutrophen bis schwach eutrophen Bereich (siehe Tabelle 141). Oligotrophe und oligo-mesotrophe Arten fehlen fast vollständig.

Tabelle 141: Indexbereiche des Trophieindex für den Diatomeentyp D 12.1

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
12.1	Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	0,30 – 2,24	2,25 – 2,64	2,65 – 3,14	3,15 – 3,34	>3,34

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den

organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 10

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 10 dominiert hinsichtlich der Artenzahlen die Algenklasse der Nostocophyceae. Subdominant treten Charophyceae hinzu.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TRk, TNk²⁶

TRk: Kleine rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Naturnahe Stellen der kleinen rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes, und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TRk besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TRk in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

TNk: Kleine potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die kleinen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes weisen eine Tiefe von bis zu einem Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist geringer als bei den rhithral geprägten Fließgewässern des Tieflandes, es werden die Klassen II (träge fließend) und III (langsam fließend) nach BLfW 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNk eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten.

Relevante Metrics:

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

²⁶ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz (TRk, TNk)

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich.

Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium

„Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (TNk)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TNk wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TNk eignen sich gut für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (TNk)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp.

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 142).

Tabelle 142: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes

Diatomeen	D 12.1 Karbonatisch oder basenreiche organisch geprägte Bäche und kleine Flüsse des Norddeutschen Tieflandes	
PoD	PB 10	
Makrophyten	TRk	TNk
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,66
2	0,69 – 0,51	0,65 – 0,51
3	0,50 – 0,30	0,50 – 0,30
4	0,29 – 0,12	0,29 – 0,13
5	0,11 – 0,00	0,12 – 0,00

LAWA-Typ 20: Sandgeprägte Ströme

Teilkomponente Diatomeen, Typ D 13.2:

Große Flüsse und Ströme des Norddeutschen Tieflandes

Relevante Metrics:

Referenzartensumme

Charakteristisch für den guten ökologischen Zustand der karbonatischen oder basenreichen organisch geprägten Flüsse des Norddeutschen Tieflandes sind individuenreiche Vorkommen trophie-toleranter und eutraphenter Diatomeen, unter denen als stete Arten insbesondere *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula*, *Navicula cryptotenella*, *Navicula tripunctata*, *Nitzschia dissipata* und *Rhoicosphenia abbreviata* zu nennen sind. Die im Typ D 12 oftmals dominante *Achnanthes minutissima* tritt quantitativ stark zurück.

Zur Berechnung der Referenzartensumme werden der karbonatische und der silikatische Referenzartensatz herangezogen.

Saprobienindex

Die trophische Ausprägung dieses Gewässertyps im Naturzustand liegt im eutrophen bis polytrophen Bereich, als Bewertungsinstrument wird hier der Saprobienindex nach ROTT herangezogen (siehe Tabelle 143).

Tabelle 143: Indexbereiche des Saprobienindex für den Diatomeentyp D 13.2

Diatomeentyp	Typbeschreibung	ÖZK 1	ÖZK 2	ÖZK 3	ÖZK 4	ÖZK 5
13.2	Große Flüsse und Ströme des Norddeutschen Tieflandes	1,00 – 1,64	1,65 – 1,84	1,85 – 2,04	2,05 – 3,04	>3,04

Halobienindex

Der Salzgehalt limnischer Gewässer ist in der Regel sehr gering. Bei Einleitung salzhaltiger Abwässer oder von Brackwasser ändert sich die Lebensgemeinschaft gravierend. Halobionte und halophile Taxa nehmen zu, halophobe bzw. haloxene Taxa nehmen in ihrer Häufigkeit ab. In den organisch geprägten Bächen und kleinen Flüssen des Norddeutschen Tieflandes spielt dieser Parameter kaum eine Rolle, er wird aber standardmäßig mit berechnet.

Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), Typ PB 12

Relevante Metrics:

Bewertungsindex

In den Norddeutschen Fließgewässern des Typs PB 12 stellen die Chlorophyceae gemeinsam mit den Charo- und Nostocophyceae mehr als dreiviertel aller Taxa. Die Abundanzen werden von Ulvo-, Chloro- und Nostocophyceae dominiert.

Teilkomponente Makrophyten, mögliche Typen: TNm, TNg²⁷

TNm: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die mittelgroßen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes sind etwa zwischen drei und 20 Metern breit, weisen eine Tiefe von mehr als 30 cm bis über einen Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist gering, es werden die Klassen II (träge fließend, Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend) und III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) nach Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten, was sich in einem vielfältigen Wuchsformenspektrum ausdrückt. Typische Wasserpflanzengesellschaften werden hier u. a. von Großlaichkräutern gebildet.

TNg: Mittelgroße potamal geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Die großen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes weisen eine Breite von mindestens 30 Metern auf. Im natürlichen Zustand ist das Gewässerprofil breit und flach, häufig werden Furten ausgebildet. Charakteristisch sind großräumige Stromverlagerungen mit Stromaufspaltungen sowie ein hoher Totholzanteil. Durch gewässerbauliche Maßnahmen weisen diese Gewässer heute meist relativ große Tiefen auf, die nicht mehr die ursprünglichen Besiedlungsmöglichkeiten für Makrophyten bieten, sondern deren Vorkommen auf die Randbereiche beschränken. Aus diesem Grund ist eine Bewertung mit Makrophyten in vielen Fällen nicht möglich.

Referenzindex (beide Typausprägungen)

Die Referenzgesellschaften der Makrophyten sind u.a. von dem Nährstoffangebot im Gewässer, dem Substrat und der Strömung geprägt.

Die Nährstoffverfügbarkeit im Gewässer prägt die pflanzlichen Gesellschaften.

²⁷ Beide angegebenen Typen sind möglich, die wahrscheinlichste Typausprägung ist unterstrichen.

Die Strömung beeinflusst als prägende Kraft die Substratzusammensetzung eines Gewässers und somit die Bedingungen für die Ansiedlung und Verbreitung von Makrophyten. Sie wirkt außerdem mechanisch auf die Pflanzen ein und damit auch auf die Artzusammensetzung.

Makrophytenverödung (beide Typausprägungen)

Grundsätzlich wird zwischen einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen von Makrophyten einerseits und einer Makrophytenverödung andererseits unterschieden. Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Makrophyten in einem Gewässer kann viele Ursachen haben. Gerade in Gewässern mit reißendem Abfluss kann das der naturnahe Zustand sein. Allerdings können auch in solch einem Fall andere, ebenfalls relevante anthropogen bedingte Faktoren (s.u.) nicht ausgeschlossen werden.

Eine Makrophytenverödung hat ihre Ursachen in anthropogener Beeinflussung. Beispiele hierfür sind übermäßige Nährstoffbelastung, Mahd, Räumung, Pestizideinsatz etc. Kann eine solche oder ähnliche Ursache für das Fehlen von Makrophyten nachgewiesen werden, hat der entsprechende Fließgewässerabschnitt Handlungsbedarf.

Helophytendominanz (beide Typen)

Dominanzbestände von Helophyten treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich. Um diese Degradation bewerten zu können, wird das zusätzliche Kriterium „Helophytendominanz“ eingeführt, das eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit bestimmten emers vorkommenden Arten bewachsen ist.

Mindestartenzahl (beide Typen)

Durch das potamale Strömungsbild der Gewässer des Typs TN wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN eignen sich gut für eine Besiedlung mit arten- und individuenreichen Makrophytenzönosen. Sehr geringe Artenzahlen in einer Gesellschaft sind daher negativ zu werten.

Evenness (beide Typen)

Die Evenness gibt an, mit welcher Gleichmäßigkeit die Individuen einer Gesellschaft unter den einzelnen Arten verteilt sind und spiegelt somit die Dominanzstrukturen in einer Gesellschaft wider. Eine geringe Evenness, d.h. eine Biozönose, die durch Dominanzen einzelner Taxa geprägt ist, wird negativ bewertet.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. (beide Typen)

Mit dem Kriterium Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp. können in Fließgewässern des Tieflandes Veränderungen der Makrophytenvegetation nachgewiesen werden, die von einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit infolge von Ausbau verursacht wurden. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos

Für die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos werden die relevanten Indices auf eine einheitliche Skala von 0 bis 1 umgerechnet und den entsprechenden Indexklassen zugeordnet (siehe Tabelle 144).

Tabelle 144: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse: Große Flüsse und Ströme des Norddeutschen Tieflandes

Diatomeen	D 13.2 Große Flüsse und Ströme des Norddeutschen Tieflandes	
PoD	PB 12	
Makrophyten	TNm	TNg
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,71
2	0,69 – 0,54	0,70 – 0,52
3	0,53 – 0,35	0,51 – 0,32
4	0,34 – 0,14	0,31 – 0,13
5	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00

7.2 Kurzdarstellungen der relevanten Metrics

Referenzartensumme (RAS)

Bewertungsrelevant für die Typen

D1.1, D1.2, D3, D4, D5, D6, D7, D8.1, D8.2, D9.1, D9.2, D10.1, D10.2, D11.1, D11.2, D12.1, D12.2, D13.1, D13.2.

Beschreibung

Die Referenzartensumme dient der Bewertung des Moduls „Artenzusammensetzung und Abundanz“ innerhalb der Teilkomponente Diatomeen.

Es existieren drei Listen von Referenzarten, die aber nicht die zu erwartende Referenzgesellschaft abbilden, sondern einen Artenpool der potentiellen Referenzarten darstellen. Die hier aufgeführten Taxa können sich auch gegenseitig in ihrem Auftreten ersetzen. Eine der Listen beinhaltet die Taxa für silikatische Standorte und eine diejenigen für karbonatische Standorte. Diese beiden werden unter dem Namen „Allgemeine Referenzarten“ zusammengefasst. Abhängig vom Gewässertyp werden sie zusammen oder einzeln zur Berechnung herangezogen. Außerdem gibt es die sog. „Typspezifischen Referenzarten“, die jeweils nur für den angegebenen Gewässertyp Verwendung finden.

Berechnung

Für die Berechnung der Referenzartensumme werden die relativen Abundanzen der in der jeweiligen Probe ermittelten Referenztaxa aufsummiert. Der Minimalwert ist Null, der Maximalwert 100.

Referenzen zu Entwicklung und Definition

SCHAUMBURG et al. (2004)

SCHAUMBURG et al. (2005)

SCHAUMBURG et al. (2007)

Referenzen zur Anwendung

SCHAUMBURG et al. (2006)

SCHAUMBURG et al. (2011)

Ökologische Aussage des Metrics

Die Referenzartensumme quantifiziert den Grad der Abweichung einer rezenten Biozönose von einer an der untersuchten Stelle zu erwartenden Referenzzönose. Taxa, die in einem unberührten

Zustand in einem Gewässer vorhanden sind, werden mit zunehmender Belastung erst durch tolerantere Arten und dann durch Belastungsanzeiger ersetzt. Im Zuge einer Sanierung oder Reoligotrophierung können die Referenzarten bei entsprechendem Wiederbesiedlungspotential zurückkehren.

Die Referenzartensumme besitzt integrierende Aussagekraft über stoffliche, strukturelle und hydromorphologische Beeinträchtigungen.

Bewertung

Die typspezifischen Referenzarten sind meist ubiquistische Arten, die aber zu den Gesellschaften der jeweiligen Typen im Referenzzustand in relevantem Maße beitragen. Bilden diese euryöken Arten jedoch Massenvorkommen, muss das Ergebnis der RAS abgewertet werden.

- Das Modul „Nährstoffbewertung“ zeigt eine bessere Bewertung als das Modul „Artenzusammensetzung und Abundanz“:
 - Das Gewässer wurde in der Vergangenheit belastet, die Belastung findet nicht mehr statt. Die oligotropheren Arten sind zumindest teilweise wieder zurückgekehrt, die Referenzarten, benötigen einen längeren Zeitraum für die Wiederansiedelung oder das Gewässer besitzt für einen großen Teil der Referenzarten kein Wiederbesiedlungspotenzial
 - Das Gewässer unterliegt einer Belastung, die nicht auf stofflicher Beeinträchtigung beruht und auch keine Auswirkung auf diese hat (z.B. Verbau mit nicht typspezifischem Substrat).
 - Bei Versauerung treten oligotrophe Taxa auf und führen zu einer guten Trophiebewertung, während die Biozönose stark verarmt.
 - Möglicherweise muss die Typzuordnung des biozönotischen Typs überprüft werden.
- Das Modul „Artenzusammensetzung und Abundanz“ zeigt eine bessere Bewertung als das Modul „Nährstoffbewertung“:
 - In der vorhandenen Biozönose existiert ein Ungleichgewicht zugunsten der trophisch euryöken Referenztaxa. Dies kann auf eine beginnende Störung hindeuten.

Reaktion auf Belastung

Die Referenzartensumme sinkt mit zunehmender Belastung.

Trophie-Index (TI)

Bewertungsrelevanz

Der Trophieindex nach ROTT et al (1999) ist Teil des Moduls „Nährstoffbewertung“ innerhalb der Diatomeenbewertung und wird für die Bewertung folgender Typen angewandt:

D1.1, D1.2, D3, D4, D5, D6, D7, D8.1, D8.2, D9.1, D9.2, D10.1, D10.2, D11.1, D11.2, D12.1, D12.2,

Beschreibung

Der Trophieindex nach ROTT et al. quantifiziert die Auswirkungen der pflanzenverwertbaren Nährstoffe im Gewässer. Die Bewertung erfolgt anhand einer typspezifischen und leitbildbezogenen Klassenbildung. Den indikativen Taxa sind sowohl Trophiewerte als auch Gewichtungswerte zugeordnet, die in die Berechnung eingehen.

Berechnung

Die Berechnung der Trophieindex erfolgt anhand der relativen Häufigkeiten aller Taxa einer Probe, die Häufigkeitswerte sind in Prozent angegeben. Der TI berechnet sich nach Gleichung 1. Die rechnerisch möglichen Werte bewegen sich zwischen 0,3 und 3,9.

Gleichung 1: Berechnung des TI

$$TI = \frac{\sum_{i=1}^n TW_i * G_i * H_i}{\sum_{i=1}^n G_i * H_i}$$

TI = Trophieindex
 TW_i = Trophiewert des Taxons i
 G_i = Indikationsgewicht des Taxons i
 H_i = Häufigkeit des Taxons i in %
 n = Anzahl aller gefundenen Taxa

Referenzen zu Entwicklung und Definition

SCHAUMBURG et al. (2004)

SCHAUMBURG et al. (2005)

SCHAUMBURG et al. (2007)

Referenzen zur Anwendung

SCHAUMBURG et al. (2006)

SCHAUMBURG et al. (2011)

Ökologische Aussage des Metrics

Der Trophieindex ist ein Maß für die in einem Gewässer enthaltenen pflanzenverfügbaren Nährstoffe. Mit steigendem Nährstoffgehalt verschiebt sich der Schwerpunkt der benthischen Diatomeengesellschaft von den oligotraphenten Taxa über die meso- und eutrophen bis hin zu den polytrophen Taxa. Ein relativ hoher Anteil trophietoleranter Taxa kann über das gesamte Spektrum vorkommen.

Bewertung

Die trophische Situation im Referenzzustand der einzelnen Gewässertypen ist z.B. geogen bedingt stark unterschiedlich. Dem wird durch eine typspezifische und leitbildbezogene Zuordnung der errechneten Indexwerte zum Ökologischen Zustand Rechnung getragen.

- Das Modul „Nährstoffbewertung“ zeigt eine bessere Bewertung als das Modul „Artenzusammensetzung und Abundanz“:
 - Das Gewässer wurde in der Vergangenheit belastet, die Belastung findet nicht mehr statt. Die oligotraphenteren Arten sind zumindest teilweise wieder zurückgekehrt, die Referenzarten, benötigen einen längeren Zeitraum für die Wiederansiedelung oder das Gewässer besitzt für einen großen Teil der Referenzarten kein Wiederbesiedlungspotenzial
 - Das Gewässer unterliegt einer Belastung, die nicht auf stofflicher Beeinträchtigung beruht und auch keine Auswirkung auf diese hat (z.B. Verbau mit nicht typspezifischem Substrat).
 - Bei Versauerung treten oligotraphente Taxa auf und führen zu einer guten Trophiebewertung, während die Biozönose stark verarmt.
 - Möglicherweise muss die Typzuordnung des biozönotischen Typs überprüft werden.
- Das Modul „Artenzusammensetzung und Abundanz“ zeigt eine bessere Bewertung als das Modul „Nährstoffbewertung“:
 - In der vorhandenen Biozönose existiert ein Ungleichgewicht zugunsten der trophisch euryöken Referenztaxa. Dies kann auf eine beginnende Störung hindeuten.

Reaktion auf Belastung

Der Wert des TI steigt bei zunehmendem Nährstoffgehalt an.

Saprobienindex (SI)

Bewertungsrelevanz

Der Saprobienindex nach ROTT et al (1997) ist Teil des Moduls „Nährstoffbewertung“ innerhalb der Diatomeenbewertung und wird für die Bewertung folgender Typen angewandt:

D13.1, D13.2

Beschreibung

Der Saprobienindex nach ROTT et al. ersetzt in den großen Flüssen und Strömen des Norddeutschen Tieflandes den Trophieindex nach ROTT et al. (1999). Dieser stellt in den schon im Grundzustand eine hohe Trophie aufweisenden Gewässertypen das leistungsfähigere Metric dar. Der Saprobienindex verfügt in den Bereichen starker Nährstoffbelastung – die durch den zunehmenden Einfluss saprobieller Prozesse bis hin zu saprotrophen Zuständen charakterisiert sind – über ein deutlich weiteres Spektrum als der Trophieindex.

Die Bewertung erfolgt anhand einer typspezifischen und leitbildbezogenen Klassenbildung. Den indikativen Taxa sind sowohl Saprobiewerte als auch Gewichtungswerte zugeordnet, die in die Berechnung eingehen.

Berechnung

Die Berechnung des Saprobienindex erfolgt anhand der relativen Häufigkeiten aller Taxa einer Probe, die Häufigkeitswerte sind in Prozent angegeben. Der SI berechnet sich nach Gleichung 2. Die rechnerisch möglichen Werte bewegen sich zwischen 1,0 und 3,8.

Gleichung 2: Berechnung des SI

$$SI = \frac{\sum_{i=1}^n S_i * G_i * H_i}{\sum_{i=1}^n G_i * H_i}$$

SI = Saprobienindex
 S_i = Saprobiewert des Taxons i
 G_i = Indikationsgewicht des Taxons i
 H_i = Häufigkeit des Taxons i in %
 n = Anzahl aller gefundenen Taxa

Referenzen zu Entwicklung und Definition

SCHAUMBURG et al. (2004)

SCHAUMBURG et al. (2005)

SCHAUMBURG et al. (2007)

Referenzen zur Anwendung

SCHAUMBURG et al. (2006)

SCHAUMBURG et al. (2011)

Ökologische Aussage des Metrics

Der Saprobienindex ersetzt in den großen Flüssen und Strömen des Norddeutschen Tieflandes den Trophieindex nach ROTT et al. (1999). Der Saprobienindex verfügt in den Bereichen starker Nährstoffbelastung – die durch den zunehmenden Einfluss saprobieller Prozesse bis hin zu saprotrophen Zuständen charakterisiert sind – über ein deutlich weiteres Spektrum als der Trophieindex.

Bewertung

Die trophische Situation im Referenzzustand der einzelnen Gewässertypen ist z.B. geogen bedingt stark unterschiedlich. Dem wird durch eine typspezifische und leitbildbezogene Zuordnung der errechneten Indexwerte zum Ökologischen Zustand Rechnung getragen.

Abweichungen zwischen den Ergebnissen der zwei Metrics der Teilkomponente Diatomeen können plausibel sein und verschiedene Ursachen haben.

- Das Modul „Nährstoffbewertung“ zeigt eine bessere Bewertung als das Modul „Artenzusammensetzung und Abundanz“:
 - Das Gewässer wurde in der Vergangenheit belastet, die Belastung findet nicht mehr statt. Die oligotropheren Arten sind zumindest teilweise wieder zurückgekehrt, die Referenzarten, benötigen einen längeren Zeitraum für die Wiederansiedelung oder das Gewässer besitzt für einen großen Teil der Referenzarten kein Wiederbesiedlungspotenzial
 - Das Gewässer unterliegt einer Belastung, die nicht auf stofflicher Beeinträchtigung beruht und auch keine Auswirkung auf diese hat (z.B. Verbau mit nicht typspezifischem Substrat).
 - Bei Versauerung treten oligotrophente Taxa auf und führen zu einer guten Trophiebewertung, während die Biozönose stark verarmt.
 - Möglicherweise muss die Typzuordnung des biozönotischen Typs überprüft werden.

- Das Modul „Artenzusammensetzung und Abundanz“ zeigt eine bessere Bewertung als das Modul „Nährstoffbewertung“:
 - In der vorhandenen Biozönose existiert ein Ungleichgewicht zugunsten der trophisch euryöken Referenztaxa. Dies kann auf eine beginnende Störung hindeuten.

Reaktion auf Belastung

Der Wert des SI steigt bei zunehmender Belastung an.

Versauerung

Bewertungsrelevanz

Bewertungsrelevant für die Typen mit wenig säure-gepufferten Verhältnissen:

D 5, D 6, D 7

Beschreibung

Das Metric „Versauerung“ innerhalb der Teilkomponente Diatomeen ist eine einfache Methode, die Degradation infolge von Versauerung in die Bewertung einzubinden. Es stellt keinen Ersatz für nur für diese Form der Beeinträchtigung indizierende Verfahren dar. Eine Liste der wichtigsten Versauerungszeiger stellt die Grundlage für die Bewertung dar.

Berechnung

Für die Berechnung des Versauerungsmoduls werden die relativen Abundanzen der in der jeweiligen Probe ermittelten Versauerungszeiger aufsummiert. Der Minimalwert ist Null, der Maximalwert 100. Die Höhe der Summe bestimmt den Grad der Abwertung der Ökologischen Zustandsklasse.

Referenzen zu Entwicklung und Definition

SCHAUMBURG et al. (2004)

SCHAUMBURG et al. (2005)

SCHAUMBURG et al. (2007)

Referenzen zur Anwendung

SCHAUMBURG et al. (2006)

SCHAUMBURG et al. (2011)

Ökologische Aussage des Metrics

In stark versauerten Gewässern liegen ähnlich einschneidende Umstrukturierungen vor wie in hoch saproben Gewässern, was in einer drastischen Artenverarmung und damit einhergehend in einer schwerwiegenden Störung des empfindlichen Nahrungsnetzes zum Ausdruck kommt. Die Liste der Versauerungszeiger sind typischen Bestandteilen ungestörter Zönosen und finden sich daher auch in der Referenzartenliste silikatisch geprägter Gewässer. Im sehr guten ökologischen Zustand sind sie allerdings nur mit geringen Individuenzahlen anzutreffen. Erst bei fortschreitender

Versauerung vermögen sie ihre Gesellschaftsanteile zu steigern und prägen die Gesellschaften permanent stark saurer Gewässer durch extrem hohe Anteile.

Reaktion auf Belastung

Der Wert des Versauerungsmoduls steigt bei zunehmender Belastung an.

Halobienindex

Bewertungsrelevant für die Typen

D1.1, D1.2, D3, D4, D5, D6, D7, D8.1, D8.2, D9.1, D9.2, D10.1, D10.2, D11.1, D11.2, D12.1, D12.2, D13.1, D13.2.

Beschreibung

Das Metric „Halobienindex“ innerhalb der Teilkomponente Diatomeen weist die unterschiedlichen Grade der Salzbelastung in limnischen Gewässern nach.

Berechnung

Für die Berechnung des Halobienindex werden die relativen Abundanzen der in der jeweiligen Probe ermittelten Indikatortaxa in Abundanzklassen überführt. Mit diesen wird nach Gleichung 3 der Halobienindex berechnet.

Gleichung 3: Berechnung des Halobienindex

$$H = \frac{\sum h_H - \sum h_x}{\sum h} * 100$$

H = Halobienindex
 $\sum h_H$ = Abundanzsumme der halophilen, mesohaloben und polyhaloben Taxa
 $\sum h_x$ = Abundanzsumme der haloxenen Taxa
 $\sum h$ = Abundanzsumme aller in der Probe vorhandenen Taxa

Referenzen zu Entwicklung und Definition

SCHAUMBURG et al. (2004)

SCHAUMBURG et al. (2005)

SCHAUMBURG et al. (2007)

Referenzen zur Anwendung

SCHAUMBURG et al. (2006)

SCHAUMBURG et al. (2011)

Ökologische Aussage des Metrics

Die Einleitung salzhaltiger Abwässer führt zu einer Veränderung des Lebensraumes, die durch Verarmung und Verfremdung der ursprünglich heimischen Biozönosen hin zu Brackwassergemeinschaften gekennzeichnet ist. Bei extrem hohen Salzgehalten stellt die

Versalzung die gesellschaftsbestimmende Größe dar – saprobiell oder trophisch bedingte Degradationen werden überlagert und sind als solche anhand der Gesellschaftsstruktur nicht mehr zu erkennen

Reaktion auf Belastung

Der Wert des Halobienindex steigt bei zunehmender Belastung an.

Bewertungsindex (BI)

Bewertungsrelevant für die Typen

PB 1, PB 2, PB 3, PB 4, PB 5, PB 6, PB 7, PB 8, PB 9, PB 10, PB 11, PB 12

Beschreibung

Für die Berechnung des Bewertungsindex sind die Taxa des Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD), spezifisch für jeden Gewässertyp, nach folgendem Schema (siehe Tabelle 145) in Artgruppen eingeteilt.

Tabelle 145: Definition und Beschreibung der Indikator-Artgruppen des Bewertungsindex BI.

Artengruppe	Erläuterung
A	sensible Arten, charakteristisch für den jeweiligen Fließgewässertyp
B	weniger sensible Arten, Vorkommen nicht so eng begrenzt wie unter A
C	Störzeiger, Eutrophierung bzw. einen mäßigen bis unbefriedigenden Zustand anzeigend
D	Störzeiger, starke Eutrophierung, unbefriedigenden bis schlechten Zustand anzeigend

Berechnung

Für die Berechnung des Bewertungsindex werden die Werte der Häufigkeitsklassen quadriert. Der BI wird nach folgender Formel (Gleichung 4) bestimmt. Die rechnerisch möglichen Werte bewegen sich zwischen -100 und +100.

Gleichung 4: Berechnung des BI

$$BI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n_B} Q_{Bi} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci} - \sum_{i=1}^{n_D} Q_{Di}}{\sum_{i=1}^{n_g} Q_{gi}} * 100$$

BI = Referenzindex
 Q_{Ai} = Quantität des i-ten Taxons aus Gruppe A
 Q_{Bi} = Quantität des i-ten Taxons aus Gruppe B
 Q_{Ci} = Quantität des i-ten Taxons aus Gruppe C
 Q_{Di} = Quantität des i-ten Taxons aus Gruppe D
 Q_{gi} = Quantität des i-ten Taxons aller Gruppen
 n_A = Gesamtzahl der Taxa aus Gruppe A
 n_B = Gesamtzahl der Taxa aus Gruppe B
 n_C = Gesamtzahl der Taxa aus Gruppe C
 n_D = Gesamtzahl der Taxa aus Gruppe D
 n_g = Gesamtzahl der Taxa aller Gruppen

Referenzen zu Entwicklung und Definition

SCHAUMBURG et al. (2004)

SCHAUMBURG et al. (2005)

SCHAUMBURG et al. (2007)

Referenzen zur Anwendung

SCHAUMBURG et al. (2006)

SCHAUMBURG et al. (2011)

Ökologische Aussage des Metrics

Der Bewertungsindex quantifiziert den Grad der Abweichung einer rezenten Biozönose von einer an der untersuchten Stelle zu erwartenden Referenzzönose. Taxa, die in einem unberührten Zustand in einem Gewässer vorhanden sind, werden mit zunehmender Belastung erst durch tolerantere Arten und dann durch Belastungsanzeiger ersetzt.

Der BI besitzt integrierende Aussagekraft über stoffliche und strukturelle Beeinträchtigungen, mechanische Eingriffe und Belastungen.

Bewertung

Die Bedingungen im Referenzzustand der einzelnen Gewässertypen sind stark unterschiedlich. Unter anderem die Hydromorphologie, das Abflussverhalten, der natürliche Nährstoffgehalt und die Sedimentbeschaffenheit wirken sich auf die Zusammensetzung der Biozönose im Leitbild aus. Dem wird durch eine typspezifische und leitbildbezogene Zuordnung der errechneten Indexwerte zum Ökologischen Zustand Rechnung getragen.

Reaktion auf Belastung

Der BI-Wert sinkt mit zunehmender Belastung vom potentiellen Höchstwert von +100 auf den potentiell niedrigsten Wert von -100.

Referenzindex (RI)

Bewertungsrelevant für die Typen

MRK, MRS, MP(G), TRk, TRm, TRg, TNk, TNm, TNg

Beschreibung

Für die Berechnung des Referenzindex sind die Makrophytentaxa, spezifisch für jeden Gewässertyp, nach folgendem Schema (siehe Tabelle 146) in Artgruppen eingeteilt. Eine Ausnahme bilden die Typen des Norddeutschen Tieflandes, hier wurde je eine gemeinsame Zuordnung für die potamal geprägten Gewässer (TNk, TNm, TNg) und die rhithral geprägten Gewässer (TRk, TRm, TRg) vorgenommen.

Tabelle 146: Definition und Beschreibung der Indikator-Artgruppen des Makrophytenindex RI.

Artengruppe	Definition	Erläuterung
A	Referenzarten	Arten, die an Referenzstellen dominieren. Ausgeschlossen sind Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt im Bereich belasteter Gewässer liegt.
B	Indifferente Arten und Arten mittlerer Belastung	Alle Taxa mit weiter ökologischer Amplitude sowie solche mit Schwerpunkt im mittleren Belastungsbereich. Je nach Belastung der Stellen kommen diese neutralen Arten gemeinsam mit unterschiedlich hohen Anteilen von Taxa der anderen Gruppen vor.
C	Störzeiger	Taxa, die einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt an degradierten Standorten zeigen und höchstens in geringen Mengen an den Referenzstellen auftreten.

Berechnung

In die Berechnung des Referenzindex gehen die Quantitäten der Taxa ein. Diese werden aus den erhobenen Schätzstufen 1 bis 5 ermittelt, indem sie in die dritte Potenz gesetzt werden. Der RI wird nach folgender Formel (Gleichung 5) bestimmt. Die rechnerisch möglichen Werte bewegen sich zwischen -100 und +100.

Gleichung 5: Berechnung des RI

$$RI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} - \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci}}{\sum_{i=1}^{n_g} Q_{gi}} * 100$$

RI = Referenzindex

Q_{Ai} = Quantität des i-ten Taxons aus Gruppe A

Q_{Ci} = Quantität des i-ten Taxons aus Gruppe C

Q_{gi} = Quantität des i-ten Taxons aller Gruppen

n_A = Gesamtzahl der Taxa aus Gruppe A

n_C = Gesamtzahl der Taxa aus Gruppe C

n_g = Gesamtzahl der Taxa aller Gruppen

Referenzen zu Entwicklung und Definition

SCHAUMBURG et al. (2004)

SCHAUMBURG et al. (2005)

SCHAUMBURG et al. (2007)

Referenzen zur Anwendung

SCHAUMBURG et al. (2006)

SCHAUMBURG et al. (2011)

Ökologische Aussage des Metrics

Der Referenzindex quantifiziert den Grad der Abweichung einer rezenten Biozönose von einer an der untersuchten Stelle zu erwartenden Referenzzönose. Taxa, die in einem unberührten Zustand in einem Gewässer vorhanden sind, werden mit zunehmender Belastung erst durch tolerantere Arten und dann durch Belastungsanzeiger ersetzt.

Der RI besitzt integrierende Aussagekraft über Nährstoffgehalte, sowohl des Freiwassers als auch des Sediments, über strukturelle Beeinträchtigungen, Strömungsgeschwindigkeiten, Sedimentbeschaffenheit und mechanische Eingriffe und Belastungen.

Bewertung

Die Bedingungen im Referenzzustand der einzelnen Gewässertypen sind stark unterschiedlich. Unter anderem die Hydromorphologie, das Abflussverhalten, der natürliche Nährstoffgehalt und die Sedimentbeschaffenheit wirken sich auf die Zusammensetzung der Biozönose im Leitbild aus. Dem wird durch eine typspezifische und leitbildbezogene Zuordnung der errechneten Indexwerte zum Ökologischen Zustand Rechnung getragen.

Reaktion auf Belastung

Der RI-Wert sinkt mit zunehmender Belastung vom potentiellen Höchstwert von +100 auf den potentiell niedrigsten Wert von -100.

Makrophytenverödung

Bewertungsrelevant für die Typen

MRK, MRS, MP(G), TRk, TRm, TRg, TNk, TNm, TNg

Beschreibung

Makrophytenverödung liegt vor, bei anthropogen bedingtem vollständigem oder fast vollständigem Fehlen von Makrophyten. Gewässer oder Gewässerstellen, an denen natürlicherweise die Makrophyten fehlen, sind nicht davon betroffen.

Ermittlung

Liegt an einer Probestelle eine für eine gesicherte Makrophyten-Bewertung nicht ausreichende Gesamtquantität vor, oder liegt an einer Probestelle eine zu geringe Anzahl oder ein zu geringer Anteil von indikativen Arten für eine gesicherte Makrophyten-Bewertung vor, muss grundsätzlich auf den Fall „Makrophytenverödung“ geprüft werden.

Alle anthropogenen Einflüsse, die zu einem vollständigen oder fast vollständigen Fehlen der Makrophyten führen können sind potentielle Gründe für eine Makrophytenverödung. In Tabelle 147 sind Gründe für ein Fehlen von Makrophyten aufgeführt, sowie deren Wertung als Verödungsgrund.

Liegt eine anthropogene Beeinflussung vor, die zu dem Fehlen der Makrophyten führt, wird der RI auf -100 gesetzt.

Kann keine anthropogene Beeinflussung festgestellt werden oder nicht sicher nachgewiesen werden, wird **keine** Makrophytenverödung angenommen.

Referenzen zu Entwicklung und Definition

SCHAUMBURG et al. (2004)

SCHAUMBURG et al. (2005)

SCHAUMBURG et al. (2007)

Referenzen zur Anwendung

SCHAUMBURG et al. (2006)

SCHAUMBURG et al. (2011)

Tabelle 147: Mögliche Gründe für das Nicht-Vorhandensein von Makrophyten an einer Untersuchungsstrecke und die Beurteilung bzgl. der Einstufung als Makrophytenverödung

Belastungsart	Belastung	Makrophytenverödung
stofflich	starke trophische Belastung	Ja
	starke saprobielle/organische Belastung	Ja
	Versauerung	Ja
	geogen bedingter niedriger pH-Wert	Nein
	Versalzung	Ja
	geogen bedingt hoher Salzgehalt	Nein
	chemische Belastung (z. B. Pestizideintrag oder Schwermetalle)	Ja
	natürlich bedingter hoher Huminstoffgehalt	Nein
mechanisch	starker Schwebstoffeintrag (z.B. durch Erosion von Ackerflächen)	Ja
	natürlich bedingter Schwebstoffeintrag (z.B. geprägt von Gletscherabfluss)	Nein
	Mahd	Ja
	Räumung	Ja
	Ausbaggerung (z.B. Schifffahrtsrinnen, Hafenanlagen)	Ja
	anthropogen bedingter Wellenschlag (z.B. Schiffsverkehr)	Ja
	natürlich bedingter Wellenschlag (z.B. durch Windexposition)	Nein
	Uferverbau der zu veränderten hydromorphologischen Bedingungen führt (z. B stark brechende statt auslaufende Wellen)	Ja
	Sediment, das aus natürlichen Gründen stark umgelagert wird (z.B. regelmäßige Hochwasserereignisse, reißende Abflussbedingungen durch starkes Gefälle)	Nein
	Bootsbetrieb	Ja
	Badebetrieb	Ja
Tritt- und Fraßbelastung durch Weidetiere	Ja	
strukturell	Sohlverbau	Ja
	Felssohle	Nein
	Rhithralisierung durch Begradigung	Ja
	natürlich reißende Abflussbedingungen z.B. durch starkes Gefälle	Nein
Herbivore Organismen	Besatz mit herbivoren Fischen	Ja
	Besatz mit nicht heimischen und/oder zu großen Populationen von Krebsen	Ja
	natürliche Populationsgröße heimischer Krebsen	Nein
	herbivore heimische Wasservögel in natürlicher Populationsgröße	Nein
	nicht heimische herbivore Wasservögel und / oder zu große Populationen herbivorer Wasservögel	Ja
Allgemein	wenig / keine Makrophyten ohne erkennbaren natürlichen oder anthropogen bedingten Grund	Nein
	anthropogen bedingte starke Beschattung z.B. durch Bauten am Ufer oder Brücken	Ja
	natürlich bedingte starke Beschattung (z. B. Wald)	Nein

Ökologische Aussage des Metrics

Das Vorhandensein von Makrophyten an einer Gewässerstelle ist von unterschiedlichen Faktoren bestimmt, wie z.B. Sediment, mechanische Belastung, Beschattung, Nährstoffgehalt und vieles mehr. Aus verschiedenen Gründen kann somit die Teilkomponente Makrophyten in einem

Gewässer vorhanden sein, oder auch nicht. Die meisten dieser relevanten Faktoren können sowohl natürlichen Ursprung haben und somit einem sehr guten oder guten Zustand entsprechen, aber auch durch anthropogene Einflüsse entstehen und somit eine Degradation bewirken. Oft wird eine solche Degradation durch die Berechnung des RI abgebildet. Sind aber keine Makrophyten, d.h. keine Indikatororganismen vorhanden, kann der RI nicht berechnet und mit dieser Teilkomponente nicht bewertet werden. Liegt nachweislich ein anthropogener Grund für ein Nichtvorhandensein von Makrophyten vor, ist das negativ zu bewerten. Ist eine gravierende anthropogene Einwirkung auf eine solche makrophytenfreie Gewässerstelle auszuschließen, oder kann keine Aussage über eine solche anthropogene Einwirkung nicht getroffen werden, liegt keine Makrophytenverödung vor, die Bewertung der Stelle wird durch die anderen Module der Biokomponente vorgenommen.

Reaktion auf Belastung

Das Bewertungskriterium „Makrophytenverödung“ greift erst bei nachweislich starker Belastung.

Helophytendominanz

Bewertungsrelevant für die Typen

TRk, TRm, TRg, TNk, TNm, (TNg)

Beschreibung

Die Helophytendominanz bewertet die Folgen starker struktureller Beeinträchtigung meist kleinerer grabenartiger Norddeutscher Tieflandgewässer.

Die helophytisch wachsenden Arten an einer Probestelle werden nicht bei der Bewertung mit dem Referenzindex berücksichtigt. Dominanzbestände von Helophyten, treten meist in stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten auf. Diese Degradation bewertet das Kriterium „Helophytendominanz“, welches eine Abwertung der Stelle zu einem höchstens „mäßigen“ Zustand bewirkt. Dieses Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit einer oder mehreren der folgenden emers vorkommenden Arten bewachsen ist:

- *Glyceria maxima*
- *Phalaris arundinacea*
- *Phragmites australis*
- *Sagittaria sagittifolia*
- *Sparganium emersum*
- *Sparganium erectum*
- *Urtica dioica*

Berechnung

Dieses Kriterium kann auf zwei verschiedene Arten ermittelt werden. Liegt eine Helophytendominanz vor, ist dies schon im Gelände offensichtlich und kann bei der Kartierung erhoben und in die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse eingespeist werden. Wurde diese Angabe bei der Kartierung nicht gemacht, kann die Helophytendominanz rechnerisch abgeschätzt werden. Bei flachen Fließgewässerabschnitten muss die Gesamtquantität der aufgeführten emersen Arten mindestens 100 erreichen, wenn die Gesamtquantität aller submers vorkommenden Arten kleiner als 50 ist.

Referenzen zu Entwicklung und Definition

SCHAUMBURG et al. (2005)

SCHAUMBURG et al. (2007)

Referenzen zur Anwendung

SCHAUMBURG et al. (2006)

SCHAUMBURG et al. (2011)

Ökologische Aussage des Metrics

Insbesondere im Norddeutschen Tiefland treten Dominanzbestände von Helophyten in meist stark ausgebauten, grabenartigen Gewässerabschnitten (Gewässerstrukturgüte 5-7) auf.

Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp.; Rhithralisierung

Bewertungsrelevant für die Typen

TNk, TNm, TNg

Beschreibung

Das Metric „Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp.“ indiziert Rhithralisierung, d.h.durch den Ausbau von Fließgewässern veränderte Strömungsgeschwindigkeit.

Berechnung

Für die Berechnung des Moduls „Dominanzbestände von *Myriophyllum spicatum* bzw. *Ranunculus* spp.“ ermittelt man den prozentualen Anteil der Quantitäten der Taxa *Myriophyllum spicatum* und *Ranunculus* ssp. an der Gesamtquantität aller an der Probestelle vorkommenden submersen Taxa. Übersteigt dieser Anteil 60%, liegt Rhithralisierung vor.

Referenzen zu Entwicklung und Definition

SCHAUMBURG et al. (2004)

SCHAUMBURG et al. (2005)

SCHAUMBURG et al. (2007)

Referenzen zur Anwendung

SCHAUMBURG et al. (2006)

SCHAUMBURG et al. (2011)

Ökologische Aussage des Metrics

Die Fließgeschwindigkeit in den Makrophytentypen TNk, TNm und TNg ist eher gering. Durch Ausbau (Begradigung) werden die Fließgeschwindigkeit und damit auch der mechanische Stress, dem die Wasserpflanzen ausgesetzt sind, erhöht. Durch die schnellere Strömung gehen die Nymphaeiden zugunsten von Myriophylliden zurück, die an diese Bedingungen besser angepasst sind.

8 Verfahrensanleitung

Das Bewertungsverfahren, bestehend aus drei Teilmodulen, wurde anhand einer begrenzten Anzahl von Probestellen im Rahmen eines Untersuchungsprogramms entwickelt und getestet. Dabei wurden Organismen in Indikations-Gruppen eingeteilt. Die entstandenen Listen wurden durch Literaturwissen ergänzt. Diese Artenlisten können Lücken oder Fehler aufweisen, die sich erst im Zuge weiterer Anwendung erkennen lassen.

In den vergangenen Jahren wurden umfangreiche taxonomische und nomenklatorische Änderungen vor allem in den Organismengruppen Makrophyten und benthische Diatomeen vorgenommen. Diese Änderungen sind in den in der Verfahrensanleitung aufgeführten Indikatorartenlisten nur bei entsprechenden Erkenntnissen zu ökologischen Präferenzen der Taxa berücksichtigt. Die Bewertungssoftware Phylib in der jeweils aktuellen Version berücksichtigt den zum Zeitpunkt der Erscheinung des Tools neuesten Stand der Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands (MAUCH et al. 2003). Synonyme und aufgesplittete Taxa können dort eingelesen und verrechnet werden. Aus der Software kann eine Liste mit allen berücksichtigten Synonymen ausgelesen werden.

Eine eventuell notwendige Anpassung der Indikatorartenlisten muss unbedingt und ausschließlich an einer zentralen Stelle in Zusammenarbeit mit Spezialisten erfolgen. Idealerweise sollten hierfür die Bearbeiter des Projektes, in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt, herangezogen werden.

Die Klassengrenzen des Bewertungsverfahrens wurden durch die Vertreteter der Bundesländer getestet und abgestimmt. Diese Phase des Projektes fand im Zusammenhang mit der neu zu erstellenden Bewertungssoftware statt. Diese abgestimmten Klassengrenzen sind in dieser Anleitung aufgeführt.

8.1 Probenahme und Ermittlung der Makrophyten & Phytobenthos-Biozönose

Die Probenahme wird einmal pro Jahr durchgeführt, im Sommer, zur Hauptvegetationszeit der Makrophyten. Der Zeitpunkt der idealen Ausprägung der Biozönose ist für jedes Gewässer nach Gegebenheiten vor Ort festzulegen (gewöhnlich Mitte Juni bis Anfang September). Der gesamte benthische Pflanzenaspekt eines Gewässerabschnittes wird untersucht. Die Makrophytenvegetation wird vor Ort kartiert, Diatomeenproben werden genommen und für die Aufbereitung aufbewahrt sowie das Phytobenthos ohne Diatomeen makroskopisch erfasst und Proben für die mikroskopische Analyse entnommen. Gewässertypen, für die noch nicht für jedes Modul ein Bewertungsverfahren entwickelt werden konnte und Probestellen, an denen nicht alle drei Teilkomponenten angetroffen werden, werden vorerst mit Hilfe der anderen Module bewertet.

Die Lage der Probestelle sollte möglichst genau festgehalten werden, im Optimalfall können die Koordinaten mittels eines GPS-Gerätes direkt abgelesen werden. Anfangs- und Endpunkt des Untersuchungsabschnittes sollten aufgezeichnet werden.

Der erste Schritt der Probenahme ist die genaue Bestimmung der Untersuchungsstrecke. Dazu wird das Gewässer vom Ufer aus begutachtet und nach den Kriterien aus dem Kapitel 8.1.1.2, Seite 287, der Abschnitt für die Makrophytenuntersuchung festgelegt. Der Erfassungsbogen zur Strukturgüte wird ausgefüllt. Liegt die Strukturgütekartierung bereits vor, kann dieser Schritt ausgelassen werden. Innerhalb des Makrophytenabschnittes wird ein Bereich zur Phytobenthosprobenahme bestimmt (Kapitel 8.1.3.1, Seite 303). Die Diatomeen-Probestelle wird nach den Kriterien im Kapitel 8.1.2.2, Seite 292 ermittelt.

Die Diatomeenprobenahme findet vor den Begehungen für die Makrophyten- und Phytobenthoskartierung statt, um das Probenmaterial aus einem möglichst ungestörten Bereich entnehmen zu können. Darauf folgend wird das Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD) untersucht, danach die Makrophytenvegetation. Alle Untersuchungen und Probenahmen sind möglichst schonend durchzuführen, es ist darauf zu achten, die Bestände der anderen Organismengruppen nicht zu zerstören.

Die Dokumentation der Probenahme bzw. Kartierung ist eine wichtige Grundlage für die Auswertung und die Interpretation der Ergebnisse. Die in der Verfahrensanleitung vorgestellten Feldprotokolle beinhalten alle für das Verfahren relevanten Informationen. Die Wiederholung der Angaben zur Abiotik auf allen Feldprotokollen soll sicherstellen, die im Gelände aufgenommenen Originaldaten immer zweifelsfrei zuordnen zu können. Bei Bearbeitung der Teilkomponenten durch verschiedene Spezialisten sind so die enthaltenen Zusatzinformationen zur Probestelle für alle Bearbeiter zugänglich. Wird die Probenahme/Kartierung der gesamten benthischen Flora von nur einem Bearbeiter vorgenommen, ist das Mehrfachausfüllen nicht nötig. Es kann in diesem Fall auch ein Feldprotokoll verwendet werden, in dem die abiotischen Zusatzinformationen nur einmal erfasst werden (Anhang C, Abbildung 32, Abbildung 33).

8.1.1 Makrophyten

8.1.1.1 Materialien zur Durchführung der Kartierung

Kursiv: optional

- GPS-Gerät
- Topographische Karten 1:25 000 bzw. 1: 50 000
- Kartierprotokolle
- Exemplar der Verfahrensanleitung
- *Erhebungsbögen zur Gewässerstruktur* (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 2000)
- *Anleitung Strukturgütekartierung* (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 2000)
- Schreibutensilien
- Wathosen
- ausziehbarer Rechen
- Sichtkasten
- Fotoapparat (ggf. Filme)
- Gefrierbeutel und Verschlüsse

- Kühlbox mit Kühlakkus
- Briefumschläge/Mooskapseln für Moosproben
- Bestimmungsliteratur (s. u.)
- Handlupe
- (tragbares) Stereomikroskop und Zubehör
- Herbarpresse und Zubehör
- ggf. Sicherheitsausrüstung (z. B. Schwimmweste)

Bestimmungsliteratur (Auswahl)

- CASPER & KRAUSCH (1980, 1981)
- KLAPP & OPITZ VON BOBERFELD (1990)
- KRAUSCH (1996)
- KRAUSE (1997)
- OBERDORFER (1994)
- ROTHMALER (1994A, 1994B)
- SCHMEIL & FITSCHEN (2009)

Spezielle Literatur für die Moosbestimmung (Auswahl)

- BERTSCH (1959)
- BURCK (1947)
- DEMARET & CASTAGNE (1964)
- FRAHM & FREY (1992)
- FREY, FRAHM, FISCHER & LOBIN (1995)
- LANDWEHR (1984)
- MÜLLER (1957)
- NEBEL & PHILIPPI (2000)
- NEBEL & PHILIPPI (2001)
- NYHOLM (1986)
- NYHOLM (1993)
- PAUL, MÖNKEMEYER & SCHIFFNER (1931)
- SCHUSTER (1980)
- SMITH (1992)
- WELCH (1960)

8.1.1.2 Festlegung des Kartierabschnittes

Die Kartierung der Makrophytenvegetation erfolgt in der Hauptvegetationsperiode (gewöhnlich Mitte Juni bis Anfang September) auf einem in ökologischer Hinsicht homogenen Fließgewässer-Abschnitt. Die Untersuchungsstrecke sollte vor allem einheitliche Verhältnisse bei Fließgeschwindigkeit, Beschattung und Sedimentverhältnissen aufweisen. Innerhalb des Abschnittes sollten keine gravierenden Veränderungen in der Umlandnutzung (z. B. Wald/Viehweide) auftreten. Darüber hinaus dürfen keine Zuflüsse (z. B. Nebenbäche, Drainagen) im Bereich des Untersuchungsabschnittes in das Fließgewässer münden. Auch bei abrupten Veränderungen in der Zusammensetzung der Makrophytenvegetation muss die Untersuchungsfläche begrenzt werden. Bei Probestellen in der Nähe von Brücken, Wehren o. ä. muss darauf geachtet werden, dass die Kartierung oberhalb der Verbauung und damit außerhalb des direkten Einflussbereichs erfolgt. Die zu untersuchende Abschnittslänge beträgt ca. 100 Meter, bei Bedarf mehr.

8.1.1.3 Hinweise zum Ausfüllen des Kartierprotokolls

Das Feldprotokoll kann aus dem Internet in aktualisierter Fassung ausgedruckt werden

http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrenanleitung/index.htm

Seite 1 des standardisierten **Kartierprotokolls** (Abbildung 32) dient zur Aufnahme allgemeiner Standortfaktoren an der Untersuchungsstelle. Grau unterlegte Felder sind optional, d. h. sie müssen nur bei einer vollständigen Kartierung (s. o.) ausgefüllt werden. Es werden für jede Probestelle neben allgemeinen Angaben charakteristische strukturelle Merkmale wie mittlere Tiefe, Wasserstand und mittlere Breite, optional auch Trübung, aufgenommen. Die Beschattung des gesamten Abschnittes wird mit Hilfe der fünfstufigen Beschattungsskala nach WÖRLEIN (1992) geschätzt. Die Aufnahme der Strömungsbedingungen erfolgt nach dem Kartier- und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Besonderheiten in Färbung und Geruch des Wassers können verbal notiert werden. Die Substratverhältnisse an der Probestelle werden in 5%-Schritten in eine achtstufige Skala eingeordnet (Korngrößenverteilung nach SCHACHTSCHABEL et al. 1992), zusätzlich werden Verbauungen und Fremdsubstrate vermerkt. Falls bei großen Fließgewässern nicht der gesamte Querschnitt untersucht werden kann, wird festgehalten, ob das ganze Fließgewässer oder nur der Uferbereich untersucht wurden. Pro Probestelle sollten wenigstens zwei Fotografien (z. B. flussauf- und -abwärts) aufgenommen werden. Bemerkungen zu Besonderheiten oder Auffälligkeiten an der Probestelle werden zusätzlich festgehalten, ebenso die Länge des Kartierbereiches.

Die im Kartierbereich vorkommenden Makrophyten werden durch **Begehung** des Fließgewässers untersucht, die möglichst **entgegen der Strömungsrichtung** erfolgen sollte. Um die gesamte Breite des Fließgewässers in die Untersuchung einzubeziehen, sollte das Gewässer im Zickzack abgewatet werden. Ein Sichtkasten oder eine vergleichbare Sichthilfe sollte dabei unbedingt benutzt werden. Der Einsatz eines Bootes vor allem in tiefen, nicht durchwathbaren Gewässern ist möglich, aber nicht obligatorisch.

Es werden Armeleuchteralgen, Moose sowie Gefäßpflanzen erfasst, die submers wachsen bzw. zumindest bei mittlerem Wasserstand im Gewässer wurzeln. Die Determination der Arten erfolgt soweit möglich vor Ort, ist das nicht möglich, werden Pflanzenproben entnommen und später bestimmt. Der Transport der Proben erfolgt bei Characeen und Phanerogamen am besten in beschrifteten Gefrierbeuteln zusammen mit wenig Wasser, die in Kühlboxen kühl gehalten werden.

Moosproben werden in sogenannte **Mooskapseln** aus Papier aufbewahrt, für die DIN A4-Blätter folgendermaßen gefaltet werden (Abbildung 18): Das untere Drittel des Blattes wird nach oben geklappt (1), danach werden ca. 2 cm rechts und links umgefaltet (2,3), um die Ränder zu verschließen. Zum Schluss wird das obere Drittel des Blattes als „Deckel“ nach unten geklappt (4). Die Moosproben können in den – am besten mit Bleistift beschrifteten – Mooskapseln getrocknet und zur späteren Bestimmung wieder mit Wasser befeuchtet werden.

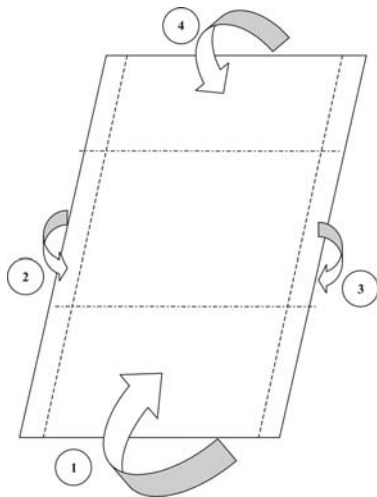


Abbildung 18: Falten einer Mooskapsel

Auf der zweiten Seite des Kartierprotokolls (Abbildung 33) werden die Arten und ihre Pflanzenmenge nach KOHLER (1978) notiert. Zusätzlich wird aufgenommen, ob die Pflanzen **submers oder emers wachsen**, optional auch Vitalität und Soziabilität sowie Angaben zum Sediment im Pflanzenpolster und ob die Pflanzen zur Herbarisierung mitgenommen wurden. Kommt eine Art in zwei verschiedenen Ausprägungen, z. B. einmal submers und einmal emers, oder auf zwei stark unterschiedlichen Substraten (z. B. Stein oder Holz) vor, wird die Art zweimal in das Kartierprotokoll eingetragen. Die Pflanzenmenge wird dann ebenfalls zweimal notiert, zusätzlich wird jedoch die gesamte Pflanzenmenge des Taxons an der Probestelle festgehalten. Zur allgemeinen Charakterisierung der Probestelle sollten zusätzlich die am Ufer vorkommenden dominanten Arten grob erfasst werden.

Bei großer Tiefe und/oder hohem Trübungsgrad werden die Pflanzen mittels eines ausziehbaren Rechens (max. Länge = 3 m, Breite = 60 cm, Zinkenabstand ca. 2 cm) kartiert. Tiefe, unzugängliche Fließgewässer werden vom Rand aus untersucht, indem soweit wie möglich in den Fluss hineingewatet und der Gewässergrund sorgfältig abgereicht wird. Auch eine Kartierung vom Boot oder mit Hilfe von Tauchern ist möglich. Die Art der Kartierung wird im Kartierprotokoll notiert. Falls nur das Ufer beprobt werden kann, wird dies ebenfalls im Kartierprotokoll (Seite 1) vermerkt.

Liegt an einer Probestelle **Helophyten dominanz** vor, ist dies auf Seite 1 des Kartierprotokolls einzutragen. Das Kriterium gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnittes durchgehend und dicht mit einer oder mehreren der folgenden **emers vorkommenden** Arten bewachsen ist:

- *Glyceria maxima*
- *Phalaris arundinacea*
- *Phragmites australis*
- *Sagittaria sagittifolia*
- *Sparganium emersum*
- *Sparganium erectum*
- *Urtica dioica*

Die Arten, die diese Dominanz ausbilden werden ebenfalls notiert.

Auf Seite 1 des Kartierprotokolls wird die Angabe zum Vorliegen einer **Makrophytenverödung** eingetragen mit dazugehöriger Begründung. Die Bewertungssoftware enthält das Eingabefeld

„Begründung Makrophytenverödung“ als Pflichtfeld. Die Überprüfung möglicher Gründe ist bereits bei der Kartierung vor Ort erforderlich.

Nicht immer werden an den Untersuchungsabschnitten Makrophyten angetroffen. Das kann verschiedene Gründe haben. Einige Gewässertypen sind im Referenzzustand makrophytenfrei oder nur sehr spärlich mit Makrophyten bewachsen, es gibt aber auch anthropogene Einflüsse, die das Wachstum der Makrophyten ver- oder behindern. Um eine Probestelle anhand der vorhandenen Makrophytenvegetation gesichert bewerten zu können, müssen Mindestanforderungen bzgl. der Häufigkeit und der Anzahl der vorkommenden Taxa erfüllt sein (siehe auch Kapitel „Kriterien für gesicherte Bewertungen“, Seite 327). Sind an einem Untersuchungsabschnitt sehr wenige oder keine Makrophyten vorhanden, muss immer die Möglichkeit einer Makrophytenverödung in Betracht gezogen werden. Unter einer **Makrophytenverödung** versteht man die anthropogen bedingte Abwesenheit von Makrophyten, nicht aber das Nicht-Vorhandensein von Makrophyten aus natürlichen Gründen. Die Gründe für das Fehlen der Makrophytenvegetation sind nicht immer offensichtlich. Stellen, an denen kein anthropogener Einfluss zu erkennen ist, können trotz guter Wachstumsbedingungen makrophytenfrei sein. Bei im Referenzzustand (fast) makrophytenfreien Standorten kann auch eine nicht erkennbare anthropogene Belastung vorliegen. Kann eine Makrophytenverödung bzw. eine anthropogene Belastung die zum vollständigen oder fast vollständigen Ausfall der Makrophyten führt nachgewiesen werden, wird die Teilkomponente Makrophyten mit der Zustandsklasse 5 bewertet. Kann kein Grund eindeutig zugewiesen werden, gilt die Indexberechnung als nicht gesichert und wird nicht zur Ermittlung der Ökologischen Zustandsklasse herangezogen.

Eine Liste möglicher Gründe für das Fehlen von Makrophyten findet sich in Tabelle 148. Diese Aufstellung erhebt nicht den Anspruch vollständig zu sein, entspricht aber den möglichen Begründungen, die als Pflichtangabe in der Berechnungssoftware gemacht werden müssen, wenn Makrophytenverödung vorliegt. Ist eine Erweiterung dieser Liste nötig, kann das nach einer Prüfung in der Software zentral angepasst werden.

Tabelle 148: Mögliche Gründe für das Nicht-Vorhandensein von Makrophyten an einer Untersuchungsstrecke und die Beurteilung bzgl. der Einstufung als Makrophytenverödung

Belastungsart	Belastung	Makrophytenverödung	Eingabe Phylib-Tool
stofflich	starke trophische Belastung	Ja	✓
	starke saprobielle/organische Belastung	Ja	✓
	Versauerung	Ja	✓
	geogen bedingter niedriger pH-Wert	Nein	
	Versalzung	Ja	✓
	geogen bedingt hoher Salzgehalt	Nein	
	chemische Belastung (z. B. Pestizideintrag oder Schwermetalle)	Ja	✓
	natürlich bedingter hoher Huminstoffgehalt	Nein	
mechanisch	starker Schwebstoffeintrag (z.B. durch Erosion von Ackerflächen)	Ja	✓
	natürlich bedingter Schwebstoffeintrag (z.B. geprägt von Gletscherabfluss)	Nein	
	Mahd	Ja	✓
	Räumung	Ja	✓
	Ausbaggerung (z.B. Schifffahrtrinnen, Hafenanlagen)	Ja	✓

Belastungsart	Belastung	Makrophytenverödung	Eingabe Phylib-Tool
	anthropogen bedingter Wellenschlag (z.B. Schiffsverkehr)	Ja	√
	natürlich bedingter Wellenschlag (z.B. durch Windexposition)	Nein	
	Uferverbau der zu veränderten hydromorphologischen Bedingungen führt (z. B stark brechende statt auslaufende Wellen)	Ja	√
	Sediment, das aus natürlichen Gründen stark umgelagert wird (z.B. regelmäßige Hochwasserereignisse, reißende Abflussbedingungen durch starkes Gefälle)	Nein	
	Bootsbetrieb	Ja	√
	Badebetrieb	Ja	√
	Tritt- und Fraßbelastung durch Weidetiere	Ja	√
strukturell	Sohlverbau	Ja	√
	Felssohle	Nein	
	Rhithralisierung durch Begradigung	Ja	√
	natürlich reißende Abflussbedingungen z.B. durch starkes Gefälle	Nein	
Herbivore Organismen	Besatz mit herbivoren Fischen	Ja	√
	Besatz mit nicht heimischen und/oder zu großen Populationen von Krebsen	Ja	√
	natürliche Populationsgröße heimischer Krebsen	Nein	
	herbivore heimische Wasservögel in natürlicher Populationsgröße	Nein	
	nicht heimische herbivore Wasservögel und / oder zu große Populationen herbivorer Wasservögel	Ja	√
Allgemein	wenig / keine Makrophyten ohne erkennbaren natürlichen oder anthropogen bedingten Grund	Nein	
	anthropogen bedingte starke Beschattung z.B. durch Bauten am Ufer oder Brücken	Ja	√
	natürlich bedingte starke Beschattung (z. B. Wald)	Nein	

Eine genauere morphologische Beschreibung der Probestellen hinsichtlich Gewässersohle, Ufer und Umland kann mit dem „Erhebungsbogen zur Gewässerstrukturgütekartierung gemäß Verfahrensempfehlung der LAWA 1998“ (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 2000 (Abbildung 26 und Abbildung 27) vorgenommen werden, falls nicht schon eine aktuelle Strukturgütekartierung des Untersuchungsabschnittes vorliegt.

8.1.2 Diatomeen

8.1.2.1 Zeiträume der Probenahme

Die Probenahme ist in der Niedrigwasserperiode nach mehrwöchig stabilen hydrologischen Bedingungen durchzuführen. In den durch ein alpines Abflussregime geprägten Gewässern stellt der Spätwinter den besten Zeitraum dar. Im Alpenvorland, im Mittelgebirge und im Norddeutschen Tiefland ist die Probenahme idealerweise in den Monaten August und September durchzuführen, in denen in der Regel artenreiche und diverse Gemeinschaften anzutreffen sind. Die Zeiten der Biomassemaxima-Entwicklung im Herbst bis Frühjahr sind hingegen in den Gewässern dieser Regionen nicht geeignet, da die Gesellschaften zu dieser Zeit häufig von einer oder wenigen Arten (z.B. *Navicula lanceolata*) in extremer Weise dominiert werden, was eine Bewertung

erschwert oder verhindert. Bei Kenntnis nutzungsbedingter, temporärer Veränderungen des ökologischen Zustands wird eine zweite Probenahme dringend angeraten.

Einen Sonderfall stellen die versauerungsgefährdeten Bäche der Mittelgebirge dar. Zum Nachweis von Versauerungserscheinungen ist die Probenahme zwei bis vier Wochen nach Ende der Schneeschmelze durchzuführen. Soll über die Bewertung nach WRRL hinaus, eine Charakterisierung des Säurezustands durchgeführt werden, ist eine zweite Probenahme in Zeiten geringer Abflüsse unerlässlich. Erst dadurch werden Aussagen darüber möglich, ob es sich um ein ganzjährig saures, ein periodisch saures oder ein unversauertes Gewässer handelt (vgl. CORING 1999).

8.1.2.2 Methoden der Probenahme

An strukturell unbeeinflussten Gewässerstellen werden die natürlichen, für den jeweiligen Gewässertyp charakteristischen Bodensubstrate in repräsentativen Anteilen beprobt. Ist die Gewässerstelle strukturell degradiert, werden Proben von den vorhandenen natürlichen und/oder anthropogen eingebrachten Substraten entnommen. Die Probenahme ist in einer dauerhaft von Wasser überfluteten Tiefenzone durchzuführen, um das Einbringen von an wechselfeuchte Bedingungen angepassten Arten und von aerischen Arten zu verhindern. Dies betrifft insbesondere die Probenahme an Schifffahrtsstraßen.

Bereiche mit extrem starker Strömung wie auch ufernahe Stillwasserzonen sind zu meiden, ebenso sollten stark beschattete Gewässerabschnitte nicht berücksichtigt werden – es sei denn, sie sind charakteristisch für den zu untersuchenden Gewässerabschnitt. Weiterhin sollten im Bereich des Untersuchungsabschnittes keine Zuflüsse oder Drainagen einmünden. Die Begehung des Gewässers erfolgt entgegen der Fließrichtung. Die Kenngrößen des untersuchten Gewässerabschnitts (Lage, Substrate, Lichtverhältnisse etc.) sind in einem Feldprotokoll zu vermerken (Abbildung 28). An jeder Probestelle sollten mindestens zwei Fotografien (gewässeraufwärts und -abwärts) aufgenommen werden.

In Gewässern mit hoher bis mäßiger Fließgeschwindigkeit wird die Besammlung von Hartsubstraten empfohlen, insbesondere von mittelgroßen bis großen Steinen. Dazu werden mindestens zehn, so weit wie möglich über den Gewässerquerschnitt verteilte und unter normalen hydrologischen Bedingungen keiner Umlagerung unterworfenen Steine in ihrer ursprünglichen Ausrichtung vorsichtig entnommen. Der Aufwuchs der Steinoberseite wird mit einer Zahnbürste, einem Teelöffel, Spatel oder ähnlichem Gerät vollständig abgekratzt und in ein beschriftetes Weithalsprobengefäß mit einem Fassungsvermögen von mindestens 100 ml überführt. Aufgrund der potenziell hohen Gefahr der Verunreinigung sind die Zahnbürsten nur einmalig zu verwenden oder zwischen zwei Proben gründlich in einem Ultraschallbad zu reinigen. Die Bewuchsdichte kann in den verschiedenen Gewässertypen sehr unterschiedlich sein, stellenweise ist ein Bewuchs makroskopisch nicht erkennbar, kann aber durch Betasten der Substratoberfläche erfüllt werden. In jedem Fall muß eine relativ grosse Menge entnommen werden – nach Absetzen im Probenbehältnis sollten mindestens 5 ml Diatomeensediment vorliegen.

In langsam fließenden Gewässern wird von KELLY et al. (1998) zur Bestimmung von verschiedenen Belastungszuständen mittels Indizes die Beprobung von vertikal exponierten Hartsubstraten, wie Brückenpfeiler oder Quais, empfohlen. In Untersuchungen, die auf die Erfassung von gewässertyp-spezifischen Biozönosen zielen, ist diese Vorgehensweise nicht angebracht. Zu bevorzugen

ist vielmehr das in den Gewässern natürliche Bodensubstrat, welches in der Regel aus Sand, Kies oder Feinsediment besteht. In den bewatbaren Bereichen werden vom Bodensubstrat die obersten Millimeter mit einem Löffel vorsichtig abgehoben. In stärker strömenden Bereichen gestaltet sich dies oftmals problematisch, da der Löffelbesatz häufig abgespült wird.

Eine standardisierte Methode liegt für derartige Gewässer aufgrund mangelnder Erfahrungswerte bislang nicht vor. Zur Gewinnung der obersten Substratschichten bietet sich beispielsweise der Einsatz von Sedimentstechern oder -greifern an. Gleichfalls zu prüfen ist die Möglichkeit des Abpipettierens.

Für die Beprobung von Weichsedimenten in Seen wurde in Norddeutschland verschiedene Vorgehensweisen entwickelt und vorgeschlagen. Die genaue Beschreibung dieser Methoden findet sich im Endbericht zu Projekt 10.09 der LAWA (SCHAUMBURG et al. 2011). Bei geeigneten Bedingungen können diese Methoden für die Fließgewässerbeprobung übernommen werden. Folgende Vorgehensweisen werden vorgeschlagen:

- **Besammlung mit der Hand:**

Gut entwickelte Diatomeenassoziationen auf Sand fallen durch ihre braune Pigmentierung (z.B. *Geissleria* spp. oder *Gomphonema* spp.) oder durch ihre puddingartige (z. B. *Fragilaria pulchella*), leicht kohäsive (*Mastogloia* spp.) bis locker flockige (kohäsionslose) aber dann zumeist stark voluminöse Struktur (*Fragilaria brevistriata*, *F. construens*) auf.

Diese gut entwickelten epipsammischen Assoziationen sind am besten mit einer scherenartigen Schließbewegung von Mittelfinger und Ringfinger der horizontal auf das Substrat gleitenden Hand auf die Handfläche zu bringen, mit der Hand aus dem Flachwasser zu entnehmen und in das Probengefäß zu überführen.

Zur Beprobung epipsammischer Diatomeen kann ein Löffel o.ä. verwendet werden, sofern damit ein ausreichender Materialumfang (mindestens 5 ml sandfreier Feinschlamm nach einem Absetzvorgang von 10 Minuten) gewährleistet wird. Bei Einsatz von Werkzeugen ist deshalb ggf. die Zahl der Teilproben zu vervielfachen.

Die Methode eignet sich bei Beprobung in Wassertiefen bis ca. 1m (abhängig von der Körpergröße und der Armlänge des Probenehmers)

- **Beprobung mit Saugvorrichtungen**

Für die Entnahme von Aufwuchsdiatomeen auf dem Sediment eignen sich ebenfalls Saug- oder Pumpsysteme. Mit einer großen Spritze (Infusionsspritze), auf die in einigen Fällen noch ein Schlauch aufgesetzt wird, können die oberen Diatomeen abgesaugt werden, ohne Sediment aufzuwirbeln. Mit der Verlängerung durch einen Schlauch können bei guten Bedingungen so Tiefen von 50-100 cm beprobt werden. In Süddeutschland wurden zur Beprobung von epipsammischen Diatomeengesellschaften auch bereits Handsaugpumpen mit zwischengeschalteter Filterkammer mit Erfolg eingesetzt.

- **Beprobung mit Sedimentstechrohr**

An Uferstellen, an denen eine Beprobung in Tiefen über ca. 1m durchgeführt werden müssen, z.B. vor einem geschlossenen Röhrichtbestand, empfiehlt sich die Verwendung eines Bootes und eines Sedimentstechrohres. Von dem gewonnenen Substrat werden die obersten Millimeter benötigt. Ideal hierfür ist die Verwendung einer Saugvorrichtung, wie oben beschrieben.

Problematisch ist die Beprobung tiefer Tieflandbäche und -flüsse, deren Steilufer eine Begehung schwierig gestalten. Hier muss die Auswahl der Probestelle vor allem unter dem Aspekt der Zugänglichkeit erfolgen, was allerdings unter Umständen die Repräsentativität verringert.

Die Fixierung der Proben erfolgt vor Ort, spätestens jedoch am Abend des Probenahmetages durch Ethanol. Die Proben sind bis zur weiteren Behandlung in einem Lagerraum zu verwahren.

Beschriftung des Probengefäßes:

Aus Gründen der Qualitätssicherung muss das Probengefäß mit dem Diatomeensediment eindeutig beschriftet werden. Dazu sind mindestens folgende Informationen nötig:

- Codierung (eindeutige Kennung, die den Bezug zu allen Begleitinformationen sowie der präparierten Probe herstellt)
- Gewässer (eindeutige Kennung)
- Probestelle / Transekt (eindeutige Kennung)
- beprobtes Substrat
- Datum der Probenahme
- Probenehmer

8.1.2.3 Materialien zur Durchführung der Probenahme in Fließgewässern

- Topographische Karten 1:25.000 bzw. 1:50.000
- GPS-Gerät
- Feldprotokoll
- Exemplar der Verfahrensanleitung
- Schreibmaterialien
- Wathose
- Weithalsflaschen oder -gläschen
- Wasserfester Stift zur Beschriftung der Probengefäße
- Zahnbürsten, Teelöffel, Spatel o.ä.
- Ethanol
- Fotoausrüstung
- Sicherheitsausrüstung

8.1.2.4 Präparation

Materialien zur Durchführung der Präparation

Chemikalien

- Salzsäure 25% z. A.
- Schwefelsäure 95-97% z. A.
- Kaliumnitrat z. A.
- Ethanol

Weitere Ausstattung

- Abzug
- Heizplatte
- Schutzkleidung (Laborkittel, Brille, ggf. chemikalienfeste Laborhandschuhe)
- Bechergläser (Fassungsvermögen mindestens 100 ml)
- Uhrgläser mit Durchmesser entsprechend den Bechergläsern
- Becherglaszange
- Siedestäbchen
- ggf. Mörser und Pistille zum Zerreiben des Kaliumnitrats
- Spatel
- Kleines Kunstoffsieb mit Durchmesser entsprechend den Bechergläsern
- Universal-Indikatorpapier zur pH-Wert-Bestimmung
- Aqua dest.
- Spritzflasche
- Schraubdeckelgläschen mit Dichtung

Säurebehandlung

Die beschriebenen Kochvorgänge sind unter einem leistungsfähigen Abzug mit der gebotenen Vorsicht unter Einhaltung der Arbeitsschutzmaßnahmen durchzuführen. Schutzkleidung und Augenschutz sind obligatorisch.

Die Bestimmung der Diatomeen auf Artniveau erfolgt anhand der Strukturen des Kieselsäureskeletts und setzt die Herstellung von Dauerpräparaten voraus. Insbesondere kleinschalige Arten können nur im gereinigten Präparat nach Entfernen der organischen Zellbestandteile und weiterer, störender organischer Komponenten sicher zugeordnet werden. Zur Aufbereitung des Probenmaterials existieren verschiedene Verfahren, die je nach Beschaffenheit des Probenmaterials unterschiedlich geeignet sind. Eine Darstellung der häufigsten Aufbereitungstechniken findet sich in KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986). Zur Aufbereitung von Aufwuchsproben von Bodensubstraten (Steine, Kies, Schlamm), die einen hohen Anteil von organischem, nicht-diatomeenhaltigem Material enthalten können, bietet sich die Oxidation durch starke Säuren an, wobei die Aufbereitung in Schwefelsäure empfohlen wird.

Von jeder Probe wird ein Teil als Rückstellprobe zurückbehalten. Dazu ist es sinnvoll, die ganze Probenmenge durch Schütteln zu durchmischen und beim Überführen des Materials in ein Becherglas einen Rest (Rückstellprobe) im beschrifteten Gefäß übrig zu behalten.

Behandlung mit Salzsäure

Die Probe wird zunächst in Salzsäure gekocht, um die Bildung von Gips bei der sich anschließenden Behandlung mit Schwefelsäure auszuschließen. Bei einem hohen Wasseranteil lässt man die Proben zunächst 24 Stunden absetzen und dekantiert dann vorsichtig ab. Alternativ können die Proben bis auf eine geringe Wassermenge eingedampft werden. Anschließend wird die verbleibende Probenmenge durch Schütteln durchmischt und etwa 20 ml des Materials in einem beschrifteten Becherglas mit einem Fassungsvermögen von mindestens 100 ml mit 20 bis 40 ml verdünnter Salzsäure (25%) versetzt. Ist die Probe stark kalkhaltig, muss die Salzsäure vor dem Erhitzen mehrfach, in zunächst geringen Mengen zugegeben werden, da es zu einer starken

Schaumentwicklung kommt. Durch 30-minütiges Kochen der mit einem Siedestäbchen bestückten und einem Uhrglas abgedeckten Probe werden anschließend die Karbonate gelöst, die Stielchen und Gallerten der Diatomeen aufgelöst und die Schalen vom Substrat getrennt. Weist die Probe einen hohen Sandanteil auf, muß mit starken Bewegungen des Becherglases gerechnet werden. Dabei wird es oftmals nötig, die Position des Becherglases auf der Heizplatte zu korrigieren. Verwendet wird hierzu eine Becherglaszange, wobei durch Abspülen der Zange in oder unter Leitungswasser Materialverschleppungen zwischen verschiedenen Proben verhindert wird. Gleichfalls sind die Siedestäbchen zwischen verschiedenen Kochvorgängen sorgfältig zu reinigen.

Nach dem Kochen lässt man die Probe erkalten, siebt anschließend – soweit vorhanden – die groben Reste mithilfe eines kleinen Küchensiebs ab und füllt das Becherglas mit Leitungswasser auf. Um evtl. vorhandenen Sand, Kies oder kleinere Steine soweit wie möglich zu entfernen, wird die Lösung stark aufgerührt und der diatomeenhaltige Überstand nach einer etwa einminütigen Sedimentationszeit vorsichtig abdekantiert. Die Probe wird im Folgenden mehrmals vorsichtig auf etwa ein Drittel des Volumens abdekantiert und mit Leitungswasser gewaschen. Bewährt hat sich vierfaches Waschen und Abdekantieren, wobei die Sedimentationszeit zwischen den Waschvorgängen 24 Stunden nicht unterschreiten sollte. Alternativ kann die Probe zwischen den Waschvorgängen in einer Tischzentrifuge etwa 10 Minuten lang bei maximal 2000 Umdrehungen pro Minute (Upm) abzentrifugiert und der Überstand auf etwa ein Drittel abdekantiert oder mit einer Wasserstrahlpumpe entfernt werden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine schnelle Aufbereitung, ist aber letztlich arbeitsintensiver und birgt die Gefahr, langschalige Diatomeen zu zerbrechen.

Behandlung mit Schwefelsäure

Die Probe wird durch Abdekantieren auf einen geringen Wasseranteil eingengt, mit rund 20 bis 30 ml konzentrierter Schwefelsäure versetzt und zum Kochen gebracht. In Abständen von etwa 20 Minuten wird mit einem Spatel eine Prise Kaliumnitrat zugegeben bis sich die Probe entfärbt oder eine schwach gelbliche Farbe annimmt. Bei geringen Mengen organischer Bestandteile sind bereits wenige Zugaben von Kaliumnitrat ausreichend, enthält die Probe jedoch grosse Mengen, kann der Kochvorgang bis zu acht Stunden dauern. Nach dem Farbumschlag ist die Probe weitere 20 Minuten auf der Heizplatte zu belassen. Nach dem Abkühlen der Probe und dem Absetzen der Diatomeen bilden diese einen weißen bis gräulichen Bodensatz. Anschließend werden die Proben gewaschen, bis der Neutralpunkt (Indikatorpapier!) erreicht ist. Beim ersten Wässern der Probe nach dem Kochvorgang ist mit großer Vorsicht vorzugehen, da es zu heftigen Reaktionen kommen kann. Erfahrungsgemäß ist ein etwa achtmaliges Waschen erforderlich, wobei die Sedimentationszeit zwischen den Waschvorgängen 24 Stunden nicht unterschreiten sollte. Das letzte Wässern der Probe sollte mit destilliertem Wasser erfolgen. Die gereinigte Probe wird durch Schütteln des Becherglases durchmischt und in ein beschriftetes Schraubdeckelglas mit Dichtung überführt. Die Schraubdeckelgläser sind zur Dokumentation in einem Lagerraum zu verwahren.

Beschriftung des Schraubdeckelglases:

Die Schraubdeckelgläser mit der präparierten Diatomeensuspension muss mindestens mit folgenden Informationen beschriftet werden:

- Codierung (eindeutige Kennung, die den Bezug zu allen Begleitinformationen sowie zum Dauerpräparat herstellt)
- Gewässer (eindeutige Kennung)

- Probestelle / Transekt (eindeutige Kennung)
- beprobtes Substrat
- Datum der Probenahme
- präparierendes Labor / Bearbeiter

8.1.2.5 Herstellen von Dauerpräparaten

Materialien

- Objektträger
- Deckgläser (empfohlen werden runde Deckgläser mit einem Durchmesser von 18 mm)
- rundgebogene Pinzette oder Deckglaspinzette
- Naphrax
- Präparatekasten oder -mappe
- Etiketten

Die Deckgläschen sind vor dem Beschicken mit der Diatomeensuspension zu reinigen. Bewährt hat sich ein kurzes Eintauchen in einer stark spülmittelhaltigen Lösung um Fettreste zu entfernen und die Oberflächenspannung zu vermindern. Die im Schraubdeckelglas enthaltene Suspension wird anschließend durch Schütteln durchmischt, unmittelbar anschließend wird eine geringe Menge mit einer sauberen Pipette entnommen und auf ein Deckgläschen aufgetropft. Um Konvektionen zu vermindern, ist der Tropfen möglichst flach zu halten. Bei stark konzentrierten Suspensionen ist es oftmals erforderlich, diese in einem Uhrgläschen mit destilliertem Wasser zu verdünnen. Der Grad der Verdünnung richtet sich nach der gewünschten Dichte der Schalen im Präparat und ist abhängig von der Menge der verbliebenen anorganischen Komponenten. Probleme ergeben sich häufig durch hohe Gehalte aus der Probe nicht entfernbarer mineralischer Bestandteile (Schluff- und Tonpartikel), die im Schraubdeckelglas optisch von den Diatomeen nicht zu unterscheiden sind. Es ist daher ratsam, unterschiedlich verdünnte Präparate anzufertigen.

Die optimale Schalendichte liegt vor, wenn nach Durchmusterung eines oder mehrerer, ganzer Transsektstreifen bei 1000facher Vergrößerung die erforderliche Anzahl von 400 Schalen (siehe unten) erreicht ist. Dies begründet sich durch eine durch Konvektion im Tropfen auf dem Deckglas hervorgerufene teilweise Entmischung der Diatomeenschalen. So können bei starken Konvektionsströmen kleinschalige, leichte Formen in der Deckglasmitte konzentriert sein, wohingegen sich die großen, schweren Schalen überproportional häufig in den Randbezirken finden. Diesem Phänomen wird durch Zählung ganzer Transsekte entgegengetreten.

Um Kontaminationen zu vermeiden, ist streng darauf zu achten, die verwendeten Pipetten zwischen der Behandlung verschiedener Proben unter fließendem Wasser zu reinigen. Ist das Diatomeen-Material über Nacht luftgetrocknet, wird ein beschrifteter, fettfreier Objektträger mit einem Tropfen Naphrax versehen und das Deckglas mit der beschickten Seite nach unten mit einer Pinzette vorsichtig aufgelegt. Um das Lösungsmittel auszutreiben, wird das Präparat anschließend über einem Bunsenbrenner bei kleiner Flamme erhitzt, bis es etwa fünf Sekunden lang Blasen wirft, und sofort erschütterungsfrei auf einer glatten, kalten Oberfläche gelagert, bis es abgekühlt ist. Naphrax enthält Toluol, das beim Erhitzen entweicht, und darf daher nur mit großer Vorsicht gehandhabt werden. Das Austreiben des Toluols kann alternativ auf einer

Heizplatte erfolgen. Mithilfe einer Pinzette ist anschließend zu überprüfen, ob das Deckglas fest mit dem Objektträger verbunden ist. Gegebenfalls muß der Vorgang wiederholt werden.

Das Präparat kann danach sofort unter dem Lichtmikroskop ausgewertet werden und ist bei entsprechender Lagerung über Jahrzehnte hinweg haltbar. Von großer Wichtigkeit ist die Anlage einer Belegsammlung mit detaillierter Beschriftung der Objektträger mit Angabe des Gewässers, der Lage der Stelle (falls vorhanden mit Rechts- und Hochwerten), des beprobten Substrats, des Datums sowie gegebenenfalls mit Codierungen, die den Bezug zu anderen Informationsquellen herstellen.

Nach Herstellung der Dauerpräparate wird die im Schraubdeckelglas verbliebene Diatomeensuspension durch Zugabe Ethanol konserviert. Um ein Eintrocknen der Probe zu verhindern, werden vor der Einlagerung zusätzlich fünf bis zehn Tropfen Glycerin zugegeben.

Beschriftung des Objektträgers:

Die Objektträger müssen mindestens mit folgenden Informationen beschriftet werden:

- Codierung (eindeutige Kennung, die den Bezug zu allen Begleitinformationen sowie der präparierten Probe herstellt)
- Gewässer (eindeutige Kennung)
- Probestelle / Transekt (eindeutige Kennung)
- Datum der Probenahme
- taxonomischer Bearbeiter

8.1.2.6 Mikroskopische Auswertung

Um repräsentative Verteilungen zu erhalten, werden im Streupräparat bei 1000- bis 1200-facher Vergrößerung 400 Diatomeenobjekte auf Artniveau bestimmt, teilweise ist die Differenzierung von Varietäten erforderlich (siehe Kapite 8.3.2.1). Bei der Zählung sind sowohl die in Schalenansichten liegenden Arten als auch die Gürtelbänder zu erfassen. Da bei in Schalenansicht liegenden Vertretern der *Naviculaceae* oftmals nicht sicher erkennbar ist, ob es sich um einzelne Schalen oder um gesamte Frusteln handelt, wird bei der Zählung grundsätzlich nicht zwischen Einzel- und Doppelschalen unterschieden, sondern es werden Objekte erfasst. Frusteln, deren Schalen bei der Präparation nicht getrennt wurden, gehen folglich als Einheit in die Zählung ein. Nicht bestimm- bare Gürtelbänder sind auf Gattungsniveau zuzuordnen, falls möglich zu gruppieren und in Größenklassen zu trennen. Nach Abschluß der Zählung werden diese nach dem prozentualen Verhältnis der in Frage kommenden determinierten Arten auf diese verteilt. Bruchstücke werden nur dann berücksichtigt, wenn ihre Größe die Hälfte der Schalenfläche übersteigt. Die Darstellung der Häufigkeiten erfolgt in prozentualen Anteilen. Die Zähl- und Bewertungsdaten sind mit Angabe der DV-Nummern nach MAUCH et al. (2003) als Excel- oder Access-Dateien bzw. in spezifischen Datenbanken zu dokumentieren.

Bei der Zählung werden ausschließlich benthische sowie benthisch/planktische Taxa erfasst. Ausschließlich planktisch lebende Formen werden nicht berücksichtigt. Da verlässliche Literaturangaben zur Lebensweise der centriscen Taxa nicht durchgängig vorhanden und zum Teil widersprüchlich sind, werden mit Ausnahme von *Melosira varians* Centrales bei der Zählung nicht erfasst. Gleiches gilt für pennate Taxa mit obligatorisch planktischer Lebensweise. Um die Vergleichbarkeit der Zähl- und Bewertungsergebnisse verschiedener Bearbeiter zu gewährleisten, sind die bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden planktischen pennaten Diatomeentaxa in einer Ausschlussliste aufgeführt (Tabelle 149). Der Vollständigkeit halber werden auch marine und Brackwasserarten angegeben. Bei der Berechnung mit der Phylib-Bewertungssoftware werden Proben mit einem Anteil planktischer Taxa >5% aus der Bewertung ausgeschlossen.

Die Miterfassung von Centrales führt dazu, dass sich die Abundanzwerte für die benthischen Taxa ändern. Das kann sich auf die Bewertung eines Transektes auswirken und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse unterschiedlicher Bearbeiter vermindern. Zudem sorgt das im DV-Tool vorhandene Sicherungskriterium $98\% < \text{Gesamthäufigkeit} < 102\%$ dafür, dass für Datensätze, die einen hohen Anteil Centrales enthalten, ein ungesichertes Bewertungsergebnis ausgegeben wird. Ursache für die ungesicherte Bewertung ist in diesen Fällen das methodische Vorgehen bei der mikroskopischen Auswertung.

Für eine Bewertung unabdingbar ist eine ausreichende Bestimmungstiefe. In einigen Fällen geht diese über die Stufe „Art“ hinaus, teilweise müssen Varietäten und Unterarten ermittelt werden. Die benötigte Bestimmungstiefe kann im Einzelfall den Indikationslisten (siehe auch die jeweils aktuelle Softwareversion) entnommen werden.

Tabelle 149: Ausschlussliste der bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden pennaten Diatomeentaxa mit planktischer Lebensweise
(V = Verbreitung, m = marin, b = Brackwasser, lfd-Nr. = laufende Nummer)

lfd-Nr.	DV-Nr.	Taxon	Autor	V
1	6142	Asterionella	HASSALL	
2	6050	Asterionella formosa	HASSALL	
3	6863	Asterionella formosa var. acaroides	LEMMERMANN	
4	16820	Asterionellopsis	ROUND	m
5	16797	Asterionellopsis glacialis	(CASTRACANE) ROUND	m
6	16819	Asterionellopsis kariana	(GRUNOW) ROUND	m
7	26929	Cylindrotheca closterium	(EHRENBERG) REIMANN & J.C.LEWIN	m, b
8	16831	Delphineis surirella	(EHRENBERG) G.W.ANDREWS	m
9	6075	Fragilaria crotonensis	KITTON	
10	6215	Fragilaria reicheltii	(VOIGT) LANGE-BERTALOT	
11	6410	Fragilaria ulna angustissima-Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERT.	
12	6023	Nitzschia acicularis	(KUETZING) W.SMITH	
13	16856	Nitzschia acicularis-Formenkreis		
14	16600	Nitzschia acicularis var. closterioides	GRUNOW	
15	16394	Nitzschia behrei	HUSTEDT	b
16	16398	Nitzschia closterium	(EHRENBERG) W.SMITH	m, b
17	6806	Nitzschia fruticosa	HUSTEDT	
18	16847	Pseudo-nitzschia	H.PERAGALLO	m
19	16659	Rhaphoneis	EHRENBERG	m
20	16812	Rhaphoneis amphiceros	(EHRENBERG) EHRENBERG	m
21	6695	Surirella splendida	(EHRENBERG) KUETZING	
22	6074	Tabellaria fenestrata	(LYNGBYE) KUETZING	
23	16849	Thalassionema nitzschioides	(GRUNOW) GRUNOW ex HUSTEDT	m

Als Standard-Bestimmungsliteratur dient der Bestimmungsschlüssel von HOFMANN et al. (2011). Ergänzend sollte die weiterführende Literatur herangezogen werden. Wichtige Werke sind:

- KRAMMER (2000, 2002, 2003)
- KRAMMER (1997 a & b)
- KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991, 2004)
- LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996)
- LANGE-BERTALOT & MOSER (1994)
- LANGE-BERTALOT (1993, 2001)
- LEVKOV (2009)
- REICHARDT (1999)

In den salzbeeinflussten Gewässertypen des Norddeutschen Tieflandes muß zusätzlich die Arbeit von WITKOWSKI & LANGE-BERTALOT (2000) verwendet werden.

8.1.2.7 Kriterien der Nichtauswertbarkeit und Nichtbewertbarkeit

Die Kieselalgen sind, soweit möglich, bis auf das taxonomische Niveau zu bestimmen, das in den Indikatorlisten vorgegeben ist (siehe Kapitel 8.3.2 bzw. Listen aus der Software Phylib). Proben können zur Bewertung nicht herangezogen werden, wenn der Anteil nur bis zur Gattung bestimmter, nicht bestimmbarer (sp., spp.) und/oder nicht eindeutig bestimmbarer Formen (cf., aff.) einen Wert von 5 % überschreitet. Die ökologischen Präferenzen der Taxa unterscheiden sich zumeist auf Artebene, z.T. aber auch auf Unterart- oder Varietätenebene. Gattungen oder Sammelgruppen können daher nicht mit Indikatorwerten versehen werden. Bei einem größeren Anteil von Individuen, die nicht bis auf eine taxonomisch ausreichende Ebene bestimmt wurden, ist von einer Verfälschung des Bewertungsergebnisses auszugehen.

Sind auch nach maximaler Einengung des Probenmaterials nur sehr geringe Diatomeenmengen enthalten, deutet dies auf Fehler bei der Probenahme oder auf eine schlechte Wahl des Probenahmezeitpunktes hin (Kapitel 8.1.2.1). Als Kriterium der Auswertbarkeit wird eine Mindestzahl von 50 Objekten in einem Transsekt bei 1000facher Vergrößerung und einem Deckglasdurchmesser von 18 mm vorgeschlagen. Bei zu vermutender Nichtauswertbarkeit ist die Diatomeendichte durch Testzählung eines Transsektstreifens zu ermitteln. Nach Erfahrungswerten kann auch bei sorgfältiger Vorgehensweise der Anteil nicht auswertbarer Proben bis zu 3 % betragen.

Ein weiteres Ausschlußkriterium stellt eine hohe Zahl aerophiler Diatomeen in der Probe dar, die sich insbesondere bei steigenden Abflüssen durch Beprobung erst kürzlich überfluteter Bereiche ergeben kann. Übersteigt der Anteil aerophiler Taxa (Tabelle 150) den Wert von 5%, muß von einem starken aerischen Einfluß ausgegangen werden, der die Bewertung überlagert, zumindestens aber stark beeinflusst. Zusätzliche Angaben zum aerophilen Charakter der Taxa sind KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986–1991) zu entnehmen.

Tabelle 150: Aerophile Taxa nach LANGE-BERTALOT (1996) und HILDEBRAND (1991)

lfd. Nr	DV-Nr.	Name	Autor
1	6247	<i>Achnanthes coarctata</i>	(BREBISSON) GRUNOW
2	6286	<i>Amphora montana</i>	KRASSKE
3	6287	<i>Amphora normanii</i>	RABENHORST
4	16692	<i>Denticula cretica</i>	(OESTRUP) LANGE-BERTALOT & KRAMMER
5	6344	<i>Diploneis minuta</i>	PETERSEN
6	16264	<i>Hantzschia abundans</i>	LANGE-BERTALOT
7	6084	<i>Hantzschia amphioxys</i>	(EHRENBERG) GRUNOW
8	6802	<i>Hantzschia elongata</i>	(HANTZSCH) GRUNOW
9	16267	<i>Hantzschia graciosa</i>	LANGE-BERTALOT
10	16271	<i>Hantzschia subrupestris</i>	LANGE-BERTALOT
11	16276	<i>Hantzschia vivacior</i>	LANGE-BERTALOT
12	6805	<i>Melosira dickiei</i>	(THWAITES) KUETZING
13	6449	<i>Navicula aerophila</i>	KRASSKE
14	6458	<i>Navicula brekkaensis</i>	PETERSEN
15	6467	<i>Navicula cohnii</i>	(HILSE) LANGE-BERTALOT
16	6858	<i>Navicula contenta</i>	GRUNOW
17	16003	<i>Navicula egregia</i>	HUSTEDT
18	6489	<i>Navicula gallica</i> var. <i>perpusilla</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT
19	6492	<i>Navicula gibbula</i>	CLEVE
20	6504	<i>Navicula insociabilis</i>	KRASSKE
21	6028	<i>Navicula mutica</i>	KUETZING
22	16020	<i>Navicula nivalis</i>	EHRENBERG
23	16021	<i>Navicula nivaloides</i>	BOCK
24	16022	<i>Navicula nolenoides</i>	BOCK
25	16025	<i>Navicula paramutica</i>	BOCK
26	16026	<i>Navicula parsura</i>	HUSTEDT
27	6013	<i>Navicula pelliculosa</i>	(BREBISSON) HILSE
28	6528	<i>Navicula pseudonivalis</i>	BOCK
29	16360	<i>Navicula pusilla</i> var. <i>incognita</i>	(KRASSKE) LANGE-BERTALOT
30	16366	<i>Navicula saxophila</i>	BOCK
31	16036	<i>Navicula subadnata</i>	HUSTEDT
32	16375	<i>Navicula suecorum</i> var. <i>dismutica</i>	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT
33	6569	<i>Neidium minutissimum</i>	KRASSKE
34	6574	<i>Nitzschia aerophila</i>	HUSTEDT
35	16393	<i>Nitzschia bacillariaeformis</i>	HUSTEDT
36	6921	<i>Nitzschia debilis</i>	ARNOTT
37	16407	<i>Nitzschia epithemoides</i> var. <i>disputata</i>	(CARTER) LANGE-BERTALOT
38	16050	<i>Nitzschia harderi</i>	HUSTEDT
39	16053	<i>Nitzschia modesta</i>	HUSTEDT
40	6614	<i>Nitzschia terrestris</i>	(PETERSEN) HUSTEDT
41	16453	<i>Nitzschia valdestriata</i>	ALEEM & HUSTEDT
42	16460	<i>Orthoseira dendroteres</i>	(EHRENBERG) CRAWFORD
43	16060	<i>Orthoseira roeseana</i>	(RABENHORST) O'MEARA
44	6148	<i>Pinnularia borealis</i>	EHRENBERG
45	6635	<i>Pinnularia frauenbergiana</i>	REICHARDT
46	6645	<i>Pinnularia krookii</i>	(GRUNOW) CLEVE
47	16473	<i>Pinnularia lagerstedtii</i>	(CLEVE) CLEVE-EULER
48	6654	<i>Pinnularia obscura</i>	KRASSKE
49	6225	<i>Simonsenia delognei</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT
50	6679	<i>Stauroneis agrestis</i>	PETERSEN
51	16081	<i>Stauroneis borrichii</i>	(PETERSEN) LUND
52	16558	<i>Stauroneis gracillima</i>	HUSTEDT
53	16083	<i>Stauroneis lundii</i>	HUSTEDT
54	16084	<i>Stauroneis muriella</i>	LUND
55	6685	<i>Stauroneis obtusa</i>	LAGERSTEDT
56	16095	<i>Surirella terricola</i>	LANGE-BERTALOT & ALLES

8.1.3 Phytobenthos ohne Diatomeen

Für das Phytobenthos ohne Diatomeen wurde zur Minimierung des Zeitaufwandes neben der vollständigen und ausführlichen Bewertungsmethode zusätzlich ein alternativ anzuwendendes vereinfachtes Verfahren entwickelt. Das ausführliche Verfahren basiert auf einer möglichst vollständigen Aufnahme aller vorhandenen Phytobenthosalgen, auch mikroskopischer Formen, an allen nach der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos zu bewertenden Fließgewässerstellen. Das vereinfachte Verfahren beschränkt sich auf makroskopisch sichtbares Phytobenthos. Die Anwendung des vereinfachten Verfahrens führt allerdings in manchen Typen zu einer deutlich verringerten Anzahl an gesichert anzusehenden Bewertungen (SCHAUMBURG et al. 2005).

Eine weitere Methode für eine Zeitersparnis besteht in der Möglichkeit eine verkürzte Indikatorenliste zu verwenden, der Probenahme- und Bestimmungsaufwand reduziert sich damit erheblich. Diese verkürzte Liste wurde von Frau Dr. Foerster, LFU Bayern) erstellt und anhand bayerischer Daten im Mittelgebirge getestet. Die Bewertungsergebnisse weichen allerdings in bis zu 45% der Gewässer von den Ergebnissen mit den Kompletlisten ab (früherer Typ MG_{karb}). Für den früheren Typ MG_{sil} wurden 25% Abweichung bestimmt (Protokoll der Sitzung „Projektbegleitender Fachbeirat Makrophyten & Phytobenthos“ November 2008). Diese verkürzte Liste findet sich in Tabelle 182.

Im Folgenden wird das vereinfachte Verfahren beschrieben. Wo es von der ausführlichen Variante abweicht, werden die Unterschiede angemerkt, so dass beide Verfahren mit der vorliegenden Anleitung durchgeführt werden können. Dabei wurden teilweise Hinweise aus dem Entwurf der CEN-Norm zur Beprobung von Phytobenthos in flachen Fließgewässern aufgenommen (DIN-EN 15708). Eine zusätzliche Beschreibung der Probenahme mit ausführlich dargestellten Vorgehensweisen und vielen Fotografien der vor Ort ansprechbaren Formen ist der Feldführer „Benthische Algen – ohne Diatomeen und Characeen“ (LANUV, GUTOWSKI UND FOERSTER, 2009)

8.1.3.1 Probenahme

Materialien zur Probenahme Phytobenthos

- Sicherheitsausrüstung
- topographische Karten der Maßstäbe 1:25 000 bzw. 1:50 000 oder GPS-Gerät
- Fotokamera
- Wathose oder hohe Gummistiefel
- Sichtkasten
- evt. Gummihandschuhe
- Handlupe
- teilweise hilfreich: Rechen, Zange oder ähnliche Greifinstrumente
- evt. weiße Plastikschale (2 bis 3 l) zum Sortieren des Materials
- Löffel, Pinzetten, Spatel
- Skalpell oder Messer (rostfrei)
- Pipetten
- Saubere kleinere (15-20 ml) und größere Glasgefäße mit Schraubdeckel
- Petrischalen (Plastik)

- Gefrierbeutel, verschiedene Größen
- vorgefertigte wasserfeste Etiketten oder Gewebeband und wasserfeste Filzstifte zur Beschriftung der Proben
- Kühlboxen mit Kühllakus oder Ventilator
- Großer Eimer zum Transport von größerem Substrat
- Saure Lugol'sche Lösung oder neutralisiertes Formaldehyd
- Wasserfestes Protokollbuch oder Feldprotokollblatt und Stift
- Plastikgefäße zur Aufbewahrung

Das Verfahren basiert auf einer einmaligen Probenahme pro Jahr. Die Probenahme sollte zu einem Zeitpunkt mit möglichst niedrigem Wasserstand und nach einer stabilen Abflussphase durchgeführt werden. Nach einem Hochwasserereignis sollten bis zur Probenahme mindestens 4 Wochen verstrichen sein. Der zu untersuchende Fließgewässerabschnitt beträgt bei Bächen etwa 20 m, bei Flüssen ca. 50 m. Um die Wiederholbarkeit der Untersuchung zu gewährleisten, sollte die Lage der Probestelle möglichst mittels eines GPS-Gerätes vermessen werden. Die Probestelle sollte durch Fotos in beide Fließrichtungen dokumentiert werden. In einem Feldprotokoll werden alle Daten zur Probestelle und zu den im Abschnitt entnommenen Unterproben incl. deren Häufigkeit (siehe Tabelle 154 bzw. Tabelle 155)notiert (Abbildung 29).

Die Probenahme folgt bei der reduzierten ebenso wie bei der vollständigen Analyse dem Verfahren des Multi-Habitat-Sampling (MHS).

Ziel der Probenahme ist es, die makroskopisch sichtbaren Beläge und Wuchsformen von benthischen Algen möglichst vollständig zu erfassen. Dafür sollten alle im Gewässerabschnitt vorhandenen Habitate beachtet werden. Sie unterscheiden sich vor allem durch verschiedene Substrate, Fließgeschwindigkeiten, Tiefen und Lichtverhältnisse. Für die Probenahme wird der Abschnitt der Länge nach abgegangen und, soweit mit Wathosen möglich, durchschritten. Das Bachbett wird mit einem Sichtkasten untersucht. Stellen, die nicht komplett durchwaten und begutachtet werden können, sind nur annäherungsweise repräsentativ beprobbar. In diesen Fällen können Werkzeuge wie ein Rechen oder eine Zange mit langem Griff hilfreich sein (Kapitel „Materialien zur Probenahme Phytobenthos“, Seite 303). An einer Probestelle werden mehrere Proben entnommen, die die verschiedenen Aspekte der Untersuchungsstelle widerspiegeln. Diese verschiedenen Proben werden als „Unterproben“ bezeichnet.

Anmerkung: Die Probenahme ist für das vollständige und das reduzierte Verfahren identisch.

In einem ersten Schritt werden alle makroskopisch sichtbaren Bewuchsformen und Beläge als separate Unterproben einzeln im Feldprotokoll notiert. Das besiedelte Substrat sowie die geschätzte Häufigkeit nach Tabelle 154 bzw. Tabelle 155 wird angegeben. Die Farbe sowie die Wuchs- oder Lagerform werden möglichst genau beschrieben und evt. photographisch dokumentiert. Einige auffällige Wuchsformen sind in folgender Auflistung genannt.

- Zarte, flutende Fäden oder Büschel (z.B. *Zygnema*, *Stigeoclonium*)
- Grüne, fädige Büschel an Steinen oder Pflanzen (z. B. *Cladophora*, *Oedogonium*, *Microspora*)
- Grüne Polster (z.B. *Vaucheria*)
- Grüne oder rote Fäden im Wellenschlagbereich an Steinen (z.B. *Ulothrix*, *Bangia*)
- Hellgrüne, schleimige, aufschwimmende Fäden (z.B. *Spirogyra*, *Mougeotia*)

- Hellgrüne bis gelbliche netzartige, aufschwimmende Formen (z.B. *Hydrodictyon*)
- Grüne bis braune, raue, feste Fäden (z.B. *Lemanea*)
- Weinrote, blaue, violette oder schwärzliche kleine Büschel an Steinen (z.B. *Audouinella*, *Chantransia*)
- Schwarze Flecken, Pusteln oder Warzen auf Stein (z.B. *Chamaesiphon*)
- Verschieden farbige Überzüge (blauschwarz, türkis, dunkelblau, grau, schwarz, grünlich, golden) (z.B. *Phormidium*, *Phaeodermatium*)
- ausgedehnte weinrote oder schwärzliche Krusten (z.B. *Hildenbrandia*), auch kalkinkrustiert (z.B. *Homoeothrix crustacea*)
- Gelatinöse Kolonien oder Thalli (z.B. *Tetraspora*, *Hydrurus*, *Batrachospermum*, *Nostoc*)
- Blatt- oder röhrenförmige Thalli (z.B. *Enteromorpha*)
- Ledrige oder filzige Matten (z.B. *Phormidium*)
- Angeheftete kugelige oder halbkugelige Kolonien, auch verkalkt (z.B. *Rivularia*)
- Epiphytische Algen (z.B. *Chamaesiphon*, *Coleochaete*)
- Metaphytische Algen (zwischen pflanzlichem Bewuchs wachsend) (z.B. *Closterium*, *Chroococcus*)
- Auf und im Sand, Schlamm oder Schlick lebende Algen (z.B. *Euglena*, *Closterium*)

Von **fädigen oder thallösen Formen** ebenso wie von **gelatinösen Kolonien** wird jeweils eine kleine Menge entnommen und mit etwas Wasser in ein geeignetes Gefäß (kleines Glasgefäß) überführt. Wenn sich auffällige **Beläge auf Steinen** befinden empfiehlt es sich, die ganzen Steine mitzunehmen. Diese werden entnommen und in kleine Plastikbeutel (Gefrierbeutel) verpackt. So können später im Labor diese Beläge unter dem Binokular einzeln analysiert werden. Werden hingegen die Steine im Fließgewässer direkt abgeschabt, entsteht eine Mischprobe verschiedener epilithischer Algen. Dies erschwert die mikroskopische Bestimmung. **Beläge auf Sand, Schlamm, Lehm** u.ä. können mit einem Löffel, einer Pinzette oder einer Pipette beprobt werden. In einigen Fällen ist es auch möglich, eine Petrischale über das Sediment zu stülpen und das Sediment durch Einstecken eines Spatels unter der Schale einzufangen.

Die entnommenen Unterproben werden, beginnend mit der Nummer 2 (die Nummer 1 wird später für den Gesamtbefund vergeben, siehe unten), durchnummeriert und eindeutig beschriftet (Nummer der Probestelle, Gewässername, Standort, Datum, Nummer der Unterprobe). Im Feldprotokoll wird zu jeder Unterprobe der jeweilige Deckungsgrad (Prozentangabe, bezogen auf die gesamte Probestelle) notiert. Zusätzlich kann auch die jeweilige mittlere Bewuchsdicke (Angabe in mm bzw. cm) festgehalten werden.

Im zweiten Schritt werden von den vorhandenen Substraten Proben entnommen:

Von **unbeweglichen großen Substraten** (Geröllblöcke, Grundgestein, Baumklötze, Bäume, Wurzeln) werden kleinere Stücke abgebrochen oder etwas Belag (Spatel/Skalpell) abgeschabt. Diese Proben werden in Plastikbeutel (Gefrierbeutel) verpackt oder zusammen mit etwas Wasser in kleine Glasgefäße (15-20 ml) überführt.

Bewegliches Hartsubstrat (Steine unterschiedlicher Größe, kleinere Holzstücke) wird entnommen und in kleine Plastikbeutel (Gefrierbeutel) verpackt.

Von **pflanzlichem Substrat** (Moose, Makroalgen, Gefäßpflanzen, Wurzelgeflecht) werden kleine Büschel entnommen und in einer Plastiktüte mit etwas Flusswasser ordentlich ausgequetscht. Von der resultierenden Mischung wird eine möglichst gehaltvolle Probe in ein kleines Glasgefäß

überführt. Es wird eine Mischprobe von pflanzlichen Substraten von den unterschiedlichen Stellen des Standortes erstellt.

Von **auffallenden fädigen oder aufschwimmenden Formen** werden kleine Teile mit etwas Wasser in ein größeres Glasgefäß überführt. Es ist zweckmäßig, die entnommenen Algen vorsichtig, aber sorgfältig von angelagertem Detritus und Schlamm zu reinigen.

Feinsedimente (Sand, Schlamm, feines partikuläres organisches Material, Lehm) können mit einem Löffel, einer Pinzette oder einer Pipette beprobt werden. In einigen Fällen ist es auch möglich, eine Petrischale über das Sediment zu stülpen und das Sediment durch Einstecken eines Spatel unter der Schale einzufangen. Feinsedimente werden nur bei makroskopisch auffälligem Bewuchs beprobt.

Um eine gesicherte Bewertung zu erreichen, sollten insgesamt mindestens 5 Unterproben entnommen werden. Dabei müssen in erster Linie die makroskopisch auffälligen Wuchsformen und Beläge erfasst werden. Weiterhin sollte vor allem steiniges Material beprobt werden sowie eine Quetschprobe vom pflanzlichen Substrat hergestellt werden.

8.1.3.2 Transport, Fixierung, Lagerung und Versand der Proben

Materialien

- Fixierungsmittel: siehe Rezepte im Kapitel 10.2
- Zum Transport: Kühlbox mit Kühlakkus
- Für eine kurzfristige Lagerung (2-3 Tage): Kühlschranks
- Für eine längere Lagerung der Steine: Gefrierschranks oder -truhe (ca. -20°C)

Kann die Analyse der Proben unmittelbar nach der Probenahme stattfinden, werden die frischen Proben in einer Kühlbox zur Analyse ins Labor gebracht und dort so schnell wie möglich aufgearbeitet. Zur Aufbewahrung im Kühlschrank (5-8 C) werden bei Flüssigproben die Deckel der Gefäße leicht geöffnet, um den Gasaustausch zu ermöglichen. Die Proben sollten täglich etwas Licht erhalten. Hartsubstrate lassen sich 2-3 Tage im Kühlschrank aufbewahren.

Erfolgt die mikroskopische Analyse erst zu einem späteren Zeitpunkt, müssen die Proben fixiert und gelagert werden (Fixative siehe Kapitel 10.2).

Flüssigproben werden möglichst sofort mit einigen Tropfen saurer Lugol'scher Lösung fixiert. In der Regel reichen für eine 15-20 ml-Probe 5-10 Tropfen. Proben mit einem hohen Anteil organischer Masse (z.B. hohe Algendichte; Sand, Schlamm, Lehm) benötigen eine höhere Konzentration Lugol'scher Lösung (Sichtkontrolle: Farbe gleicht der von Cognac). So fixierte Proben sollen bis zur Analyse nicht zu lange (bei Kontrolle der Fixierung höchstens 1 Jahr) in einem kühlen, dunklen und gut belüfteten Raum lagern. Es kann auch mit neutralisiertem Formaldehyd fixiert werden. Formaldehyd ermöglicht eine längere Lagerung der Proben.

Hartsubstrate werden durch Kryopreservation fixiert, d. h. sie werden bis zur Analyse in einer Tiefkühltruhe eingefroren. Häufiges Einfrieren und Auftauen des Materials sollte allerdings vermieden werden.

Eine Kombination der Verfahren zur Fixierung und Konservierung der Proben hat sich bewährt: Lugol'sche Lösung überdeckt die Farben des Materials, erhält aber die Strukturen der

Zellorganellen, Kryofixierung erhält die Farben, beeinträchtigt jedoch die Strukturen der Zellorganellen erheblich. Für die Bestimmung der Taxa sind aber alle Merkmale wichtig.

Werden die Proben zur mikroskopischen Analyse an einen Experten verschickt, müssen die fixierten Flüssigproben bruchstabil verpackt werden. Die Steine können in Gefrierbeutel (Supermarkt) mit gekühlten Kühlakkus verpackt werden. Die Proben sollten möglichst nicht länger als 1 Tag unterwegs sein.

8.1.3.3 Mikroskopische Analyse und Dokumentation

Materialien

- Weiße Plastikschalen
- Petrischalen (Durchmesser ca. 10 und 20 cm)
- Skalpell
- Pinzetten in diversen Größen
- Bürsten
- Präpariernadeln
- Pasteurpipetten
- Fotoapparat mit Makroeinrichtung
- Binokular (Vergrößerung 6,7 bis 40-fach) mit externer Lichtquelle und Fotoaufsatz
- Zusammengesetztes Lichtmikroskop mit Objektisch und 40- bis 1000-facher Vergrößerung. Ein Messokular für das Ausmessen der Zellen ist erforderlich. Eine Fotoausrüstung ist zur Dokumentation der gefundenen Taxa notwendig. Optische Kontrastierungsverfahren, wie Interferenzkontrast, sind für die Bestimmung der Organismen hilfreich.
- Objektträger und Deckgläschen
- Zellstofftücher
- Leitungswasser
- Linsenputzpapier und Reinigungsmittel
- Glycerin und durchsichtiger Nagellack (für die Herstellung von Dauerpräparaten)
- Präparatemappen mit Deckel zur Lagerung der Dauerpräparate
- Evt. Färbemittel zum Nachweis von Reservestoffen etc. (siehe Bestimmungsliteratur)
- Saubere kleinere (15-20 ml) Glasgefäße mit Schraubdeckel zur Lagerung
- Etiketten oder Gewebepapier und Stifte zur Beschriftung der Proben
- Saure Lugol'sche Lösung oder neutralisiertes Formaldehyd zur Fixierung

Mikroskopie

Die Auswertung der Proben erfolgt mit einem Stereomikroskop (Vergrößerung 6,7- bis 40fach) sowie mit einem Mikroskop (Vergrößerung 40- bis 1 000fach). Für die Dokumentation der gefundenen Arten (s. u.) ist ein Fotoaufsatz am Mikroskop auf jeden Fall erforderlich, ein Fotoaufsatz auch am Binokular ist wünschenswert.

Ziel der mikroskopischen Analyse ist es, die Taxa der repräsentativen Unterproben möglichst **auf Artniveau** zu bestimmen. Zum jetzigen Stand des Verfahrens ist es **nicht empfehlenswert**, die Analyse auf die hier genannten Indikatorarten zu beschränken. Zur Abklärung taxonomischer Probleme sollte jedes Taxon fotografisch dokumentiert werden.

Fixierte Flüssigproben können meist ohne weitere Vorbehandlung analysiert werden. Erweist sich das Material in der Probe als sehr inhomogen, empfiehlt es sich, das Material zunächst in einer Petrischale (evtl. unter Zugabe von Leitungswasser) unter dem Binokular bei geringer Vergrößerung zu untersuchen. Falls verschiedene Wuchsformen zu finden sind, sollten diese dokumentiert und danach einzeln mikroskopiert werden. Mit Formalin fixierte Proben sollten mit entsprechender Vorsicht behandelt werden.

Tiefgefrorene Steine müssen zunächst aufgetaut werden. Wenn hier unterschiedliche Bewüchse oder Beläge festzustellen sind (evtl. Untersuchung unter dem Binokular), müssen diese verschiedenen Wuchsformen separat analysiert werden.

Von den farbigen Überzügen, Flecken, Pusteln, Warzen oder Krusten auf Stein werden Teile mit einem Skalpell oder einer Bürste entfernt und mit wenig Wasser auf einen Objektträger gebracht.

Von Fäden, Büscheln oder Polstern werden Teile vom Substrat mit Hilfe einer Pinzette entfernt und mit wenig Wasser auf einen Objektträger gebracht. Dabei kann es für eine Bestimmung notwendig sein, die Anheftungsorgane in die Analyse einzubeziehen. Dies gilt auch für ledrige oder filzige Matten. So können auch epiphytische Algen erfasst werden.

Gelatinöse Kolonien (z.B. *Nostoc*) können zur genaueren Analyse auf dem Objektträger mit Hilfe des Deckgläschens gequetscht werden.

Thallose Rotalgen ebenso wie blatt- oder röhrenförmige Thalli anderer Algenklassen müssen zur Artbestimmung präpariert werden, damit Reproduktionsorgane und andere morphologische Charakteristika erkannt werden können. Zur Dokumentation empfiehlt sich die Herstellung von Glycerin-Dauerpräparaten.

Epipsammische Algen müssen mit möglichst wenig Sand, Schlamm oder Schlick und etwas Wasser auf den Objektträger aufgetragen werden.

Flüssigproben mit metaphytischen Algen können direkt mit einer Pipette auf den Objektträger aufgetragen werden.

Die Taxa, die in den einzelnen Unterproben vorkommen, werden in einem Mikroskopierprotokoll (beispielhaft in Abbildung 30 und Abbildung 31 dargestellt) erfasst. Darin werden alle mikroskopisch häufig bzw. massenhaft auftretenden Taxa aufgeführt. Die Häufigkeit jedes Taxons wird entsprechend der Abundanzschätzungen in Tabelle 151 angegeben. Im Unterschied zur vollständigen Analyse des Phytobenthos werden bei der reduzierten Analyse nur die Taxa erfasst, die mikroskopisch massenhaft (Häufigkeit 3) auftreten. Mikroskopisch „selten“ oder „häufig“ auftretende Arten (Häufigkeit 1 bzw. Häufigkeit 2) werden nicht erfasst.

Tabelle 151: Häufigkeitsschätzungen

Häufigkeit	Beschreibung
3	makroskopisch selten, gerade noch erkennbar (Vermerk im Feldprotokoll: „Einzelfund“ oder „5 % Deckungsgrad“) oder mikroskopisch massenhaft
2	mikroskopisch häufig
1	mikroskopisch selten

Anmerkung: Für das **vollständige Verfahren** werden **alle** in den Proben enthaltenen Taxa, soweit möglich auf Artniveau bestimmt und auch bei sehr geringen Häufigkeiten erfasst. Mikroskopisch selten entspricht dabei der Häufigkeit 1

Hinsichtlich des Arbeitsaufwandes gelten für die vereinfachte Analyse folgende Empfehlungen (Tabelle 152):

- Proben von Blöcken, Kies, Sand und Schlamm sowie von aufschwimmendem Material sollten mit 3 bis 5 Deckgläschen bearbeitet werden.
- Proben von Steinen und pflanzlichem Material müssen unter Umständen mit mehr als fünf Deckgläschen bearbeitet werden.
- In die mikroskopische Analyse sollten 30 bis 60 Minuten für steinigtes Substrat, ca. 30 Minuten für pflanzliches Substrat und ca. 15 Minuten für die restlichen Substrattypen investiert werden.

Tabelle 152: Empfehlung hinsichtlich des Arbeits- und Zeitaufwandes, bezogen auf Unterproben – vereinfachte Analyse

Substrat	maximale Anzahl Deckgläschen	maximaler durchschnittlicher Zeitaufwand
Sand, Schlamm	3 - 5	15 Min.
Feinkies	3 - 5	15 Min.
größerer Kies, Steine	evtl. mehr als 5	60 Min.
Blöcke	3 - 5	15 Min.
aufschwimmendes Material	3 - 5	15 Min.
Moos und Makrophyten Quetschprobe	evtl. mehr als 5	30 Min.

Nach diesen Untersuchungen sollten die Proben wieder fixiert und weiter aufbewahrt werden. Sollte sich herausstellen, dass bei der reduzierten Analyse nicht ausreichend indikative Taxa gefunden werden konnten, um eine gesicherte Bewertung zu erreichen, kann durch Nachmikroskopieren dieser Proben ohne viel Aufwand eine vollständige Analyse erreicht werden, ohne dass die Probenahme wiederholt werden muss.

Anmerkung: Für das **vollständige Verfahren** werden hinsichtlich des Arbeitsaufwandes folgende Empfehlungen gegeben (Tabelle 153):

Tabelle 153: Empfehlung hinsichtlich des Arbeits- und Zeitaufwandes, bezogen auf Unterproben – vollständige Analyse

Substrat	maximale Anzahl Deckgläschen	maximaler durchschnittlicher Zeitaufwand
Sand, Schlamm	max. 5	30 Min.
Feinkies	max. 5	30 Min.
größerer Kies, Steine	evtl. mehr als 5	90 Min.
Block	max. 5	30 Min.
aufschwimmendes Material	max. 5	30 Min.
Moos und Makrophyten Quetschprobe	evtl. mehr als 5	60 Min.

Bestimmungsliteratur

Die Bestimmungsliteratur für das Phytobenthos exkl. Diatomeen und Charales ist relativ umfangreich und wird ständig weiterentwickelt. Ein grundlegendes Werk stellt die Bestimmungshilfe von GUTOWSKI & FOERSTER (LANUV 2009) dar. Dort sind die meisten der relevanten Taxa enthalten. Zusätzlich können für die Bestimmung der benthischen Algen folgende Werke zu Rate gezogen werden. Die essenziellen Werke sind grau unterlegt:

Gruppenübergreifende Literatur

- Bourrelly, P. (1968)
- Bourrelly, P. (1972)
- Bourrelly, P. (1970)
- Entwistle, T.J., Sonnemann, J.A., Lewis, S.H. (1997)
- John, D.M.; Whitton, B.A.; Brook, A.J. (Hrsg.; 2002)
- Kann, E. (1978)
- Gutowski A. & Foerster, J., LANUV NRW (2007)
- Gutowski A. & Foerster, J., LANUV NRW (2007)
- Linne von Berg, K.-H. & Melkonian, M. (2004)
- Pankow, H. (1990):
- Simons, J.; Lokhorst, G.M.; van Beem, A.P. (1999)
- Wehr, J.D. & Sheath, R.G. (2003)

Nostocophyceae

- Anagnostidis, K. & Komárek, J. (1988a, b)
- Geitler, L. (1932)
- Kann, E. & Komárek, J. (1970)
- Komárek, J. (1999)
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. (1989)
- Komárek J. & Anagnostidis, K. (1998)
- Komárek J. & Anagnostidis, K. (2005)
- Komárek, J. & Kann, E. (1973)
- Komárek, J. & Kováčik, L. (1987)
- Mollenhauer, D., Bengtsson, R. & Lindstrøm, E.-A. (1999)
- Starmach, K. (1966)

Bangiophyceae / Florideophyceae / Fucophyceae

- Compère, P. (1991)
- Eloranta, P. & Kwandrans, J. (1996)
- Friedrich, G. (1966)
- Kumano, S. (2002)
- Leukart, P. & Knappe, J. (1995)
- Necchi, O.; Sheath, R.G.; Cole K.M. (1993a)
- Necchi, O.; Sheath, R.G.; Cole K.M. (1993b)
- Necchi, O. & Zucchi, M.R. (1993)
- Rieth, A. (1979)
- Sheath, R.G.; Whittick, A.; Cole K.M. (1994)
- Sheath, R.G. & Vis, M.L. (1995)
- Starmach, K. (1977)

- Vis, M.L.; Sheath, R.G.; Entwisle, T.J. (1995)
- Wehr, J.D. & Stein, J.R. (1985)

Ansonsten die gruppenübergreifende Literatur

Chrysophyceae/Synurophyceae

- Kristiansen, J. & Preisig, H.R. (2001)
- Starmach, K. (1985)

Cryptophyceae / Dinophyceae

- Fott, B. (1968)
- Popovsky, J. & Pfiester, L.A. (1990)

Euglenophyceae

- Huber-Pestalozzi, G. (1955)
- Kusel-Fetzmann, E. (2002)
- Wołowski, K. (1998)
- Wołowski, K. & Hindák, F. (2005)

Tribophyceae

- Christensen, T.A. (1970)
- Ettl, H. (1978)
- Rieth, A. (1980)

Chlorophyceae / Trebouxiophyceae / Ulvophyceae / Tetrasporales/

- Lockhorst, G.H. (1999)
- Ettl, H. (1983)
- Ettl, H. & Gärtner, G. (1988)
- Fott, B. (1972)
- Huber-Pestalozzi, G. (1961)
- Komárek, J. & Fott, B. (1983)
- Mrozinska, T. (1985)
- Printz, H. (1964)
- Starmach, K. (1972)
- van den Hoek, C. (1963)

Charales excl. Characeae

- Coesel, P.M. (1982)
- Coesel, P.M. (1983)
- Coesel, P.M. (1985)
- Coesel, P.M. (1991)
- Coesel, P.M. (1994)
- Coesel, P.M. (1997)
- Croasdale, H. & Flint, E.A. (1986)
- Croasdale, H. & Flint, E.A. (1988)
- Croasdale, H.; Flint, E.A.; Racine, M.M. (1994)
- Förster, K. (1982)
- Kadlubowska, J.Z. (1984)
- Lenzenweger, R. (1996)

- Lenzenweger, R. (1997)
- Lenzenweger, R. (1999)
- Lenzenweger, R. (2003)
- Růžička, J. (1977)
- Růžička, J. (1981)

Zusammenfassung und Aufbereitung der Daten

Die Taxalisten der einzelnen Unterbefunde werden nach der mikroskopischen Analyse zu einem **Gesamtbefund** zusammengeführt. Dieser bekommt die Unterbefundnummer 1. Darin werden alle Taxa aufgeführt, die in den verschiedenen Unterproben nachgewiesen wurden. Zu jedem Taxon wird eine endgültige Häufigkeitsstufe gemäß Tabelle 154 angegeben. Zur Ermittlung dieser Häufigkeitsstufe müssen Informationen aus Feldprotokollen (Deckungsgrade der Unterproben) und Mikroskopierprotokollen (mikroskopische Häufigkeiten) kombiniert werden.

Bei den Taxa, die mikroskopisch massenhaft auftraten, müssen für die endgültige Festlegung der Häufigkeit die in den Feldprotokollen vermerkten Abundanzen oder Deckungsgrade der Beläge und Wuchsformen hinzugezogen werden. Dafür wird in der Gesamttaxaliste zunächst für jedes Taxon die höchste Häufigkeitsstufe aus den verschiedenen Unterproben übernommen. Falls ein Taxon in mindestens drei Unterproben mit derselben mikroskopischen Häufigkeit auftritt, wird seine Häufigkeit für den Gesamtbefund um eine Stufe höher gesetzt.

Tabelle 154: Häufigkeitsschätzungen reduziertes Verfahren

Häufigkeit	Beschreibung
5	Massenhaft, mehr als 1/3 des Bachbettes bedeckend (Deckungsgrad > 33%)
4	häufig, aber weniger als 1/3 des Bachbettes bedeckend (Deckungsgrad 5-33%)
3	Makroskopisch selten, gerade noch erkennbar (Vermerk im Feldprotokoll: „Einzelfund“ oder „5% Deckungsgrad“) oder mikroskopisch massenhaft

Nach der mikroskopischen Analyse liegen für jede Probenahme die Ergebnisse in Form von Artenlisten (inkl. Häufigkeitsangaben zu jeder Art) vor. Ausgehend von diesen Artenlisten kann eine Bewertung der Probestelle zum Zeitpunkt der Probenahme vorgenommen werden.

Anmerkung: Beim **vollständigen** müssen auch die Häufigkeitsklassen „mikroskopisch selten“ und „mikroskopisch häufig“ beachtet werden. Falls ein Taxon in mindestens drei Unterbefunden mit derselben Häufigkeit auftrat, wird seine Häufigkeit für den Gesamtbefund wie bei dem vereinfachten Verfahren um eine Stufe höher gesetzt. So wird beispielsweise einem Taxon, das in vier Unterproben mikroskopisch selten auftrat (Häufigkeitsklasse 1), für den Gesamtbefund die Häufigkeitsklasse 2 zugewiesen. Bei den Taxa, die mikroskopisch massenhaft auftraten, müssen für die endgültige Festlegung der Häufigkeit die in den Feldprotokollen vermerkten Abundanzen oder Deckungsgrade der Beläge und Wuchsformen hinzugezogen werden. Auf diese Weise können die endgültigen Abundanzen der Taxa entsprechend Tabelle 155 festgelegt werden.

Tabelle 155: Häufigkeitsschätzungen vollständiges Verfahren

Häufigkeit	Beschreibung
5	massenhaft, mehr als 1/3 des Bachbettes bedeckend (Deckungsgrad > 33 %)
4	häufig, aber weniger als 1/3 des Bachbettes bedeckend (Deckungsgrad 5–33 %)
3	makroskopisch selten, gerade noch erkennbar (Vermerk im Feldprotokoll: „Einzelfund“ oder „5 % Deckungsgrad“) oder mikroskopisch massenhaft
2	mikroskopisch häufig
1	mikroskopisch selten

8.2 Bestimmung des Fließgewässertyps

Die Anwendung des Verfahrens bedingt die korrekte Zuordnung des beprobten Gewässers zu den für die Organismengruppe Makrophyten & Phytobenthos ermittelten biozönotischen Typen. **Die bundesweite LAWA-Typenkarte kann als Hilfe für die Typermittlung dienen, nicht aber als alleinige Grundlage. Die relevanten Zusatzinformationen müssen immer beachtet werden.**

Sollten die relevanten Parameter für die Ermittlung der Makrophyten- oder Phytobenthostypen anthropogen überformt sein, sind für die Typzuweisung Werte zu verwenden, wie sie an dieser Stelle im ursprünglichen Zustand (Referenzzustand) vorliegen würden. Das kann vor allem die Gewässertiefe, die Fließgeschwindigkeit, die mittlere Breite und auch Säurekapazität bzw. Gesamthärte betreffen. Ist eine solche Beeinträchtigung zu erkennen (z.B. Rückstau, Sohlrampe), bzw. bekannt (z.B. Kalibergbau im Oberlauf, Einleitung von gekalktem Wasser aus einer Kläranlage in silikatischem Gebiet), müssen deren Auswirkungen (z.B. veränderte Fließgeschwindigkeit oder erhöhte Gesamthärte) bei der Typeinteilung außer Acht gelassen werden. Evtl. können diese Informationen aus der Zuordnung der Messstelle in die LAWA-Typologie geschlossen werden.

Makrophyten reagieren artabhängig stark auf mechanische Belastung. Ein reißendes, turbulentes Abflussgeschehen zerstört Pflanzen ohne sklerenchymatisches Festigungsgewebe. Bei solchen rhithralen Abflussbedingungen können nur strömungsresistente Arten mit festen Sprossen oder auch sehr kleinwüchsige Arten existieren. Bei eher laminaren, potamalen Abflussbedingungen treten vermehrt langgewachsene, zartere Pflanzen oder auch Schwimmblattgewächse auf. Diese verschiedenen Abflussgeschehen können nicht an der längszonalen Einordnung nach der LAWA-Typologie festgemacht werden. Parameter wie Gewässertiefe, die mittlere Breite und die Fließgeschwindigkeit sind Grundlage für diese Unterscheidung.

Die LAWA-Gewässertypologie nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008) beschreibt für einige Typen unterschiedliche geochemische Ausprägungen (basenarm und basenreich, bzw. silikatisch und karbonatisch) im Referenzzustand. Erfolgt die Zuweisung eines Gewässers zu der Makrophyten- und Phytobenthostypologie unter Zuhilfenahme des zugewiesenen LAWA-Gewässertyps, muss auf die Unterscheidung dieser Ausprägungen geachtet werden.

Wird für die Makrophyten der Typ MRK ermittelt, wobei der gemessenen Säurekapazitäts- bzw. Gesamthärtewert nur um wenig über dem Grenzwert von 1,4 mmol/l liegt, und sich die Probe- stelle in einer silikatischen Geologie befindet, so ist für die Makrophyten auch der zum karbona-

tischen Typ MRK parallele silikatische Typ MRS zu berechnen und die Ergebnisse zu diskutieren.

Liegen keine Messungen zu Säurekapazität und Gesamthärte vor, so ist im Falle der Typen MRS bzw. MRK das Resultat der Berechnungen genau auf Plausibilität zu überprüfen, ggf. muss der jeweils parallele Typ ebenfalls berechnet werden. Die beiden Ergebnisse müssen diskutiert werden. Gleiches gilt für die Typzuordnung bei der Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen bezüglich der Unterscheidung silikatisch/karbonatisch bzw. basenarm/basenreich.

Ist die Typzuordnung unsicher, muss immer der parallele Typ ebenfalls ermittelt und für diesen der ökologische Zustand berechnet werden. Unsicherheiten können z. B. aufgrund fehlender Informationen auftreten oder aufgrund der Lage der Probestelle oder deren chemisch-physikalischen Kennwerte in einem Grenzbereich. Die beiden Ergebnisse müssen diskutiert werden.

Als Hilfe für die Zuordnung der Makrophytentypen wurden Steckbriefe erstellt, sie befinden sich im Anhang, Kapitel 10.1. Angaben zu Tiefenklassen und Fließgeschwindigkeitsklassen beziehen sich auf die Angaben auf dem Feldprotokoll (Anhang, Kapitel 10.3).

Probleme bei der Zuweisung des biozönotischen Diatomeentypen können sich im Übergangsbereich der Ökoregionen und bei geologisch heterogenem Untergrund im Einzugsgebiet ergeben. Letzteres gilt insbesondere für Gewässer mit sowohl silikatisch als auch karbonatisch geprägten Einzugsgebieten, deren Bewertung sich im Modul „Trophie-Index“ unterscheiden (SCHAUMBURG et al. 2005). In diesem Fall muss die Typisierung anhand der im Einzugsgebiet vorherrschenden Geologie (silikatisch bzw. karbonatisch) erfolgen und entsprechend diskutiert werden. Als Hilfskriterium kann ein Trennwert der Gesamthärte oder Säurekapazität von 1,4 mmol/l herangezogen werden. Auf das Modul „Artenzusammensetzung und Abundanz“ wirkt sich eine Mischgeologie hingegen nicht aus, da in diesem Fall sowohl die silikatischen als auch die karbonatischen Referenzarten herangezogen werden können (siehe Kapitel 8.3.2.1).

Jeder ermittelte Typ ist mit allen verfügbaren Informationen über das Gewässer zu plausibilisieren.

Alpen

Die biozönotischen Gewässertypen in der Ökoregion Alpen werden nach Tabelle 156 bis Tabelle 158 ermittelt.

Tabelle 156: Bestimmungsschlüssel zur Makrophyten-Typfindung in der Ökoregion Alpen.

Makrophyten		
1a	Tiefenklasse = 1	→ Typ MRK
1b	Tiefenklasse ≥ 2	→ 2
2a	mittlere Breite ≥ 40m	→ 5
2b	mittlere Breite < 40m	→ 3
3a	Fließgeschwindigkeit > III	→ Typ MRK
3b	Fließgeschwindigkeit ≤ III	→ 4
4a	Grundwassereinfluss	→ Typ MPG
4b	kein Grundwassereinfluss	→ Typ MP
5a	Fließgeschwindigkeit > III	→ Typ MRK
5b	Fließgeschwindigkeit ≤ III	→ 6
6a	Tiefenklasse = 3	→ Typ Mg
6b	Tiefenklasse < 3	→ 4

Tabelle 157: Bestimmungsschlüssel zur Diatomeen-Typfindung in der Ökoregion Alpen. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008)

Diatomeen		
LAWA-Typ 1.1	.....	→ D 1.1
LAWA-Typ 1.2	.....	→ D 1.2

Tabelle 158: Bestimmungsschlüssel zur Phytobenthos-Typfindung in der Ökoregion Alpen. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008)

Phytobenthos ohne Diatomeen		
LAWA-Typ 1.1	.....	→ PB 1
LAWA-Typ 1.2	.....	→ PB 1

Alpenvorland

Die Fließgewässer des Tertiären Hügellandes, der Flussterrassen und Altmoränen im Alpenvorland gelten als leicht karbonatisch, aber auch silikatisch geprägt, die der Jungmoränenlandschaft als überwiegend karbonatisch (BRIEM 2003). Dieser Unterschied wirkt sich zwar in den Diatomeengesellschaften aus, es wurden jedoch in der vorliegenden Untersuchung keine silikatisch geprägten Makrophyten-Gesellschaften im Alpenvorland gefunden. Das bedeutet, dass theoretisch zwar die Bedingungen für einen Makrophytentyp MRS vorliegen können, dieses jedoch sehr unwahrscheinlich ist. Sollten nach der Typbestimmung diese Bedingungen festgestellt werden, sollten alle dafür erhobenen Parameter nochmals gründlich auf Richtigkeit überprüft und das gewonnene Ergebnis nur unter Vorbehalt verwendet werden. Nicht vorkommen kann der Fall eines Diatomeentyps für karbonatisch geprägte Gewässer in Kombination mit einem Makrophytentyp für silikatisch geprägte Gewässer.

Die biozönotischen Gewässertypen im Alpenvorland werden nach Tabelle 159 bis Tabelle 161 ermittelt.

Tabelle 159: Bestimmungsschlüssel zur Makrophyten-Typfindung im Alpenvorland.

Makrophyten		
1a	Tiefenklasse = 1	→ 2
1b	Tiefenklasse ≥ 2	→ 3
2a	Maximalwert Gesamthärte oder Medianwert Säurekapazität $4,3 < 1,4$ mmol/l	→ Typ MRS
2b	Maximalwert Gesamthärte und Medianwert Säurekapazität $4,3 \geq 1,4$ mmol/l	→ Typ MRK
3a	mittlere Breite ≥ 40m	→ 6
3b	mittlere Breite < 40m	→ 4
4a	Fließgeschwindigkeit > III	→ 2
4b	Fließgeschwindigkeit ≤ III	→ 5
5a	Grundwassereinfluss	→ Typ MPG
5b	kein Grundwassereinfluss	→ Typ MP
6a	Fließgeschwindigkeit > III	→ 2
6b	Fließgeschwindigkeit ≤ III	→ 7
7a	Tiefenklasse = 3	→ Typ Mg
7b	Tiefenklasse < 3	→ 5

Tabelle 160: Bestimmungsschlüssel zur Diatomeen-Typfindung in der Ökoregion Alpenvorland. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008)

Diatomeen		
LAWA-Typ 2	.....	→ D 2
LAWA-Typ 3	.....	→ D 3
LAWA-Typ 11	und Ökoregion Alpenvorland	→ D 3
LAWA-Typ 12	und Ökoregion Alpenvorland	→ D 3
LAWA-Typ 19	und Ökoregion Alpenvorland	→ D 3
LAWA-Typ 4	.....	→ D 4

Tabelle 161: Bestimmungsschlüssel zur Phytobenthos-Typfindung in der Ökoregion Alpenvorland. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008)

Phytobenthos ohne Diatomeen		
LAWA-Typ 2	.....	→ PB 2
LAWA-Typ 3	.....	→ PB 2
LAWA-Typ 11	und Ökoregion Alpenvorland	→ PB 2
LAWA-Typ 12	und Ökoregion Alpenvorland	→ PB 2
LAWA-Typ 19	und Ökoregion Alpenvorland	→ PB 2
LAWA-Typ 4	.....	→ PB 2

Mittelgebirge

Die in den Mittelgebirgen sehr verbreiteten Buntsandstein- und Vulkangebiete sowie Gebiete mit Gneis-, Granit- und Schiefergestein sind silikatisch geprägt, ebenso wie die dort verlaufenden Fließgewässer. Allerdings kann aus einem Einzugsgebiet das sowohl karbonatische als auch silikatische Bereiche umfasst, karbonatreiches Wasser zufließen, so dass die silikatische Prägung des Wassers weitgehend verloren geht. Da der Diatomeentyp nach der vorherrschenden geochemischen Prägung des Einzugsgebietes bestimmt wird, der Makrophytentyp jedoch nach Gesamthärte und Säurekapazität ist eine Kombination von einem silikatischen Diatomeentyp mit einem karbonatischen Makrophyten- oder Phytobenthostyp durchaus möglich. Allerdings muss dann genau kontrolliert werden, ob die erhöhte Gesamthärte bzw. Säurekapazität, die zur Zuordnung zu karbonatischen Typen führen, nicht auf Einleitung z. B. von Industrieabwässern oder gekalktem Wasser beruht. Dann muss nach dem entsprechenden silikatischen Typ ausgewertet werden.

Es kann nur in sehr seltenen Fällen zu einer Kombination von silikatischen Makrophyten- und Phytobenthostypen mit einem karbonatischen Diatomeentyp kommen. Sollte die Typermittlung eine solche Kombination ergeben, müssen alle relevanten Parameter nochmals auf Richtigkeit überprüft werden. Gegebenenfalls müssen die Messungen wiederholt oder eine andere Probestelle ausgewiesen werden.

Die biozönotischen Gewässertypen im Mittelgebirge werden nach Tabelle 162, Tabelle 163 und Tabelle 164 ermittelt.

Tabelle 162: Bestimmungsschlüssel zur Makrophyten-Typfindung im Mittelgebirge

Makrophyten	
1a	Tiefenklasse = 1 → 2
1b	Tiefenklasse ≥ 2 → 3
2a	Maximalwert Gesamthärte oder Medianwert Säurekapazität $4,3 < 1,4$ mmol/l → Typ MRS
2b	Maximalwert Gesamthärte und Medianwert Säurekapazität $4,3 \geq 1,4$ mmol/l → Typ MRK
3a	mittlere Breite ≥ 40m → 6
3b	mittlere Breite < 40m → 4
4a	Fließgeschwindigkeit > III → 2
4b	Fließgeschwindigkeit ≤ III → 5
5a	Grundwassereinfluss → Typ MPG
5b	kein Grundwassereinfluss → Typ MP
6a	Fließgeschwindigkeit > III → 2
6b	Fließgeschwindigkeit ≤ III → 7
7a	Tiefenklasse = 3 → Typ Mg
7bc	Tiefenklasse < 3 → 5

Tabelle 163: Bestimmungsschlüssel zur Diatomeen-Typfindung in der Ökoregion Mittelgebirge. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008)

Diatomeen		
LAWA-Typ 5	excl. Subtyp 5.2 (Vulkanite)	→ D 5
LAWA-Typ 5.1	.....	→ D 5
LAWA-Typ 11	und Ökoregion Mittelgebirge	→ D 5
LAWA-Typ 5.2	.....	→ D 6
LAWA-Typ 9	.....	→ D 7
LAWA-Typ 6	.....	→ D 8.1
LAWA-Typ 19	und Ökoregion Mittelgebirge	→ D 8.1
LAWA-Typ 9.1	und Löss-, Keuper- und Kreideregionen excl. Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und andere Kalkregionen	→ D 8.2
LAWA-Typ 7	.....	→ D 9.1
LAWA-Typ 9.1	und Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und andere Kalkregionen excl. Löss-, Keuper- und Kreideregionen	→ D 9.2
LAWA-Typ 9.2	.....	→ D 10.1
LAWA-Typ 10	.....	→ D 10.2

Tabelle 164: Bestimmungsschlüssel zur Phytobenthos-Typfindung in der Ökoregion Mittelgebirge. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008)

Phytobenthos ohne Diatomeen		
LAWA-Typ 5	.....	→ PB 3
LAWA-Typ 5.1	.....	→ PB 3
LAWA-Typ 5.2	.....	→ PB 3
LAWA-Typ 9	.....	→ PB 3
LAWA-Typ 6	.....	→ PB 4
LAWA-Typ 9.1	und Löss-, Keuper- und Kreideregionen excl. Muschelkalk-, Jura- -, Malm-, Lias-, Dogger- und andere Kalkregionen	→ PB 4
LAWA-Typ 19	und Ökoregion Mittelgebirge	→ PB 4
LAWA-Typ 7	.....	→ PB 5
LAWA-Typ 9.1	und Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und andere Kalkregionen excl. Löss-, Keuper- und Kreideregionen	→ PB 6
LAWA-Typ 9.2	.....	→ PB 6
LAWA-Typ 10	.....	→ PB 6

Norddeutsches Tiefland

Die biozönotischen Gewässertypen in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland werden nach Tabelle 165, Tabelle 168 und Tabelle 169 ermittelt. Die Bezeichnungen „basenarme Ausprägung“ und „basenreiche Ausprägung“ bzw. „silikatische Ausprägung“ und „karbonatische Ausprägung“ entsprechen den Bezeichnungen „basenarm“ und „basenreich“ bzw. „silikatisch“ und „karbonatisch“ in den Steckbriefen der Fließgewässertypen Deutschlands POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008).

Bei den für die Typfindung benötigten Zusatzangaben mittlere Breite, Tiefenklasse und Fließgeschwindigkeit muss berücksichtigt werden, dass es sich hierbei um mittlere, den Untersuchungsabschnitt repräsentierende Angaben handelt die sich auf den Mittelwasserstand beziehen. Alle Typzuordnungen sollen den Typ im potentiellen Referenzzustand abbilden. Liegt eine anthropogene Überformung der Typisierungsparameter vor, muss der entsprechende Wert in ein für den Referenzzustand anzunehmenden Wert überführt werden.

Ein Gewässer eines Typs mit dem Suffix „k“ ist ein kleines Gewässer seines Typs und weist Bachcharakter auf. Das Suffix „m“ beschreibt ein Gewässer mit dem Charakter eines kleineren bis größeren Flusses. Ein mit dem Suffix „g“ bezeichneter Typ steht für ein großes Gewässer seines Typs und sollte entsprechende Merkmale aufweisen.

Tabelle 165: Bestimmungsschlüssel zur Typfindung in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland.

Makrophyten		
1a	mittlere Breite ≥ 30 m	→ Typ TN _g
1b	mittlere Breite < 30 m	→ 2
2a	Fließgeschwindigkeit $> III$	→ 7
2b	Fließgeschwindigkeit $\leq III$	→ 3
3a	Fließgeschwindigkeit = III	→ 4
3b	Fließgeschwindigkeit $< III$	→ 5
4a	Tiefenklasse = 1	→ 7
4b	Tiefenklasse ≥ 2	→ 5
5a	mittlere Breite ≥ 5 m	→ TN _m
5b	mittlere Breite < 5 m	→ 6
6a	Tiefenklasse = III	→ TN _m
6b	Tiefenklasse $\leq II$	→ TN _k
7a	mittlere Breite ≥ 5 m	→ 8
7b	mittlere Breite < 5 m	→ TR _k
8a	mittlere Breite ≥ 20 m	→ TR _g
8b	mittlere Breite < 20 m	→ TR _m

Eine weitere Herangehensweise an die Zuordnung des Makrophytentyps anhand des LAWA-Typs und des Talbodengefälles wurde von Herrn van de Weyer vorgeschlagen. Dieser Vorschlag steht als Textbeitrag im Anhang (Kapitel 10.4), zusammen mit einer Anleitung zur Ermittlung des Talbodengefälles (Kapitel 10.5) zur Verfügung. Diese Vorgehensweise kann nach Beschluss des projektbegleitenden Beirats als Hilfe mit herangezogen werden (KAPITEL 4.3). Die Kriterien zur Unterscheidung der Abflussbedingungen „potamal“ bzw. „rhithral“ sowie die Gegenüberstellung der LAWA-Typologie und der Makrophytentypologie aus diesem Papier finden sich in Tabelle 166 und Tabelle 167.

Tabelle 166: Kriterien zur Unterscheidung von rhithralen und potamalen Fließgewässern bzw. Fließgewässerabschnitten (aus van de Weyer, siehe Anhang Kapitel 10.4, leicht verändert)

Größe des Einzugsgebietes (km ²)	Talbodengefälle*	Anteil des Mittelgebirges und anderer reliefreicher Gebiete am Einzugsgebiet	
< 100	<= 1‰		potamal
	> 1‰		rhithral
100-10.000	<= 0,5‰		potamal
	> 0,5‰-1‰	< 50%	potamal
	> 0,5‰-1‰	> 50%	rhithral
> 10.000	> 1‰		rhithral
	<= 0,5‰		potamal
	> 0,5‰		rhithral
	> 0,5‰		rhithral

* unter Berücksichtigung des potenziell natürlichen Windungsgrades
 rhithral: überwiegend schnell fließend, potamal: überwiegend langsam fließend

Tabelle 167: Vorschlag für eine Makrophyten-Fließgewässertypen-Anpassung: LAWA – PHYLIB für das Norddeutsche Tiefland (nach van de Weyer werden hier nur die wahrscheinlichsten Typen genannt, siehe Anhang Kapitel 10.4, verändert)

LAWA-Typ	LAWA-Typ	Makrophyten-Typ
11, Tiefland	Organisch geprägte Bäche des Tieflandes	TN _k
12, Tiefland	Organisch geprägte Flüsse des Tieflandes	TN _m
14, rhithral	Rhithrale, sandgeprägte Tieflandbäche	TR _k
14, potamal	Potamale, sandgeprägte Tieflandbäche	TN _k
15, rhithral	Rhithrale, sand- & lehmgeprägte Tieflandflüsse	TR _m
15, potamal	Potamale, sand- & lehmgeprägte Tieflandflüsse	TN _m
15g, rhithral	Große, rhithrale, sand- & lehmgeprägte Tieflandflüsse	TR _g
15g, potamal	Große, potamale, sand- & lehmgeprägte Tieflandflüsse	TN _g
16	Kiesgeprägte Tieflandbäche	TR _k
17, rhithral	Rhithrale, kiesgeprägte Tieflandflüsse	TR _m
17, potamal	Potamale, kiesgeprägte Tieflandflüsse	TN _m
18, rhithral	Rhithrale, löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	TR _k
18, potamal	Potamale, löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	TN _k
19, Tiefland, rhithral	Rhithrale Niederungsfließgewässer des Tieflandes	TR _k
19, Tiefland, potamal	Potamale Niederungsfließgewässer des Tieflandes	TN
20	Sandgeprägte Ströme	TN _g
21, rhithral	Rhithrale, seeausflussgeprägte Fließgewässer	TR _m /TR _k /TR _g
21, potamal	Potamale, seeausflussgeprägte Fließgewässer	TN _m /TN _k /TN _g

rhithral: überwiegend schnell fließend, potamal: überwiegend langsam fließend

Tabelle 168: Bestimmungsschlüssel zur Diatomeen-Typfindung in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008).

Diatomeen		
LAWA-Typ 11	und Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenarme Ausprägung	D 11.1
LAWA-Typ 14	und silikatische Ausprägung	D 11.1
LAWA-Typ 16	und silikatische Ausprägung	D 11.1
LAWA-Typ 12	und Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenarme Ausprägung, EZG < 1.000 km ²	D 11.2
LAWA-Typ 15	und ausschließlich Lössregion	D. 8.1
LAWA-Typ 18	.....	D. 8.1
LAWA-Typ 11	und Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung	D 12.1
LAWA-Typ 14	und karbonatische Ausprägung	D 12.1
LAWA-Typ 16	und karbonatische Ausprägung	D 12.1
LAWA-Typ 19	und Ökoregion Norddeutsches Tiefland	D 12.1
LAWA-Typ 15	und EZG < 1.000 km ² , excl. Lössregion	D 12.2
LAWA-Typ 17	und EZG < 1.000 km ²	D 12.2
LAWA-Typ 12	und EZG < 1.000 km ² , Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung	D 12.2
LAWA-Typ 15	und EZG > 1.000 km ² , excl. Lössregion	D 13.1
LAWA-Typ 17	und EZG > 1.000 km ²	D 13.1
LAWA-Typ 12	und EZG > 1.000 km ² , Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung	D 13.1
LAWA-Typ 20	.....	D 13.2

Tabelle 169: Bestimmungsschlüssel zur Phytobenthos-Typfindung in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland. LAWA-Typ nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008)

Phytobenthos		
LAWA-Typ 11	und Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenarme Ausprägung	PB 9
LAWA-Typ 12	und EZG < 1.000 km ² Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenarme Ausprägung	PB 9
LAWA-Typ 14	und silikatische Ausprägung	PB 9
LAWA-Typ 16	und silikatische Ausprägung	PB 9
LAWA-Typ 11	und Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung	PB 10
LAWA-Typ 12	und Ökoregion Norddeutsches Tiefland, basenreiche Ausprägung	PB 10
LAWA-Typ 14	und karbonatische Ausprägung	PB 10
LAWA-Typ 15	.....	PB 10
LAWA-Typ 16	und karbonatische Ausprägung	PB 11
LAWA-Typ 17	.....	PB 11
LAWA-Typ 18	.....	PB 10
LAWA-Typ 19	.....	PB 10
LAWA-Typ 20	.....	PB 12

8.3 Bewertung

8.3.1 Makrophyten

8.3.1.1 Berechnung des Referenzindex

Zur Berechnung des Referenzindex werden **ausschließlich die an der jeweiligen Probestelle submers oder flutend bzw. schwimmend vorkommenden Arten** herangezogen.

Amphiphytische Taxa gehen, bei untergetauchtem Wachstum, in die Bewertung ein, helophytisch wachsende Arten werden nur in Form des Zusatzkriteriums „Helophytendominanz“ berücksichtigt.

Umrechnung von Pflanzenmengen in Quantitäten

Die nominal skalierten Werte der Pflanzenmengenskala werden **vor Durchführung von Berechnungen** in metrische Quantitätsstufen umgewandelt (Gleichung 6):

Gleichung 6: Umrechnung von Pflanzenmengen in Quantitäten

$$Pflanzenmenge^3 = Quantität$$

Zuordnung der Taxa zu den Artengruppen

Die an der Probestelle auftretenden Taxa werden den **typspezifischen** Artengruppen zugeordnet (Tabelle 170).

Tabelle 170: Liste typspezifischer Indikatorengruppen zur Makrophytenbewertung (*lfd.-Nr.: laufende Nummer*)

lfd. Nr.	DV-Nr	Artname	MRK	MRS	MP(G)	TN	TR
1	2893	Agrostis canina		B	B	B	A
2	2258	Agrostis stolonifera	B	B	B	B	B
3	2881	Alopecurus geniculatus	B	B	B	B	B
4	2301	Amblystegium fluviatile	A	A	B	B	A
5	2299	Amblystegium tenax	B	B	B	B	A
6	2322	Amblystegium varium	B	B	B	B	B
7	12270	Andreaea rothii		A			
8	2300	Aneura pinguis	A				
9	2878	Angelica sylvestris	B	B	B	B	B
10	2332	Apium nodiflorum	B	B	B	B	B
11	2231	Azolla filiculoides	-	-	-	C	C
12	2008	Berula erecta	B	B	B	B	A
13	12254	Blindia acuta		A			
14	2043	Brachythecium plumosum	A	A	A	B	A
15	2995	Brachythecium rivulare	A	A	B	B	A
16	2335	Brachythecium rutabulum	A	A	B	B	A
17	12292	Bryum gemmiparum	A				
18	2950	Bryum pseudotriquetrum	A	A			
19	12277	Bryum schleicheri		A			
20	2012	Butomus umbellatus	C	C	C	B	C

lfd. Nr.	DV-Nr	Artname	MRK	MRS	MP(G)	TN	TR
21	2160	Callitriche brutia var. hamulata	A	A	A	A	A
22	2171	Callitriche cophocarpa	B	B	B	B	B
23	2964	Callitriche obtusangula	C	C	C	C	C
24	2173	Callitriche platycarpa	B	B	B	B	B
25	2263	Callitriche stagnalis	B	B	B	B	B
26	2013	Cardamine amara	B	B	B	B	B
27	2840	Catabrosa aquatica	B	B	B	B	B
28	2014	Ceratophyllum demersum	C	C	C	C	C
29	2015	Ceratophyllum submersum				C	C
30	7486	Chara aspera	A		A	A	A
31	7170	Chara contraria	A		A	A	A
32	7467	Chara globularis	A	A	A	A	A
33	7948	Chara hispida	A		A	A	A
34	7468	Chara intermedia	A		A	A	A
35	7470	Chara rudis	A		A	A	A
36	7473	Chara tomentosa	A		A	A	A
37	7488	Chara virgata	A	A	A	A	A
38	7947	Chara vulgaris	A		A	A	A
39	2962	Chiloscyphus pallescens	A	A	A	A	A
40	2339	Chiloscyphus polyanthos		A	A	B	A
41	2067	Cinclidotus aquaticus	B	-	B	B	B
42	2948	Cinclidotus danubicus	B		B	B	B
43	2947	Cinclidotus fontinaloides	B	B	B	B	A
44	2238	Cinclidotus riparius	B	B	B	B	B
45	2963	Conocephalum conicum	B	B	B	B	B
46	12299	Crassula helmsii				C	C
47	2240	Cratoneuron filicinum	B	C	B	B	B
48	12302	Ctenidium molluscum	A	A			
49	12304	Dialytrichia mucronata	B		B	B	
50	12306	Dichodontium flavescens		A			
51	2344	Dichodontium pellucidum	A	A	A		A
52	2946	Dicranella palustris		A			
53	12308	Didymodon nicholsonii	A		B	B	
54	12309	Didymodon tophaceus	A		B		B
55	2241	Drepanocladus aduncus	A	B	B	B	B
56	2311	Egeria densa				C	C
57	2977	Eleocharis acicularis			B	B	B
58	2011	Elodea canadensis	C	C	C	B	C
59	2270	Elodea nuttallii	C	C	C	C	C
60	2976	Equisetum fluviatile	B	B	B	B	B
61	2787	Equisetum palustre	B	B	B	B	B
62	12311	Equisetum x litorale	B	B	B	B	B
63	2242	Eucladium verticillatum	A				
64	2944	Eurhynchium praelongum		B			
65	2942	Fissidens arnoldii	B		B	B	
66	2080	Fissidens crassipes	B	B	B	B	
67	12293	Fissidens exiguus	A		A		
68	2303	Fissidens grandifrons	A				
69	12257	Fissidens gymnandrus			A	A	A
70	2244	Fissidens pusillus		A			
71	2304	Fissidens rivularis	A	A			
72	2941	Fissidens rufulus	B	B	B		
73	2000	Fontinalis antipyretica	A	B	B	B	A
74	2229	Fontinalis hypnoides	A	A	A	A	A
75	2230	Fontinalis squamosa		A	A	-	A
76	2768	Galium palustre	B	B	B	B	B
77	2763	Glyceria declinata		B	B	B	B
78	2975	Glyceria fluitans	B	B	B	B	B
79	2064	Glyceria maxima	B	B	B	B	B
80	2355	Glyceria notata	B	B	B	B	B
81	2009	Groenlandia densa	A		A	A	A
82	2016	Hippuris vulgaris	B		A	A	A
83	2406	Hookeria lucens		A			

Ifd. Nr.	DV-Nr	Artname	MRK	MRS	MP(G)	TN	TR
84	2755	Hottonia palustris	-	A	A	A	A
85	2753	Hydrocharis morsus-ranae	C	C	B	B	C
86	12419	Hydrocotyle ranunculoides				C	C
87	2752	Hydrocotyle vulgaris			B	B	B
88	2245	Hygrohypnum duriusculum		A			
89	2407	Hygrohypnum eugyrium	A	A			
90	2997	Hygrohypnum luridum	A	B	A	B	A
91	12429	Hygrohypnum ochraceum f. obtusifolia		C	C	C	C
92	12430	Hygrohypnum ochraceum f. ochraceum		A	A		
93	12433	Hygrophila polysperma				C	C
94	2246	Hymenostylium recurvirostrum	A				
95	2247	Hycomium armoricum		A			
96	12317	Hyophila involuta	B				
97	12318	Hypericum elodes				A	
98	2227	Isolepis fluitans				A	A
99	12319	Isoetecium holtii		A			
100	2744	Juncus acutiflorus		B	B	B	B
101	2742	Juncus articulatus	B	B	B	B	B
102	2740	Juncus bulbosus		A		A	A
103	2733	Juncus subnodulosus	A		A		
104	2248	Jungermannia atrovirens	A	A			
105	2408	Jungermannia exsertifolia		A			
106	2249	Jungermannia obovata		A			
107	12320	Jungermannia pumila		A			
108	2250	Jungermannia sphaerocarpa		A			
109	2272	Lagarosiphon major	C		C	C	C
110	2019	Lemna gibba	C	C	C	C	C
111	2018	Lemna minor	C	C	C	C	C
112	2356	Lemna minuta				C	C
113	2029	Lemna trisulca	C	C	B	B	B
114	12321	Lemna turionifera	C	C	C	C	C
115	2068	Leptodictyum riparium	C	C	C	B	C
116	2081	Leskea polycarpa	B	B	B	B	B
117	12259	Lunularia cruciata			B	B	C
118	2312	Luronium natans				A	A
119	2716	Lysimachia nummularia	B	B	B	B	B
120	2055	Marchantia polymorpha	B	B	B	B	B
121	2959	Marsupella emarginata		A			
122	2252	Marsupella sphacelata		A			
123	2710	Mentha aquatica	B	B	B	B	B
124	2069	Montia fontana	A	A	A	A	A
125	12355	Myosotis laxa			B	B	B
126	2070	Myosotis scorpioides	B	B	B	B	B
127	2991	Myriophyllum alterniflorum	A	A	A	A	A
128	12358	Myriophyllum aquaticum				C	C
129	2275	Myriophyllum heterophyllum				C	C
130	2005	Myriophyllum spicatum	B	B	B	B	B
131	2699	Myriophyllum verticillatum		B	B	B	B
132	2071	Najas marina	B		B	B	B
133	2984	Nardia compressa		A			
134	2697	Nasturtium microphyllum				B	B
135	2020	Nasturtium officinale	B	B	B	B	B
136	7474	Nitella capillaris				A	
137	7475	Nitella flexilis		A	A	A	A
138	7952	Nitella mucronata	B	B	B	B	B
139	7905	Nitella opaca	A	A	A	A	A
140	7478	Nitella syncarpa				A	
141	7480	Nitella translucens				A	
142	7481	Nitellopsis obtusa	A		A	A	
143	2021	Nuphar lutea	C	C	C	B	B
144	2072	Nymphaea alba	C		B	B	C
145	2073	Nymphoides peltata			B	B	C
146	12260	Octodicerias fontanum	B	B	B	B	B

lfd. Nr.	DV-Nr	Artname	MRK	MRS	MP(G)	TN	TR
147	2695	Oenanthe aquatica	B		B	B	B
148	2694	Oenanthe fistulosa				B	
149	2409	Oenanthe fluviatilis	A				
150	12297	Orthotrichum cupulatum var. riparium	B		B	C	C
151	2308	Orthotrichum rivulare					
152	12298	Oxystegus tenuirostris		A			
153	12261	Palustriella commutata	A	A			A
154	2958	Pellia endiviifolia	A		B	B	B
155	2410	Pellia epiphylla	-	A		B	A
156	12325	Pellia neesiana		B		B	B
157	2688	Peplis portula				A	
158	2358	Persicaria amphibia	B	B	B	B	C
159	2361	Persicaria hydropiper	B	B	B	B	B
160	2074	Phalaris arundinacea	B	B	B	B	B
161	12396	Philonotis caespitosa	B	B			
162	2938	Philonotis calcarea	A				
163	2937	Philonotis fontana	B	B			
164	12327	Philonotis seriata		A			
165	2683	Pilularia globulifera				A	
166	12434	Pistia stratiotes				C	C
167	2419	Platyhypnidium lusitanicum		A			
168	2040	Platyhypnidium riparioides	B	B	B	B	B
169	12431	Pohlia wahlenbergii var. glacialis	A	A			
170	12265	Porella cordaeana		A			A
171	2672	Potamogeton acutifolius				A	B
172	2671	Potamogeton alpinus	A	A	A	A	A
173	2973	Potamogeton berchtoldii	C	C	B	B	C
174	2929	Potamogeton coloratus	A		A	A	A
175	2669	Potamogeton compressus				A	A
176	2002	Potamogeton crispus	C	C	C	C	C
177	2061	Potamogeton filiformis	A	A	A	A	A
178	2668	Potamogeton friesii	B	B	B	B	B
179	2667	Potamogeton gramineus			A	A	A
180	2313	Potamogeton helveticus	C		C		
181	2041	Potamogeton lucens	B	B	B	A	B
182	2010	Potamogeton natans	B	B	B	B	B
183	2982	Potamogeton nodosus	C	C	B	B	C
184	2666	Potamogeton obtusifolius	B	B	B	B	B
185	2001	Potamogeton pectinatus	C	C	C	C	C
186	2023	Potamogeton perfoliatus	B	B	A	A	B
187	2212	Potamogeton polygonifolius		A	A	A	A
188	2213	Potamogeton praelongus				A	
189	2664	Potamogeton pusillus	C	C	B	B	C
190	2663	Potamogeton trichoides	C	C	B	B	C
191	2670	Potamogeton x angustifolius			B	B	
192	2284	Potamogeton x nitens	A		A	A	
193	2416	Potamogeton x salicifolius	B		B	B	
194	2414	Potamogeton x schreberi	B		B	B	
195	12369	Potamogeton x spathulatus		A		A	A
196	2965	Racomitrium aciculare		A			A
197	12266	Racomitrium aquaticum		A			
198	2052	Ranunculus aquatilis	B	B	B	B	B
199	2024	Ranunculus circinatus	B	B	B	B	B
200	2655	Ranunculus flammula		A	A	A	A
201	2003	Ranunculus fluitans	B	B	B	B	A
202	2286	Ranunculus fluitans x trichophyllus	B	B	B	B	A
203	2215	Ranunculus hederaceus				A	A
204	2872	Ranunculus peltatus	B	B	B	B	A
205	2217	Ranunculus penicillatus	B	B	B	B	A
206	2652	Ranunculus sceleratus	C	C	C	C	C
207	12377	Ranunculus trichophyllus ssp. trichophyllus	A	B	B	B	A
208	12376	Ranunculus trichophyllus ssp. rionii	A	B	B	B	A
209	2289	Ranunculus x glueckii	B	B	B	B	B

Ifd. Nr.	DV-Nr	Artname	MRK	MRS	MP(G)	TN	TR
210	12330	Rhynchostegiella curviseta	A				
211	12331	Rhynchostegiella teneriffae	A				
212	2957	Riccardia chamedryfolia	A	A			
213	12332	Riccardia multifida		A			
214	2063	Riccia fluitans	C	C	B	A	C
215	2955	Riccia rhenana	C	C	A	A	C
216	2954	Ricciocarpos natans	C	C	A	A	C
217	12378	Ruppia cirrhosa				A	
218	12379	Ruppia maritima				A	
219	2219	Sagittaria latifolia	C		C	B	C
220	2054	Sagittaria sagittifolia	C	C	C	B	C
221	12380	Sagittaria subulata				B	
222	2952	Scapania paludosa		A			
223	12333	Scapania subalpina		A			
224	12334	Scapania uliginosa		A			
225	2062	Scapania undulata		A	A	A	A
226	12335	Schistidium platyphyllum		B	B	C	
227	2082	Schistidium rivulare		A	B	C	
228	2025	Schoenoplectus lacustris	B	B	B	B	B
229	12336	Scleropodium cespitans	B		B	B	
230	2254	Scorpidium scorpioides				A	
231	12435	Shinnersia rivularis				C	C
232	2967	Sium latifolium			B	B	B
233	2600	Sparganium angustifolium				A	B
234	2992	Sparganium emersum	C	C	C	B	C
235	2075	Sparganium erectum	C	C	C	B	C
236	2374	Sparganium natans				A	B
237	12340	Sphagnum cuspidatum				A	
238	2255	Sphagnum denticulatum		A		A	
239	2331	Sphagnum fallax				A	
240	12432	Sphagnum inundatum		A		A	
241	2031	Spirodela polyrhiza	C	C	C	C	C
242	2076	Stratiotes aloides				A	
243	2256	Thamnobryum alopecurum	B	B	A	A	A
244	7482	Tolypella glomerata			A	A	
245	7483	Tolypella intricata			A	A	
246	7484	Tolypella prolifera			A	A	
247	12346	Tortula latifolia			B	B	B
248	2057	Trapa natans				B	C
249	2951	Trichocolea tomentella		A			
250	2571	Utricularia australis	A		A	A	B
251	2572	Utricularia minor				A	
252	2226	Utricularia ochroleuca			A		
253	2077	Utricularia vulgaris			A	A	A
254	12388	Vallisneria spiralis				B	C
255	2032	Veronica anagallis-aquatica	B	B	B	B	B
256	2028	Veronica beccabunga	B	B	B	B	B
257	2566	Veronica catenata	B	B	B	B	B
258	12267	Warnstorfia exannulata		A		A	
259	12268	Warnstorfia fluitans		A		A	
260	2078	Wolffia arrhiza				B	
261	2007	Zannichellia palustris	C	C	C	C	C

Berechnung der Gesamtquantitäten

Die aus den Pflanzenmengen berechneten Quantitäten der Arten einer Probestelle werden für jede der Taxagruppen gesondert, sowie für alle an der Probestelle vorkommenden submersen Arten aufsummiert.

Sollten bei neuen Kartierungen **Arten** auftreten, die **in der angegebenen Artenliste nicht genannt** werden, sollen diese Arten für die Indexbewertung nicht berücksichtigt werden. Da bei einem größeren Anteil nicht eingestufte (= nicht indikativer) Arten eine Verfälschung des Indexwertes zu erwarten ist, soll bei einem Anteil von $\geq 25\%$ nicht indikativer Arten an der Gesamtquantität der Index als nicht gesichert betrachtet werden.

Kriterien für gesicherte Bewertungen

Um eine **gesicherte Bewertung** zu erhalten muss

- die Gesamtquantität aller an der Probestelle vorkommenden submersen Arten mindestens 17 betragen, und zugleich
- die Anzahl der submersen und zugleich indikativen Taxa 2 betragen sowie
- der Anteil der eingestuften Arten über 75 % liegen.

Bei geringerem Makrophytenvorkommen gilt die aus dem Indexwert ermittelte Ökologische Qualitätsklasse als nicht gesichert. Sie kann dann nur als unterstützende Tendenz in die Gesamtbewertung einfließen. Für Stellen, welche die Mindest-Gesamtquantität nicht erreichen, muss überprüft werden, ob es hierfür natürliche Ursachen gibt oder ob eine Makrophytenverödung vorliegt. Als Makrophytenverödung wird ausschließlich das Nichtvorhandensein von Makrophyten aufgrund nachweisbarer anthropogener Einflüsse bezeichnet. Makrophyten können aber ebenfalls natürlicherweise an Gewässerstellen fehlen. Das kann verschiedenste Gründe haben, wie z.B. starke Beschattung. Angaben zu einer evtl. vorliegenden Makrophytenverödung sowie deren Gründe müssen bereits bei der Kartierung vor Ort angegeben werden (Abbildung 32). Nicht immer können die Gründe für ein Fehlen der Makrophyten benannt werden. Dann wird nicht von einer Verödung ausgegangen.

Gewässerstellen, an denen keine oder nur sehr wenige Makrophyten wachsen und an denen keine erkennbaren anthropogenen Einflüsse vorliegen, die das Fehlen der Wasserpflanzen begründen, gelten nicht als verödet.

Liegt eine nachweisbare Makrophytenverödung vor, gilt die Bewertung der Teilkomponente Makrophyten als gesichert, der RI wird auf den Wert -100 gesetzt, das Modul Makrophytenindex bekommt somit den Wert 0,0 und wird mit den anderen vorliegenden gesicherten Teilkomponenten verschnitten. Die negative anthropogene Beeinflussung spiegelt sich direkt im Bewertungsergebnis wider.

Das Vorhandensein einer für eine gesicherte Bewertung ausreichenden Makrophytenpopulation kann von den in Tabelle 147 aufgeführten Faktoren beeinflusst werden. In der Spalte „Makrophytenverödung“ wird angegeben, ob die genannte Belastung eine Verödung (ja) oder ein natürliches Ausbleiben (nein) der Teilkomponente bewirkt. Das Auftreten mehrerer Belastungen ist möglich. In das Bewertungstool Phylib werden lediglich die Faktoren eingegeben, die eine Verödung

begründen (siehe Spalte Eingabe Phylib-Tool). In der Importtabelle wird nur die Hauptbelastung angegeben, Mehrfachnennungen sind dort nicht möglich.

Berechnung des Referenzindex

Die Berechnung des Referenzindex erfolgt für die **alle Typen (MRK, MRS, MP(G), TR_k, TR_m, TR_g, TN_k, TN_m sowie TN_g)** anhand folgender Formel (Gleichung 7):

Gleichung 7: Berechnung des Referenzindex

$$RI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} - \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci}}{\sum_{i=1}^{n_g} Q_{gi}} * 100$$

RI = Referenzindex
Q_{Ai} = Quantität des *i*-ten Taxons aus Gruppe A
Q_{Ci} = Quantität des *i*-ten Taxons aus Gruppe C
Q_{gi} = Quantität des *i*-ten Taxons aller Gruppen
n_A = Gesamtzahl der Taxa aus Gruppe A
n_C = Gesamtzahl der Taxa aus Gruppe C
n_g = Gesamtzahl der Taxa aller Gruppen

8.3.1.2 Typspezifische Besonderheiten im Bewertungsverfahren

Bei der Ermittlung des Referenzindex sind die folgenden typspezifischen Besonderheiten und Voraussetzungen zu beachten.

Typ MRK

Die Bewertung innerhalb des Makrophytentyps MRK weist keine Besonderheiten im Bewertungsverfahren auf.

Der Referenzindex wird nach Gleichung 7 berechnet.

Zusatzkriterien werden nicht berechnet.

Typ MRS

Der Referenzindex für den Typ MRS wird nach Gleichung 7 berechnet.

Zusätzlich zu einer evtl. vorliegenden Verödung der höheren Wasserpflanzen muss hier auf Verödung der Moosvegetation geprüft werden.

Typ MP(G)

Typ MPG liegt bei erhöhtem Grundwassereinfluss vor. Fließgewässer mit erhöhtem **Grundwasserzufluss** haben im Vergleich zu nicht grundwasserbeeinflussten Gewässern eine geringe Temperaturamplitude, d. h. sie sind winterwarm und sommerkühl (POTT & REMY 2000). Sie besitzen meist relativ hohe CO₂-Gehalte (SCHWOERBEL 1994) und sind im natürlichen Zustand oligotroph.

Der Referenzindex für die Typen MP und MPG wird nach Gleichung 7 berechnet.

Das Zusatzkriterium „Mindestartenzahl“ greift bei beiden Subtypen MP und MPG in Zusammenhang mit der Höhe des RI-Wertes.

- bei RI-Wert > -70 und weniger als vier submers vorkommenden Taxa verringert sich der RI um 30.

Typ TR_k

Der Referenzindex für den Typ TR wird nach Gleichung 7 berechnet.

Das Zusatzkriterium „Helophytendominanz“ gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit einer oder mehreren der folgenden **emers vorkommenden** Arten bewachsen ist:

- *Glyceria maxima*
- *Phalaris arundinacea*
- *Phragmites australis*
- *Sagittaria sagittifolia*
- *Sparganium emersum*
- *Sparganium erectum*
- *Urtica dioica*

Die Zusatzkriterien für den Typ TR sind:

- bei $RI \geq 0$ und Helophytendominanz verringert sich der RI um 80

Typ TR_m

Der Referenzindex für den Typ TR wird nach Gleichung 7 berechnet.

Das Zusatzkriterium „Helophytendominanz“ gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit einer oder mehreren der folgenden **emers vorkommenden** Arten bewachsen ist:

- *Glyceria maxima*
- *Phalaris arundinacea*
- *Phragmites australis*
- *Sagittaria sagittifolia*
- *Sparganium emersum*
- *Sparganium erectum*
- *Urtica dioica*

Die Zusatzkriterien für den Typ TR sind:

- bei $RI \geq -20$ und Helophytendominanz verringert sich der RI um 80

Typ TR_g

Der Referenzindex für den Typ TR wird nach Gleichung 7 berechnet.

Das Zusatzkriterium „Helophytendominanz“ gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit einer oder mehreren der folgenden **emers vorkommenden** Arten bewachsen ist:

- *Glyceria maxima*
- *Phalaris arundinacea*
- *Phragmites australis*
- *Sagittaria sagittifolia*
- *Sparganium emersum*
- *Sparganium erectum*
- *Urtica dioica*

Die Zusatzkriterien für den Typ TR sind:

- bei $RI \geq -40$ und Helophytendominanz verringert sich der RI um 80

Typ TN_k

Der Referenzindex für den Typ TN_k wird nach Gleichung 7 berechnet.

In die Bewertung der Zusatzkriterien gehen eine Mindestartenzahl, die Gesamtquantität der Taxa *Myriophyllum spicatum* und *Ranunculus ssp.*, Helophytendominanz und Evenness ein.

Das Kriterium „Helophytendominanz“ gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit einer oder mehreren der folgenden **emers vorkommenden** Arten bewachsen ist:

- *Glyceria maxima*
- *Phalaris arundinacea*
- *Phragmites australis*
- *Sagittaria sagittifolia*
- *Sparganium emersum*
- *Sparganium erectum*
- *Urtica dioica*

Das Kriterium „Evenness“ (Gleichung 9) berechnet sich aus dem Diversitätsindex nach SHANNON & WEAVER(1949)(Gleichung 8).

Gleichung 8: Berechnung des Diversitäts-Index

$$H_s = -\sum_{i=1}^s N_i * \ln N_i$$

H_s = Diversitäts-Index
 N_i = Quantität der Art *i*/Gesamtquantität aller Arten
 s = Gesamt-Taxazahl der Biozönose

Gleichung 9: Berechnung der Evenness

$$E = \frac{H_s}{\ln s}$$

E = Evenness
 H_s = Diversitäts-Index nach SHANNON-WEAVER
 s = Gesamtartenzahl

Die Zusatzkriterien für den Typ TN_k lauten:

- bei $RI \geq 0$ und weniger als fünf submers vorkommenden Taxa verringert sich der RI um 20
- bei $RI \geq 0$ und einer Evenness $< 0,75$ verringert sich der RI um 30
- bei $RI \geq 0$ und einer Gesamtquantität der Taxa *Myriophyllum spicatum* und *Ranunculus spp.* $> 60\%$ verringert sich der RI um 80
- bei $RI \geq 0$ und Helophytendominanz verringert sich der RI um 80
- wird der RI durch die Anwendung mehrerer Kriterien < -100 , wird er auf -100 gesetzt

Typ TN_m

Der Referenzindex für den Typ TN_m wird nach Gleichung 7 berechnet.

In die Bewertung der Zusatzkriterien gehen eine Mindestanzahl, die Gesamtquantität der Taxa *Myriophyllum spicatum* und *Ranunculus spp.*, Helophytendominanz und Evenness ein.

Das Zusatzkriterium „Helophytendominanz“ gilt als erfüllt, wenn das Gewässerbett eines Abschnitts durchgehend und dicht mit einer oder mehreren der folgenden **emers vorkommenden** Arten bewachsen ist:

- *Glyceria maxima*
- *Phalaris arundinacea*
- *Phragmites australis*
- *Sagittaria sagittifolia*
- *Sparganium emersum*
- *Sparganium erectum*
- *Urtica dioica*

Das Kriterium „Evenness“ (Gleichung 9) berechnet sich aus dem Diversitätsindex nach SHANNON & WEAVER(1949)(Gleichung 8).

Die Zusatzkriterien für den Typ TN_m sind:

- bei $RI \geq -20$ und weniger als fünf submers vorkommenden Taxa verringert sich der RI um 20
- bei $RI \geq -20$ und einer Evenness $< 0,75$ verringert sich der RI um 30
- bei $RI \geq -20$ und einer Gesamtquantität der Taxa *Myriophyllum spicatum* und *Ranunculus spp.* $> 60\%$ verringert sich der RI um 80
- bei $RI \geq -20$ und Helophytendominanz verringert sich der RI um 80
- wird der RI durch die Anwendung mehrerer Kriterien < -100 , wird er auf -100 gesetzt

Typ TN_g

Der Referenzindex für den Typ TN_g wird nach Gleichung 7 berechnet.

In die Bewertung der Zusatzkriterien gehen eine Mindestartenzahl, die Gesamtquantität der Taxa *Myriophyllum spicatum* und *Ranunculus ssp.* und Evenness ein.

Das Kriterium „Evenness“ (Gleichung 9) berechnet sich aus dem Diversitätsindex nach SHANNON & WEAVER(1949)(Gleichung 8).

Die Zusatzkriterien für den Typ TN_g sind:

- bei $RI \geq -40$ und weniger als fünf submers vorkommenden Taxa verringert sich der RI um 20
- bei $RI \geq -40$ und einer Evenness $< 0,75$ verringert sich der RI um 30
- bei $RI \geq -40$ und einer Gesamtquantität der Taxa *Myriophyllum spicatum* und *Ranunculus spp.* $> 60\%$ verringert sich der RI um 80
- wird der RI durch die Anwendung mehrerer Kriterien < -100 , wird er auf -100 gesetzt

8.3.2 Diatomeen

8.3.2.1 Bewertungsmodul „Artenzusammensetzung und Abundanz“

Die Bewertung erfolgt anhand der prozentualen Summenhäufigkeit der an der Gewässerstelle präsenten Referenzarten, wobei zwischen Allgemeinen Referenzarten und Typspezifischen Referenzarten unterschieden wird. Bei den Allgemeinen Referenzarten handelt es sich überwiegend um oligotraphente und oligo-mesotraphente Diatomeen, es sind aber auch bezüglich der trophischen Situation euryöke Arten enthalten. Die überwiegende Zahl der Arten weist eine eindeutige geochemische Präferenz auf und lässt sich entweder dem silikatischen oder dem karbonatischen Arteninventar zuordnen. Eine geringe Zahl von Arten verhält sich indifferent gegenüber dem Kalkgehalt und ist in beiden geochemischen Gewässertypen zu finden. Tabelle 178 sind die insgesamt 442 Allgemeinen Referenzarten und ihre geochemische Präferenzen zu entnehmen. Die Verwendung der silikatischen und karbonatischen Referenzartensätze für die verschiedenen Diatomeentypen findet sich in Tabelle 171.

Die Liste der Allgemeinen Referenzarten gibt nicht für alle biozönotischen Typen das tatsächlich zu erwartende Arteninventar im sehr guten Zustand wieder. Sie stellt vielmehr in offener Form einen „Artenpool“ für zukünftige Erweiterungen der Referenzarteninventare der verschiedenen Diatomeentypen (siehe SCHAUMBURG et al. 2005) zur Verfügung, die bei erweitertem Kenntnisstand im Zuge der Erhöhung der Zahl von Gewässern im sehr guten ökologischen Zustand zu erwarten sind. Im Falle der meisten Arten sind die geochemischen Präferenzen bekannt und anhand von Literaturdaten ausreichend abgesichert. Lässt sich die geochemische Präferenz derzeit nicht sicher charakterisieren, ist dies in Tabelle 178 ausgewiesen. Betroffen sind hierbei vor allem seltene und/oder zumeist individuenarm auftretende Taxa.

Tabelle 171: Verwendung der silikatischen und karbonatischen Referenzartensätze in den verschiedenen Diatomeentypen. Subtypen sind in dieser Tabelle zu übergeordneten Typen zusammengefasst.

Diatomeentyp	Silikatische Referenzarten	Karbonatische Referenzarten
1		x
2	x	x
3		x
4	x	x
5	x	
6	x	
7	x	x
8		x
9		x
10	x	x
11	x	x
12	x	x
13	x	x

Die sogenannten Typspezifischen Referenzarten (Tabelle 177) sind weder auf den jeweiligen Typ beschränkt, noch dürfen sie als Referenzarten im engeren Sinne gelten. Es handelt sich dabei um weit verbreitete Taxa, die in bestimmten Gewässertypen auch im sehr guten und guten ökologischen Zustand individuenreich auftreten können.

Die Bewertung erfolgt anhand der prozentualen Summenhäufigkeiten der an der Gewässerstelle präsenten Allgemeinen und Typspezifischen Referenzarten. Summenhäufigkeiten zwischen 76% und 100% kennzeichnen den sehr guten ökologischen Zustand, Werte zwischen 51% und 75% charakterisieren den guten ökologischen Zustand. Anteile zwischen 26% und 50% werden dem mäßigen ökologischen Zustand zugeordnet.

Zusätzlich geht in den Typen der Mittelgebirge und des Norddeutschen Tieflandes (Typ D 5 bis D 13, inkl. Subtypen) die Diversität der Gesellschaften in die Bewertung ein (SCHAUMBURG et al. 2005). Überschreitet in einem Gewässer dieser Typen der prozentuale Anteil einer Typspezifischen Referenzart den Wert von 40% (Massenvorkommen), wird in Abhängigkeit der Ausprägung des Massenvorkommens die Summe aller in der Probe vorkommenden Referenzarten, wie in Tabelle 172 angegeben, reduziert. Bei Massenvorkommen einer Allgemeinen Referenzart in den Diatomeentypen der Mittelgebirge und des Norddeutschen Tieflandes wird eine zweite Probe- nahme zur Absicherung der Bewertung angeraten.

Tabelle 172: Abwertung der Referenzartensumme bei Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart (> 40%) in Fließgewässern der Mittelgebirge und des Norddeutschen Tieflandes (Diatomeentypen D 5 bis D 13, inklusive Subtypen)

Summenprozent der typspezifischen Referenzart	Abwertung um:
76 bis 100	- 30
51 bis 75	- 25
41 bis 50	- 20

8.3.2.2 Bewertungsmodul „Nährstoffbewertung“

Zur Bewertung der biozönotischen Fließgewässertypen 1 bis 12 wird der Trophie-Index von ROTT et al. (1999) herangezogen (Gleichung 10). Die artspezifischen Kenngrößen sind Tabelle 179 zu entnehmen.

Zur Bewertung der Gewässer des Diatomeentyps 13 (große Flüsse und Ströme des Norddeutschen Tieflandes) wird der Saprobienindex herangezogen (Gleichung 11, Tabelle 179).

Die Bedeutung der Trophie, bzw. Saprobie in den jeweiligen Gewässertypen ist in SCHAUMBURG et al. 2005 ausführlich dargestellt.

Gleichung 10: Berechnung des Trophie-Index nach ROTT et al. (1999)

$$TI = \frac{\sum_{i=1}^n TW_i * G_i * H_i}{\sum_{i=1}^n G_i * H_i}$$

TI : Trophie-Index
TW_i : Trophiewert der Art *i*
G_i : Indikationsgewicht der Art *i*
H_i : Häufigkeit der Art *i* in Prozent

Gleichung 11: Berechnung des Saprobienindex nach ROTT et al. (1997)

$$SI = \frac{\sum_{i=1}^n SW_i * G_i * H_i}{\sum_{i=1}^n G_i * H_i}$$

SI : Saprobienindex
SW_i : Saprobienwert der Art *i*
G_i : Indikationsgewicht der Art *i*
H_i : Häufigkeit der Art *i* in Prozent

8.3.2.3 Bewertungsmodul „Versauerungszeiger“

Die Berücksichtigung von Versauerungserscheinungen stellt in den Bächen des silikatischen Mittelgebirges, insbesondere in den Gewässerlandschaften des Buntsandsteins und Grundgebirges, eine unverzichtbare Komponente dar und erfolgt anhand des Vorkommens der quantitativ wichtigsten Indikatoren anthropogener Versauerung (Tabelle 173). Diese Arten sind typische Bestandteile ungestörter Zönosen und finden sich daher auch in der Liste der Allgemeinen Referenzarten. Im sehr guten ökologischen Zustand sind sie allerdings nur mit geringen bis mäßig hohen Individuenzahlen anzutreffen. Erst bei einsetzender Versauerung vermögen sie ihre Gesellschaftsanteile zu steigern und prägen die Gesellschaften permanent stark saurer Gewässer durch extrem hohe Anteile.

In Abhängigkeit von der Häufigkeit der Versauerungszeiger wird eine Abstufung der für die aus der gesamten Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos ermittelten ökologischen Zustandsklasse gemäß Tabelle 174 vorgenommen (siehe Kapitel Verschneiden des Ergebnisses mit zusätzlichen Kriterien, Seite 399). Diese einfache Form der Einbindung von Degradation infolge von Versauerung ist zur Bewertung gemäß den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie geeignet, stellt aber keinen Ersatz bestehender, ausschließlich der Versauerungsindikation dienender Verfahren dar (z.B. CORING 1999). In seiner Anwendung ist das Modul auf die silikatischen Gewässer des Mittelgebirges beschränkt.

Tabelle 173: Indikatoren anthropogener Versauerung

DV-Nr	Name	Autor
6253	<i>Achnanthes helvetica</i>	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT
6975	<i>Eunotia exigua</i>	(BREBISSON) RABENHORST
6214	<i>Eunotia incisa</i>	GREGORY
6375	<i>Eunotia rhomboidea</i>	HUSTEDT
6383	<i>Eunotia tenella</i>	(GRUNOW) HUSTEDT
6513	<i>Navicula mediocris</i>	KRASSKE
6543	<i>Navicula soehrensii</i>	KRASSKE
16074	<i>Pinnularia silvatica</i>	PETERSEN
6126	<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>subcapitata</i>	GREGORY
6665	<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>hilseana</i>	(JANISCH) O.MUELLER

Tabelle 174: Bewertungsmodul „Versauerungszeiger“

Summenhäufigkeit der Versauerungszeiger	Abstufung um
10% bis 25%	eine ökologische Zustandsklasse
26% bis 50%	zwei ökologische Zustandsklassen
51% bis 99%	drei ökologische Zustandsklassen
100%	vier ökologische Zustandsklassen

8.3.2.4 Bewertungsmodul „Halobienindex“

Zum Nachweis unterschiedlicher Grade der Salzbelastung in limnischen Gewässern hat sich der Halobienindex bewährt, der auf der Einteilung der Arten nach ihrem Vorkommen in verschiedenen Salinitätsbereichen basiert (ZIEMANN 1971, 1999). Unterschieden werden salzmeidende (haloxene bzw. halophobe) und salzliebende Taxa. Die Sammelgruppe der salzliebenden Taxa setzt sich aus halophilen, mesohaloben und polyhaloben Formen zusammen, die gemeinsam und ungewichtet in die Berechnung des Index‘ eingehen (Gleichung 12). Die Arteninventare sind Tabelle 180 zu entnehmen. In der Tabelle nicht enthalten sind die limnischen (oligohalob-indifferenten) Taxa, die jedoch bei der Berechnung durch die Summe im Nenner mit eingehen.

Halobienindizes um 0 kennzeichnen typische Süßgewässer, negative Indizes salzarme – zumeist elektrolytarmer und/oder saurer – Gewässer. Werte zwischen +10 und +30 weisen auf einen erhöhten Salzgehalt hin. Bei +30 beginnt der Bereich mäßiger Versalzung, bei +50 die Zone starker Versalzung. Die Umsetzung in ein Bewertungsmodul folgt der Definition dieser Bereiche nach ZIEMANN (1999) und ist Tabelle 176 zu entnehmen: Überschreitet der Halobienindex einen Wert von 15 wird die ökologische Zustandsklasse die aus der Gesamtbio Komponente ermittelt wurde um eine Qualitätsklasse abgestuft. Das Modul kann im Bedarfsfall zur Planung von Sanierungsmaßnahmen herangezogen werden.

In versalzten Gewässern sind häufig Massenvorkommen halophiler und/oder mesohalober Arten anzutreffen. Erfolgt die Berechnung des Halobienindex auf der Grundlage prozentualer Häufigkeiten hat dies zur Folge, dass individuenarme Vorkommen indikativer Arten unterbetont werden. Die Berechnung des Halobienindex wird daher auf der Basis von Abundanzen vorgenommen (ZIEMANN et al. 1999). Dazu müssen die aus der Zählung resultierenden Prozentwerte nach Tabelle 175 in Abundanzwerte transformiert werden.

In den natürlich salzbeeinflussten Typen 14 und 15 hat der Halobienindex keine Gültigkeit. In natürlich salzhaltigen, zum Beispiel durch Solequellen beeinflussten, Fließgewässern hat der Halobienindex ebenfalls keine Gültigkeit und entfällt als Bestandteil der Bewertung.

Das Modul „Versalzung“ hat ausschließlich ergänzende Funktion bei der Bewertung degradierter Gewässer mit mäßigem bis schlechtem Zustand und stellt im Vergleich ein wenig differenzierendes Kriterium dar, da die Typspezifität unberücksichtigt bleibt.

Gleichung 12: Berechnung des Halobienindex

$$H = \frac{\sum h_H - \sum h_x}{\sum h} * 100$$

$\sum h_H$ = Abundanzsumme der halophilen, mesohaloben u. polyhaloben Taxa

$\sum h_x$ = Abundanzsumme der haloxenen Taxa

$\sum h$ = Abundanzsumme aller in der Probe vorhandenen Taxa

Tabelle 175: Umwandlung der prozentualen Häufigkeiten in Abundanzwerte

Prozentuale Häufigkeit	Abundanz
≤ 1,0 %	2
> 1,0 % und ≤ 2,5 %	3
> 2,5 % und ≤ 10,0 %	5
> 10,0 % und ≤ 25,0 %	7
> 25,0 %	9

Tabelle 176: Bewertungsmodul „Versalzung“

Halobienindex	Abstufung um
> 15	eine ökologische Zustandsklasse

8.3.2.5 Ermittlung der ökologischen Qualität durch Verschneidung der Module

8.3.2.6 Gesamtmodul Diatomeen

Die Gesamtbewertung des Teilmoduls Diatomeen erfolgt durch Verschneidung der Module „Artenzusammensetzung und Abundanz“ und „Nährstoffbewertung“ zum $DI_{\text{Fließgewässer}}$. Für diese Verschneidung werden die errechneten Werte der beiden Module (Gleichung 13, Gleichung 14, Gleichung 15) umgerechnet und die erhaltenen Ergebnisse arithmetisch gemittelt (Gleichung 16, Gleichung 17). Dieses Mittel, der Diatomeenindex $_{\text{Fließgewässer}}$ (DI_{FG}), geht in die Berechnung der ökologischen Zustandsklasse für Makrophyten & Phytobenthos ein.

Wurde eine zweimalige Probenahme durchgeführt, wird der Bewertung der höhere Diatomeenindex bzw. die schlechtere ökologische Zustandsklasse zugrunde gelegt.

Gleichung 13: Umrechnung der Referenzartensumme

$$M_{ASR} = \frac{\sum_{i=1}^n RA_i}{100}$$

M_{ASR} : Modul Abundanzsumme Referenzarten

RA_i : Abundanz der Referenzart i

n : Gesamtzahl der in einer Probe vorhandenen allgemeinen und typspezifischen Referenzarten

Gleichung 14: Umrechnung des Trophie-Index (Diatomeentypen 1 bis 12)

$$M_{TI} = 1 - ((TI - 0,3) / 3,6)$$

M_{TI} : Modul Trophieindex

TI : berechneter Trophie-Index

Gleichung 15: Umrechnung des Saprobienindex (Diatomeentyp 13)

$$M_{SI} = 1 - ((SI - 1) / 2,8)$$

M_{SI} : Modul Saprobienindex
 SI : berechneter Saprobienindex

Gleichung 16: Berechnung des DI_{FG} für die Diatomeentypen 1 bis 12

$$DI_{FG} = \frac{M_{ASR} + M_{TI}}{2}$$

M_{ASR} : Modul Abundanzsumme Referenzarten
 TI : berechneter Trophie-Index

Gleichung 17: Berechnung des DI_{FG} für den Diatomeentyp 13

$$DI_{FG} = \frac{M_{ASR} + M_{SI}}{2}$$

M_{ASR} : Modul Abundanzsumme Referenzarten
 SI : berechneter Saprobienindex

8.3.2.7 Zusätzliche Metrics

Ergänzend zu den drei bewertungsrelevanten Modulen können weitere Auswertungen der Gesellschaftsstrukturen zusätzliche Informationen zur ökologischen Qualität des zu untersuchenden Gewässerabschnittes sowie Interpretationshilfen liefern. Dies gilt insbesondere für die Häufigkeit von planktischen Taxa, dem Vorkommen von Taxa der Roten Liste und der Heterogenität der Gesellschaft unter autökologischen Gesichtspunkten. In die Bewertung sind die genannten Aspekte aufgrund der unzureichenden Datenlage jedoch derzeit nicht zu integrieren.

Häufigkeit planktischer Taxa in Bächen und kleinen Flüssen

Das Vorkommen planktischer Taxa in Bächen (Einzugsgebiet < 100 km²) ist als direkte Folge struktureller Degradationen infolge von Aufstauen zu werten. In extremen Fällen übt das Diatomeenplankton einen wesentlichen Einfluß auf die benthischen Gemeinschaften aus (z.B. über Beschattung, Nährstoffkonkurrenz bzw. -freisetzung) und prägt auch durch seine jahreszeitliche Dynamik die natürlichen Umweltbedingungen der benthischen Gemeinschaften entscheidend mit. Zur Frage, inwieweit in kleinen Flüssen (Einzugsgebiet > 100 km² und < 1.000 km²) natürlicherweise mit der Entwicklung von Diatomeenplankton zu rechnen ist, liegen derzeit keine ausreichenden Daten vor. Nach MISCHE (2005) sind auch die kleinen Flüsse, welche sich durch Chlorophyll a-Gehalte von über 20 µg/l auszeichnen, nicht zu den planktonführenden Gewässertypen zu rechnen. Die Häufigkeit planktischer Arten kann durch Schätzung von Häufigkeitsklassen erfolgen oder durch Ermittlung des Planktonanteils durch Zählen von 100 Objekten quantifiziert werden. Angaben zur Lebensform finden sich in KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991). Eine Bestimmung der planktischen Formen ist grundsätzlich nicht erforderlich, kann sich jedoch als zusätzliche Information als nützlich erweisen.

Vorkommen von Arten der Roten Liste

Zur vergleichenden Betrachtung des Inventars und der Häufigkeiten gefährdeter Taxa wurde ein Rote Liste-Index (RLI, SCHAUMBURG et al. 2004a) entwickelt, der rechnerisch dem Rheo-Index von BANNING (1990) entspricht. Grundlage ist die Rote Liste der Kieselalgen Deutschlands von LANGE-BERTALOT (1996), die 535 Taxa umfasst. Die Taxonomie dieses Werkes wurde an die

„Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa“ (HOFMANN et al.2011), angepasst. Fast sämtliche als gefährdet ausgewiesene Arten sind in ihrem Vorkommen an oligotrophe bzw. dystrophe Habitats gebunden, die extrem gefährdete Lebensräume darstellen. Ihre Zahl ist in den vergangenen Jahrzehnten infolge von Eutrophierung durch punktuellen und diffusen Eintrag von Nährstoffen bzw. durch Versauerung infolge von atmosphärischer Deposition von Schwefeldioxid drastisch zurückgegangen. Den unterschiedlichen Gefährdungsgraden der Rote Liste-Arten wird mit einer Gewichtung Rechnung getragen (Gleichung 18).

Gleichung 18: Rote Liste-Index (RLI)

$$RLI = \frac{6 * (\sum Ai; RL1) + 5 * (\sum Ai; RL2) + 4 * (\sum Ai; RL3) + 3 * (\sum Ai; RL4) + 2 * (\sum Ai; RL5)}{6 * (\sum Ai; RL1) + 5 * (\sum Ai; RL2) + 4 * (\sum Ai; RL3) + 3 * (\sum Ai; RL4) + 2 * (\sum Ai; RL5) + 1 * (\sum Ai; RL6)}$$

RLI = Rote Liste-Index

Ai = relative Häufigkeit der Art i in Prozent

RLx = Gefährdungskategorie nach LANGE-BERTALOT (1996)

RL1 = „vom Aussterben bedroht“

RL2 = „stark gefährdet“

RL3 = „gefährdet“

RL4 = „Gefährdung anzunehmen“

RL5 = „extrem selten“

RL6 = nicht eingestufte und ungefährdete Arten

Autökologische Heterogenität

Bei großer Varianz der autökologischen Charakteristika der präsenten Arten liegt der Verdacht auf räumlich und/oder zeitlich begrenzte Störungen der Gesellschaften vor. Stark schwankende Verhältnisse können beispielsweise unter dem Einfluß punktueller oder kurzzeitiger saprobieller und trophischer Belastungen oder als Folge von Versauerungsschüben entstehen. In derartigen Fällen ist eine zweite Probenahme dringend anzuraten. Eine Ausnahme stellen die Marschengewässer (Diatomeentyp 14) dar, deren Gesellschaften sich durch die Koexistenz von marinen Taxa und Charakterarten silikatisch und organisch geprägter Gewässer auszeichnen.

Tabelle 177: Typspezifische Referenzarten

(Sind keine Varietäten benannt, handelt es sich um die Nominatvarietät.)

Synonymisierungen sind in der Bewertungssoftware integriert.

DV-Nr.	Taxon	Diatomeentyp												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6180	Achnanthes clevei										x		x	x
6855	Achnanthes conspicua									x	x		x	x
6703	Achnanthes kolbei												x	
6260	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima					x	x					x		
16127	Achnanthes lanceolata ssp. lanceolata					x	x	x				x		
6263	Achnanthes lauenburgiana								x				x	
6984	Achnanthes ploenensis										x		x	x
6983	Amphora pediculus		x	x	x				x	x	x		x	x
6306	Cocconeis neothumensis										x		x	x
6020	Cocconeis pediculus													x
6726	Cocconeis placentula var. euglypta		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
6728	Cocconeis placentula var. lineata		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
6021	Cocconeis placentula var. placentula		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
6307	Cocconeis pseudothumensis												x	
6891	Cymbella caespitosa													x
6059	Cymbella cistula													x
6323	Cymbella helvetica var. compacta													x
6334	Cymbella reichardtii												x	
6898	Cymbella silesiaca			x	x		x	x		x	x		x	
6065	Cymbella sinuata		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6006	Diatoma vulgare													x
6385	Fragilaria bicapitata					x						x	x	
6388	Fragilaria brevistriata										x		x	x

DV-Nr.	Taxon	Diatomeentyp												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6390	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i>					x	x	x		x	x	x	x	x
16571	<i>Fragilaria capucina</i> <i>distans</i> -Sippen												x	x
6393	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>mesolepta</i>						x						x	x
6034	<i>Fragilaria construens</i> f. <i>construens</i>									x	x	x	x	x
6397	<i>Fragilaria construens</i> f. <i>binodis</i>									x	x	x	x	x
6828	<i>Fragilaria construens</i> f. <i>venter</i>					x	x	x		x	x	x	x	x
6915	<i>Fragilaria famelica</i>											x	x	
167888	<i>Fragilaria</i> sp. (KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1991, 3. Teil, Tafel 112: 10, 11)					x						x		
6774	<i>Fragilaria leptostauron</i> var. <i>dubia</i>												x	x
6076	<i>Fragilaria leptostauron</i> var. <i>leptostauron</i>												x	x
6078	<i>Fragilaria pinnata</i>					x	x	x		x	x	x	x	x
6079	<i>Frustulia vulgaris</i>					x						x	x	
16594	<i>Gomphonema grovei</i> var. <i>lingulatum</i>													x
6912	<i>Gomphonema minutum</i>													x
6867	<i>Gomphonema olivaceum</i>			x	x				x	x	x		x	x
6158	<i>Gomphonema parvulum</i> (excl. f. <i>saprophilum</i>)					x	x	x				x		
6437	<i>Gomphonema pumilum</i>	x	x	x	x		x		x	x	x		x	x
6897	<i>Gomphonema tergestinum</i>	x		x	x					x	x		x	x
6910	<i>Navicula capitatoradiata</i>													x
6010	<i>Navicula cryptocephala</i>					x								
6889	<i>Navicula cryptotenella</i>		x	x	x				x	x	x		x	x
6473	<i>Navicula decussis</i>													x
6507	<i>Navicula joubaudii</i>													x
6221	<i>Navicula reichardtiana</i>													x
6022	<i>Navicula rhynchocephala</i>					x		x				x	x	x
6106	<i>Navicula subhamulata</i>													x
6831	<i>Navicula tripunctata</i>													x
6008	<i>Nitzschia dissipata</i>													x
6025	<i>Nitzschia fonticola</i>			x	x						x			x
6603	<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>					x	x	x						
6918	<i>Nitzschia pura</i>			x	x									
6029	<i>Nitzschia recta</i>													x
6224	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>													x

Tabelle 178: Allgemeine Referenzarten

Geochemie: blau unterlegt: = Referenzart silikatisch geprägter Gewässer, gelb unterlegt: = Referenzart karbonatisch geprägter Gewässer, grau hinterlegt = auf Grund der trophischen Sensibilität als Referenzart zu berücksichtigen (Daten zur geochemischen Präferenz allerdings noch unzureichend).

Sind keine Varietäten benannt, handelt es sich um die Nominatvarietät.

Synonymisierungen sind in der Bewertungssoftware integriert.

DV-Nr.	Taxa	Autor	Geochemie
6699	<i>Achnanthes altaica</i>	(PORETZKY) CLEVE-EULER	S
6139	<i>Achnanthes biasoletiana</i>	GRUNOW	S K
16106	<i>Achnanthes biasoletiana</i> var. <i>subatomus</i>	LANGE-BERTALOT	S K
6835	<i>Achnanthes bioretii</i>	GERMAIN	S K
6246	<i>Achnanthes calcar</i>	CLEVE	S K
16108	<i>Achnanthes carissima</i>	LANGE-BERTALOT	S
6700	<i>Achnanthes chlidanos</i>	HOHN & HELLERMANN	S
16111	<i>Achnanthes daonensis</i>	LANGE-BERTALOT	S
6701	<i>Achnanthes dau</i>	FOGED	S
16113	<i>Achnanthes delicatula</i> ssp. <i>hauckiana</i>	LANGE-BERTALOT	K
16114	<i>Achnanthes didyma</i>	HUSTEDT	S
16116	<i>Achnanthes distincta</i>	MESSIKOMMER	S
6249	<i>Achnanthes exilis</i>	KUETZING	K
6250	<i>Achnanthes flexella</i>	(KUETZING) BRUN	S K
6251	<i>Achnanthes flexella</i> var. <i>alpestris</i>	BRUN	S K
6252	<i>Achnanthes grischuna</i>	WUTHRICH	S K
6253	<i>Achnanthes helvetica</i>	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT	S
16118	<i>Achnanthes impexiformis</i>	LANGE-BERTALOT	S
6255	<i>Achnanthes joursacense</i>	HERIBAUD	S K
6256	<i>Achnanthes kranzii</i>	LANGE-BERTALOT	S
6257	<i>Achnanthes kryophila</i>	PETERSEN	S K
16119	<i>Achnanthes kuelbsii</i>	LANGE-BERTALOT	S

DV-Nr.	Taxa	Autor	Geochemie	
16121	<i>Achnanthes lacus-vulcani</i>	LANGE-BERTALOT & KRAMMER	S	
6258	<i>Achnanthes laevis</i>	OESTRUP	S	K
16122	<i>Achnanthes laevis</i> var. <i>austriaca</i>	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT	S	K
6259	<i>Achnanthes laevis</i> var. <i>quadratarea</i>	(OESTRUP) LANGE-BERTALOT	S	K
6262	<i>Achnanthes lapidosa</i>	KRASSKE	S	
6705	<i>Achnanthes laterostrata</i>	HUSTEDT	S	K
6264	<i>Achnanthes levanderi</i>	HUSTEDT	S	
16683	<i>Achnanthes linearioides</i>	LANGE-BERTALOT	S	
6706	<i>Achnanthes lutheri</i>	HUSTEDT	S	K
6265	<i>Achnanthes marginulata</i>	GRUNOW	S	
16529	<i>Achnanthes microscopica</i>	(CHOLNOKY) LANGE-B. & KRAMMER	S	
6014	<i>Achnanthes minutissima</i>	KUETZING	S	K
6240	<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>gracillima</i>	(MEISTER) LANGE-BERTALOT		K
6267	<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>scotica</i>	(CARTER) LANGE-BERTALOT	S	K
6709	<i>Achnanthes nodosa</i>	CLEVE	S	
6268	<i>Achnanthes oblongella</i>	OESTRUP	S	
6270	<i>Achnanthes peragalli</i>	BRUN & HERIBAUD	S	
6271	<i>Achnanthes petersenii</i>	HUSTEDT	S	K
16140	<i>Achnanthes pseudoswazi</i>	CARTER	S	
6272	<i>Achnanthes pusilla</i>	(GRUNOW) DE TONI	S	
6711	<i>Achnanthes rechtensis</i>	LECLERCQ	S	
6273	<i>Achnanthes rosenstockii</i>	LANGE-BERTALOT		K
16143	<i>Achnanthes rossii</i>	HUSTEDT	S	
6275	<i>Achnanthes silvahercynia</i>	LANGE-BERTALOT	S	
6276	<i>Achnanthes subatomoides</i>	(HUSTEDT) LANGE-B. & ARCHIBALD	S	
16146	<i>Achnanthes subexigua</i>	HUSTEDT	S	
6277	<i>Achnanthes suchlandtii</i>	HUSTEDT	S	
6279	<i>Achnanthes trinodis</i>	(W.SMITH) GRUNOW		K
6713	<i>Achnanthes ventralis</i>	(KRASSKE) LANGE-BERTALOT	S	
6283	<i>Amphora fogediana</i>	KRAMMER	S	K
6171	<i>Amphora inariensis</i>	KRAMMER	S	K
6288	<i>Amphora thumensis</i>	(A.MAYER) CLEVE-EULER		K
6289	<i>Amphora veneta</i> var. <i>capitata</i>	HAWORTH		K
6172	<i>Asterionella ralfsii</i>	W.SMITH	S	
6291	<i>Brachysira brebissonii</i>	ROSS	S	
6292	<i>Brachysira calcicola</i>	LANGE-BERTALOT		K
16165	<i>Brachysira follis</i>	(EHRENBERG) ROSS	S	
16166	<i>Brachysira garrensis</i>	(LANGE-B. & KRAMMER) LANGE-B.	S	
6293	<i>Brachysira hofmanniae</i>	LANGE-BERTALOT		K
6294	<i>Brachysira liliana</i>	LANGE-BERTALOT		K
6295	<i>Brachysira neoexilis</i>	LANGE-BERTALOT	S	K
16167	<i>Brachysira procera</i>	LANGE-BERTALOT & MOSER	S	K
6296	<i>Brachysira serians</i>	(BREBISSON) ROUND & MANN	S	
6297	<i>Brachysira styriaca</i>	(GRUNOW) ROSS	S	K
6298	<i>Brachysira vitrea</i>	(GRUNOW) ROSS		K
16168	<i>Brachysira wygaschii</i>	LANGE-BERTALOT	S	
6299	<i>Brachysira zellensis</i>	(GRUNOW) ROUND & MANN	S	K
6300	<i>Caloneis aerophila</i>	BOCK	S	
6166	<i>Caloneis alpestris</i>	(GRUNOW) CLEVE		K
16690	<i>Caloneis bottnica</i>	CLEVE		K
6301	<i>Caloneis latiuscula</i>	(KUETZING) CLEVE	S	K
6721	<i>Caloneis lauta</i>	CARTER & BAILEY-WATTS	S	
16169	<i>Caloneis lepidula</i>	(GRUNOW) CLEVE	S	
6174	<i>Caloneis leptosoma</i>	(GRUNOW) KRAMMER	S	
6302	<i>Caloneis obtusa</i>	(W.SMITH) CLEVE	S	K
6304	<i>Caloneis schumanniana</i>	(GRUNOW) CLEVE		K
6810	<i>Caloneis tenuis</i>	(GREGORY) KRAMMER		K
6175	<i>Caloneis undulata</i>	(GREGORY) KRAMMER	S	
6058	<i>Cymbella affinis</i>	KUETZING		K
6310	<i>Cymbella alpina</i>	GRUNOW		K
6311	<i>Cymbella amphicephala</i>	NAEGELI	S	K
6739	<i>Cymbella amphicephala</i> var. <i>hercynica</i>	(SCHMIDT) CLEVE	S	K
6740	<i>Cymbella amphioxys</i>	(KUETZING) CLEVE	S	
6312	<i>Cymbella ancylus</i>	CLEVE		K
6741	<i>Cymbella angustata</i>	(W.SMITH) CLEVE	S	
6313	<i>Cymbella austriaca</i>	GRUNOW		K
16195	<i>Cymbella austriaca</i> var. <i>erdobenyiana</i>	(PANTOCSEK) KRAMMER		K
6314	<i>Cymbella brehmii</i>	HUSTEDT	S	K
6183	<i>Cymbella cesatii</i>	(RABENHORST) GRUNOW	S	K

DV-Nr.	Taxa	Autor	Geochemie	
6979	<i>Cymbella cymbiformis</i>	J.G.AGARDH	S	K
6315	<i>Cymbella delicatula</i>	KUETZING		K
6316	<i>Cymbella descripta</i>	(HUSTEDT) KRAMMER & LANGE-B.	S	K
6317	<i>Cymbella elginensis</i>	KRAMMER	S	
6318	<i>Cymbella falaisensis</i>	(GRUNOW) KRAMMER & LANGE-B.	S	K
6319	<i>Cymbella gaeumannii</i>	MEISTER	S	
6320	<i>Cymbella gracilis</i>	(EHRENBERG) KUETZING	S	
6321	<i>Cymbella hebridica</i>	(GRUNOW) CLEVE	S	
6184	<i>Cymbella helvetica</i>	KUETZING		K
6978	<i>Cymbella hustedtii</i>	KRASSKE		K
6324	<i>Cymbella hybrida</i>	GRUNOW		K
16581	<i>Cymbella hybrida</i> var. <i>lanceolata</i>	KRAMMER		K
6325	<i>Cymbella incerta</i>	(GRUNOW) CLEVE	S	K
6327	<i>Cymbella laevis</i>	NAEGELI		K
6328	<i>Cymbella lapponica</i>	GRUNOW	S	K
6331	<i>Cymbella mesiana</i>	CHOLNOKY	S	
6895	<i>Cymbella microcephala</i>	GRUNOW	S	K
6909	<i>Cymbella minuta</i>	HILSE	S	K
16196	<i>Cymbella naviculacea</i>	GRUNOW	S	K
6063	<i>Cymbella naviculiformis</i>	AUERSWALD	S	
6747	<i>Cymbella norvegica</i>	GRUNOW	S	
6332	<i>Cymbella obscura</i>	KRASSKE	S	K
16197	<i>Cymbella paucistriata</i>	CLEVE-EULER	S	K
6977	<i>Cymbella perpusilla</i>	CLEVE-EULER	S	
6333	<i>Cymbella proxima</i>	REIMER		K
6749	<i>Cymbella reinhardtii</i>	GRUNOW	S	K
6335	<i>Cymbella rupicola</i>	GRUNOW	S	
16199	<i>Cymbella schimanskii</i>	KRAMMER		K
6337	<i>Cymbella similis</i>	KRASSKE		K
6336	<i>Cymbella simonsenii</i>	KRAMMER		K
6338	<i>Cymbella stauroneiformis</i>	LAGERSTEDT	S	K
6150	<i>Cymbella subaequalis</i>	GRUNOW	S	K
6067	<i>Cymbella tumidula</i>	GRUNOW		K
6339	<i>Cymbella tumidula</i> var. <i>lancettula</i>	KRAMMER		K
6340	<i>Denticula kuetsingii</i>	GRUNOW		K
6068	<i>Denticula tenuis</i>	KUETZING		K
6185	<i>Diatoma anceps</i>	(EHRENBERG) KIRCHNER	S	
6208	<i>Diatoma ehrenbergii</i>	KUETZING		K
6167	<i>Diatoma hyemalis</i>	(ROTH) HEIBERG	S	
6949	<i>Diatoma mesodon</i>	(EHRENBERG) KUETZING	S	K
16208	<i>Diatomella balfouriana</i>	GREVILLE	S	
16209	<i>Didymosphenia geminata</i>	(LYNGBYE) M.SCHMIDT		K
6341	<i>Diploneis alpina</i>	MEISTER	S	K
6807	<i>Diploneis elliptica</i>	(KUETZING) CLEVE		K
6345	<i>Diploneis modica</i>	HUSTEDT		K
6346	<i>Diploneis oblongella</i>	(NAEGELI) CLEVE-EULER		K
6070	<i>Diploneis ovalis</i>	(HILSE) CLEVE		K
6348	<i>Diploneis parma</i>	CLEVE	S	
6349	<i>Diploneis petersenii</i>	HUSTEDT	S	
6754	<i>Entomoneis ornata</i>	(BAILEY) REIMER	S	K
6351	<i>Epithemia goeppertiana</i>	HILSE		K
6352	<i>Epithemia smithii</i>	CARRUTHERS		K
16666	<i>Eunotia angusta</i>	(GRUNOW) BERG	S	
6354	<i>Eunotia arcubus</i>	NOERPEL & LANGE-BERTALOT		K
16221	<i>Eunotia arculus</i>	(GRUNOW) LANGE-B. & NOERPEL	S	
6886	<i>Eunotia arcus</i>	EHRENBERG	S	
6213	<i>Eunotia bilunaris</i>	(EHRENBERG) MILLS	S	K
16222	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>linearis</i>	(OKUNO) LANGE-B. & NOERPEL	S	
6355	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>mucophila</i>	LANGE-BERTALOT & NOERPEL	S	
6761	<i>Eunotia botuliformis</i>	WILD et al.	S	
16223	<i>Eunotia circumborealis</i>	LANGE-BERTALOT & NOERPEL	S	
6356	<i>Eunotia denticulata</i>	(BREBISSON) RABENHORST	S	
6357	<i>Eunotia diodon</i>	EHRENBERG	S	
16224	<i>Eunotia elegans</i>	OESTRUP	S	
6975	<i>Eunotia exigua</i>	(BREBISSON) RABENHORST	S	
16225	<i>Eunotia exigua</i> var. <i>undulata</i>	MAGDEBURG	S	
6358	<i>Eunotia faba</i>	EHRENBERG	S	
6359	<i>Eunotia fallax</i>	A.CLEVE	S	
6360	<i>Eunotia flexuosa</i>	(BREBISSON) KUETZING	S	

DV-Nr.	Taxa	Autor	Geochemie
6362	<i>Eunotia glacialis</i>	MEISTER	S
6363	<i>Eunotia hexaglyphis</i>	EHRENBERG	S
6364	<i>Eunotia implicata</i>	NOERPEL et al.	S
6214	<i>Eunotia incisa</i>	GREGORY	S
6365	<i>Eunotia intermedia</i>	(KRASSKE) NOERPEL & LANGE-B.	S
16226	<i>Eunotia islandica</i>	OESTRUP	S
16104	<i>Eunotia jemtlandica</i>	(FONTELL) BERG	S
16228	<i>Eunotia major</i>	(W.SMITH) RABENHORST	S
6367	<i>Eunotia meisteri</i>	HUSTEDT	S
6368	<i>Eunotia microcephala</i>	KRASSKE	S
6369	<i>Eunotia minor</i>	(KUETZING) GRUNOW	S K
6885	<i>Eunotia monodon</i>	EHRENBERG	S
6370	<i>Eunotia muscicola</i> var. <i>tridentula</i>	NOERPEL & LANGE-BERTALOT	S
6371	<i>Eunotia naegeli</i>	MIGULA	S
16695	<i>Eunotia neofallax</i>	NOERPEL	S
6372	<i>Eunotia nymanniana</i>	GRUNOW	S
6373	<i>Eunotia paludosa</i>	GRUNOW	S
6884	<i>Eunotia paludosa</i> var. <i>trinacria</i>	(KRASSKE) NOERPEL	S
6168	<i>Eunotia pectinalis</i>	(DILLWYN) RABENHORST	S
6766	<i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>undulata</i>	(RALFS) RABENHORST	S
6851	<i>Eunotia praerupta</i>	EHRENBERG	S
6374	<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>bigibba</i>	(KUETZING) GRUNOW	S
6768	<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>curta</i>	GRUNOW	S
6769	<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>inflata</i>	GRUNOW	S
16229	<i>Eunotia pseudopectinalis</i>	HUSTEDT	S
6375	<i>Eunotia rhomboidea</i>	HUSTEDT	S
16230	<i>Eunotia rhynchocephala</i>	HUSTEDT	S
6376	<i>Eunotia septentrionalis</i>	OESTRUP	S
6850	<i>Eunotia serra</i>	EHRENBERG	S
6770	<i>Eunotia serra</i> var. <i>diadema</i>	(EHRENBERG) PATRICK	S
6377	<i>Eunotia serra</i> var. <i>tetraodon</i>	(EHRENBERG) NOERPEL	S
6378	<i>Eunotia silvahercynia</i>	NOERPEL et al.	S
6379	<i>Eunotia soleirolii</i>	(KUETZING) RABENHORST	S
6380	<i>Eunotia steinecke</i>	PETERSEN	S
6381	<i>Eunotia subarcuatoides</i>	ALLES et al.	S
6382	<i>Eunotia sudetica</i>	O.MUELLER	S
6383	<i>Eunotia tenella</i>	(GRUNOW) HUSTEDT	S
6771	<i>Eunotia triodon</i>	EHRENBERG	S
16233	<i>Fragilaria acidoclinata</i>	LANGE-BERTALOT & HOFMANN	S
6077	<i>Fragilaria arcus</i>	(EHRENBERG) CLEVE	S K
6908	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>amphicephala</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	K
6389	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>austriaca</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	K
6392	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i>	(OESTRUP) HUSTEDT	S K
6396	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i>	(KUETZING) LANGE-BERTALOT	S K
16234	<i>Fragilaria constricta</i>	EHRENBERG	S
6399	<i>Fragilaria delicatissima</i>	(W.SMITH) LANGE-BERTALOT	K
6401	<i>Fragilaria exigua</i>	GRUNOW	S
6405	<i>Fragilaria nanana</i>	LANGE-BERTALOT	S K
6407	<i>Fragilaria pseudoconstruens</i>	MARCINIAK	S
6409	<i>Fragilaria tenera</i>	(W.SMITH) LANGE-BERTALOT	S K
6169	<i>Fragilaria virescens</i>	RALFS	S
6187	<i>Frustulia rhomboides</i>	(EHRENBERG) DE TONI	S
6412	<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>crassinervia</i>	(BREBISSON) ROSS	S
6413	<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i>	(RABENHORST) DE TONI	S
6414	<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>viridula</i>	(BREBISSON) CLEVE	S
6417	<i>Gomphonema acutiusculum</i>	(O.MUELLER) CLEVE-EULER	S K
16246	<i>Gomphonema amoenum</i>	LANGE-BERTALOT	S
6819	<i>Gomphonema angustum</i>	J.G.AGARDH	K
6419	<i>Gomphonema auritum</i>	A.BRAUN	S K
6420	<i>Gomphonema bavaricum</i>	REICHARDT & LANGE-BERTALOT	K
6421	<i>Gomphonema bohemicum</i>	REICHEL & FRICKE	S
6423	<i>Gomphonema dichotomum</i>	KUETZING	S K
6424	<i>Gomphonema hebridense</i>	GREGORY	S
6425	<i>Gomphonema helveticum</i>	BRUN	K
16661	<i>Gomphonema lacus-vulcani</i>	REICHARDT & LANGE-BERTALOT	S
6426	<i>Gomphonema lagerheimii</i>	A.CLEVE	S
6427	<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	REICHARDT & LANGE-BERTALOT	K
6429	<i>Gomphonema occultum</i>	REICHARDT & LANGE-BERTALOT	K
6430	<i>Gomphonema olivaceum</i> v. <i>minutissimum</i>	HUSTEDT	S

DV-Nr.	Taxa	Autor	Geochemie	
6431	<i>Gomphonema olivaceum</i> v. <i>olivaceoides</i>	(HUSTEDT) LANGE-B. & REICHARDT	S	K
6433	<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>exilissimum</i>	GRUNOW	S	K
16258	<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulus</i>	LANGE-BERTALOT & REICHARDT	S	K
6434	<i>Gomphonema procerum</i>	REICHARDT & LANGE-BERTALOT		K
6435	<i>Gomphonema productum</i>	(GRUNOW) LANGE-B. & REICHARDT	S	
16586	<i>Gomphonema rhombicum</i>	FRICKE	S	
6440	<i>Gomphonema subtile</i>	EHRENBERG	S	K
6441	<i>Gomphonema tenue</i>	FRICKE		K
6999	<i>Gomphonema ventricosum</i>	GREGORY	S	K
6442	<i>Gomphonema vibrio</i>	EHRENBERG		K
6804	<i>Mastogloia grevillei</i>	W.SMITH		K
6445	<i>Mastogloia smithii</i> var. <i>lacustris</i>	GRUNOW		K
6446	<i>Meridion circulare</i> var. <i>constrictum</i>	(RALFS) VAN HEURCK	S	K
6448	<i>Navicula absoluta</i>	HUSTEDT	S	K
16717	<i>Navicula adversa</i>	KRASSKE	S	
6809	<i>Navicula angusta</i>	GRUNOW	S	
16289	<i>Navicula aquaedurae</i>	LANGE-BERTALOT		K
6460	<i>Navicula brockmannii</i>	HUSTEDT	S	
6461	<i>Navicula bryophila</i>	PETERSEN	S	K
6464	<i>Navicula catalanogermanica</i>	LANGE-BERTALOT & HOFMANN	S	K
16300	<i>Navicula cataractarheni</i>	LANGE-BERTALOT		K
6969	<i>Navicula cocconeiformis</i>	GREGORY	S	K
6468	<i>Navicula concentrica</i>	CARTER	S	K
6472	<i>Navicula dealpina</i>	LANGE-BERTALOT		K
16308	<i>Navicula declivis</i>	HUSTEDT	S	
6474	<i>Navicula densilineolata</i>	(LANGE-B.) LANGE-BERTALOT		K
6475	<i>Navicula detenta</i>	HUSTEDT	S	
16000	<i>Navicula digitulus</i>	HUSTEDT	S	
6478	<i>Navicula diluviana</i>	KRASSKE		K
16001	<i>Navicula disjuncta</i>	HUSTEDT	S	
6482	<i>Navicula evanida</i>	HUSTEDT	S	
6917	<i>Navicula exilis</i>	KUETZING	S	
6485	<i>Navicula festiva</i>	KRASSKE	S	
6489	<i>Navicula gallica</i> var. <i>perpusilla</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	S	
6493	<i>Navicula gotlandica</i>	GRUNOW		K
6496	<i>Navicula heimansioides</i>	LANGE-BERTALOT	S	
16324	<i>Navicula hoefleri</i>	CHOLNOKY	S	
6501	<i>Navicula ignota</i> var. <i>acceptata</i>	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT	S	K
6502	<i>Navicula ignota</i> var. <i>palustris</i>	(HUSTEDT) LUND	S	
6505	<i>Navicula jaagii</i>	MEISTER	S	K
6506	<i>Navicula jaernefeltii</i>	HUSTEDT		K
6509	<i>Navicula krasskei</i>	HUSTEDT	S	
6882	<i>Navicula laevis</i>	KUETZING	S	K
16010	<i>Navicula lapidosa</i>	KRASSKE	S	
16334	<i>Navicula laticeps</i>	HUSTEDT		K
16335	<i>Navicula leistikowii</i>	LANGE-BERTALOT		K
6923	<i>Navicula lenzii</i>	HUSTEDT		K
16011	<i>Navicula leptostriata</i>	JOERGENSEN	S	
16337	<i>Navicula levanderii</i>	HUSTEDT	S	
6511	<i>Navicula lundii</i>	REICHARDT	S	K
16012	<i>Navicula maceria</i>	SCHIMANSKI	S	
16342	<i>Navicula mediocostata</i>	REICHARDT		K
6513	<i>Navicula mediocris</i>	KRASSKE	S	
6515	<i>Navicula minuscula</i>	GRUNOW	S	
16349	<i>Navicula notha</i>	WALLACE	S	
6521	<i>Navicula oligotraphenta</i>	LANGE-BERTALOT & HOFMANN		K
16356	<i>Navicula porifera</i> var. <i>opportuna</i>	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT	S	
6524	<i>Navicula praeterita</i>	HUSTEDT		K
6527	<i>Navicula pseudobryophila</i>	(HUSTEDT) HUSTEDT	S	
6529	<i>Navicula pseudoscutiformis</i>	HUSTEDT	S	K
16028	<i>Navicula pseudosilicula</i>	HUSTEDT	S	
6530	<i>Navicula pseudotuscula</i>	HUSTEDT		K
6533	<i>Navicula pusio</i>	CLEVE	S	
6536	<i>Navicula rotunda</i>	HUSTEDT	S	
6538	<i>Navicula schadei</i>	KRASSKE		K
6539	<i>Navicula schmassmannii</i>	HUSTEDT	S	
6926	<i>Navicula schoenfeldii</i>	HUSTEDT		K
6543	<i>Navicula soehrensii</i>	KRASSKE	S	
16034	<i>Navicula soehrensii</i> var. <i>hassiac</i>	(KRASSKE) LANGE-BERTALOT	S	

DV-Nr.	Taxa	Autor	Geochemie	
6544	<i>Navicula soehrensii</i> var. <i>muscolica</i>	(PETERSEN) KRASSKE	S	
16035	<i>Navicula stankovicii</i>	HUSTEDT		K
6546	<i>Navicula stroemii</i>	HUSTEDT		K
6547	<i>Navicula subalpina</i>	REICHARDT		K
6549	<i>Navicula submolesta</i>	HUSTEDT	S	
6878	<i>Navicula subtilissima</i>	CLEVE	S	
6551	<i>Navicula suchlandtii</i>	HUSTEDT	S	
6554	<i>Navicula tridentula</i>	KRASSKE	S	
6989	<i>Navicula tuscula</i>	(EHRENBERG) GRUNOW		K
6556	<i>Navicula utermoehtii</i>	HUSTEDT		K
16037	<i>Navicula variostrata</i>	KRASSKE	S	
16736	<i>Navicula ventraloconfusa</i>	LANGE-BERTALOT	S	
6560	<i>Navicula vulpina</i>	KUETZING		K
6561	<i>Navicula wildii</i>	LANGE-BERTALOT		K
6820	<i>Neidium affine</i>	(EHRENBERG) PFITZER	S	K
6562	<i>Neidium affine</i> var. <i>longiceps</i>	(GREGORY) CLEVE	S	K
6563	<i>Neidium alpinum</i>	HUSTEDT	S	
6564	<i>Neidium ampliatum</i>	(EHRENBERG) KRAMMER	S	K
6566	<i>Neidium bisulcatum</i>	(LAGERSTEDT) CLEVE	S	
6567	<i>Neidium carterii</i>	KRAMMER	S	
16383	<i>Neidium densestriatum</i>	(OESTRUP) KRAMMER	S	
6568	<i>Neidium hercynicum</i>	A.MAYER	S	
6109	<i>Neidium iridis</i>	(EHRENBERG) CLEVE	S	
16386	<i>Neidium ladogensis</i>	(CLEVE) FOGED	S	
6110	<i>Neidium productum</i>	(W.SMITH) CLEVE	S	
6571	<i>Neidium septentrionale</i>	CLEVE-EULER	S	
6573	<i>Nitzschia acidoclinata</i>	LANGE-BERTALOT	S	K
6575	<i>Nitzschia alpina</i>	HUSTEDT	S	
16100	<i>Nitzschia alpinobacillum</i>	LANGE-BERTALOT	S	K
6577	<i>Nitzschia bacilliformis</i>	HUSTEDT		K
16396	<i>Nitzschia bryophila</i>	(HUSTEDT) HUSTEDT	S	
16579	<i>Nitzschia dissipata</i> ssp. <i>oligotraphenta</i>	LANGE-BERTALOT	S	K
6586	<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i>	(HANTZSCH) GRUNOW	S	K
6587	<i>Nitzschia diversa</i>	HUSTEDT		K
6589	<i>Nitzschia fibulafissa</i>	LANGE-BERTALOT		K
16749	<i>Nitzschia garrensis</i>	HUSTEDT	S	
6592	<i>Nitzschia gessneri</i>	HUSTEDT		K
6593	<i>Nitzschia gisela</i>	LANGE-BERTALOT		K
6931	<i>Nitzschia hantzschiana</i>	RABENHORST	S	K
16051	<i>Nitzschia hamburghensis</i>	LANGE-BERTALOT	S	
6597	<i>Nitzschia lacuum</i>	LANGE-BERTALOT	S	K
16433	<i>Nitzschia paleaeformis</i>	HUSTEDT	S	
6605	<i>Nitzschia perminuta</i>	(GRUNOW) M.PERAGALLO	S	K
6607	<i>Nitzschia radricula</i>	HUSTEDT		K
6608	<i>Nitzschia regula</i>	HUSTEDT		K
16455	<i>Nupela rhetica</i>	(WUETHRICH) LANGE-BERTALOT	S	K
16456	<i>Nupela tenuicephala</i>	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT	S	
6619	<i>Peronia fibula</i>	(BREISSON) ROSS	S	
6620	<i>Pinnularia acoricola</i>	HUSTEDT	S	
6877	<i>Pinnularia acuminata</i>	W.SMITH	S	
6621	<i>Pinnularia anglica</i>	KRAMMER	S	
6622	<i>Pinnularia angusta</i>	(CLEVE) KRAMMER	S	
16543	<i>Pinnularia bacilliformis</i>	KRAMMER	S	
16461	<i>Pinnularia balfouriana</i>	GRUNOW	S	K
6624	<i>Pinnularia brandeliformis</i>	KRAMMER	S	
6625	<i>Pinnularia brandelii</i>	CLEVE	S	
16463	<i>Pinnularia brauniana</i>	(GRUNOW) MILLS	S	
6881	<i>Pinnularia braunii</i>	(GRUNOW) CLEVE	S	
6627	<i>Pinnularia brevicostata</i>	CLEVE	S	
16062	<i>Pinnularia cardinalis</i>	(EHRENBERG) W.SMITH	S	
16544	<i>Pinnularia carminata</i>	BARBER & CARTER	S	
6629	<i>Pinnularia cleveiformis</i>	KRAMMER	S	
6632	<i>Pinnularia divergens</i>	W.SMITH	S	
16466	<i>Pinnularia divergens</i> var. <i>decrescens</i>	(GRUNOW) KRAMMER	S	
6633	<i>Pinnularia divergentissima</i>	(GRUNOW) CLEVE	S	
6845	<i>Pinnularia episcopalis</i>	CLEVE	S	
16063	<i>Pinnularia esox</i>	EHRENBERG	S	
16546	<i>Pinnularia esoxiformis</i>	FUSEY	S	
16547	<i>Pinnularia esoxiformis</i> var. <i>eifeliana</i>	KRAMMER	S	

DV-Nr.	Taxa	Autor	Geochemie	
6636	<i>Pinnularia gentilis</i>	(DONKIN) CLEVE	S	
6121	<i>Pinnularia gibba</i>	EHRENBERG	S	K
6638	<i>Pinnularia gibbiformis</i>	KRAMMER	S	K
16065	<i>Pinnularia gigas</i>	EHRENBERG	S	
6223	<i>Pinnularia hemiptera</i>	(KUETZING) RABENHORST	S	K
6642	<i>Pinnularia infirma</i>	KRAMMER	S	K
6643	<i>Pinnularia intermedia</i>	(LAGERSTEDT) CLEVE	S	
6844	<i>Pinnularia interrupta</i>	W.SMITH	S	
6853	<i>Pinnularia lata</i>	(BREBISSON) RABENHORST	S	
6958	<i>Pinnularia legumen</i>	EHRENBERG	S	K
6648	<i>Pinnularia macilenta</i>	(EHRENBERG) EHRENBERG	S	K
6123	<i>Pinnularia maior</i>	(KUETZING) RABENHORST	S	
6124	<i>Pinnularia mesolepta</i>	(EHRENBERG) W.SMITH	S	K
16475	<i>Pinnularia mesolepta</i> var. <i>gibberula</i>	(HUSTEDT) KRAMMER	S	K
6125	<i>Pinnularia microstauron</i>	(EHRENBERG) CLEVE	S	
6651	<i>Pinnularia neomajor</i>	KRAMMER	S	
6111	<i>Pinnularia nobilis</i>	(EHRENBERG) EHRENBERG	S	
6652	<i>Pinnularia nodosa</i>	(EHRENBERG) W.SMITH	S	
6653	<i>Pinnularia notabilis</i>	KRAMMER	S	
6654	<i>Pinnularia obscura</i>	KRAMMER	S	K
6655	<i>Pinnularia oriunda</i>	KRAMMER	S	K
6656	<i>Pinnularia parallela</i>	BRUN	S	K
16070	<i>Pinnularia platycephala</i>	(EHRENBERG) CLEVE	S	
6842	<i>Pinnularia polyonca</i>	(BREBISSON) W.SMITH	S	
6658	<i>Pinnularia pseudogibba</i>	KRAMMER	S	
16552	<i>Pinnularia renata</i>	KRAMMER	S	
6659	<i>Pinnularia rupestris</i>	HANTZSCH	S	
6660	<i>Pinnularia schoenfelderi</i>	KRAMMER	S	
16074	<i>Pinnularia silvatica</i>	PETERSEN	S	
16075	<i>Pinnularia similiformis</i>	KRAMMER	S	
6662	<i>Pinnularia sinistra</i>	KRAMMER	S	
6663	<i>Pinnularia stomatophora</i>	(GRUNOW) CLEVE	S	
16479	<i>Pinnularia stomatophora</i> var. <i>triundulata</i>	(FONTELL) HUSTEDT	S	
6664	<i>Pinnularia streptoraphe</i>	CLEVE	S	
16480	<i>Pinnularia streptoraphe</i> var. <i>parva</i>	KRAMMER	S	
6126	<i>Pinnularia subcapitata</i>	GREGORY	S	
16481	<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>elongata</i>	KRAMMER	S	
6665	<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>hilseana</i>	(JANISCH) O.MUELLER	S	
6667	<i>Pinnularia subgibba</i>	KRAMMER	S	K
16482	<i>Pinnularia subgibba</i> var. <i>hustedtii</i>	KRAMMER	S	K
16483	<i>Pinnularia subgibba</i> var. <i>undulata</i>	KRAMMER	S	K
6670	<i>Pinnularia subrupestris</i>	KRAMMER	S	
16557	<i>Pinnularia subrupestris</i> var. <i>parva</i>	KRAMMER	S	
6671	<i>Pinnularia suchlandtii</i>	HUSTEDT	S	
6673	<i>Pinnularia transversa</i>	(A.SCHMIDT) MAYER	S	
6674	<i>Pinnularia viridiformis</i>	KRAMMER	S	
6128	<i>Pinnularia viridis</i>	(NITZSCH) EHRENBERG	S	K
6676	<i>Pinnularia woerthensis</i>	(MAYER) KRAMMER	S	
6678	<i>Rhopalodia gibba</i> var. <i>parallela</i>	(GRUNOW) H.ET M.PERAGALLO		K
16495	<i>Rhopalodia rupestris</i>	(W.SMITH) KRAMMER	S	
6129	<i>Stauroneis anceps</i>	EHRENBERG	S	
6680	<i>Stauroneis anceps</i> var. <i>gracilis</i>	(EHRENBERG) BRUN	S	
6681	<i>Stauroneis kriegerii</i>	PATRICK	S	K
6840	<i>Stauroneis nobilis</i>	SCHUMANN	S	
6688	<i>Stauroneis thermicola</i>	(PETERSEN) LUND	S	K
6689	<i>Stauroneis undata</i>	HUSTEDT	S	
16087	<i>Stenopterobia curvula</i>	(W.SMITH) KRAMMER	S	
6690	<i>Stenopterobia delicatissima</i>	(LEWIS) BREBISSON	S	
16503	<i>Stenopterobia densestriata</i>	(HUSTEDT) KRAMMER	S	
16507	<i>Surirella barrowcliffia</i>	DONKIN	S	
6691	<i>Surirella bifrons</i>	EHRENBERG	S	K
6135	<i>Surirella linearis</i>	W.SMITH	S	K
16091	<i>Surirella linearis</i> var. <i>helvetica</i>	(BRUN) MEISTER	S	K
6694	<i>Surirella roba</i>	LECLERCQ	S	
6137	<i>Surirella robusta</i>	EHRENBERG	S	
6097	<i>Surirella spiralis</i>	KUETZING	S	K
16092	<i>Surirella tenera</i>	GREGORY	S	K
16518	<i>Surirella turgida</i>	W.SMITH	S	K
16519	<i>Tabellaria binalis</i>	(EHRENBERG) GRUNOW	S	

DV-Nr.	Taxa	Autor	Geochemie	
6091	Tabellaria flocculosa	(ROTH) KUETZING	S	K
16096	Tabellaria quadriseptata	KNUDSON	S	
6698	Tabellaria ventricosa	KUETZING	S	
16521	Tetracyclus emarginatus	(EHRENBERG) W.SMITH	S	
16522	Tetracyclus glans	(EHRENBERG) MILLS	S	
16097	Tetracyclus rupestris	(BRAUN) GRUNOW	S	

Tabelle 179: Artspezifische Kenngrößen zur Berechnung des Trophie-Index und des Saprobienindex nach ROTT et al. (1997, 1999)

TW = Trophiewert; *SW* = Saprobiewert; *G* = Gewichtung. Sind keine Varietäten benannt, handelt es sich um die Nominatvarietät.

Diese Tabelle entspricht den Veröffentlichungen von ROTT et al. Nicht alle hier aufgeführten Taxa gehören im Sinne des Bewertungsverfahrens Phylib zum Phytobenthos (z.B. Centrales) und sind somit nicht bewertungsrelevant (siehe auch Kapitel 8.1.2.6 und 8.1.2.7). Synonymisierungen sind in der Bewertungssoftware integriert.

DV-Nr.	Taxa	Autor	TW	G	SW	G
6699	Achnanthes altaica	(PORETZKY) CLEVE-EULER	1,7	2	1,0	5
6139	Achnanthes biasolettiana	GRUNOW	1,3	1	1,4	3
6835	Achnanthes bioretii	GERMAIN			1,2	4
6180	Achnanthes clevei	GRUNOW			1,6	3
6247	Achnanthes coarctata	(BREBISSON) GRUNOW	0,9	2		
6855	Achnanthes conspicua	A.MAYER			1,5	2
16110	Achnanthes curtissima	CARTER	0,6	2		
16111	Achnanthes daonensis	LANGE-BERTALOT			1,1	4
6248	Achnanthes delicatula	(KUETZING) GRUNOW	2,9	3	2,6	3
16112	Achnanthes delicatula ssp. engelbrechtii	(CHOLNOKY) LANGE-BERTALOT			2,0	3
6249	Achnanthes exilis	KUETZING	1,2	3	1,3	4
6250	Achnanthes flexella	(KUETZING) BRUN	0,3	3	1,0	5
6251	Achnanthes flexella var. alpestris	BRUN			1,0	5
6253	Achnanthes helvetica	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT	0,6	3	1,0	5
6047	Achnanthes hungarica	(GRUNOW) GRUNOW	3,4	2	2,7	3
6703	Achnanthes kolbei	HUSTEDT	3,9	2		
6258	Achnanthes laevis	OESTRUP	1,2	2	1,3	3
6260	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima	LANGE-BERTALOT	2,8	3		
16127	Achnanthes lanceolata ssp. lanceolata	(BREBISSON) GRUNOW	3,3	3		
6262	Achnanthes lapidosa	KRASSKE	0,7	3	1,0	5
6705	Achnanthes laterostrata	HUSTEDT	1,2	2	1,0	5
6263	Achnanthes lauenburgiana	HUSTEDT	1,8	3	1,9	4
6264	Achnanthes levanderi	HUSTEDT	0,6	3	1,0	5
6045	Achnanthes linearis	(W.SMITH) GRUNOW	1,8	1		
6265	Achnanthes marginulata	GRUNOW	0,6	2	1,0	5
6266	Achnanthes minuscula	HUSTEDT	2,3	2	1,9	4
6014	Achnanthes minutissima	KUETZING	1,2	1	1,7	1
6173	Achnanthes minutissima var. affinis	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	2,3	2	1,3	3
6240	Achnanthes minutissima var. gracillima	(MEISTER) LANGE-BERTALOT	0,6	3	1,0	5
6707	Achnanthes minutissima var. jackii	(RABENHORST) LANGE-BERTALOT	1,2	3		
16135	Achnanthes minutissima var. saprophila	KOBAYASI et MAYAMA	2,7	4	3,1	3
6267	Achnanthes minutissima var. scotica	(CARTER) LANGE-BERTALOT	1,0	2	1,0	5
6708	Achnanthes montana	KRASSKE	0,6	2	1,0	5
6709	Achnanthes nodosa	CLEVE	0,6	2	1,0	5
6268	Achnanthes oblongella	OESTRUP	1,0	2	1,0	5
6269	Achnanthes oestrupii	(CLEVE-EULER) HUSTEDT	1,2	2	1,3	4
6270	Achnanthes peragalli	BRUN et HERIBAUD	0,6	3	1,1	4
6271	Achnanthes petersenii	HUSTEDT	0,6	1	1,0	5
6984	Achnanthes ploenensis	HUSTEDT	2,6	3	1,9	4
6272	Achnanthes pusilla	(GRUNOW) DE TONI	0,6	3	1,0	5
6711	Achnanthes rechtensis	LECLERCQ	0,6	2	1,0	5
6712	Achnanthes rupestoides	HOHN	1,2	3		
16144	Achnanthes rupestris	KRASSKE	0,6	2		
6276	Achnanthes subatomoides	(HUST.) LANGE-B. et ARCHIBALD	2,1	2	1,1	4
16148	Achnanthes subsalsa	PETERSEN	0,6	2		
6277	Achnanthes suchlandtii	HUSTEDT	0,6	2	1,0	5
6279	Achnanthes trinodis	(W.SMITH) GRUNOW	0,6	2	1,0	5
6048	Amphipleura pellucida	(KUETZING) KUETZING	2,1	2	1,3	3
6281	Amphipleura rutilans	(TRENTEPOHL) CLEVE	2,9	3		
6171	Amphora inariensis	KRAMMER	2,1	1	1,2	4
6860	Amphora libyca	EHRENBERG	3,5	5	1,6	2

DV-Nr.	Taxa	Autor	TW	G	SW	G
6286	<i>Amphora montana</i>	KRASSKE	2,9	2		
6044	<i>Amphora ovalis</i>	(KUETZING) KUETZING	3,3	2	1,5	2
6983	<i>Amphora pediculus</i>	(KUETZING) GRUNOW	2,8	2	2,1	2
6288	<i>Amphora thumensis</i>	(A.MAYER) CLEVE-EULER	1,4	3	1,1	4
6181	<i>Amphora veneta</i>	KUETZING	3,8	2	3,6	3
6049	<i>Anomooneis sphaerophora</i>	(EHRENBERG) PFITZER	3,4	3	2,7	3
6050	<i>Asterionella formosa</i>	HASSALL	1,8	2	1,5	3
6799	<i>Aulacoseira distans</i>	(EHRENBERG) SIMONSEN	1,0	4		
6787	<i>Aulacoseira italica</i>	(EHRENBERG) SIMONSEN	1,4	2		
6716	<i>Aulacoseira lirata</i>	(EHRENBERG) ROSS	1,8	2		
6143	<i>Bacillaria paradoxa</i>	GMELIN	2,9	3	2,3	3
6291	<i>Brachysira brebissonii</i>	ROSS	1,1	2	1,0	5
6295	<i>Brachysira neoexilis</i>	LANGE-BERTALOT	1,2	2	1,1	5
6296	<i>Brachysira serians</i>	(BREBISSEON) ROUND et MANN	0,6	1	1,0	5
6298	<i>Brachysira vitrea</i>	(GRUNOW) ROSS	0,7	2	1,0	5
6300	<i>Caloneis aerophila</i>	BOCK			1,0	5
6166	<i>Caloneis alpestris</i>	(GRUNOW) CLEVE	1,3	2	1,0	5
6043	<i>Caloneis amphibaena</i>	(BORY DE SAINT VINCENT) CLEVE	3,9	2	2,3	3
6051	<i>Caloneis bacillum</i>	(GRUNOW) CLEVE	2,5	1	2,0	4
6301	<i>Caloneis latiuscula</i>	(KUETZING) CLEVE			1,0	5
6302	<i>Caloneis obtusa</i>	(W.SMITH) CLEVE	0,6	2	1,0	5
6303	<i>Caloneis pulchra</i>	MESSIKOMMER	1,2	1	1,0	5
6304	<i>Caloneis schumanniana</i>	(GRUNOW) CLEVE			1,2	4
6052	<i>Caloneis silicula</i>	(EHRENBERG) CLEVE			1,2	4
6723	<i>Caloneis sublinearis</i>	(GRUNOW) KRAMMER			1,0	5
6810	<i>Caloneis tenuis</i>	(GREGORY) KRAMMER	1,1	2		
6175	<i>Caloneis undulata</i>	(GREGORY) KRAMMER	0,6	2		
6053	<i>Campylodiscus noricus</i>	EHRENBERG	2,3	1		
6981	<i>Cocconeis disculus</i>	(SCHUMANN) CLEVE	2,2	3		
6306	<i>Cocconeis neothumensis</i>	KRAMMER	2,0	2	1,5	3
6020	<i>Cocconeis pediculus</i>	EHRENBERG	2,6	2	2,0	3
6021	<i>Cocconeis placentula</i>	EHRENBERG	2,6	2	1,8	2
6726	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>	EHRENBERG	2,3	2		
6727	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>klinoraphis</i>	GEITLER	2,3	2		
6728	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	(EHRENBERG) VAN HEURCK	2,3	2		
6307	<i>Cocconeis pseudothumensis</i>	REICHARDT			1,0	5
6943	<i>Cyclostephanos dubius</i>	(FRICKE) ROUND	2,9	3		
6002	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	KUETZING	2,8	5		
6936	<i>Cyclotella ocellata</i>	PANTOCSEK	1,5	1		
6057	<i>Cymatopleura elliptica</i>	(BREBISSEON) W.SMITH	2,9	3	1,4	3
6031	<i>Cymatopleura solea</i>	(BREBISSEON) W.SMITH	3,1	3	2,1	3
6738	<i>Cymbella aequalis</i>	W.SMITH	0,6	2		
6058	<i>Cymbella affinis</i>	KUETZING	0,7	4	1,2	4
6310	<i>Cymbella alpina</i>	GRUNOW	0,6	3	1,0	5
6311	<i>Cymbella amphicephala</i>	NAEGELI	1,1	3	1,1	4
6739	<i>Cymbella amphicephala</i> var. <i>hercynica</i>	(SCHMIDT) CLEVE	0,9	2		
6740	<i>Cymbella amphioxys</i>	(KUETZING) CLEVE	0,6	2		
6312	<i>Cymbella ancyli</i>	CLEVE	0,9	2		
6741	<i>Cymbella angustata</i>	(W.SMITH) CLEVE	0,9	2	1,0	5
6092	<i>Cymbella aspera</i>	(EHRENBERG) CLEVE	1,7	1		
6313	<i>Cymbella austriaca</i>	GRUNOW	0,6	1	1,0	5
6891	<i>Cymbella caespitosa</i>	(KUETZING) BRUN			1,6	2
6183	<i>Cymbella cesatii</i>	(RABENHORST) GRUNOW	0,6	4	1,0	5
6059	<i>Cymbella cistula</i>	(EHRENBERG) KIRCHNER	2,3	1	1,4	3
6060	<i>Cymbella cuspidata</i>	KUETZING			1,1	4
6979	<i>Cymbella cymbiformis</i>	J.G.AGARDH	1,8	3	1,0	5
6315	<i>Cymbella delicatula</i>	KUETZING	0,3	4	1,0	5
6316	<i>Cymbella descripta</i>	(HUSTEDT) KRAMMER et LANGE-B.	0,6	2	1,0	5
6061	<i>Cymbella ehrenbergii</i>	KUETZING	2,2	3	1,1	4
6317	<i>Cymbella elginensis</i>	KRAMMER	0,6	2		
6318	<i>Cymbella falaisensis</i>	(GRUNOW) KRAMMER et LANGE-B.	0,4	3	1,0	5
6319	<i>Cymbella gaeumannii</i>	MEISTER	0,6	2	1,0	5
6320	<i>Cymbella gracilis</i>	(EHRENBERG) KUETZING	0,6	4	1,0	5
6321	<i>Cymbella hebridica</i>	(GRUNOW) CLEVE	0,6	2	1,0	5
6184	<i>Cymbella helvetica</i>	KUETZING	1,4	2	1,1	4
6323	<i>Cymbella helvetica</i> var. <i>compacta</i>	(OESTRUP) HUSTEDT	2,6	3	1,8	3
6978	<i>Cymbella hustedtii</i>	KRASSKE	1,2	2		
6324	<i>Cymbella hybrida</i>	GRUNOW	0,6	2	1,0	5
6325	<i>Cymbella incerta</i>	(GRUNOW) CLEVE	0,6	2	1,0	5

DV-Nr.	Taxa	Autor	TW	G	SW	G
6327	<i>Cymbella laevis</i>	NAEGELI	0,9	2	1,0	5
6062	<i>Cymbella lanceolata</i>	(EHRENBERG) KIRCHNER			1,6	4
6330	<i>Cymbella leptoceros</i>	(EHRENBERG) KUETZING			1,3	4
6331	<i>Cymbella mesiana</i>	CHOLNOKY			1,0	5
6895	<i>Cymbella microcephala</i>	GRUNOW	1,2	1	1,2	4
6909	<i>Cymbella minuta</i>	HILSE	2,0	1	1,6	2
6063	<i>Cymbella naviculiformis</i>	AUERSWALD	1,8	1	1,3	3
6747	<i>Cymbella norvegica</i>	GRUNOW	0,6	2	1,0	5
6977	<i>Cymbella perpusilla</i>	CLEVE-EULER	0,5	2	1,0	5
6040	<i>Cymbella prostrata</i>	(BERKELEY) CLEVE	2,3	1	1,8	3
6333	<i>Cymbella proxima</i>	REIMER	1,2	2	1,1	5
6748	<i>Cymbella pusilla</i>	GRUNOW	1,2	2		
6334	<i>Cymbella reichardtii</i>	KRAMMER	2,7	3	1,5	4
6335	<i>Cymbella rupicola</i>	GRUNOW			1,0	5
6337	<i>Cymbella similis</i>	KRASSKE	0,6	2	1,0	5
6336	<i>Cymbella simonsenii</i>	KRAMMER	0,6	2	1,0	5
6065	<i>Cymbella sinuata</i>	GREGORY	2,1	1	2,0	2
6150	<i>Cymbella subaequalis</i>	GRUNOW	1,0	2	1,0	5
6066	<i>Cymbella tumida</i>	(BREBISSON) VAN HEURCK	2,5	2	1,6	4
6067	<i>Cymbella tumidula</i>	GRUNOW	0,6	2	1,0	5
6339	<i>Cymbella tumidula</i> var. <i>lancettula</i>	KRAMMER	0,3	2	1,0	5
6752	<i>Denticula elegans</i>	KUETZING	1,8	2		
6340	<i>Denticula kuetzingii</i>	GRUNOW	1,0	2	1,0	5
6068	<i>Denticula tenuis</i>	KUETZING	1,4	3	1,3	4
6185	<i>Diatoma anceps</i>	(EHRENBERG) KIRCHNER	0,3	2	1,0	5
6208	<i>Diatoma ehrenbergii</i>	KUETZING	1,6	2	1,3	3
6167	<i>Diatoma hyemalis</i>	(ROTH) HEIBERG	1,0	4	1,0	5
6949	<i>Diatoma mesodon</i>	(EHRENBERG) KUETZING	0,7	4	1,3	4
6209	<i>Diatoma moniliformis</i>	KUETZING	2,0	3	2,2	4
6210	<i>Diatoma tenuis</i>	J.G.AGARDH			1,3	4
6006	<i>Diatoma vulgare</i>	BORY DE SAINT VINCENT			2,1	4
16208	<i>Diatomella balfouriana</i>	GREVILLE	0,6	2	1,0	5
16209	<i>Didymosphenia geminata</i>	(LYNGBYE) M.SCHMIDT	0,6	1		
6807	<i>Diploneis elliptica</i>	(KUETZING) CLEVE	1,7	2	1,1	4
6346	<i>Diploneis oblongella</i>	(NAEGELI) CLEVE-EULER	1,0	2	1,0	5
6347	<i>Diploneis oculata</i>	(BREBISSON) CLEVE			1,2	4
6070	<i>Diploneis ovalis</i>	(HILSE) CLEVE	1,0	2	1,0	5
6349	<i>Diploneis petersenii</i>	HUSTEDT	1,3	2	1,1	4
6754	<i>Entomoneis ornata</i>	(BAILEY) REIMER	1,2	2		
6212	<i>Epithemia adnata</i>	(KUETZING) BREBISSON	2,2	2	1,2	4
6350	<i>Epithemia argus</i>	(EHRENBERG) KUETZING	1,1	2		
6887	<i>Epithemia sorex</i>	KUETZING	2,7	2	1,4	3
6353	<i>Epithemia turgida</i>	(EHRENBERG) KUETZING	2,3	2		
6354	<i>Eunotia arcubus</i>	NOERPEL et LANGE-BERTALOT	0,6	2	1,0	5
16221	<i>Eunotia arculus</i>	(GRUNOW) LANGE-B. et NOERPEL	1,1	2		
6886	<i>Eunotia arcus</i>	EHRENBERG			1,0	5
6213	<i>Eunotia bilunaris</i>	(EHRENBERG) MILLS			1,7	2
6357	<i>Eunotia diodon</i>	EHRENBERG	0,6	2	1,0	5
6975	<i>Eunotia exigua</i>	(BREBISSON) RABENHORST	0,5	3	1,1	4
6359	<i>Eunotia fallax</i>	A. CLEVE	0,6	2	1,0	5
6360	<i>Eunotia flexuosa</i>	(BREBISSON) KUETZING	0,7	2	1,0	5
6362	<i>Eunotia glacialis</i>	MEISTER	0,7	2	1,0	5
6363	<i>Eunotia hexaglyphis</i>	EHRENBERG	0,6	2		
6364	<i>Eunotia implicata</i>	NOERPEL et al.	0,6	2	1,0	5
6214	<i>Eunotia incisa</i>	GREGORY	0,6	2	1,0	5
6365	<i>Eunotia intermedia</i>	(KRASSKE) NOERPEL et LANGE-B.	0,6	2		
6368	<i>Eunotia microcephala</i>	KRASSKE	0,6	2	1,0	5
6369	<i>Eunotia minor</i>	(KUETZING) GRUNOW			1,5	2
6885	<i>Eunotia monodon</i>	EHRENBERG	0,6	2		
6370	<i>Eunotia muscicola</i> var. <i>tridentula</i>	NOERPEL et LANGE-BERTALOT	0,6	2	1,0	5
6371	<i>Eunotia naegeli</i>	MIGULA	0,6	2		
6372	<i>Eunotia nymanniana</i>	GRUNOW	0,6	2	1,0	5
6765	<i>Eunotia parallela</i>	EHRENBERG	0,6	2		
6168	<i>Eunotia pectinalis</i>	(DILLWYN) RABENHORST			1,0	5
6851	<i>Eunotia praerupta</i>	EHRENBERG	0,9	2	1,0	5
6767	<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>bidens</i>	(EHRENBERG) GRUNOW	1,1	2		
6374	<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>bigibba</i>	(KUETZING) GRUNOW	0,9	2		
6375	<i>Eunotia rhomboidea</i>	HUSTEDT	0,6	2	1,0	5
6850	<i>Eunotia serra</i>	EHRENBERG	0,6	2	1,0	5

DV-Nr.	Taxa	Autor	TW	G	SW	G
6377	<i>Eunotia serra</i> var. <i>tetraodon</i>	(EHRENBERG) NOERPEL	0,6	2	1,0	5
6382	<i>Eunotia sudetica</i>	O.MUELLER	0,6	2	1,0	5
6383	<i>Eunotia tenella</i>	(GRUNOW) HUSTEDT			1,0	5
6771	<i>Eunotia triodon</i>	EHRENBERG	0,6	2	1,0	5
6384	<i>Fragilaria alpestris</i>	KRASSKE	0,6	2		
6077	<i>Fragilaria arcus</i>	(EHRENBERG) CLEVE	1,0	3	1,5	2
6385	<i>Fragilaria bicapitata</i>	A.MAYER	1,1	1	1,6	3
6388	<i>Fragilaria brevistriata</i>	GRUNOW	3,0	1	1,3	4
6033	<i>Fragilaria capucina</i>	DESMAZIERES	1,8	2		
6394	<i>Fragilaria capucina</i> perminuta - Sippen	KRAMMER et LANGE-BERTALOT	2,1	4	1,5	3
6395	<i>Fragilaria capucina</i> radians - Sippen	KRAMMER et LANGE-BERTALOT	2,0	2		
6908	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>amphicephala</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	0,9	2	1,0	5
6389	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>austriaca</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	0,5	4	1,0	5
6392	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i>	(OESTRUP) HUSTEDT	1,1	2	1,3	4
6393	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>mesolepta</i>	(RABENHORST) RABENHORST	2,5	1	1,5	3
6396	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i>	(KUETZING) LANGE-BERTALOT	1,0	2	1,6	3
6186	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>	(KUETZING) LANGE-BERTALOT	1,8	1	2,5	2
16234	<i>Fragilaria constricta</i>	EHRENBERG	0,6	3	1,0	5
6034	<i>Fragilaria construens</i>	(EHRENBERG) GRUNOW	2,3	2	1,4	3
6397	<i>Fragilaria construens</i> f. <i>binodis</i>	(EHRENBERG) HUSTEDT	2,3	2		
6828	<i>Fragilaria construens</i> f. <i>venter</i>	(EHRENBERG) HUSTEDT	2,3	2		
6075	<i>Fragilaria crotonensis</i>	KITTON			1,4	3
6399	<i>Fragilaria delicatissima</i>	(W.SMITH) LANGE-BERTALOT	1,4	2	1,0	5
6401	<i>Fragilaria exigua</i>	GRUNOW	0,6	2	1,0	5
6915	<i>Fragilaria famelica</i>	(KUETZING) LANGE-BERTALOT	0,7	4		
6234	<i>Fragilaria fasciculata</i>	(J.G.AGARDH) LANGE-BERTALOT	3,5	3	2,5	3
6402	<i>Fragilaria incognita</i>	REICHARDT	2,2	1	1,1	4
6076	<i>Fragilaria leptostauron</i>	(EHRENBERG) HUSTEDT	2,0	1		
6405	<i>Fragilaria nanana</i>	LANGE-BERTALOT	1,2	2	1,1	4
6237	<i>Fragilaria parasitica</i>	(W.SMITH) GRUNOW	2,3	3	2,2	3
6078	<i>Fragilaria pinnata</i>	EHRENBERG	2,2	1	1,4	3
6238	<i>Fragilaria pulchella</i>	(RALFS) LANGE-BERTALOT	3,5	2	2,8	4
6408	<i>Fragilaria robusta</i>	(FUSEY) MANGUIN			1,0	5
6409	<i>Fragilaria tenera</i>	(W.SMITH) LANGE-BERTALOT	1,0	2	1,0	5
6239	<i>Fragilaria ulna</i>	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT	3,5	4		
16575	<i>Fragilaria ulna</i> acus - Sippen	KRAMMER et LANGE-BERTALOT	1,8	2		
6410	<i>Fragilaria ulna</i> angustissima - Sippen	KRAMMER et LANGE-BERTALOT	1,8	2		
6780	<i>Fragilaria ulna</i> oxyrhynchus - Sippen	KRAMMER et LANGE-BERTALOT	2,9	2		
6169	<i>Fragilaria virescens</i>	RALFS	1,4	1	1,2	4
6187	<i>Frustulia rhomboides</i>	(EHRENBERG) DE TONI	0,5	3	1,0	5
6411	<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>amphipleuroides</i>	(GRUNOW) DE TONI	0,6	2	1,2	4
6412	<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>crassinervia</i>	(BREBISSON) ROSS	0,4	2	1,0	5
6413	<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i>	(RABENHORST) DE TONI	0,4	2	1,0	5
6079	<i>Frustulia vulgaris</i>	(THWAITES) DE TONI	2,0	2	2,0	3
6080	<i>Gomphonema acuminatum</i>	EHRENBERG	2,5	2	1,5	2
6418	<i>Gomphonema affine</i>	KUETZING	1,8	3		
16246	<i>Gomphonema amoenum</i>	LANGE-BERTALOT	0,4	1		
6819	<i>Gomphonema angustum</i>	J.G.AGARDH	1,0	3	1,6	3
6081	<i>Gomphonema augur</i>	EHRENBERG	3,1	1	2,1	3
6419	<i>Gomphonema auritum</i>	A.BRAUN	0,6	1	1,1	4
6420	<i>Gomphonema bavaricum</i>	REICHARDT et LANGE-BERTALOT	0,6	2	1,1	5
6421	<i>Gomphonema bohemicum</i>	REICHEL et FRICKE	0,6	1	1,0	5
6217	<i>Gomphonema clavatum</i>	EHRENBERG			1,2	4
6422	<i>Gomphonema clevei</i>	FRICKE	1,2	2		
6423	<i>Gomphonema dichotomum</i>	KUETZING	1,3	2		
6883	<i>Gomphonema gracile</i>	EHRENBERG			1,2	4
6424	<i>Gomphonema hebridense</i>	GREGORY	0,9	2	1,1	4
6427	<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	REICHARDT et LANGE-BERTALOT	0,7	2	1,0	5
6428	<i>Gomphonema micropus</i>	KUETZING			1,9	4
6912	<i>Gomphonema minutum</i>	(J.G.AGARDH) J.G.AGARDH	2,2	1	2,0	5
6429	<i>Gomphonema occultum</i>	REICHARDT et LANGE-BERTALOT	0,6	2	1,0	5
6867	<i>Gomphonema olivaceum</i>	(HORNEMANN) BREBISSON	2,9	1	2,1	4
16255	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>calcareum</i>	(CLEVE) CLEVE	1,8	3		
6430	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>minutissimum</i>	HUSTEDT	1,2	2	1,5	3
6431	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i>	(HUST.) LANGE-B. et REICHARDT	1,5	2	1,5	3
6432	<i>Gomphonema olivaceum</i> v. <i>olivaceolacuum</i>	LANGE-BERTALOT et REICHARDT	1,9	3	1,9	4
6158	<i>Gomphonema parvulum</i>	(KUETZING) KUETZING	3,6	2		
6433	<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>exilissimum</i>	GRUNOW	0,7	2		
16258	<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulus</i>	LANGE-BERTALOT et REICHARDT	0,6	2		

DV-Nr.	Taxa	Autor	TW	G	SW	G
6434	<i>Gomphonema procerum</i>	REICHARDT et LANGE-BERTALOT	1,2	2	1,0	5
6435	<i>Gomphonema productum</i>	(GRUN.) LANGE-B. et REICHARDT	1,3	2	1,2	4
6436	<i>Gomphonema pseudoaugur</i>	LANGE-BERTALOT	3,7	3	2,5	3
6437	<i>Gomphonema pumilum</i>	(GRUNOW) LANGE-B. et REICH.	1,1	1	1,6	3
16586	<i>Gomphonema rhombicum</i>	FRICKE	0,6	1		
6438	<i>Gomphonema sarcophagus</i>	GREGORY	1,3	2		
6439	<i>Gomphonema stauroneiforme</i>	GRUNOW	0,3	3		
6897	<i>Gomphonema tergestinum</i>	FRICKE	1,4	1	1,9	4
6188	<i>Gomphonema truncatum</i>	EHRENBERG	1,9	1	1,5	2
6999	<i>Gomphonema ventricosum</i>	GREGORY	0,5	5	1,0	5
6036	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	(KUETZING) RABENHORST	3,7	3	1,9	3
6041	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	(KUETZING) RABENHORST	2,6	3		
6443	<i>Gyrosigma nodiferum</i>	(GRUNOW) REIMER	2,7	2	2,0	4
6974	<i>Gyrosigma scalproides</i>	(RABENHORST) CLEVE	2,3	1		
6084	<i>Hantzschia amphioxys</i>	(EHRENBERG) GRUNOW	3,6	3	1,8	1
6005	<i>Melosira varians</i>	J.G.AGARDH	2,9	4	2,3	2
6026	<i>Meridion circulare</i>	(GREVILLE) J.G.AGARDH	2,5	2	1,9	3
6446	<i>Meridion circulare var. constrictum</i>	(RALFS) VAN HEURCK	1,2	2	1,2	4
6448	<i>Navicula absoluta</i>	HUSTEDT	1,4	3	1,1	4
6809	<i>Navicula angusta</i>	GRUNOW	0,6	2	1,0	5
16292	<i>Navicula arvensis var. major</i>	LANGE-BERTALOT	3,9	2	3,5	2
6117	<i>Navicula atomus</i>	(KUETZING) GRUNOW	2,8	3	3,4	2
6241	<i>Navicula atomus var. permissis</i>	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT	3,1	4	3,4	2
6087	<i>Navicula bacillum</i>	EHRENBERG	2,3	3	1,6	4
6461	<i>Navicula bryophila</i>	PETERSEN	1,3	2	1,1	4
6462	<i>Navicula canoris</i>	HOHN et HELLERMANN	2,9	1	2,0	5
6868	<i>Navicula capitata</i>	EHRENBERG	3,4	3	2,7	3
6966	<i>Navicula capitata var. hungarica</i>	(GRUNOW) ROSS	2,7	2		
6910	<i>Navicula capitatoradiata</i>	GERMAIN	3,3	4	2,3	3
6088	<i>Navicula cari</i>	EHRENBERG	2,6	1	1,5	3
6089	<i>Navicula cincta</i>	(EHRENBERG) RALFS	3,4	2	2,6	2
6968	<i>Navicula citrus</i>	KRASSKE	2,9	1	2,3	3
6466	<i>Navicula clementis</i>	GRUNOW	2,5	2	1,7	4
6969	<i>Navicula cocconeiformis</i>	GREGORY	1,2	2	1,0	5
6467	<i>Navicula cohnii</i>	(HILSE) LANGE-BERTALOT	3,5	2		
6469	<i>Navicula constans</i>	HUSTEDT	2,9	1	1,4	4
6858	<i>Navicula contenta</i>	GRUNOW			1,4	3
6470	<i>Navicula costulata</i>	GRUNOW	2,9	2	1,5	3
6010	<i>Navicula cryptocephala</i>	KUETZING	3,5	4	2,5	2
6471	<i>Navicula cryptofallax</i>	LANGE-BERTALOT et HOFMANN	2,1	2	1,9	4
6889	<i>Navicula cryptotenella</i>	LANGE-BERTALOT	2,3	1	1,5	2
6038	<i>Navicula cuspidata</i>	(KUETZING) KUETZING	3,8	3	2,7	3
6473	<i>Navicula decussis</i>	OESTRUP	1,2	1	1,7	3
6475	<i>Navicula detenta</i>	HUSTEDT	0,6	2	1,0	5
6826	<i>Navicula elginensis</i>	(GREGORY) RALFS	2,1	2	1,5	3
6481	<i>Navicula erifuga</i>	LANGE-BERTALOT	2,9	2	2,3	3
6482	<i>Navicula evanida</i>	HUSTEDT	1,8	1	1,0	5
6808	<i>Navicula exigua</i>	(GREGORY) GRUNOW	2,9	3	1,5	3
6917	<i>Navicula exilis</i>	KUETZING	2,0	1	1,1	4
6485	<i>Navicula festiva</i>	KRASSKE	0,6	2	1,0	5
6489	<i>Navicula gallica var. perpusilla</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	1,2	1	1,2	4
6967	<i>Navicula gastrum</i>	(EHRENBERG) KUETZING	2,9	3	1,5	5
6916	<i>Navicula goeppertiana</i>	(BLEISCH) H.L.SMITH	3,6	5	3,3	2
6493	<i>Navicula gottlandica</i>	GRUNOW	1,5	2	1,0	5
6015	<i>Navicula gregaria</i>	DONKIN	3,5	4	2,5	2
6833	<i>Navicula halophila</i>	(GRUNOW) CLEVE	3,4	5	3,0	3
6500	<i>Navicula hustedtii</i>	KRASSKE	1,8	2		
6501	<i>Navicula ignota var. acceptata</i>	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT	1,8	2		
6812	<i>Navicula integra</i>	(W.SMITH) RALFS	2,9	2	2,4	2
6505	<i>Navicula jaagii</i>	MEISTER	0,9	2	1,0	5
6506	<i>Navicula jaernefeltii</i>	HUSTEDT	1,3	2	1,1	4
6507	<i>Navicula joubaudii</i>	GERMAIN	3,6	5	1,8	3
16330	<i>Navicula lacunolaciniata</i>	LANGE-BERTALOT et BONIK	3,9	3		
6882	<i>Navicula laevisissima</i>	KUETZING	1,1	2	1,1	4
6864	<i>Navicula lanceolata</i>	(J.G.AGARDH) EHRENBERG	3,5	4	2,3	3
6156	<i>Navicula laterostrata</i>	HUSTEDT	1,4	2	1,0	5
6923	<i>Navicula lenzii</i>	HUSTEDT	1,2	2	1,1	4
16337	<i>Navicula levanderi</i>	HUSTEDT			1,0	5
6513	<i>Navicula mediocris</i>	KRASSKE	0,6	2	1,0	5

DV-Nr.	Taxa	Autor	TW	G	SW	G
6094	Navicula menisculus	SCHUMANN	2,7	2	1,1	5
6514	Navicula menisculus var. grunowii	LANGE-BERTALOT	2,1	2	2,2	2
16343	Navicula menisculus var. upsaliensis	GRUNOW	2,9	2		
6095	Navicula minima	GRUNOW	2,9	2		
6872	Navicula minuscula var. muralis	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	2,9	3	3,1	3
6516	Navicula minusculoides	HUSTEDT	2,9	2	3,0	2
6219	Navicula molestiformis	HUSTEDT	2,9	2	3,1	2
6861	Navicula monoculata	HUSTEDT	2,9	2	2,2	4
6028	Navicula mutica	KUETZING	2,9	1	2,0	3
6519	Navicula mutica var. ventricosa	(KUETZING) CLEVE et GRUNOW	3,1	2		
16020	Navicula nivalis	EHRENBERG	2,9	1		
6073	Navicula oblonga	KUETZING	2,7	1	1,4	3
6013	Navicula pelliculosa	(BREBISSON) HILSE	2,5	3		
16353	Navicula perminuta	GRUNOW	3,4	3	2,3	3
6866	Navicula phyllepta	KUETZING	2,9	3	2,3	3
6099	Navicula placentula	(EHRENBERG) GRUNOW	2,7	3	1,6	4
6524	Navicula praeterita	HUSTEDT	0,9	2	1,0	5
6100	Navicula protracta	(GRUNOW) CLEVE	2,9	2	2,1	4
6527	Navicula pseudobryophila	(HUSTEDT) HUSTEDT	0,6	2	1,0	5
6865	Navicula pseudolanceolata	LANGE-BERTALOT	2,5	2		
6529	Navicula pseudoscutiformis	HUSTEDT	1,4	2	1,0	5
6530	Navicula pseudotuscula	HUSTEDT	1,8	2	1,3	4
6101	Navicula pupula	KUETZING	3,7	5	2,4	2
6532	Navicula pupula var. mutata	(KRASSKE) HUSTEDT	1,2	2		
6102	Navicula pygmaea	KUETZING	3,7	5	2,6	3
6103	Navicula radiosa	KUETZING	0,6	3	1,3	4
6534	Navicula recens	(LANGE-BERTALOT) LANGE-B.	2,9	2	2,4	3
6221	Navicula reichardtiana	LANGE-BERTALOT	2,3	1	2,1	4
6535	Navicula reichardtiana var. crassa	LANGE-BERTALOT et HOFMANN	2,3	1		
6104	Navicula reinhardtii	GRUNOW	2,8	1	1,9	4
6022	Navicula rhyngocephala	KUETZING	2,3	1	1,7	2
6105	Navicula salinarum	GRUNOW	2,3	2		
6537	Navicula saprophila	LANGE-BERTALOT	2,6	1	3,5	2
6539	Navicula schmassmannii	HUSTEDT	0,6	2	1,0	5
6926	Navicula schoenfeldii	HUSTEDT	1,9	1	1,6	4
6541	Navicula scutelloides	W.SMITH	2,7	3	1,6	4
16368	Navicula seibigiana	LANGE-BERTALOT	2,3	2		
16032	Navicula semen	EHRENBERG	0,6	3		
6192	Navicula seminulum	GRUNOW	3,2	2	3,2	2
6873	Navicula slesvicensis	GRUNOW	3,0	2	2,0	5
6543	Navicula soehrensii	KRASSKE	0,6	2	1,0	5
16034	Navicula soehrensii var. hassiaca	(KRASSKE) LANGE-BERTALOT	0,6	2	1,0	5
6813	Navicula splendidula	VAN LANDINGHAM	1,5	2		
6546	Navicula stroemii	HUSTEDT	1,2	2	1,0	5
6547	Navicula subalpina	REICHARDT	1,4	2	1,0	5
6106	Navicula subhamulata	GRUNOW	2,5	1	1,9	3
6548	Navicula sublucidula	HUSTEDT	2,9	1	1,9	4
6896	Navicula subminuscula	MANGUIN	3,5	4	3,4	2
16373	Navicula submuralis	HUSTEDT	0,6	2		
6550	Navicula subrotundata	HUSTEDT	1,8	2	1,4	4
6878	Navicula subtilissima	CLEVE	0,5	2	1,0	5
6551	Navicula suchlandtii	HUSTEDT	0,6	2	1,0	5
6553	Navicula tenelloides	HUSTEDT	2,9	2		
6554	Navicula tridentula	KRASSKE	0,6	2		
6831	Navicula tripunctata	(O.F.MUELLER) BORY DE ST. VINC.	3,1	3	2,0	3
6870	Navicula trivialis	LANGE-BERTALOT	3,3	1	2,7	3
6989	Navicula tuscula	(EHRENBERG) GRUNOW	1,8	1	1,1	4
6556	Navicula utermoehlilii	HUSTEDT	1,8	2	1,4	4
16037	Navicula variostrata	KRASSKE	0,5	2	1,0	5
6890	Navicula veneta	KUETZING	3,5	5	3,3	2
6557	Navicula ventralis	KRASSKE	0,5	3		
6037	Navicula viridula	(KUETZING) EHRENBERG	3,5	4	2,2	4
6558	Navicula viridula var. rostellata	(KUETZING) CLEVE	3,5	4	2,2	4
6559	Navicula vitabunda	HUSTEDT	1,3	2	1,2	4
6560	Navicula vulpina	KUETZING	1,8	2	1,0	5
6561	Navicula wildii	LANGE-BERTALOT	0,3	2	1,0	5
6820	Neidium affine	(EHRENBERG) PFITZER	0,6	2	1,0	5
6562	Neidium affine var. longiceps	(GREGORY) CLEVE	0,6	2		
6563	Neidium alpinum	HUSTEDT	0,6	2	1,0	5

DV-Nr.	Taxa	Autor	TW	G	SW	G
6564	<i>Neidium ampliatum</i>	(EHRENBERG) KRAMMER	1,5	2	1,0	5
6856	<i>Neidium binodis</i>	(EHRENBERG) HUSTEDT	1,8	1	1,3	3
6566	<i>Neidium bisulcatum</i>	(LAGERSTEDT) CLEVE	0,6	3	1,0	5
6108	<i>Neidium dubium</i>	(EHRENBERG) CLEVE	2,3	2	1,3	3
6568	<i>Neidium hercynicum</i>	A.MAYER	0,5	2	1,0	5
6109	<i>Neidium iridis</i>	(EHRENBERG) CLEVE	1,3	2	1,0	5
16386	<i>Neidium ladogensis</i>	(CLEVE) FOGED	0,8	1		
6110	<i>Neidium productum</i>	(W.SMITH) CLEVE	1,4	2	1,0	5
6023	<i>Nitzschia acicularis</i>	(KUETZING) W.SMITH	3,6	5	2,5	2
6573	<i>Nitzschia acidoclinata</i>	LANGE-BERTALOT	2,3	2	1,3	3
6965	<i>Nitzschia acula</i>	HANTZSCH	2,7	2	2,0	3
6575	<i>Nitzschia alpina</i>	HUSTEDT	0,6	3	1,0	5
6039	<i>Nitzschia amphibia</i>	GRUNOW	3,8	5	2,5	2
6991	<i>Nitzschia angustata</i>	(W.SMITH) GRUNOW	1,9	1	1,3	4
6576	<i>Nitzschia angustatula</i>	LANGE-BERTALOT	2,6	2	1,9	4
16045	<i>Nitzschia angustiforaminata</i>	LANGE-BERTALOT	3,9	2		
6922	<i>Nitzschia archibaldii</i>	LANGE-BERTALOT	2,0	2	1,9	3
6578	<i>Nitzschia bacillum</i>	HUSTEDT	1,9	2	1,1	4
6580	<i>Nitzschia brevissima</i>	GRUNOW	2,9	2		
16048	<i>Nitzschia calida</i>	GRUNOW	3,0	2	2,9	4
6964	<i>Nitzschia capitellata</i>	HUSTEDT	3,8	5	3,4	2
6193	<i>Nitzschia clausii</i>	HANTZSCH	3,9	2	2,9	4
6194	<i>Nitzschia communis</i>	RABENHORST	3,9	2	3,3	3
6581	<i>Nitzschia commutata</i>	GRUNOW	3,5	2		
6242	<i>Nitzschia constricta</i>	(KUETZING) RALFS	3,9	5	2,8	4
6584	<i>Nitzschia dealpina</i>	LANGE-BERTALOT et HOFMANN	2,3	2	1,1	4
6921	<i>Nitzschia debilis</i>	ARNOTT	2,9	2		
6008	<i>Nitzschia dissipata</i>	(KUETZING) GRUNOW	2,4	2	2,0	3
6586	<i>Nitzschia dissipata var. media</i>	(HANTZSCH) GRUNOW	2,6	1	1,3	3
6113	<i>Nitzschia dubia</i>	W.SMITH	2,9	2		
6195	<i>Nitzschia filiformis</i>	(W.SMITH) VAN HEURCK	3,7	2	2,9	4
6025	<i>Nitzschia fonticola</i>	GRUNOW			2,1	4
6196	<i>Nitzschia frustulum</i>	(KUETZING) GRUNOW	3,3	4	2,2	4
6806	<i>Nitzschia fruticosa</i>	HUSTEDT	2,9	2		
6594	<i>Nitzschia graciliformis</i>	LANGE-BERTALOT et SIMONSEN	3,4	1	1,6	2
6197	<i>Nitzschia gracilis</i>	HANTZSCH	2,5	2	1,3	4
6931	<i>Nitzschia hantzschiana</i>	RABENHORST	2,0	3	1,6	2
6963	<i>Nitzschia heufferiana</i>	GRUNOW	3,3	4	2,0	5
16051	<i>Nitzschia humbergiensis</i>	LANGE-BERTALOT	1,4	3	1,3	3
6114	<i>Nitzschia hungarica</i>	GRUNOW	3,9	3	2,9	4
6595	<i>Nitzschia inconspicua</i>	GRUNOW	3,1	1	2,2	4
6857	<i>Nitzschia intermedia</i>	HANTZSCH	2,9	2		
6597	<i>Nitzschia lacuum</i>	LANGE-BERTALOT	1,2	1	1,2	4
6888	<i>Nitzschia levidensis</i>	(W.SMITH) GRUNOW	3,7	2	2,9	4
6024	<i>Nitzschia linearis</i>	(J.G.AGARDH) W.SMITH	3,4	4	1,9	2
6599	<i>Nitzschia linearis var. subtilis</i>	(GRUNOW) HUSTEDT	3,9	3		
6198	<i>Nitzschia microcephala</i>	GRUNOW	3,9	3	2,5	2
6198	<i>Nitzschia microcephala</i>	GRUNOW	3,9	3	2,5	2
6011	<i>Nitzschia palea</i>	(KUETZING) W.SMITH	3,3	3		
6603	<i>Nitzschia palea var. debilis</i>	(KUETZING) GRUNOW	2,3	1		
6199	<i>Nitzschia paleacea</i>	GRUNOW	2,3	2	2,7	3
6605	<i>Nitzschia perminuta</i>	(GRUNOW) M.PERAGALLO	2,3	1	1,3	3
6918	<i>Nitzschia pura</i>	HUSTEDT	1,9	3	1,8	2
6925	<i>Nitzschia pusilla</i>	GRUNOW	2,7	2	2,4	3
6029	<i>Nitzschia recta</i>	HANTZSCH	3,0	3	1,5	2
16445	<i>Nitzschia reversa</i>	W.SMITH	2,9	2		
6201	<i>Nitzschia sigma</i>	(KUETZING) W.SMITH	2,9	2	2,9	4
6027	<i>Nitzschia sigmoidea</i>	(NITZSCH) W.SMITH	3,8	4	2,1	4
6610	<i>Nitzschia sinuata var. delognei</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	2,3	2	1,8	2
6611	<i>Nitzschia sinuata var. tabellaria</i>	(GRUNOW) GRUNOW	1,2	1		
6961	<i>Nitzschia sociabilis</i>	HUSTEDT	2,8	1	2,1	4
6612	<i>Nitzschia solita</i>	HUSTEDT	3,4	2		
6613	<i>Nitzschia subacicularis</i>	HUSTEDT			2,0	3
6960	<i>Nitzschia sublinearis</i>	HUSTEDT	2,7	4	1,6	2
6924	<i>Nitzschia supralitorea</i>	LANGE-BERTALOT	2,9	4	2,7	3
6119	<i>Nitzschia tryblionella</i>	HANTZSCH	3,8	4	2,4	4
6615	<i>Nitzschia tubicola</i>	GRUNOW	3,4	2	2,1	4
6615	<i>Nitzschia tubicola</i>	GRUNOW	3,4	2	2,1	4
6118	<i>Nitzschia umbonata</i>	(EHRENBERG) LANGE-BERTALOT	3,8	3	3,8	4

DV-Nr.	Taxa	Autor	TW	G	SW	G
6120	<i>Nitzschia vermicularis</i>	(KUETZING) HANTZSCH			2,0	3
6616	<i>Nitzschia wuellerstorffii</i>	LANGE-BERTALOT			2,1	4
6846	<i>Pinnularia alpina</i>	W.SMITH	0,6	2		
16461	<i>Pinnularia balfouriana</i>	GRUNOW	0,6	2		
6148	<i>Pinnularia borealis</i>	EHRENBERG	1,9	1	1,4	3
6881	<i>Pinnularia braunii</i>	(GRUNOW) CLEVE	0,7	2		
6627	<i>Pinnularia brevicostata</i>	CLEVE	0,3	2		
16062	<i>Pinnularia cardinalis</i>	(EHRENBERG) W.SMITH	0,4	2		
6631	<i>Pinnularia dactylus</i>	EHRENBERG	0,6	2		
6632	<i>Pinnularia divergens</i>	W.SMITH	0,6	2		
6633	<i>Pinnularia divergentissima</i>	(GRUNOW) CLEVE	0,6	2		
6845	<i>Pinnularia episcopalis</i>	CLEVE	0,6	2		
6636	<i>Pinnularia gentilis</i>	(DONKIN) CLEVE	1,5	2		
6121	<i>Pinnularia gibba</i>	EHRENBERG			2,5	1
6637	<i>Pinnularia gibba</i> var. <i>linearis</i>	HUSTEDT	0,3	2	1,0	5
6639	<i>Pinnularia globiceps</i>	GREGORY	1,8	2		
6223	<i>Pinnularia hemiptera</i>	(KUETZING) RABENHORST	0,6	2		
6844	<i>Pinnularia interrupta</i>	W.SMITH	0,7	2	1,2	4
16473	<i>Pinnularia lagerstedtii</i>	(CLEVE) CLEVE-EULER	0,6	2		
6853	<i>Pinnularia lata</i>	(BREBISSEON) RABENHORST	0,6	2		
6958	<i>Pinnularia legumen</i>	EHRENBERG	0,6	2		
6123	<i>Pinnularia maior</i>	(KUETZING) RABENHORST	1,4	3	1,0	5
6650	<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>brebissonii</i>	(KUETZING) MAYER			2,1	2
6111	<i>Pinnularia nobilis</i>	(EHRENBERG) EHRENBERG	0,5	2		
6652	<i>Pinnularia nodosa</i>	(EHRENBERG) W.SMITH	0,3	2		
16071	<i>Pinnularia pulchra</i>	OESTRUP	0,6	2		
6659	<i>Pinnularia rupestris</i>	HANTZSCH	0,6	2		
6663	<i>Pinnularia stomatophora</i>	(GRUNOW) CLEVE	0,6	2		
6126	<i>Pinnularia subcapitata</i>	GREGORY	0,9	2	1,0	5
6665	<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>hilseana</i>	(JANISCH) O.MUELLER	0,3	2	1,0	5
6669	<i>Pinnularia subrostrata</i>	(A.CLEVE) CLEVE-EULER	0,3	2		
6672	<i>Pinnularia sudetica</i>	(HILSE) HILSE	1,3	2		
6128	<i>Pinnularia viridis</i>	(NITZSCH) EHRENBERG	1,3	2	1,2	4
16485	<i>Pleurosigma angulatum</i>	QUEKETT	2,9	2		
6224	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	(J.G.AGARDH) LANGE-BERTALOT	2,9	2	2,1	4
6677	<i>Rhopalodia gibba</i>	(EHRENBERG) O.MUELLER	2,7	2	1,5	3
6678	<i>Rhopalodia gibba</i> var. <i>parallela</i>	(GRUNOW) H.et M.PERAGALLO	0,6	3	1,0	5
6225	<i>Simonsenia delognei</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	2,9	2	2,2	4
6841	<i>Stauroneis acuta</i>	W.SMITH	1,8	1		
6679	<i>Stauroneis agrestis</i>	PETERSEN			1,0	5
6129	<i>Stauroneis anceps</i>	EHRENBERG			1,2	4
16558	<i>Stauroneis gracillima</i>	HUSTEDT	1,1	1		
6681	<i>Stauroneis kriegerei</i>	PATRICK	3,3	2	1,6	2
6683	<i>Stauroneis legumen</i>	EHRENBERG	1,9	2		
6685	<i>Stauroneis obtusa</i>	LAGERSTEDT	0,6	2	1,0	5
6130	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	(NITZSCH) EHRENBERG	2,9	1	1,5	2
6131	<i>Stauroneis smithii</i>	GRUNOW	3,3	2	1,5	2
6688	<i>Stauroneis thermicola</i>	(PETERSEN) LUND			1,4	3
16087	<i>Stenopterobia curvula</i>	(W.SMITH) KRAMMER	0,4	2	1,0	5
6690	<i>Stenopterobia delicatissima</i>	(LEWIS) BREBISSEON	0,5	2	1,0	5
6227	<i>Surirella amphioxys</i>	W.SMITH	2,9	2		
6133	<i>Surirella angusta</i>	KUETZING	3,7	3	2,2	2
6691	<i>Surirella bifrons</i>	EHRENBERG	2,3	2		
6134	<i>Surirella biseriata</i>	BREBISSEON	2,1	2		
6693	<i>Surirella brebissonii</i>	KRAMMER et LANGE-BERTALOT	3,6	5	2,5	2
6994	<i>Surirella capronii</i>	BREBISSEON	2,5	2		
16513	<i>Surirella crumena</i>	BREBISSEON	2,9	2		
6880	<i>Surirella elegans</i>	EHRENBERG	2,7	3		
6135	<i>Surirella linearis</i>	W.SMITH	1,0	2	1,1	4
16091	<i>Surirella linearis</i> var. <i>helvetica</i>	(BRUN) MEISTER	0,6	2	1,0	5
6229	<i>Surirella minuta</i>	BREBISSEON	3,8	3	2,4	3
6136	<i>Surirella ovalis</i>	BREBISSEON			2,9	4
6694	<i>Surirella roba</i>	LECLERCQ	0,6	2	1,0	5
6097	<i>Surirella spiralis</i>	KUETZING	0,6	2		
16518	<i>Surirella turgida</i>	W.SMITH	0,6	2		
6074	<i>Tabellaria fenestrata</i>	(LYNGBYE) KUETZING	1,4	3		
6091	<i>Tabellaria flocculosa</i>	(ROTH) KUETZING	0,8	2	1,1	4
6698	<i>Tabellaria ventricosa</i>	KUETZING	0,9	2	1,0	5
16522	<i>Tetracyclus glans</i>	(EHRENBERG) MILLS	0,6	3	1,0	5

DV-Nr.	Taxa	Autor	TW	G	SW	G
16097	Tetracyclus rupestris	(BRAUN) GRUNOW	0,5	2	1,0	5

Tabelle 180: Indikatorarten für den Salzgehalt von Binnengewässern (verändert und erweitert nach ZIEMANN et al. 1999)

HG = Halobiengruppe: hx = haloxene Taxa, hmp = halophile, mesohalobe und polyhalobe Taxa
Synonymisierungen sind in der Bewertungssoftware integriert.

DV-Nr.	Taxa	Autor	HG
6699	Achnanthes altaica	(PORETZKY) CLEVE-EULER	hx
16105	Achnanthes bahusiensis	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	hmp
16106	Achnanthes biasolettiana var. subatomus	LANGE-BERTALOT	hx
16107	Achnanthes brevipes	J.G.AGARDH	hmp
16528	Achnanthes brevipes var. intermedia	(KUETZING) CLEVE	hmp
16111	Achnanthes daonensis	LANGE-BERTALOT	hx
6248	Achnanthes delicatula	(KUETZING) GRUNOW	hmp
16114	Achnanthes didyma	HUSTEDT	hx
6253	Achnanthes helvetica	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT	hx
6256	Achnanthes kranzii	LANGE-BERTALOT	hx
16119	Achnanthes kuelbsii	LANGE-BERTALOT	hx
6262	Achnanthes lapidosa	KRASSKE	hx
6705	Achnanthes laterostrata	HUSTEDT	hx
6264	Achnanthes levanderi	HUSTEDT	hx
6045	Achnanthes linearis	(W.SMITH) GRUNOW sensu auct. nonnull	hx
6265	Achnanthes marginulata	GRUNOW	hx
6268	Achnanthes oblongella	OESTRUP	hx
16138	Achnanthes parvula	KUETZING	hmp
6270	Achnanthes peragalli	BRUN & HERIBAUD	hx
16139	Achnanthes pseudopunctulata	SIMONSEN	hmp
16141	Achnanthes punctulata	SIMONSEN	hmp
6711	Achnanthes rechtensis	LECLERCQ	hx
16143	Achnanthes rossii	HUSTEDT	hx
6275	Achnanthes silvahercynia	LANGE-BERTALOT	hx
6276	Achnanthes subatomoides	(HUSTEDT) LANGE-B. & ARCHIBALD	hx
6277	Achnanthes suchlandtii	HUSTEDT	hx
6713	Achnanthes ventralis	(KRASSKE) LANGE-BERTALOT	hx
6281	Amphipleura rutilans	(TRENTEPOHL) CLEVE	hmp
16152	Amphora coffeaeformis	(J.G.AGARDH) KUETZING	hmp
16153	Amphora coffeaeformis var. acutiuscula	(KUETZING) RABENHORST	hmp
16154	Amphora commutata	GRUNOW	hmp
16155	Amphora delicatissima	KRASSKE	hmp
6285	Amphora holsatica	HUSTEDT	hmp
16156	Amphora lineolata	EHRENBERG	hmp
16157	Amphora subcapitata	(KISSELEV) HUSTEDT	hmp
6049	Anomoeoneis sphaerophora	(EHRENBERG) PFITZER	hmp
6143	Bacillaria paradoxa	GMELIN	hmp
6291	Brachysira brebissonii	ROSS	hx
16165	Brachysira follis	(EHRENBERG) ROSS	hx
16166	Brachysira garrensis	(LANGE-B. & KRAMMER) LANGE-B.	hx
16167	Brachysira procera	LANGE-BERTALOT & MOSER	hx
6296	Brachysira serians	(BREBISSON) ROUND & MANN	hx
16168	Brachysira wygaschii	LANGE-BERTALOT	hx
6300	Caloneis aerophila	BOCK	hx
6043	Caloneis amphisbaena	(BORY DE SAINT VINCENT) CLEVE	hmp
16171	Caloneis permagna	(BAILEY) CLEVE	hmp
16172	Caloneis westii	(W.SMITH) HENDEY	hmp
16174	Campylodiscus clypeus	EHRENBERG	hmp
16175	Campylodiscus echeneis	EHRENBERG	hmp
16180	Cocconeis scutellum	EHRENBERG	hmp
6309	Cylindrotheca gracilis	(BREBISSON) GRUNOW	hmp
6316	Cymbella descripta	(HUSTEDT) KRAMMER & LANGE-B.	hx
6317	Cymbella elginensis	KRAMMER	hx
6319	Cymbella gaeumannii	MEISTER	hx
6320	Cymbella gracilis	(EHRENBERG) KUETZING	hx
6321	Cymbella hybridica	(GRUNOW) CLEVE	hx
6331	Cymbella mesiana	CHOLNOKY	hx
6747	Cymbella norvegica	GRUNOW	hx

DV-Nr.	Taxa	Autor	HG
6977	<i>Cymbella perpusilla</i>	CLEVE-EULER	hx
6748	<i>Cymbella pusilla</i>	GRUNOW	hmp
6338	<i>Cymbella stauroneiformis</i>	LAGERSTEDT	hx
16202	<i>Denticula subtilis</i>	GRUNOW	hmp
6185	<i>Diatoma anceps</i>	(EHRENBERG) KIRCHNER	hx
6167	<i>Diatoma hyemalis</i>	(ROTH) HEIBERG	hx
6949	<i>Diatoma mesodon</i>	(EHRENBERG) KUETZING	hx
16206	<i>Diatoma moniliformis</i> ssp. <i>ovalis</i>	(FRICKE) LANGE-BERTALOT	hmp
16207	<i>Diatoma problematica</i>	LANGE-BERTALOT	hmp
16210	<i>Diploneis didyma</i>	(EHRENBERG) EHRENBERG	hmp
16211	<i>Diploneis interrupta</i>	(KUETZING) CLEVE	hmp
16213	<i>Diploneis smithii</i>	(BREBISSON) CLEVE	hmp
16214	<i>Diploneis smithii</i> var. <i>dilatata</i>	(PERAGALLO) TERRY	hmp
16215	<i>Diploneis smithii</i> var. <i>pumila</i>	(GRUNOW) HUSTEDT	hmp
16216	<i>Diploneis smithii</i> var. <i>rhombica</i>	MERESCHKOWSKY	hmp
16217	<i>Entomoneis alata</i>	(EHRENBERG) EHRENBERG	hmp
16218	<i>Entomoneis costata</i>	(HUSTEDT) REIMER	hmp
16219	<i>Entomoneis paludosa</i>	(W.SMITH) REIMER	hmp
16220	<i>Entomoneis paludosa</i> var. <i>subsalina</i>	CLEVE	hmp
16221	<i>Eunotia arcus</i>	(GRUNOW) LANGE-B. & NOERPEL	hx
6886	<i>Eunotia arcus</i>	EHRENBERG	hx
6213	<i>Eunotia bilunaris</i>	(EHRENBERG) MILLS	hx
16222	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>linearis</i>	(OKUNO) LANGE-BERTALOT & NOERPEL	hx
6355	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>mucophila</i>	LANGE-BERTALOT & NOERPEL	hx
6761	<i>Eunotia botuliformis</i>	WILD et al.	hx
16223	<i>Eunotia circumborealis</i>	LANGE-BERTALOT & NOERPEL	hx
6356	<i>Eunotia denticulata</i>	(BREBISSON) RABENHORST	hx
6357	<i>Eunotia diodon</i>	EHRENBERG	hx
16224	<i>Eunotia elegans</i>	OESTRUP	hx
6975	<i>Eunotia exigua</i>	(BREBISSON) RABENHORST	hx
16225	<i>Eunotia exigua</i> var. <i>undulata</i>	MAGDEBURG	hx
6358	<i>Eunotia faba</i>	EHRENBERG	hx
6359	<i>Eunotia fallax</i>	A.CLEVE	hx
6762	<i>Eunotia fallax</i> var. <i>groenlandica</i>	(GRUNOW) LANGE-B. & NOERPEL	hx
6360	<i>Eunotia flexuosa</i>	(BREBISSON) KUETZING	hx
6362	<i>Eunotia glacialis</i>	MEISTER	hx
6363	<i>Eunotia hexaglyphis</i>	EHRENBERG	hx
6364	<i>Eunotia implicata</i>	NOERPEL et al.	hx
6214	<i>Eunotia incisa</i>	GREGORY	hx
6365	<i>Eunotia intermedia</i>	(KRASSKE) NOERPEL & LANGE-B.	hx
16226	<i>Eunotia islandica</i>	OESTRUP	hx
16104	<i>Eunotia jemtlandica</i>	(FONTELL) BERG	hx
16228	<i>Eunotia major</i>	(W.SMITH) RABENHORST	hx
6367	<i>Eunotia meisteri</i>	HUSTEDT	hx
6368	<i>Eunotia microcephala</i>	KRASSKE	hx
6885	<i>Eunotia monodon</i>	EHRENBERG	hx
6370	<i>Eunotia muscicola</i> var. <i>tridentula</i>	NOERPEL & LANGE-BERTALOT	hx
6371	<i>Eunotia naegeli</i>	MIGULA	hx
16695	<i>Eunotia neofallax</i>	NOERPEL	hx
6372	<i>Eunotia nymanniana</i>	GRUNOW	hx
6373	<i>Eunotia paludosa</i>	GRUNOW	hx
6884	<i>Eunotia paludosa</i> var. <i>trinacria</i>	(KRASSKE) NOERPEL	hx
6168	<i>Eunotia pectinalis</i>	(DILLWYN) RABENHORST	hx
6766	<i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>undulata</i>	(RALFS) RABENHORST	hx
6851	<i>Eunotia praerupta</i>	EHRENBERG	hx
6767	<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>bidens</i>	(EHRENBERG) GRUNOW	hx
6374	<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>bigibba</i>	(KUETZING) GRUNOW	hx
6768	<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>curta</i>	GRUNOW	hx
6769	<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>inflata</i>	GRUNOW	hx
16229	<i>Eunotia pseudopectinalis</i>	HUSTEDT	hx
6375	<i>Eunotia rhomboidea</i>	HUSTEDT	hx
16230	<i>Eunotia rhynchocephala</i>	HUSTEDT	hx
6376	<i>Eunotia septentrionalis</i>	OESTRUP	hx
6850	<i>Eunotia serra</i>	EHRENBERG	hx
6770	<i>Eunotia serra</i> var. <i>diadema</i>	(EHRENBERG) PATRICK	hx
6377	<i>Eunotia serra</i> var. <i>tetraodon</i>	(EHRENBERG) NOERPEL	hx
6378	<i>Eunotia silvahercynia</i>	NOERPEL et al.	hx
6379	<i>Eunotia soleirolii</i>	(KUETZING) RABENHORST	hx
6380	<i>Eunotia steinecke</i>	PETERSEN	hx

DV-Nr.	Taxa	Autor	HG
6381	<i>Eunotia subarcuatoides</i>	ALLES et al.	hx
6382	<i>Eunotia sudetica</i>	O.MUELLER	hx
6383	<i>Eunotia tenella</i>	(GRUNOW) HUSTEDT	hx
16668	<i>Eunotia tetraodon</i>	EHRENBERG	hx
6771	<i>Eunotia triodon</i>	EHRENBERG	hx
16233	<i>Fragilaria acidoclinata</i>	LANGE-BERTALOT & HOFMANN	hx
16234	<i>Fragilaria constricta</i>	EHRENBERG	hx
6401	<i>Fragilaria exigua</i>	GRUNOW	hx
6234	<i>Fragilaria fasciculata</i>	(J.G.AGARDH) LANGE-BERTALOT	hmp
6238	<i>Fragilaria pulchella</i>	(RALFS) LANGE-BERTALOT	hmp
6169	<i>Fragilaria virescens</i>	RALFS	hx
16245	<i>Frustulia creuzburgensis</i>	(KRASSKE) HUSTEDT	hmp
6187	<i>Frustulia rhomboides</i>	(EHRENBERG) DE TONI	hx
6412	<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>crassinervia</i>	(BREBISSON) ROSS	hx
6413	<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i>	(RABENHORST) DE TONI	hx
6414	<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>viridula</i>	(BREBISSON) CLEVE	hx
6421	<i>Gomphonema bohemicum</i>	REICHELTE & FRICKE	hx
6424	<i>Gomphonema hebridense</i>	GREGORY	hx
6426	<i>Gomphonema lagerheimii</i>	A.CLEVE	hx
6430	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>minutissimum</i>	HUSTEDT	hx
6435	<i>Gomphonema productum</i>	(GRUNOW) LANGE-B. & REICHARDT	hx
6999	<i>Gomphonema ventricosum</i>	GREGORY	hx
16227	<i>Gyrosigma balticum</i>	(EHRENBERG) RABENHORST	hmp
16262	<i>Gyrosigma parkeri</i>	(HARRISON) ELMORE	hmp
6996	<i>Gyrosigma peisonis</i>	(GRUNOW) HUSTEDT	hmp
6042	<i>Gyrosigma spenceri</i>	(W.SMITH) CLEVE	hmp
16263	<i>Gyrosigma strigilis</i>	W.SMITH	hmp
16270	<i>Hantzschia spectabilis</i>	(EHRENBERG) HUSTEDT	hmp
16272	<i>Hantzschia virgata</i>	(ROPER) GRUNOW	hmp
16277	<i>Hantzschia vivax</i>	(W.SMITH) M.PERAGALLO	hmp
16279	<i>Mastogloia baltica</i>	GRUNOW	hmp
16280	<i>Mastogloia braunii</i>	GRUNOW	hmp
16281	<i>Mastogloia elliptica</i>	J.G.AGARDH	hmp
6803	<i>Mastogloia elliptica</i> var. <i>dansei</i>	(THWAITES) CLEVE	hmp
6444	<i>Mastogloia smithii</i>	THWAITES	hmp
16287	<i>Melosira nummuloides</i>	(DILLWYN) J.G.AGARDH	hmp
6446	<i>Meridion circulare</i> var. <i>constrictum</i>	(RALFS) VAN HEURCK	hx
16717	<i>Navicula adversa</i>	KRASSKE	hx
6809	<i>Navicula angusta</i>	GRUNOW	hx
16290	<i>Navicula arenaria</i>	DONKIN	hmp
16297	<i>Navicula bulnheimii</i>	GRUNOW	hmp
6089	<i>Navicula cincta</i>	(EHRENBERG) RALFS	hmp
6969	<i>Navicula cocconeiformis</i>	GREGORY	hx
6901	<i>Navicula crucicula</i>	(W.SMITH) DONKIN	hmp
16304	<i>Navicula crucigera</i>	(W.SMITH) CLEVE	hmp
16306	<i>Navicula cryptolyra</i>	BROCKMANN	hmp
6038	<i>Navicula cuspidata</i>	(KUETZING) KUETZING	hmp
6475	<i>Navicula detenta</i>	HUSTEDT	hx
6477	<i>Navicula digitoradiata</i>	(GREGORY) RALFS	hmp
16000	<i>Navicula digitulus</i>	HUSTEDT	hx
6479	<i>Navicula duerrenbergiana</i>	HUSTEDT	hmp
16314	<i>Navicula elegans</i>	W.SMITH	hmp
6482	<i>Navicula evanida</i>	HUSTEDT	hx
6917	<i>Navicula exilis</i>	KUETZING	hx
16316	<i>Navicula flanatica</i>	GRUNOW	hmp
6489	<i>Navicula gallica</i> var. <i>perpusilla</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	hx
6833	<i>Navicula halophila</i>	(GRUNOW) CLEVE	hmp
16321	<i>Navicula halophiloides</i>	HUSTEDT	hmp
6496	<i>Navicula heimansioides</i>	LANGE-BERTALOT	hx
16325	<i>Navicula humerosa</i>	BREBISSON	hmp
6812	<i>Navicula integra</i>	(W.SMITH) RALFS	hmp
6509	<i>Navicula krasskei</i>	HUSTEDT	hx
16010	<i>Navicula lapidosa</i>	KRASSKE	hx
16011	<i>Navicula leptostriata</i>	JOERGENSEN	hx
16337	<i>Navicula levanderii</i>	HUSTEDT	hx
6513	<i>Navicula mediocris</i>	KRASSKE	hx
16346	<i>Navicula microdigitoradiata</i>	LANGE-BERTALOT	hmp
16349	<i>Navicula notha</i>	WALLACE	hx
6098	<i>Navicula peregrina</i>	(EHRENBERG) KUETZING	hmp

DV-Nr.	Taxa	Autor	HG
16353	<i>Navicula perminuta</i>	GRUNOW	hmp
6866	<i>Navicula phyllepta</i>	KUETZING	hmp
16355	<i>Navicula plicata</i>	DONKIN	hmp
6100	<i>Navicula protracta</i>	(GRUNOW) CLEVE	hmp
6527	<i>Navicula pseudobryophila</i>	(HUSTEDT) HUSTEDT	hx
6102	<i>Navicula pygmaea</i>	KUETZING	hmp
6534	<i>Navicula recens</i>	(LANGE-BERTALOT) LANGE-BERTALOT	hmp
16362	<i>Navicula rhynchotella</i>	LANGE-BERTALOT	hmp
6105	<i>Navicula salinarum</i>	GRUNOW	hmp
16365	<i>Navicula salinicola</i>	HUSTEDT	hmp
6539	<i>Navicula schmassmannii</i>	HUSTEDT	hx
6540	<i>Navicula schroeterii</i>	MEISTER	hmp
6543	<i>Navicula soehrensii</i>	KRASSKE	hx
16034	<i>Navicula soehrensii</i> var. <i>hassiacae</i>	(KRASSKE) LANGE-BERTALOT	hx
6544	<i>Navicula soehrensii</i> var. <i>musciicola</i>	(PETERSEN) KRASSKE	hx
16370	<i>Navicula soodensis</i>	KRASSKE	hmp
16371	<i>Navicula spicula</i>	(HICKIE) CLEVE	hmp
6549	<i>Navicula submolesta</i>	HUSTEDT	hx
6878	<i>Navicula subtilissima</i>	CLEVE	hx
6551	<i>Navicula suchlandtii</i>	HUSTEDT	hx
16376	<i>Navicula tenera</i>	HUSTEDT	hmp
16037	<i>Navicula variostrata</i>	KRASSKE	hx
6563	<i>Neidium alpinum</i>	HUSTEDT	hx
6566	<i>Neidium bisulcatum</i>	(LAGERSTEDT) CLEVE	hx
6110	<i>Neidium productum</i>	(W.SMITH) CLEVE	hx
6573	<i>Nitzschia acidoclinata</i>	LANGE-BERTALOT	hx
16390	<i>Nitzschia agnita</i>	HUSTEDT	hmp
6575	<i>Nitzschia alpina</i>	HUSTEDT	hx
16391	<i>Nitzschia amplectens</i>	HUSTEDT	hmp
6580	<i>Nitzschia brevissima</i>	GRUNOW	hmp
16048	<i>Nitzschia calida</i>	GRUNOW	hmp
16397	<i>Nitzschia circumscuta</i>	(BAILEY) GRUNOW	hmp
6193	<i>Nitzschia clausii</i>	HANTZSCH	hmp
6581	<i>Nitzschia commutata</i>	GRUNOW	hmp
6583	<i>Nitzschia compressa</i> var. <i>balatonis</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	hmp
16049	<i>Nitzschia compressa</i> var. <i>vexans</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	hmp
6242	<i>Nitzschia constricta</i>	(KUETZING) RALFS	hmp
16402	<i>Nitzschia dippelii</i>	GRUNOW	hmp
6113	<i>Nitzschia dubia</i>	W.SMITH	hmp
16405	<i>Nitzschia elegantula</i>	GRUNOW	hmp
16406	<i>Nitzschia epithemoides</i>	GRUNOW	hmp
16408	<i>Nitzschia fasciculata</i>	GRUNOW	hmp
6195	<i>Nitzschia filiformis</i>	(W.SMITH) VAN HEURCK	hmp
6196	<i>Nitzschia frustulum</i>	(KUETZING) GRUNOW	hmp
6591	<i>Nitzschia frustulum</i> var. <i>bulnheimiana</i>	(RABENHORST) GRUNOW	hmp
6931	<i>Nitzschia hantzschiana</i>	RABENHORST	hx
16051	<i>Nitzschia homburgiensis</i>	LANGE-BERTALOT	hx
6114	<i>Nitzschia hungarica</i>	GRUNOW	hmp
16414	<i>Nitzschia hybrida</i>	GRUNOW	hmp
6595	<i>Nitzschia inconspicua</i>	GRUNOW	hmp
6888	<i>Nitzschia levidensis</i>	(W.SMITH) GRUNOW	hmp
16102	<i>Nitzschia levidensis</i> var. <i>salinarum</i>	GRUNOW	hmp
16052	<i>Nitzschia levidensis</i> var. <i>victoriae</i>	GRUNOW	hmp
16423	<i>Nitzschia liebetruthii</i>	RABENHORST	hmp
6601	<i>Nitzschia littoralis</i>	GRUNOW	hmp
16427	<i>Nitzschia lorenziana</i>	GRUNOW	hmp
6198	<i>Nitzschia microcephala</i>	GRUNOW	hmp
16055	<i>Nitzschia obtusa</i>	W.SMITH	hmp
6602	<i>Nitzschia ovalis</i>	ARNOTT	hmp
16437	<i>Nitzschia perspicua</i>	CHOLNOKY	hmp
16446	<i>Nitzschia rosenstockii</i>	LANGE-BERTALOT	hmp
16447	<i>Nitzschia scalaris</i>	(EHRENBERG) W.SMITH	hmp
16057	<i>Nitzschia scalpelliformis</i>	(GRUNOW) GRUNOW	hmp
6201	<i>Nitzschia sigma</i>	(KUETZING) W.SMITH	hmp
6119	<i>Nitzschia tryblionella</i>	HANTZSCH	hmp
16058	<i>Nitzschia vitrea</i>	NORMAN	hmp
6619	<i>Peronia fibula</i>	(BREBISSON) ROSS	hx
6621	<i>Pinnularia anglica</i>	KRAMMER	hx
6622	<i>Pinnularia angusta</i>	(CLEVE) KRAMMER	hx

DV-Nr.	Taxa	Autor	HG
6623	<i>Pinnularia appendiculata</i>	(J.G.AGARDH) CLEVE	hmp
16543	<i>Pinnularia bacilliformis</i>	KRAMMER	hx
6625	<i>Pinnularia brandelii</i>	CLEVE	hx
16463	<i>Pinnularia brauniana</i>	(GRUNOW) MILLS	hx
6627	<i>Pinnularia brevicostata</i>	CLEVE	hx
16062	<i>Pinnularia cardinalis</i>	(EHRENBERG) W.SMITH	hx
6629	<i>Pinnularia cleveiformis</i>	KRAMMER	hx
6845	<i>Pinnularia episcopalis</i>	CLEVE	hx
6636	<i>Pinnularia gentilis</i>	(DONKIN) CLEVE	hx
16065	<i>Pinnularia gigas</i>	EHRENBERG	hx
6125	<i>Pinnularia microstauron</i>	(EHRENBERG) CLEVE	hx
6651	<i>Pinnularia neomajor</i>	KRAMMER	hx
6658	<i>Pinnularia pseudogibba</i>	KRAMMER	hx
6659	<i>Pinnularia rupestris</i>	HANTZSCH	hx
6660	<i>Pinnularia schoenfelderi</i>	KRAMMER	hx
16074	<i>Pinnularia silvatica</i>	PETERSEN	hx
6663	<i>Pinnularia stomatophora</i>	(GRUNOW) CLEVE	hx
16479	<i>Pinnularia stomatophora</i> var. <i>triundulata</i>	(FONTELL) HUSTEDT	hx
6664	<i>Pinnularia streptoraphe</i>	CLEVE	hx
16480	<i>Pinnularia streptoraphe</i> var. <i>parva</i>	KRAMMER	hx
6126	<i>Pinnularia subcapitata</i>	GREGORY	hx
16481	<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>elongata</i>	KRAMMER	hx
6665	<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>hilseana</i>	(JANISCH) O.MUELLER	hx
6670	<i>Pinnularia subrupestris</i>	KRAMMER	hx
16485	<i>Pleurosigma angulatum</i>	QUEKETT	hmp
16486	<i>Pleurosigma elongatum</i>	W.SMITH	hmp
16078	<i>Pleurosigma salinarum</i>	GRUNOW	hmp
16487	<i>Pleurosira laevis</i>	(EHRENBERG) COMPERE	hmp
16492	<i>Rhopalodia constricta</i>	(W.SMITH) KRAMMER	hmp
6677	<i>Rhopalodia gibba</i>	(EHRENBERG) O.MUELLER	hmp
16493	<i>Rhopalodia musculus</i>	(KUETZING) O.MUELLER	hmp
6840	<i>Stauroneis nobilis</i>	SCHUMANN	hx
16501	<i>Stauroneis salina</i>	W.SMITH	hmp
-	<i>Stauroneis simulans</i>	(DONKIN) ROSS	hmp
16087	<i>Stenopterobia curvula</i>	(W.SMITH) KRAMMER	hx
6690	<i>Stenopterobia delicatissima</i>	(LEWIS) BREBISSON	hx
16503	<i>Stenopterobia densestriata</i>	(HUSTEDT) KRAMMER	hx
16510	<i>Surirella brightwellii</i>	W.SMITH	hmp
16511	<i>Surirella brightwellii</i> var. <i>baltica</i>	(SCHUMANN) KRAMMER	hmp
16513	<i>Surirella crumena</i>	BREBISSON	hmp
6136	<i>Surirella ovalis</i>	BREBISSON	hmp
6694	<i>Surirella roba</i>	LECLERCQ	hx
16517	<i>Surirella striatula</i>	TURPIN	hmp
16519	<i>Tabellaria binalis</i>	(EHRENBERG) GRUNOW	hx
16520	<i>Tabellaria binalis</i> var. <i>elliptica</i>	FLOWER	hx
16096	<i>Tabellaria quadrisepata</i>	KNUDSON	hx
6698	<i>Tabellaria ventricosa</i>	KUETZING	hx

8.3.3 Phytobenthos ohne Diatomeen

Für die Phytobenthosbewertung wurden indikative Arten vergleichbarer ökologischer Zustände in den Bewertungskategorien A, B, C und D (Tabelle 181) zusammengefasst. In der für eine Probe-stelle ermittelten Taxaliste muss zu jedem gefundenen Taxon die zugeordnete Bewertungskate-gorie vermerkt werden. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Einordnung der Taxa in den Bewertungskategorien für die einzelnen Fließgewässertypen unterschiedlich ausfallen kann (Tabelle 182).

Von Frau Dr. Foerster (LfU Bayern) wurde eine gekürzte Indikatorenliste erstellt und für die Ökoregion Mittelgebirge getestet. Diese Liste umfasst eine relativ geringe Anzahl Taxa, sodass bei der Probenahme weniger Taxa bestimmt werden müssen und somit eine Bewertung auch mit einem geringeren Zeitaufwand ermöglicht wird. Diese verkürzte Liste findet sich in Tabelle 182.

Tabelle 181: Einteilung der PoD-Taxa in die vier Bewertungskategorien nach SCHAUMBURG et al. (2004)

Kategorie	Beschreibung
A	sensible Arten, charakteristisch für bestimmte Fließgewässertypen
B	weniger sensible Arten, Vorkommen nicht so eng begrenzt wie unter A
C	Störzeiger (Eutrophierung bzw. einen mäßigen bis unbefriedigenden saprobiellen Zustand anzeigend)
D	Störzeiger (sehr starke Eutrophierung, unbefriedigenden bis schlechten saprobiellen Zustand bzw. Schwermetallbelastung anzeigend)

Tabelle 182: Einstufungen der Taxa

*: Chantransia-Stadien gehen nicht in die Bewertung ein, wenn am Standort Arten der Gattungen *Batrachospermum*, *Lemanea*, *Paralemnea* oder **Thorea** mit Häufigkeiten 3, 4 oder 5 nachgewiesen werden.

** : Die Taxa *Chamaesiphon confervicolus* und *Chamaesiphon incrustans* können bei Bewertung mit der verkürzten Indikatorenliste zu dem Taxon *Chamaesiphon confervicolus/incrustans* (DVNr 8342) zusammengefasst werden.

biozönotischer Typ PoD					PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	PB 9	PB 10	PB 11	PB 12
lfd Nr	Taxa der verkürzten Indikatorenliste	Klasse	DV-Nr	LAWA-Typ	Alpen	Alpen- vorland	5, 5.1, 9	6, 6K, 9.1K, 19_MG	7	9.1, 9.2, 10	14.s, 16.s, 11a, 12a	14.k, 15, 18, 11.r, 12.r, 19_NT	16.k, 17	20
				Taxon										
1		Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola		A	A			A				
2		Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis	A	A	C	A	A	A				
3		Nostocophyceae	8077	Aphanothece stagnina									B	
4		Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina								A		
5	x**	Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
6		Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus			A							
7		Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	A		C							
8	x**	Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
9		Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens	A	A	B							
10		Nostocophyceae	8866	Chamaesiphon investiens var. roseus	A									
11		Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus	B		A					B		
12		Nostocophyceae	8450	Chamaesiphon oncobyrsoides	B	B	B							
13		Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	B	B	B				B			
14		Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	C	C	C	C	C	C			C	
15		Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii			A							
16	x	Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	A	A	A							
17		Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	A	A	A	A	A	A				
18		Nostocophyceae	8087	Chlorogloea microcystoides			B							
19		Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	A									
20		Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis		B	B							
21		Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea		B	C	B	B	B				
22		Nostocophyceae	8062	Chroococcus turgidus								B		
23		Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare	A	A	A							
24		Nostocophyceae	8089	Clastidium setigerum		A								

biozönotischer Typ PoD					PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	PB 9	PB 10	PB 11	PB 12
lfd Nr	Taxa der verkürzten Indikatorliste	Klasse	DV-Nr	LAWA-Typ Taxon	Alpen	Alpen- vorland	5, 5.1, 9	6, 6K, 9.1K, 19_MG	7	9.1, 9.2, 10	14.s, 16.s, 11a, 12a	14.k, 15, 18, 11.r, 12.r, 19_NT	16.k, 17	20
25		Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense			B							
26		Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum				C	C	C		C	C	
27		Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius				C						
28		Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila	A	A				A				
29		Nostocophyceae	8197	Geitlerinema acutissimum								D		
30		Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum					D			D	D	
31		Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	C	C	C			C		C	C	
32		Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	B	A	C	A	A	A				
33		Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis	A	A								
34		Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	C	B	A		C	B		C		-
35		Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana		A	A							
36	x	Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
37		Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	B	B	B	B	B	B				
38		Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	C	C	C	C	C					
39		Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum	A		A							
40		Nostocophyceae	8454	Hyella fontana	A	A			A					
41		Nostocophyceae	8861	Hyella maxima		A			A	A				
42		Nostocophyceae	8423	Komvophoron constrictum		C	C					C		
43		Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum									C	
44		Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei			B			B		B	B	
45		Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
46		Nostocophyceae	8860	Leptolyngbya frigida				B		B				
47		Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans	B	B	C		A	A				
48		Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis								C	C	
49		Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans									B	B
50		Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca		A		A		A		A	A	A
51		Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima				C						
52		Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus						B		B		
53		Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus					B			B		
54	x	Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvolvata									B	
55		Nostocophyceae	8103	Nostoc parmelioides			A							

biozönotischer Typ PoD					PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	PB 9	PB 10	PB 11	PB 12
lfd Nr	Taxa der verkürzten Indikatorliste	Klasse	DV-Nr	LAWA-Typ Taxon	Alpen	Alpen- vorland	5, 5.1, 9	6, 6K, 9.1K, 19_MG	7	9.1, 9.2, 10	14.s, 16.s, 11a, 12a	14.k, 15, 18, 11.r, 12.r, 19_NT	16.k, 17	20
56		Nostocophyceae	8902	Nostoc verrucosum					A					
57	x	Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	D	D	D	C	D	D	D	C	D	C
58		Nostocophyceae	8132	Oscillatoria princeps								C		
59		Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis			D		D			C	D	
60		Nostocophyceae	8160	Phormidium aeruginoso-coeruleum			B	B	B	B				
61		Nostocophyceae	8060	Phormidium ambiguum			C					C		
62	x	Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
63		Nostocophyceae	8464	Phormidium autumnale - Gruppe	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
64		Nostocophyceae	8161	Phormidium breve			D					D	D	
65		Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum								C	C	
66		Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum								C	C	
67	x	Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	B	B	B		A	A	B			
68		Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum			C		B	B	C			
69		Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum								C	C	
70	x	Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	C	B	D	B	B	B	C	B	B	
71		Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum								A		
72	x	Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	B	B	B			B		B	B	
73		Nostocophyceae		Phormidium setchellianum			B							
74		Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	B	B	C	B		B			B	B
75		Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum										
76		Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium			B							B
77		Nostocophyceae	8874	Plectonema			B							
78		Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum		B	B							
79		Nostocophyceae	8163	Pleurocapsa aurantiaca	A									
80	x	Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	C	C	C	C	C	C		C	C	
81		Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus			B					B		
82		Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata			C	C		C	C	C	C	
83		Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica									C	
84		Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris		A								
85		Nostocophyceae	8196	Schizothrix semiglobosa	A									
86		Nostocophyceae	8458	Schizothrix tinctoria			A							

biozönotischer Typ PoD					PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	PB 9	PB 10	PB 11	PB 12
Ifd Nr	Taxa der verkürzten Indikatorliste	Klasse	DV-Nr	LAWA-Typ	Alpen	Alpen- vorland	5, 5.1, 9	6, 6K, 9.1K, 19_MG	7	9.1, 9.2, 10	14.s, 16.s, 11a, 12a	14.k, 15, 18, 11.r, 12.r, 19_NT	16.k, 17	20
				Taxon										
87		Nostocophyceae	8169	Siphononema polonicum	A		C							
88		Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta	A									
89		Nostocophyceae	8172	Xenotholus kernerii			A		A					
90	x	Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea		B	C			B			B	A
91		Bangiophyceae		Compsopogon								D		
92	x	Florideophyceae	7724	Audouinella	-	-	-	B	-	-	B	B	B	B
93	x	Florideophyceae		Audouinella chalybaea	B	B	B	B	B	B				
94	x	Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	B	B	B	B	B	B				
95	x	Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	C	C	C	B	C	C	B	B	B	
96	x	Florideophyceae	7012	Batrachospermum	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A
97		Florideophyceae	7529	Batrachospermum anatinum		A	B		A					
98		Florideophyceae		Batrachospermum atrum			B					A		
99		Florideophyceae	7530	Batrachospermum confusum			A							
100		Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum			B	B	B	B	B	B		
101		Florideophyceae	7617	Batrachospermum helminthosum							A			
102	x	Florideophyceae	7095	Chantransia – Stadien ²	C	C	C	B	C	C	B	B	B	B
103	x	Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis		B	B	B	B	B	B		B	
104	x	Florideophyceae	7074	Lemanea		B	B							
105		Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	B		A			B				
106	x	Florideophyceae	17423	Paralemanea			B		A			-		
107		Florideophyceae	17008	Thorea hispida								C		
108	x	Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	B	B	C		B					
109		Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris	-	-								
110		Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata									C	
111	x	Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	B	B	B	B	A	B				
112		Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare	B	B	B	B	A	B				
113		Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus									C	
114		Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii				C				C		
115		Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris			C	C				C	C	
116		Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis									C	
117		Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca									C	

biozönotischer Typ PoD					PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	PB 9	PB 10	PB 11	PB 12
Ifd Nr	Taxa der verkürzten Indikatorliste	Klasse	DV-Nr	LAWA-Typ	Alpen	Alpen- vorland	5, 5.1, 9	6, 6K, 9.1K, 19_MG	7	9.1, 9.2, 10	14.s, 16.s, 11a, 12a	14.k, 15, 18, 11.r, 12.r, 19_NT	16.k, 17	20
				Taxon										
118		Euglenophyceae	7503	Euglena texta				C		C				
119		Euglenophyceae	7043	Euglena tripteris								B		
120		Euglenophyceae	7046	Lepocinclis								C		
121		Euglenophyceae	7384	Lepocinclis salina									C	
122		Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus			C	C				C	C	
123		Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda			C			C				
124		Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis			C	C		C		C	C	
125		Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes					C			C	C	
126		Euglenophyceae	7986	Phacus tortus				C			C			
127		Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter									C	
128		Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga									C	
129		Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta								B		
130	x	Tribophyceae	7092	Tribonema			-	B	B	B		B		
131		Tribophyceae	17028	Tribonema regulare				B				B		
132		Tribophyceae	7760	Tribonema viride			C	B	B	B	C	B	B	B
133		Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare			C	B	B	B	C	B	B	B
134	x	Tribophyceae	7002	Vaucheria	C	C	C	B / C	C	C	B / C	B / C	B / C	B / C
135		Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa		A								
136		Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata	C	C	C	B	C	C				
137		Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala		B		B		B				
138		Chlorophyceae	7238	Bulbochaete			B							
139		Chlorophyceae	7020	Chaetophora			B					B		
140		Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum			B							B
141		Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme			C	B				B		B
142	x	Chlorophyceae	7098	Draparnaldia			A	A				A		
143	x	Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata				A				A		
144		Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis			A							
145		Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana	B	B	B	B	B	B		B		
146		Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	C	B	B							
147	x	Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	B	B	C	B	B	B				
148	x	Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum			B / C				B / C	B / C	B / C	

biozönotischer Typ PoD					PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	PB 9	PB 10	PB 11	PB 12
Ifd Nr	Taxa der verkürzten Indikatorliste	Klasse	DV-Nr	LAWA-Typ	Alpen	Alpen- vorland	5, 5.1, 9	6, 6K, 9.1K, 19_MG	7	9.1, 9.2, 10	14.s, 16.s, 11a, 12a	14.k, 15, 18, 11.r, 12.r, 19_NT	16.k, 17	20
				Taxon										
149	x	Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
150		Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa		B	B	B	B	B		B		
151		Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii			B							
152		Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma				B	B					
153		Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata				-		-				
154		Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum			C		C			C		
155		Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula			C					C		B
156		Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii		A		A	A	A			A	
157	x	Chlorophyceae	7052	Oedogonium	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
158		Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis	C	C	C	C	C	C				
159		Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	C		C	C		C				
160	x	Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
161		Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum			D	D		D				D
162		Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue				D				D	D	
163		Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa			A					A		-
164		Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum		A	A							
165		Trebouxiophyceae	7051	Microthamnion strictissimum		B	B	B				B		
166	x	Ulvophyceae	7000	Cladophora	C	B / C	C	B / C	B / C	B / C	C	B / C	B / C	B / C
167		Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta			C	B / C		B / C		B / C		
168	x	Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	C	B / C	C	B / C	B / C	B / C	C	B / C	B / C	B / C
169	x	Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis			C	B / C	B / C	B / C	C	B / C		
170		Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis						D				
171		Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera								C		
172		Ulvophyceae	7669	Enteromorpha prolifera								D		C
173	x	Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum			C	B / C		B / C	C	B / C	B / C	
174		Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerrima	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
175		Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	C	B	C	B	B	B				B
176	x	Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	C	B	C	B	B	B	B	B	B	B
177		Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum			A							
178		Charophyceae		Bambusina brebissonii			A							
179	x	Charophyceae	7004	Closterium acerosum		C	C	C	C	C	C	C	C	B

biozönotischer Typ PoD					PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	PB 9	PB 10	PB 11	PB 12
lfd Nr	Taxa der verkürzten Indikatorliste	Klasse	DV-Nr	LAWA-Typ Taxon	Alpen	Alpen- vorland	5, 5.1, 9	6, 6K, 9.1K, 19_MG	7	9.1, 9.2, 10	14.s, 16.s, 11a, 12a	14.k, 15, 18, 11.r, 12.r, 19_NT	16.k, 17	20
180		Charophyceae	7358	Closterium cornu			A					C	C	
181		Charophyceae	7085	Closterium dianae			B				B			
182		Charophyceae	7674	Closterium eboracense			B					B		
183	x	Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii		B	C	B	B	B	B	B	B	B
184		Charophyceae	7675	Closterium ehrenbergii var. malinvernianum			C							
185		Charophyceae	7786	Closterium incurvum			B				B			
186		Charophyceae	7785	Closterium intermedium			A							
187		Charophyceae	7359	Closterium jenneri			A							
188		Charophyceae	7843	Closterium kuetzingii								B		
189		Charophyceae	7025	Closterium leibleinii			C	B	B	B	C	B	B	
190		Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii			C	B	B	B	C	B	B	
191		Charophyceae	7360	Closterium littorale			C	B		B	B	B	B	
192		Charophyceae	7678	Closterium littorale var. crassum		B	C		B	B				
193		Charophyceae	17107	Closterium lunula								B		
194	x	Charophyceae	7026	Closterium moniliferum		C	C	B	C	C	C	B	C	B
195		Charophyceae	7679	Closterium moniliferum var. concavum			C		C	C				
196		Charophyceae	7784	Closterium navicula			A							
197		Charophyceae	7783	Closterium nilssonii			A							
198		Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius			B	B	B	B	B	B	B	
199		Charophyceae	7841	Closterium rostratum			A	C	C	C	A	C	C	C
200		Charophyceae	7009	Closterium strigosum			C	C	C	C	C	C	C	B
201		Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans			C	B	C	C		B	B	B
202		Charophyceae	7781	Closterium striolatum			A				A			
203		Charophyceae	7780	Closterium sublaterale			C	C	C	C	C	C	C	
204		Charophyceae		Closterium submoniliferum			C							B
205	x	Charophyceae	7779	Closterium tumidulum		C	C	B	C	C	C	B	C	B
206		Charophyceae	7840	Closterium tumidum			A							
207		Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum			A							
208		Charophyceae	7361	Closterium venus			A							
209		Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis									C	
210		Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum								B		

biozönotischer Typ PoD					PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6	PB 9	PB 10	PB 11	PB 12
lfd Nr	Taxa der verkürzten Indikatorliste	Klasse	DV-Nr	LAWA-Typ Taxon	Alpen	Alpen- vorland	5, 5.1, 9	6, 6K, 9.1K, 19_MG	7	9.1, 9.2, 10	14.s, 16.s, 11a, 12a	14.k, 15, 18, 11.r, 12.r, 19_NT	16.k, 17	20
211		Charophyceae	7364	Cosmarium laeve			C	B		B	C	B	B	B
212		Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera									C	
213		Charophyceae	7682	Cosmarium pachydermum var. aetiopicum			A							
214		Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens			A							
215		Charophyceae	17124	Mesotaenium macrococcum			A							
216		Charophyceae	7091	Micrasterias			A							
217	x	Charophyceae	7089	Mougeotia		B	B	B	B	B	B	B	B	A
218		Charophyceae	7727	Penium margaritaceum			A							
219		Charophyceae		Penium spirostriolatum			A							
220		Charophyceae	7684	Pleurotaenium crenulatum							A			
221		Charophyceae	7768	Pleurotaenium trabecula							A			
222		Charophyceae	7765	Roya			A							
223		Charophyceae		Roya obtusa			A							
224	x	Charophyceae	7013	Spirogyra		B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B / C	B
225		Charophyceae	7275	Staurastrum punctulatum			B							
226		Charophyceae	7796	Xanthidium antilopaeum			A							
227	x	Charophyceae	7293	Zygnema			B				B	B	B	
228		Klebsormidiophyceae	7122	Coleochaete								A		
229		Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
230		Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum		B	B					C		
231		Klebsormidiophyceae	7536	Klebsormidium rivulare	B		B							
232		Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile		B				B				

Für die Berechnung des Bewertungsindex müssen die Häufigkeitsangaben quadriert werden. Der Bewertungsindex wird nach Gleichung 19 ermittelt. Der errechnete Wert kann theoretisch Werte zwischen +100 und -100 annehmen.

Eine auf diesem Wege berechnete Bewertung gilt als gesichert, wenn bei der Probenahme mindestens fünf eingestufte Taxa gefunden wurden bzw. wenn (bei weniger als fünf Taxa) die Summe der quadrierten Deckungsgrade **mehr** als 16 beträgt. Kann eine Bewertung nicht gesichert erfolgen, so muss dies entsprechend angegeben werden.

Gleichung 19: Berechnung des Bewertungsindex

$$BI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n_B} Q_{Bi} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci} - \sum_{i=1}^{n_D} Q_{Di}}{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} + \sum_{i=1}^{n_B} Q_{Bi} + \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci} + \sum_{i=1}^{n_D} Q_{Di}} * 100$$

BI = Bewertungsindex

Q_A = quadrierte Häufigkeit eines Taxons aus Bewertungskategorie A

Q_B = quadrierte Häufigkeit eines Taxons aus Bewertungskategorie B

Q_C = quadrierte Häufigkeit eines Taxons aus Bewertungskategorie C

Q_D = quadrierte Häufigkeit eines Taxons aus Bewertungskategorie

D

i = 1 bis n_A, n_B, n_C, n_D

8.3.4 Gesamtbewertung von Fließgewässern mit Makrophyten & Phytobenthos

Die WRRL sieht die **gesamte Organismengruppe** der benthischen Flora, Makrophyten & Phytobenthos, als **eine der vier biologischen Komponenten** zur Bewertung des Gewässerzustandes. Daher müssen die drei Teilkomponenten als Module oder auch Metrics für die Bewertung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie betrachtet werden.

8.3.4.1 Verschneidung der Metrics Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Für die Gesamtbewertung der Fließgewässer mit der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos ist es unbedingt erforderlich, dass die Bearbeitung der drei Teilmodule Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen exakt nach den beschriebenen Methoden vorgenommen wird. Das setzt auch eine vorschriftsmäßige Datenerhebung und die korrekte Bestimmung des organismengruppen-abhängigen biozönotischen Typs voraus. Dabei kann es in Einzelfällen zu Widersprüchen zwischen den Teil-Organismengruppen kommen. So kann eine Untersuchungsstelle in einen silikatisch geprägten Fließgewässertyp nach LAWA eingeordnet sein, aber durch sein Einzugsgebiet Einflüssen von karbonatischem Wasser unterliegen. Dabei ist eine Zuordnung zu einem silikatischen Diatomeentyp aber einem karbonatischen Makrophyten- oder Phytobenthostyp möglich. In einem solchen Fall muss überprüft werden, ob die erhöhte Gesamthärte- bzw. Säurekapazität auf anthropogene Beeinflussung, zum Beispiel auf die Einleitung von industriellen Abwässern, zurückzuführen ist. Dann müssen diese Werte als Degradationsfolgen angesehen werden und die Typermittlung dahingehend korrigiert werden. Oft tritt diese Situation auch bei stark degradierten Gewässern auf, ebenso in Gewässern mit großem Einzugsgebiet. Liegt ein Untersuchungsabschnitt in einem Gebiet mit kleinräumig wechselnder Geologie, sollte, wenn möglich, eine andere Untersuchungsstelle gewählt werden.

Die Kombination von karbonatischer Geologie aber geringer Gesamthärte ist auszuschließen.

Die Unterscheidung von rhithral bzw. potamal geprägten Fließgewässern im Sinne der Makrophytentypologie bezieht sich auf die Besiedlungsmöglichkeit des Gewässers durch höhere Wasserpflanzen. Eine große Rolle spielt hier die mechanische Belastung die durch die fließende Welle auf die Pflanzen einwirkt und die Resistenz der einzelnen Arten gegen diese Belastungen. Eine großblättrige Laichkrautart z.B. ist in turbulent abfließendem Wasser kaum zu erwarten, kleinwüchsige, schmalblättrige aber, je nach Typ, durchaus. Auch ein Gewässer mit einem großen Einzugsgebiet kann im natürlichen Zustand streckenweise ein Abflussgeschehen aufweisen, das nur für strömungsresistente Arten geeignet ist.

Die bundesweit gültige Typologie der LAWA, bzw. die bundesweite Typenkarte der LAWA, kann nicht als alleinige Grundlage der Typermittlung herangezogen werden. Die Typisierung der Probestellen nach den beschriebenen Kriterien ist Voraussetzung für eine Bewertung.

Um die Ergebnisse der drei Metrics Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen vergleichbar zu machen, müssen alle Indexwerte auf eine einheitliche Skala von „0“ bis „1“ umgerechnet werden. Der Wert „1“ bedeutet dabei bestmöglicher ökologischer Zustand im Sinne

der WRRL und damit Zustandsklasse 1. „0“ dagegen höchste Degradation des Gewässers, d. h. Zustandsklasse 5. Die Umrechnungen für die Module „Makrophyten“ (Referenzindex, RI) und „Phytobenthos ohne Diatomeen“ (Bewertungsindex, BI) erfolgen nach Gleichung 20 und Gleichung 21. Das Ergebnis des Moduls „Diatomeen“ (Diatomeenindex_{Fließgewässer}, DI_{FG}) bewegt sich bereits auf dieser Skala und muss deswegen nicht umgerechnet werden.

Gleichung 20: Gleichung zur Umrechnung des Moduls RI_{FG} (Referenzindex_{Fließgewässer} Makrophyten) auf eine Skala von 0 bis 1.

$$M_{MP} = \frac{(RI_{FG} + 100) * 0,5}{100}$$

M_{MP} = Modul Makrophytenbewertung
RI_{FG} = typbezogener berechneter Referenzindex_{Fließgewässer}

Gleichung 21: Gleichung zur Umrechnung des Moduls BI (Bewertungsindex Phytobenthos ohne Diatomeen) auf eine Skala von 0 bis 1.

$$M_{PB} = \frac{(BI + 100) * 0,5}{100}$$

M_{PB} = Modul Phytobenthosbewertung
BI = typbezogener berechneter Bewertungsindex

Aus den drei Komponenten erfolgt nach Gleichung 22 die Berechnung des gemeinsamen Makrophyten- Phytobenthos-Index für Fließgewässer (M&P_{FG}). Sollten berechnete Einzelmodule als nicht gesichert angesehen werden müssen, kann der M&P_{FG} ebenfalls berechnet werden. Im Falle eines ungesicherten Moduls Makrophyten wird Gleichung 23 verwendet, bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen Gleichung 24. Sollte in Ausnahmefällen die Auswertung des Moduls Diatomeen nicht gesichert möglich sein, kann Gleichung 25 verwendet werden. Bei einer ungesicherten Bewertung zweier Module wird die Bewertung nach dem einen gesicherten Modul vorgenommen. Allerdings ist dann das Endergebnis kritisch zu überprüfen und nicht einer Bewertung aus zwei oder drei Modulen gleichzusetzen!

Gleichung 22: Berechnung des Indexwertes M&P_{FG} zur Ermittlung des ökologischen Zustandes eines Fließgewässers bei drei gesicherten Modulen.

$$M \& P_{FG} = \frac{M_{MP} + M_D + M_{PB}}{3}$$

M&P_{FG} = Makrophyten & Phytobenthos-Index für Fließgewässer
M_{MP} = Modul Makrophyten
M_D = Modul Diatomeen
M_{PB} = Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Gleichung 23: Berechnung des Indexwertes M&P_{FG} zur Ermittlung des ökologischen Zustandes eines Fließgewässers bei gesicherten Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen.

$$M \& P_{FG} = \frac{M_D + M_{PB}}{2}$$

M&P_{FG} = Makrophyten & Phytobenthos-Index für Fließgewässer
M_D = Modul Diatomeen
M_{PB} = Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Gleichung 24: Berechnung des Indexwertes M&P_{FG} zur Ermittlung des ökologischen Zustandes eines Fließgewässers bei gesicherten Modulen Makrophyten und Diatomeen.

$$M \& P_{FG} = \frac{M_{MP} + M_D}{2}$$

M&P_{FG} = Makrophyten & Phytobenthos-Index für Fließgewässer
M_{MP} = Modul Makrophyten
M_D = Modul Diatomeen

Gleichung 25: Berechnung des Indexwertes $M\&P_{FG}$ zur Ermittlung des ökologischen Zustandes eines Fließgewässers bei gesicherten Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen.

$$M\&P_{FG} = \frac{M_{MP} + M_{PB}}{2}$$

$M\&P_{FG}$ = Makrophyten & Phytobenthos-Index für Fließgewässer
 M_{PB} = Modul Phytobenthos ohne Diatomeen
 M_{MP} = Modul Makrophyten

8.3.4.2 Ermitteln der Ökologischen Zustandsklasse

Getrennt nach Ökoregionen sind in Tabelle 183 bis Tabelle 255 die Grenzen für die Zuordnung des berechneten Index $M\&P_{FG}$ in die Ökologischen Zustandsklassen nach WRRL dargestellt. Im Falle einer ungesicherten Bewertung eines oder auch zweier Module werden diese Ergebnisse zwar unterstützend zur Interpretation des Gesamtergebnisses herangezogen, aus der Ermittlung der Ökologischen Zustandsklasse nach WRRL aber herausgelassen.

Die Indexgrenzen für den Fall ungesicherter Einzelbewertungen sind ebenfalls in den genannten Tabellen aufgeführt.

Die Angabe „LAWA-Typ“ bezieht sich auf die Fließgewässertypologie nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008).

Alpen

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Tabelle 183: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km²; LAWA-Typ 1.1

Phytobenthos	PB 1		
Diatomeen	D 1.1 FG der Kalkalpen mit EZG ≤ 1000 km ²		
Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,72	1,00 – 0,75
2	0,69 – 0,48	0,71 – 0,43	0,74 – 0,48
3	0,47 – 0,26	0,42 – 0,21	0,47 – 0,26
4	0,25 – 0,09	0,20 – 0,08	0,25 – 0,09
5	0,08 – 0,00	0,07 – 0,00	0,08 – 0,00

Tabelle 184: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km²; LAWA-Typ 1.2

Phytobenthos	PB 1		
Diatomeen	D 1.2 FG der Kalkalpen mit EZG > 1000 km ²		
Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,69	1,00 – 0,71	1,00 – 0,74
2	0,68 – 0,44	0,70 – 0,39	0,73 – 0,44
3	0,43 – 0,26	0,38 – 0,21	0,43 – 0,26
4	0,25 – 0,09	0,20 – 0,08	0,25 – 0,09
5	0,08 – 0,00	0,07 – 0,00	0,08 – 0,00

**Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen**

Tabelle 185: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km²; LAWA-Typ 1.1

Diatomeen	D 1.1 FG der Kalkalpen mit EZG ≤ 1000 km ²		
	Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,73	1,00 – 0,78
2	0,69 – 0,50	0,72 – 0,42	0,77 – 0,50
3	0,49 – 0,26	0,41 – 0,19	0,49 – 0,26
4	0,25 – 0,06	0,18 – 0,05	0,25 – 0,06
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00

Tabelle 186: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Fließgewässer der Kalkalpen mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km²; LAWA-Typ 1.2

Diatomeen	D 1.2 FG der Kalkalpen mit EZG > 1000 km ²		
	Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,69	1,00 – 0,71	1,00 – 0,76
2	0,68 – 0,45	0,70 – 0,37	0,75 – 0,45
3	0,44 – 0,25	0,36 – 0,18	0,44 – 0,25
4	0,24 – 0,06	0,17 – 0,05	0,24 – 0,06
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00

**Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen**

Tabelle 187: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen:

Fließgewässer der Alpen, LAWA-Typen 1.1 und 1.2

Phytobenthos	PB 1		
	Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,73	1,00 – 0,78
2	0,69 – 0,47	0,72 – 0,40	0,77 – 0,47
3	0,46 – 0,26	0,39 – 0,19	0,46 – 0,26
4	0,25 – 0,09	0,18 – 0,08	0,25 – 0,09
5	0,08 – 0,00	0,07 – 0,00	0,08 – 0,00

**Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten**

Tabelle 188: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten:

Fließgewässer der Alpen, LAWA-Typen 1.1 und 1.2

Phytobenthos	PB 1	
	D 1.1 FG der Kalkalpen mit EZG \leq 1000 km ²	D 1.2 FG der Kalkalpen mit EZG $>$ 1000 km ²
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,69
2	0,69 – 0,47	0,68 – 0,42
3	0,46 – 0,27	0,41 – 0,26
4	0,26 – 0,12	0,26 – 0,12
5	0,11 – 0,00	0,11 – 0,00

**Bewertung mit dem Modul Diatomeen,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne
Diatomeen**

Tabelle 189: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:
Fließgewässer der Kalkalpen, LAWA-Typen 1.1 und 1.2

Diatomeen	D 1.1 FG der Kalkalpen mit EZG ≤ 1000 km ²	D 1.2 FG der Kalkalpen mit EZG > 1000 km ²
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,67
2	0,69 – 0,49	0,66 – 0,39
3	0,48 – 0,27	0,38 – 0,25
4	0,26 – 0,09	0,24 – 0,09
5	0,08 – 0,00	0,08 – 0,00

**Bewertung mit dem Modul Makrophyten,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen und bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne
Diatomeen**

Tabelle 190: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse bei ungesichertem Modul Diatomeen und bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:
Fließgewässer der Kalkalpen, LAWA-Typen 1.1 und 1.2

Makrophyten	MRK	MP	MPG
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,75	1,00 – 0,85
2	0,69 – 0,50	0,74 – 0,35	0,84 – 0,50
3	0,49 – 0,25	0,34 – 0,10	0,49 – 0,25
4	0,24 – 0,03	0,09 – 0,01	0,24 – 0,03
5	0,02 – 0,00	0,00	0,02 – 0,00

**Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen.
anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen und bei ungesichertem Modul Makrophyten**

Tabelle 191: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse bei ungesichertem Modul Diatomeen und bei ungesichertem Modul Makrophyten:
Fließgewässer der Kalkalpen, LAWA-Typen 1.1 und 1.2

Phytobenthos	PB 1
1	1,00 – 0,70
2	0,69 – 0,44
3	0,43 – 0,27
4	0,26 – 0,14
5	0,13 – 0,00

Alpenvorland

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Tabelle 192: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Silikatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typ 2

Phytobenthos	PB 2			
Diatomeen	D 2 Silikatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,76	1,00 – 0,78	1,00 – 0,81	1,00 – 0,79
2	0,75 – 0,52	0,77 – 0,47	0,80 – 0,52	0,78 – 0,54
3	0,51 – 0,26	0,46 – 0,21	0,51 – 0,26	0,53 – 0,28
4	0,25 – 0,10	0,20 – 0,10	0,25 – 0,10	0,27 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

Tabelle 193: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typen 3 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland

Phytobenthos	PB 2			
Diatomeen	D 3 Karbonatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,72	1,00 – 0,74	1,00 – 0,77	1,00 – 0,76
2	0,71 – 0,49	0,73 – 0,44	0,76 – 0,49	0,75 – 0,51
3	0,48 – 0,26	0,43 – 0,21	0,48 – 0,26	0,50 – 0,28
4	0,25 – 0,10	0,20 – 0,10	0,25 – 0,10	0,27 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00–	0,10 – 0,00–

Tabelle 194: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km², LAWA-Typ 4

Phytobenthos	PB 2			
Diatomeen	D 4 FG mit EZG > 1000 km ²			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,74	1,00 – 0,76	1,00 – 0,79	1,00 – 0,78
2	0,73 – 0,50	0,75 – 0,45	0,78 – 0,50	0,77 – 0,51
3	0,49 – 0,27	0,44 – 0,22	0,49 – 0,27	0,50 – 0,29
4	0,26 – 0,11	0,21 – 0,10	0,26 – 0,11	0,28 – 0,11
5	0,10 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00	0,10 – 0,00

**Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen**

Tabelle 195: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Silikatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typ 2

Diatomeen	D 2 Silikatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²			
	Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,74	1,00 – 0,77	1,00 – 0,82	1,00 – 0,79
2	0,73 – 0,51	0,76 – 0,44	0,81 – 0,51	0,78 – 0,54
3	0,50 – 0,24	0,43 – 0,17	0,50 – 0,24	0,53 – 0,27
4	0,23 – 0,06	0,16 – 0,05	0,23 – 0,06	0,26 – 0,07
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00	0,06 – 0,00

Tabelle 196: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typen 3 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland

Diatomeen	D 3 Karbonatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²			
	Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,69	1,00 – 0,71	1,00 – 0,76	1,00 – 0,74
2	0,68 – 0,47	0,70 – 0,39	0,75 – 0,47	0,73 – 0,49
3	0,46 – 0,25	0,38 – 0,17	0,46 – 0,25	0,48 – 0,27
4	0,24 – 0,06	0,16 – 0,05	0,24 – 0,06	0,26 – 0,07
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00	0,06 – 0,00

Tabelle 197: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:

Fließgewässer des Alpenvorlandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km², LAWA-Typ 4

Diatomeen	D 4 FG mit EZG > 1000 km ²			
	Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,72	1,00 – 0,74	1,00 – 0,79	1,00 – 0,77
2	0,71 – 0,47	0,73 – 0,40	0,78 – 0,47	0,76 – 0,50
3	0,46 – 0,26	0,39 – 0,19	0,46 – 0,26	0,49 – 0,29
4	0,25 – 0,06	0,18 – 0,05	0,25 – 0,06	0,28 – 0,07
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00	0,06 – 0,00

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Tabelle 198: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen:

Fließgewässer des Alpenvorlandes, LAWA-Typen 2, 3, 4 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland

Phytobenthos	PB 2			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,75	1,00 – 0,78	1,00 – 0,83	1,00 – 0,80
2	0,74 – 0,53	0,77 – 0,45	0,82 – 0,53	0,79 – 0,55
3	0,52 – 0,28	0,44 – 0,20	0,52 – 0,28	0,54 – 0,30
4	0,27 – 0,12	0,19 – 0,11	0,27 – 0,12	0,29 – 0,13
5	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00	0,11 – 0,00	0,12 – 0,00

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 199: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten:

Fließgewässer des Alpenvorlandes, LAWA-Typen 2, 3, 4 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland

Phytobenthos	PB 2		
Diatomeen	D 2 Silikatische FG mit EZG ≤ 1000 km²	D 3 Karbonatische FG mit EZG ≤ 1000 km²	D 4 FG mit EZG > 1000 km²
1	1,00 – 0,79	1,00 – 0,74	1,00 – 0,77
2	0,78 – 0,54	0,73 – 0,49	0,76 – 0,50
3	0,53 – 0,27	0,48 – 0,27	0,49 – 0,29
4	0,26 – 0,14	0,26 – 0,14	0,28 – 0,15
5	0,13 – 0,00	0,13 – 0,00	0,14 – 0,00

**Bewertung mit dem Modul Diatomeen,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne
Diatomeen**

Tabelle 200: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:
Fließgewässer des Alpenvorlandes, LAWA-Typen 2, 3, 4 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland

Diatomeen	D 2 Silikatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²	D 3 Karbonatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²	D 4 FG mit EZG > 1000 km ²
1	1,00 – 0,78	1,00 – 0,67	1,00 – 0,73
2	0,77 – 0,52	0,66 – 0,43	0,72 – 0,44
3	0,51 – 0,23	0,42 – 0,24	0,43 – 0,27
4	0,22 – 0,08	0,23 – 0,08	0,26 – 0,09
5	0,07 – 0,00	0,07 – 0,00	0,08 – 0,00

**Bewertung mit dem Modul Makrophyten,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne
Diatomeen**

Tabelle 201: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:
Fließgewässer des Alpenvorlandes, LAWA-Typen 2, 3, 4 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland

Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,75	1,00 – 0,85	1,00 – 0,80
2	0,69 – 0,50	0,74 – 0,35	0,84 – 0,50	0,79 – 0,55
3	0,49 – 0,25	0,34 – 0,10	0,49 – 0,25	0,54 – 0,30
4	0,24 – 0,03	0,09 – 0,01	0,24 – 0,03	0,29 – 0,05
5	0,02 – 0,00	0,00	0,02 – 0,00	0,04 – 0,00

**Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen und ungesichertem Modul Makrophyten**

Tabelle 202: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen und ungesichertem Modul Makrophyten:
Fließgewässer des Alpenvorlandes, LAWA-Typen 2, 3, 4 sowie 11 und 19 in der Ökoregion Alpenvorland

Phytobenthos	PB 2
1	1,00 – 0,80
2	0,79 – 0,55
3	0,54 – 0,30
4	0,29 – 0,20
5	0,19 – 0,00

Mittelgebirge

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Tabelle 203: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Silikatisch geprägte Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km², LAWA-Typen 5 (excl. Subtyp 5.2: Vulkanite) und 5.1 sowie 11 in der Ökoregion Mittelgebirge

Phytobenthos	PB 3			
Diatomeen	D 5 FG des Buntsandsteins und Grundgebirges mit EZG ≤ 100 km ²			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,72	1,00 – 0,74	1,00 – 0,77	1,00 – 0,76
2	0,71 – 0,49	0,73 – 0,44	0,76 – 0,49	0,75 – 0,51
3	0,48 – 0,26	0,43 – 0,21	0,48 – 0,26	0,50 – 0,28
4	0,25 – 0,10	0,20 – 0,10	0,25 – 0,10	0,27 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

Tabelle 204: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Silikatisch geprägte Fließgewässer der Vulkangebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km²,
LAWA-Typ 5.2

Phytobenthos	PB 3			
Diatomeen	D 6 FG der Vulkangebiete mit EZG ≤ 100 km ²			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,72	1,00 – 0,75	1,00 – 0,74
2	0,69 – 0,48	0,71 – 0,43	0,74 – 0,48	0,73 – 0,50
3	0,47 – 0,26	0,42 – 0,21	0,47 – 0,26	0,49 – 0,28
4	0,25 – 0,10	0,20 – 0,10	0,25 – 0,10	0,27 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

Tabelle 205: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Silikatisch geprägte Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 100 km² und zugleich kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typ 9

Phytobenthos	PB 3			
Diatomeen	D 7 FG des Buntsandsteins und Grundgebirges mit EZG > 100 km ² und ≤ 1000 km ²			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,72	1,00 – 0,75	1,00 – 0,74
2	0,69 – 0,48	0,71 – 0,43	0,74 – 0,48	0,73 – 0,50
3	0,47 – 0,26	0,42 – 0,21	0,47 – 0,26	0,49 – 0,28
4	0,25 – 0,10	0,20 – 0,10	0,25 – 0,10	0,27 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

Tabelle 206: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Löss- und Keuperregionen im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km²; LAWA-Typen 6 und 6_K sowie 9.1 in Löss-, Keuper- und Kreideregionen excl. Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und andere Kalkregionen und 19 im Mittelgebirge

Phytobenthos	PB 4			
Diatomeen	D 8.1 und D 8.2 FG der Löss- und Keuperregionen mit EZG ≤ 1000 km ²			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,71	1,00 – 0,73	1,00 – 0,76	1,00 – 0,74
2	0,70 – 0,54	0,72 – 0,49	0,75 – 0,54	0,73 – 0,56
3	0,53 – 0,35	0,48 – 0,30	0,53 – 0,35	0,55 – 0,37
4	0,34 – 0,09	0,29 – 0,09	0,34 – 0,09	0,36 – 0,10
5	0,08 – 0,00	0,08 – 0,00	0,08 – 0,00	0,09 – 0,00

Tabelle 207: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Kalkgebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km², LAWA-Typ 7

Phytobenthos	PB 5			
Diatomeen	D 9.1 FG der Kalkgebiete mit EZG ≤ 100 km ²			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,77	1,00 – 0,78	1,00 – 0,82	1,00 – 0,80
2	0,76 – 0,53	0,77 – 0,48	0,81 – 0,53	0,79 – 0,55
3	0,52 – 0,29	0,47 – 0,24	0,52 – 0,29	0,54 – 0,31
4	0,28 – 0,10	0,23 – 0,10	0,28 – 0,10	0,30 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

Tabelle 208: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Kalkgebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 100 km² und zugleich kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typ 9.1 in Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderen Kalkregionen excl. Löss-, Keuper- und Kreideregionen

Phytobenthos	PB 6			
Diatomeen	D 9.2 FG der Kalkgebiete mit EZG > 100 km ² und ≤ 1000 km ²			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,74	1,00 – 0,75	1,00 – 0,79	1,00 – 0,77
2	0,73 – 0,54	0,74 – 0,49	0,78 – 0,54	0,76 – 0,55
3	0,53 – 0,28	0,48 – 0,23	0,53 – 0,28	0,54 – 0,30
4	0,27 – 0,10	0,22 – 0,09	0,27 – 0,10	0,29 – 0,10
5	0,09 – 0,00	0,08 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00

Tabelle 209: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Karbonatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km² und zugleich kleiner oder gleich 10.000 km², LAWA-Typ 9.2

Phytobenthos	PB 6			
Diatomeen	D 10.1 FG mit EZG > 1000 km² und ≤ 10.000 km²			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,72	1,00 – 0,75	1,00 – 0,74
2	0,69 – 0,51	0,71 – 0,46	0,74 – 0,51	0,73 – 0,52
3	0,50 – 0,30	0,45 – 0,25	0,50 – 0,30	0,51 – 0,32
4	0,29 – 0,10	0,24 – 0,10	0,29 – 0,10	0,31 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

Tabelle 210: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Karbonatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 10.000 km², LAWA-Typ 10

Phytobenthos	PB 6			
Diatomeen	D 10.2 FG mit EZG > 10.000 km²			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,72	1,00 – 0,75	1,00 – 0,73
2	0,69 – 0,50	0,71 – 0,45	0,74 – 0,50	0,72 – 0,52
3	0,49 – 0,30	0,44 – 0,25	0,49 – 0,30	0,51 – 0,31
4	0,29 – 0,10	0,24 – 0,10	0,29 – 0,10	0,30 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Tabelle 211: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Silikatisch geprägte Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km², LAWA-Typen 5 (excl. Subtyp 5.2: Vulkanite) und 5.1 sowie 11 in der Ökoregion Mittelgebirge

Diatomeen	D 5 FG des Buntsandsteins und Grundgebirges mit EZG ≤ 100 km ²			
	Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,69	1,00 – 0,71	1,00 – 0,76	1,00 – 0,74
2	0,68 – 0,47	0,70 – 0,39	0,75 – 0,47	0,73 – 0,49
3	0,46 – 0,25	0,38 – 0,17	0,46 – 0,25	0,48 – 0,27
4	0,24 – 0,06	0,16 – 0,05	0,24 – 0,06	0,26 – 0,07
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00	0,06 – 0,00

Tabelle 212: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Fließgewässer der Vulkangebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km², LAWA-Typ 5.2

Diatomeen	D 6 FG der Vulkangebiete mit EZG ≤ 100 km ²			
	Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,66	1,00 – 0,68	1,00 – 0,73	1,00 – 0,71
2	0,65 – 0,45	0,67 – 0,38	0,72 – 0,45	0,70 – 0,48
3	0,44 – 0,25	0,37 – 0,17	0,44 – 0,25	0,47 – 0,27
4	0,24 – 0,06	0,16 – 0,05	0,24 – 0,06	0,26 – 0,07
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00	0,06 – 0,00

Tabelle 213: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Fließgewässer des Buntsandsteins und des Grundgebirges im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 100 km² und zugleich kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typ 9

Diatomeen	D 7 FG des Buntsandsteins und Grundgebirges mit EZG > 100 km ² und ≤ 1000 km ²			
	Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,66	1,00 – 0,68	1,00 – 0,73	1,00 – 0,71
2	0,65 – 0,45	0,67 – 0,38	0,72 – 0,45	0,70 – 0,48
3	0,44 – 0,25	0,37 – 0,17	0,44 – 0,25	0,47 – 0,27
4	0,24 – 0,06	0,16 – 0,05	0,24 – 0,06	0,26 – 0,07
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00	0,06 – 0,00

Tabelle 214: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Fließgewässer der Löss- und Keuperregionen im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km²; LAWA-Typen 6 und 6_K sowie 9.1 in Löss-, Keuper- und Kreideregionen excl. Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und andere Kalkregionen und 19 im Mittelgebirge

Diatomeen	D 8.1 und D 8.2 FG der Löss- und Keuperregionen mit EZG ≤ 1000 km ²			
	Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,63	1,00 – 0,66	1,00 – 0,71	1,00 – 0,68
2	0,62 – 0,45	0,65 – 0,37	0,70 – 0,45	0,67 – 0,47
3	0,44 – 0,25	0,36 – 0,17	0,44 – 0,25	0,46 – 0,27
4	0,24 – 0,06	0,16 – 0,05	0,24 – 0,06	0,26 – 0,07
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00	0,06 – 0,00

Tabelle 215: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Fließgewässer der Kalkgebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km², LAWA-Typ 7

Diatomeen	D 9.1 FG der Kalkgebiete mit EZG ≤ 100 km ²			
	Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,75	1,00 – 0,78	1,00 – 0,83	1,00 – 0,80
2	0,74 – 0,53	0,77 – 0,45	0,82 – 0,53	0,79 – 0,55
3	0,52 – 0,24	0,44 – 0,17	0,52 – 0,24	0,54 – 0,27
4	0,23 – 0,06	0,16 – 0,05	0,23 – 0,06	0,26 – 0,07
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00	0,06 – 0,00

Tabelle 216: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Fließgewässer der Kalkgebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 100 km² und zugleich kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typ 9.1 in Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderen Kalkregionen excl. Löss-, Keuper- und Kreideregionen

Diatomeen	D 9.2 FG der Kalkgebiete mit EZG > 100 km ² und ≤ 1000 km ²			
	Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,71	1,00 – 0,73	1,00 – 0,78	1,00 – 0,76
2	0,70 – 0,51	0,72 – 0,43	0,77 – 0,51	0,75 – 0,53
3	0,50 – 0,23	0,42 – 0,15	0,50 – 0,23	0,52 – 0,25
4	0,22 – 0,05	0,14 – 0,04	0,22 – 0,05	0,24 – 0,06
5	0,04 – 0,00	0,03 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00

Tabelle 217: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km² und zugleich kleiner oder gleich 10.000 km², LAWA-Typ 9.2

Diatomeen	D 10.1 FG mit EZG > 1000 km ² und ≤ 10.000 km ²			
	Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,66	1,00 – 0,68	1,00 – 0,73	1,00 – 0,71
2	0,65 – 0,46	0,67 – 0,39	0,72 – 0,46	0,70 – 0,49
3	0,45 – 0,25	0,38 – 0,18	0,45 – 0,25	0,48 – 0,28
4	0,24 – 0,06	0,17 – 0,05	0,24 – 0,06	0,27 – 0,07
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00	0,06 – 0,00

Tabelle 218: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße größer 10.000 km², LAWA-Typ 10

Diatomeen	D 10.2 FG mit EZG > 10.000 km ²			
	Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,65	1,00 – 0,68	1,00 – 0,73	1,00 – 0,70
2	0,64 – 0,45	0,67 – 0,38	0,72 – 0,45	0,69 – 0,48
3	0,44 – 0,25	0,37 – 0,17	0,44 – 0,25	0,47 – 0,27
4	0,24 – 0,06	0,16 – 0,05	0,24 – 0,06	0,26 – 0,07
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,05 – 0,00	0,06 – 0,00

**Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen**

Tabelle 219: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen:

Silikatisch geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, LAWA-Typen 5, 5.1, 5.2, und 9 sowie 11 im Mittelgebirge

Phytobenthos	PB 3			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,75	1,00 – 0,78	1,00 – 0,83	1,00 – 0,80
2	0,74 – 0,53	0,77 – 0,45	0,82 – 0,53	0,79 – 0,55
3	0,52 – 0,28	0,44 – 0,20	0,52 – 0,28	0,54 – 0,30
4	0,27 – 0,12	0,19 – 0,11	0,27 – 0,12	0,29 – 0,13
5	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00	0,11 – 0,00	0,12 – 0,00

Tabelle 220: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, LAWA-Typen 6, 6_K und 9.1_K sowie 19 im Mittelgebirge

Phytobenthos	PB 4			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,79	1,00 – 0,81	1,00 – 0,86	1,00 – 0,84
2	0,78 – 0,62	0,80 – 0,54	0,85 – 0,62	0,83 – 0,64
3	0,61 – 0,41	0,53 – 0,33	0,61 – 0,41	0,63 – 0,43
4	0,40 – 0,10	0,32 – 0,09	0,40 – 0,10	0,42 – 0,11
5	0,09 – 0,00	0,08 – 0,00	0,09 – 0,00	0,10 – 0,00

Tabelle 221: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Kalkgebiete im Mittelgebirge mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 100 km², LAWA-Typ 7

Phytobenthos	PB 5			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,75	1,00 – 0,78	1,00 – 0,83	1,00 – 0,80
2	0,74 – 0,53	0,77 – 0,45	0,82 – 0,53	0,79 – 0,55
3	0,52 – 0,33	0,44 – 0,25	0,52 – 0,33	0,54 – 0,35
4	0,32 – 0,12	0,24 – 0,11	0,32 – 0,12	0,34 – 0,13
5	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00	0,11 – 0,00	0,12 – 0,00

Tabelle 222: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, LAWA-Typen 9.1, 9.2 und 10

Phytobenthos	PB 6			
Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,75	1,00 – 0,78	1,00 – 0,83	1,00 – 0,80
2	0,74 – 0,55	0,77 – 0,48	0,82 – 0,55	0,79 – 0,58
3	0,54 – 0,33	0,47 – 0,25	0,54 – 0,33	0,57 – 0,35
4	0,32 – 0,12	0,24 – 0,11	0,32 – 0,12	0,34 – 0,13
5	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00	0,11 – 0,00	0,12 – 0,00

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 223: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten:

Silikatisch geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, LAWA-Typen 5, 5.1, 5.2 und 9 sowie 11 im Mittelgebirge

Phytobenthos	PB 3		
Diatomeen	D 5 FG des Buntsand- steins und Grund- gebirges mit EZG ≤ 100 km²	D 6 FG der Vulkan- gebiete mit EZG ≤ 100 km²	D 7 FG des Buntsandsteins und Grundgebirges mit EZG > 100 km² und ≤ 1000 km²
1	1,00 – 0,74	1,00 – 0,71	1,00 – 0,71
2	0,73 – 0,49	0,70 – 0,48	0,70 – 0,48
3	0,48 – 0,27	0,47 – 0,27	0,47 – 0,27
4	0,26 – 0,14	0,26 – 0,14	0,26 – 0,14
5	0,13 – 0,00	0,13 – 0,00	0,13 – 0,00

Tabelle 224 Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, LAWA Typen 6, 6_K, 9.1 in Löss-, Keuper- und Kreideregionen excl. Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und andere Kalkregionen Typ 19 im Mittelgebirge sowie Typ 7

Phytobenthos	PB 4	PB 5
Diatomeen	D 8. 1 und D 8.2 FG der Löss- und Keuperregionen mit EZG ≤ 1000 km²	D 9.1 FG der Kalkgebiete mit EZG ≤ 100 km²
1	1,00 – 0,72	1,00 – 0,80
2	0,71 – 0,56	0,79 – 0,55
3	0,55 – 0,40	0,54 – 0,32
4	0,39 – 0,13	0,31 – 0,14
5	0,12 – 0,00	0,13 – 0,00

Tabelle 225: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge, LAWA-Typen 9.1 in Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderen Kalkregionen excl. Löss-, Keuper- und Kreideregionen, 9.2 und 10

Phytobenthos	PB 6		
Diatomeen	D 9.2 FG der Kalkgebiete mit EZG > 100 km² und ≤ 1000 km²	D 10.1 FG mit EZG > 1000 km² und ≤ 10.000 km²	D 10.2 FG mit EZG > 10.000 km²
1	1,00 – 0,76	1,00 – 0,71	1,00 – 0,70
2	0,75 – 0,56	0,70 – 0,51	0,69 – 0,50
3	0,55 – 0,30	0,50 – 0,33	0,49 – 0,32
4	0,29 – 0,13	0,32 – 0,14	0,31 – 0,14
5	0,12 – 0,00	0,13 – 0,00	0,13 – 0,00

**Bewertung mit dem Modul Makrophyten,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne
Diatomeen**

Tabelle 226 Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen und ungesichertem Modul Diatomeen:
Silikatisch und karbonatisch geprägte Fließgewässer des Mittelgebirges

Makrophyten	MRK	MP	MPG	MRS
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,75	1,00 – 0,85	1,00 – 0,80
2	0,69 – 0,50	0,74 – 0,35	0,84 – 0,50	0,79 – 0,55
3	0,49 – 0,25	0,34 – 0,10	0,49 – 0,25	0,54 – 0,30
4	0,24 – 0,03	0,09 – 0,01	0,24 – 0,03	0,29 – 0,05
5	0,02 – 0,00	0,00	0,02 – 0,00	0,04 – 0,00

**Bewertung mit dem Modul Diatomeen,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne
Diatomeen**

Tabelle 227 Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:
Silikatisch geprägte Fließgewässer des Mittelgebirges

Diatomeen	D 5 FG des Buntsand- steins und Grund- gebirges mit EZG ≤ 100 km ²	D 6 FG der Vulkangebiete mit EZG ≤ 100 km ²	D 7 FG des Buntsand- steins und Grund- gebirges mit EZG > 100 km ² und ≤ 1000 km ²
1	1,00 – 0,67	1,00 – 0,61	1,00 – 0,61
2	0,66 – 0,43	0,60 – 0,40	0,60 – 0,40
3	0,42 – 0,24	0,39 – 0,24	0,39 – 0,24
4	0,23 – 0,08	0,23 – 0,08	0,23 – 0,08
5	0,07 – 0,00	0,07 – 0,00	0,07 – 0,00

Tabelle 228 Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:
Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Mittelgebirges mit einem EZG kleiner oder gleich 1.000km²

Diatomeen	D 8.1 und D 8.2 FG der Löss- und Keuperregionen mit EZG ≤ 1000 km ²	D 9.1 FG der Kalkgebiete mit EZG ≤ 100 km ²	D 9.2 FG der Kalkgebiete mit EZG > 100 km ² und ≤ 1000 km ²
1	1,00 – 0,56	1,00 – 0,80	1,00 – 0,71
2	0,55 – 0,39	0,79 – 0,55	0,70 – 0,51
3	0,38 – 0,24	0,54 – 0,23	0,50 – 0,20
4	0,23 – 0,08	0,22 – 0,08	0,19 – 0,06
5	0,07 – 0,00	0,07 – 0,00	0,05 – 0,00

Tabelle 229 Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:
Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Mittelgebirges mit einem EZG größer 1.000km²

Diatomeen	D 10.1 FG der Kalkgebiete mit EZG > 1000 km ² und ≤ 10.000 km ²	D 10.2 FG mit EZG > 10.000 km ²
1	1,00 – 0,61	1,00 – 0,60
2	0,60 – 0,42	0,59 – 0,40
3	0,41 – 0,25	0,39 – 0,24
4	0,24 – 0,08	0,23 – 0,08
5	0,07 – 0,00	0,07 – 0,00

**Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Diatomeen**

Tabelle 230: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Diatomeen:
Silikatisch bzw. karbonatisch geprägte Fließgewässer des Mittelgebirges

Phytobenthos	PB 3	PB 4	PB 5	PB 6
1	1,00 – 0,80	1,00 – 0,87	1,00 – 0,80	1,00 – 0,80
2	0,79 – 0,55	0,86 – 0,73	0,79 – 0,55	0,79 – 0,60
3	0,54 – 0,30	0,72 – 0,56	0,54 – 0,40	0,59 – 0,40
4	0,29 – 0,20	0,55 – 0,17	0,39 – 0,20	0,39 – 0,20
5	0,19 – 0,00	0,16 – 0,00	0,19 – 0,00	0,19 – 0,00

Norddeutsches Tiefland

Bewertung mit den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen

Tabelle 231: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:

Silikatisch bzw. Organisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typen 11 und 12 in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland sowie 14 und 16, alle Typen in der basenarmen bzw. silikatischen Ausprägung

Phytobenthos	PB 9					
Diatomeen	D 11.1 und D 11.2 Silikatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²					
Makrophyten	TRk	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,73	1,00 – 0,70	1,00 – 0,66	1,00 – 0,69	1,00 – 0,67	1,00 – 0,68
2	0,72 – 0,52	0,69 – 0,49	0,65 – 0,45	0,68 – 0,52	0,66 – 0,49	0,67 – 0,47
3	0,51 – 0,30	0,48 – 0,27	0,44 – 0,24	0,51 – 0,30	0,48 – 0,29	0,46 – 0,25
4	0,29 – 0,12	0,26 – 0,11	0,23 – 0,11	0,29 – 0,13	0,28 – 0,12	0,24 – 0,11
5	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00	0,10 – 0,00	0,12 – 0,00	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00

Tabelle 232: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typen 11 in basenreicher Ausprägung, 12 in basenreicher Ausprägung, 14 in karbonatischer Ausprägung, 15, excl. Lössregion und einem EZG kleiner oder gleich 1.000km² sowie 19 in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland.

Phytobenthos	PB 10					
Diatomeen	D 12.1 und D 12.2 Karbonatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²					
Makrophyten	TRk	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,67	1,00 – 0,64	1,00 – 0,66	1,00 – 0,65	1,00 – 0,65
2	0,69 – 0,51	0,66 – 0,48	0,63 – 0,44	0,65 – 0,51	0,64 – 0,48	0,64 – 0,46
3	0,50 – 0,30	0,47 – 0,26	0,43 – 0,23	0,50 – 0,30	0,47 – 0,28	0,45 – 0,25
4	0,29 – 0,12	0,25 – 0,11	0,22 – 0,11	0,29 – 0,13	0,27 – 0,12	0,24 – 0,11
5	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00	0,10 – 0,00	0,12 – 0,00	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00

Tabelle 233: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km², LAWA-Typ 15 mit einem EZG größer 1.000km² (entspricht 15_g), excl. Lössregion sowie 12 mit EZG größer 1.000 km²

Phytobenthos	PB 10					
Diatomeen	D 13.1 FG mit EZG > 1000 km ²					
Makrophyten	TRg	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,76	1,00 – 0,73	1,00 – 0,69	1,00 – 0,72	1,00 – 0,70	1,00 – 0,71
2	0,75 – 0,57	0,72 – 0,54	0,68 – 0,50	0,71 – 0,57	0,69 – 0,54	0,70 – 0,52
3	0,56 – 0,37	0,53 – 0,33	0,49 – 0,30	0,56 – 0,37	0,53 – 0,35	0,51 – 0,32
4	0,36 – 0,14	0,32 – 0,13	0,29 – 0,13	0,36 – 0,15	0,34 – 0,14	0,31 – 0,13
5	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00	0,12 – 0,00	0,14 – 0,00	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00

Tabelle 234: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes in Lössregionen, LAWA-Typ 18 sowie 15, nur Lössregion

Phytobenthos	PB 10					
Diatomeen	D 8.1					
Makrophyten	TRg	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,69	1,00 – 0,65	1,00 – 0,62	1,00 – 0,65	1,00 – 0,63	1,00 – 0,64
2	0,68 – 0,50	0,64 – 0,46	0,61 – 0,43	0,64 – 0,50	0,62 – 0,46	0,63 – 0,45
3	0,49 – 0,30	0,45 – 0,26	0,42 – 0,23	0,49 – 0,30	0,45 – 0,28	0,44 – 0,25
4	0,29 – 0,12	0,25 – 0,11	0,22 – 0,11	0,29 – 0,13	0,27 – 0,12	0,24 – 0,11
5	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00	0,10 – 0,00	0,12 – 0,00	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00

Tabelle 235: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typ 16, karbonatische Ausprägung sowie 17 mit einem EZG kleiner oder gleich 1.000km²

Phytobenthos	PB 11					
Diatomeen	D 12.1 und 12.2 Karbonatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²					
Makrophyten	TRg	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,70	1,00 – 0,67	1,00 – 0,64	1,00 – 0,66	1,00 – 0,65	1,00 – 0,65
2	0,69 – 0,51	0,66 – 0,48	0,63 – 0,44	0,65 – 0,51	0,64 – 0,48	0,64 – 0,46
3	0,50 – 0,30	0,47 – 0,26	0,43 – 0,23	0,50 – 0,30	0,47 – 0,28	0,45 – 0,25
4	0,29 – 0,12	0,25 – 0,11	0,22 – 0,11	0,29 – 0,13	0,27 – 0,12	0,24 – 0,11
5	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00	0,10 – 0,00	0,12 – 0,00	0,11 – 0,00	0,10 – 0,00

Tabelle 236: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:
Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km², LAWA-Typ 17 mit einem EZG größer 1.000km²

Phytobenthos	PB 11					
Diatomeen	D 13.1 FG mit EZG > 1000 km ²					
Makrophyten	TRg	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,76	1,00 – 0,73	1,00 – 0,69	1,00 – 0,72	1,00 – 0,70	1,00 – 0,71
2	0,75 – 0,57	0,72 – 0,54	0,68 – 0,50	0,71 – 0,57	0,69 – 0,54	0,70 – 0,52
3	0,56 – 0,37	0,53 – 0,33	0,49 – 0,30	0,56 – 0,37	0,53 – 0,35	0,51 – 0,32
4	0,36 – 0,14	0,32 – 0,13	0,29 – 0,13	0,36 – 0,15	0,34 – 0,14	0,31 – 0,13
5	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00	0,12 – 0,00	0,14 – 0,00	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00

Tabelle 237: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 10.000 km², LAWA-Typ 20

Phytobenthos	PB 12					
Diatomeen	D 13.2 FG mit EZG > 10.000 km ²					
Makrophyten	TRg	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,76	1,00 – 0,73	1,00 – 0,69	1,00 – 0,72	1,00 – 0,70	1,00 – 0,71
2	0,75 – 0,57	0,72 – 0,54	0,68 – 0,50	0,71 – 0,57	0,69 – 0,54	0,70 – 0,52
3	0,56 – 0,37	0,53 – 0,33	0,49 – 0,30	0,56 – 0,37	0,53 – 0,35	0,51 – 0,32
4	0,36 – 0,14	0,32 – 0,13	0,29 – 0,13	0,36 – 0,15	0,34 – 0,14	0,31 – 0,13
5	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00	0,12 – 0,00	0,14 – 0,00	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen

Tabelle 238: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Silikatisch bzw. Organisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typen 11 und 12 in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland sowie 14 und 16, alle Typen in der basenarmen bzw. silikatischen Ausprägung

Diatomeen	D 11.1 und D 11.2 Silikatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²					
Makrophyten	TRk	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,72	1,00 – 0,67	1,00 – 0,62	1,00 – 0,66	1,00 – 0,64	1,00 – 0,65
2	0,71 – 0,48	0,66 – 0,43	0,61 – 0,38	0,65 – 0,48	0,63 – 0,43	0,64 – 0,41
3	0,47 – 0,26	0,42 – 0,21	0,37 – 0,16	0,47 – 0,26	0,42 – 0,23	0,40 – 0,18
4	0,25 – 0,06	0,20 – 0,05	0,15 – 0,05	0,25 – 0,07	0,22 – 0,06	0,17 – 0,05
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,04 – 0,00	0,06 – 0,00	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00

Tabelle 239: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner 1000 km², LAWA-Typen 11 in basenreicher Ausprägung, 12 mit einem EZG kleiner oder gleich 1.000km² und basenreicher Ausprägung, 14 und 16, beide in karbonatischer Ausprägung, 15, excl. Lössregion und einem EZG kleiner oder gleich 1.000km², 17 mit einem EZG kleiner oder gleich 1.000km² sowie 19 in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland.

Diatomeen	D 12.1 und D 12.2 Karbonatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²					
Makrophyten	TRk	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,68	1,00 – 0,63	1,00 – 0,58	1,00 – 0,62	1,00 – 0,60	1,00 – 0,61
2	0,67 – 0,47	0,62 – 0,42	0,57 – 0,37	0,61 – 0,47	0,59 – 0,42	0,60 – 0,39
3	0,46 – 0,25	0,41 – 0,20	0,36 – 0,15	0,46 – 0,25	0,41 – 0,22	0,38 – 0,17
4	0,24 – 0,06	0,19 – 0,05	0,14 – 0,05	0,24 – 0,07	0,21 – 0,06	0,16 – 0,05
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,04 – 0,00	0,06 – 0,00	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00

Tabelle 240: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km², LAWA-Typen 12, basenreiche Ausprägung und zugleich EZG größer 1.000 km², 15 (entspricht 15_g), excl. Lössregionen und zugleich EZG größer 1.000 km², 17 mit EZG größer 1.000km² sowie 20.

Diatomeen	D 13.1 und D 13.2 FG mit EZG > 1000 km ²					
Makrophyten	TRk	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,77	1,00 – 0,72	1,00 – 0,67	1,00 – 0,71	1,00 – 0,68	1,00 – 0,69
2	0,76 – 0,56	0,71 – 0,51	0,66 – 0,46	0,70 – 0,56	0,67 – 0,51	0,68 – 0,48
3	0,55 – 0,35	0,50 – 0,30	0,45 – 0,25	0,55 – 0,35	0,50 – 0,33	0,47 – 0,28
4	0,34 – 0,09	0,29 – 0,08	0,24 – 0,08	0,34 – 0,10	0,32 – 0,09	0,27 – 0,08
5	0,08 – 0,00	0,07 – 0,00	0,07 – 0,00	0,09 – 0,00	0,08 – 0,00	0,07 – 0,00

Tabelle 241: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:

Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes in den Lössregionen, LAWA-Typen 15, nur Lössregionen sowie 18.

Diatomeen	D 8.1					
Makrophyten	TRk	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,66	1,00 – 0,61	1,00 – 0,56	1,00 – 0,60	1,00 – 0,57	1,00 – 0,58
2	0,65 – 0,45	0,60 – 0,40	0,55 – 0,35	0,59 – 0,45	0,56 – 0,40	0,57 – 0,37
3	0,44 – 0,25	0,39 – 0,20	0,34 – 0,15	0,44 – 0,25	0,39 – 0,22	0,36 – 0,17
4	0,24 – 0,06	0,19 – 0,05	0,14 – 0,05	0,24 – 0,07	0,21 – 0,06	0,16 – 0,05
5	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00	0,04 – 0,00	0,06 – 0,00	0,05 – 0,00	0,04 – 0,00

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen

Tabelle 242: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen:

Silikatisch bzw. Organisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typen 11, 12, 14 und 16, jeweils in der basenarmen bzw. silikatischen Ausprägung

Phytobenthos	PB 9					
Makrophyten	TRk	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,75	1,00 – 0,70	1,00 – 0,65	1,00 – 0,69	1,00 – 0,67	1,00 – 0,68
2	0,74 – 0,55	0,69 – 0,50	0,64 – 0,45	0,68 – 0,55	0,66 – 0,50	0,67 – 0,48
3	0,54 – 0,33	0,49 – 0,28	0,44 – 0,23	0,54 – 0,33	0,49 – 0,30	0,47 – 0,25
4	0,32 – 0,14	0,27 – 0,13	0,22 – 0,13	0,32 – 0,15	0,29 – 0,14	0,24 – 0,13
5	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00	0,12 – 0,00	0,14 – 0,00	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00

Tabelle 243: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typen 11, 12, 14, jeweils in der basenreichen bzw. karbonatischen Ausprägung, 15, 18 sowie 19 im Norddeutschen Tiefland

Phytobenthos	PB 10					
Makrophyten	TRk	TRm	TRg	TNk	TN	TNg
1	1,00 – 0,75	1,00 – 0,70	1,00 – 0,65	1,00 – 0,69	1,00 – 0,67	1,00 – 0,68
2	0,74 – 0,55	0,69 – 0,50	0,64 – 0,45	0,68 – 0,55	0,66 – 0,50	0,67 – 0,48
3	0,54 – 0,33	0,49 – 0,28	0,44 – 0,23	0,54 – 0,33	0,49 – 0,30	0,47 – 0,25
4	0,32 – 0,14	0,27 – 0,13	0,22 – 0,13	0,32 – 0,15	0,29 – 0,14	0,24 – 0,13
5	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00	0,12 – 0,00	0,14 – 0,00	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00

Tabelle 244: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typen 16, in der karbonatischen Ausprägung und 17

Phytobenthos	PB 11					
Makrophyten	TRk	TRm	TRg	TNk	TN	TNg
1	1,00 – 0,75	1,00 – 0,70	1,00 – 0,65	1,00 – 0,69	1,00 – 0,67	1,00 – 0,68
2	0,74 – 0,55	0,69 – 0,50	0,64 – 0,45	0,68 – 0,55	0,66 – 0,50	0,67 – 0,48
3	0,54 – 0,33	0,49 – 0,28	0,44 – 0,23	0,54 – 0,33	0,49 – 0,30	0,47 – 0,25
4	0,32 – 0,14	0,27 – 0,13	0,22 – 0,13	0,32 – 0,15	0,29 – 0,14	0,24 – 0,13
5	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00	0,12 – 0,00	0,14 – 0,00	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00

Tabelle 245: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typ 20

Phytobenthos	PB 12					
Makrophyten	TRk	TRm	TRg	TNk	TN	TNg
1	1,00 – 0,75	1,00 – 0,70	1,00 – 0,65	1,00 – 0,69	1,00 – 0,67	1,00 – 0,68
2	0,74 – 0,55	0,69 – 0,50	0,64 – 0,45	0,68 – 0,55	0,66 – 0,50	0,67 – 0,48
3	0,54 – 0,33	0,49 – 0,28	0,44 – 0,23	0,54 – 0,33	0,49 – 0,30	0,47 – 0,25
4	0,32 – 0,14	0,27 – 0,13	0,22 – 0,13	0,32 – 0,15	0,29 – 0,14	0,24 – 0,13
5	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00	0,12 – 0,00	0,14 – 0,00	0,13 – 0,00	0,12 – 0,00

Bewertung mit den Modulen Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 246: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten:

Silikatisch bzw. Organisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße kleiner oder gleich 1000 km², LAWA-Typen 11 und 12 in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland sowie 14 und 16, alle Typen in der basenarmen bzw. silikatischen Ausprägung

Phytobenthos	PB 9
Diatomeen	D 11.1 und D 11.2 Silikatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²
1	1,00 – 0,72
2	0,71 – 0,53
3	0,52 – 0,33
4	0,32 – 0,17
5	0,16 – 0,00

Tabelle 247: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typen 11 in basenreicher Ausprägung, 12 mit einem EZG kleiner oder gleich 1.000km² und basenreicher Ausprägung, 14 in karbonatischer Ausprägung, 15, excl. Lössregion und einem EZG kleiner oder gleich 1.000km² sowie 19 in der Ökoregion Norddeutsches Tiefland.

Phytobenthos	PB 10
Diatomeen	D 12.1 und D 12.2 Karbonatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²
1	1,00 – 0,68
2	0,67 – 0,52
3	0,51 – 0,32
4	0,31 – 0,17
5	0,16 – 0,00

Tabelle 248: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes mit einer Einzugsgebietsgröße größer 1000 km², LAWA-Typ 15 mit einem EZG größer 1.000km² (entspricht 15_g), excl. Lössregion sowie 12 mit EZG größer 1.000 km²

Phytobenthos	PB 10
Diatomeen	D 13.1 FG mit EZG > 1000 km ²
1	1,00 – 0,77
2	0,76 – 0,61
3	0,60 – 0,43
4	0,42 – 0,20
5	0,19 – 0,00

Tabelle 249: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typ 18 sowie 15, nur Lössregion

Phytobenthos	PB 10
Diatomeen	D 8.1
1	1,00 – 0,66
2	0,65 – 0,50
3	0,49 – 0,32
4	0,31 – 0,17
5	0,16 – 0,00

Tabelle 250: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typen 16 in der karbonatischen Ausprägung, sowie 17 mit einem EZG kleiner oder gleich 1.000km²

Phytobenthos	PB 11
Diatomeen	D 12.1 und D 12.2 Karbonatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²
1	1,00 – 0,68
2	0,67 – 0,52
3	0,51 – 0,32
4	0,31 – 0,17
5	0,16 – 0,00

Tabelle 251: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typ 17 mit einem EZG größer 1.000km²

Phytobenthos	PB 11
Diatomeen	D 13.1 FG mit EZG > 1000 km ²
1	1,00 – 0,77
2	0,76 – 0,61
3	0,60 – 0,43
4	0,42 – 0,20
5	0,19 – 0,00

Tabelle 252: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten:

Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes, LAWA-Typ 20

Phytobenthos	PB 12
Diatomeen	D 13.2 FG mit EZG > 10.000 km ²
1	1,00 – 0,77
2	0,76 – 0,61
3	0,60 – 0,43
4	0,42 – 0,20
5	0,19 – 0,00

**Bewertung mit dem Modul Makrophyten,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne
Diatomeen**

Tabelle 253: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:
Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Makrophyten	TRk	TRm	TRg	TNk	TNm	TNg
1	1,00 – 0,75	1,00 – 0,65	1,00 – 0,55	1,00 – 0,63	1,00 – 0,58	1,00 – 0,60
2	0,74 – 0,50	0,64 – 0,40	0,54 – 0,30	0,62 – 0,50	0,57 – 0,40	0,59 – 0,35
3	0,49 – 0,25	0,39 – 0,15	0,29 – 0,05	0,49 – 0,25	0,39 – 0,20	0,34 – 0,10
4	0,24 – 0,03	0,14 – 0,01	0,04 – 0,01	0,24 – 0,05	0,19 – 0,03	0,09 – 0,01
5	0,02 – 0,00	0,00	0,00	0,04 – 0,00	0,02 – 0,00	0,00

**Bewertung mit dem Modul Diatomeen,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne
Diatomeen**

Tabelle 254: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen:
Silikatisch bzw. Organisch und Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Diatomeen	D 8.1	D 11.1 und D 11.2 Silikatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²	D 12.1 und D 12.2 Karbonatische FG mit EZG ≤ 1000 km ²	D 13.1 und D 13.2 FG mit EZG > 1000 km ²
1	1,00 – 0,56	1,00 – 0,69	1,00 – 0,61	1,00 – 0,78
2	0,55 – 0,39	0,68 – 0,46	0,60 – 0,43	0,77 – 0,61
3	0,38 – 0,24	0,45 – 0,26	0,42 – 0,24	0,60 – 0,45
4	0,23 – 0,08	0,25 – 0,08	0,23 – 0,08	0,44 – 0,14
5	0,07 – 0,00	0,07 – 0,00	0,07 – 0,00	0,13 – 0,00

**Bewertung mit dem Modul Phytobenthos ohne Diatomeen,
anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Diatomeen**

Tabelle 255: Indexgrenzen für die Zuordnung der ökologischen Zustandsklasse, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten und ungesichertem Modul Diatomeen:
Silikatisch bzw. Organisch und Karbonatisch geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

Phytobenthos	PB 9	PB 10	PB 11	PB 12
1	1,00 – 0,75	1,00 – 0,75	1,00 – 0,75	1,00 – 0,75
2	0,74 – 0,60	0,74 – 0,60	0,74 – 0,60	0,74 – 0,60
3	0,59 – 0,40	0,59 – 0,40	0,59 – 0,40	0,59 – 0,40
4	0,39 – 0,25	0,39 – 0,25	0,39 – 0,25	0,39 – 0,25
5	0,24 – 0,00	0,24 – 0,00	0,24 – 0,00	0,24 – 0,00

Verschneiden des Ergebnisses mit zusätzlichen Kriterien

Das Einzelbewertungsverfahren für die Teilkomponente Diatomeen sieht nach der Ermittlung des ökologischen Zustandes durch die Berechnung der jeweiligen Indexwerte noch eine Überprüfung zweier Metrics zur Indikation spezieller Belastungen vor. Die Ergebnisse dieser Metrics werden in die Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos eingebracht. Da es sich dabei um Belastungsarten handelt, die nicht von allen Teilorganismengruppen gleich gut indiziert werden können, aber auf das gesamte Ökosystem wirken, gehen sie am Schluss in die Gesamtbewertung ein.

Bei Relevanz der Module „Versauerung“ oder Versalzung erfolgt eine entsprechende Abstufung der ökologischen Zustandsklasse nach Tabelle 174 bzw. Tabelle 176. Diese Abstufung wird wegen der gravierenden ökologischen Relevanz dieser Beeinträchtigung erst beim Gesamtergebnis, nach Verschneidung der drei Teilmodule Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen zu der ökologischen Zustandsklasse Makrophyten & Phytobenthos vorgenommen. Dieses Vorgehen entspricht den Vorgaben der ECOSTAT (2003).

8.3.5 Anmerkungen zur Interpretation der Bewertungsergebnisse

Das Verfahren Phylib erlaubt durch seine Struktur neben der Bewertung mit der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos nach EG-WRRRL auch die Betrachtung der Einzelergebnisse von Probestellen, von Teilkomponenten oder einzelner Module. Eine solche Vorgehensweise dient der Interpretation der Gesamtbewertung. Folgende Bewertungsergebnisse können ermittelt werden:

- Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos (M&P)
- Teilkomponente Makrophyten
- Teilkomponente Diatomeen
- Teilkomponente Diatomeen, Modul Trophieindex
- Teilkomponente Diatomeen, Modul Referenzartensumme
- Teilkomponente PoD

Da die Teilkomponenten Unterschiede in Morphologie und Physiologie sowie räumliche und zeitliche Phänologie aufweisen und die verschiedenen Module und Metrics unterschiedliche Bewertungsziele haben, können zwischen diesen Einzelinformationen auch größere Abweichungen auftreten. In den meisten Fällen sind diese Diskrepanzen **nicht unplausibel**.

Für eine Interpretation der Bewertungsergebnisse und auch als Hilfestellung für eine ggf. notwendige Maßnahmenplanung wurden kurze Dokumente zur Vorgehensweise bei der Bewertung für jenen einzelnen Gewässertyp und auch für die wichtigsten Bewertungsmodule, deren Aussagekraft und ökologische Relevanz erstellt. Diese Dokumente finden sich in Kapitel 7.

9 Literatur

- BANNING, M. (1990): Der Rheo-Index – eine Möglichkeit zur Berechnung der Auswirkungen des Flußstaus auf die benthische Lebensgemeinschaft. Erweiterte Zusammenfassung der Jahrestagung der DGL: 186–190
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995): Kartier- und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur. Erläuterungsbericht, Kartier- und Bewertungsanleitung, 77 S.
- BERTSCH, K. (1959): Moosflora von Südwestdeutschland. 3. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 234 S.
- BRIEM, E. (2003): Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland. ATV-DVWK Arbeitsbericht, Hennef
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT - Sektion VII (2005): Leitfaden zur typspezifischen Bewertung der allgemeinen chemisch/physikalischen Parameter in Fließgewässern, Bearbeiter: Deutsch, K., Haunschmid, R., Kreuzinger, N. & Prinz, H., www.lebensministerium.at/ Bereich »Wasser/Wasserrahmenrichtlinie «.
- BURCK, O. (1947): Die Laubmoose Mitteleuropas. – In: MERTENS, R. (Hrsg.): Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Verlag Dr. Waldemar Kramer, Frankfurt am Main. (Abhandlung 477): 1–210
- CASPER, S.J., KRAUSCH, H.-D. (1980): Pteridophyta und Anthophyta. 1. Teil. – In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 23. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 403 S.
- CASPER, S.J., KRAUSCH, H.-D. (1981): Pteridophyta und Anthophyta. 2. Teil. – In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 24. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 538 S.
- COESEL, P.F.M. & MEESTERS, K.J. (2007): Desmids of the Lowlands, Mesotaeniaceae and Desmidiaceae of the European Lowlands, KNNV Publishing, Zeist, 351 S.
- COMPÈRE, P. (1991): Rhodophytes, In: Flore pratique des algues d'eau douce de Belgique, Jardin Botanique National de Belgique, Meise, 55 S.
- CORING, E. (1999): Säuregrad. Indikation mit Hilfe von Diatomeen. – In: Tümping, W. von, Friedrich, G. (Hrsg.): Biologische Gewässeruntersuchung. Methoden der biologischen Gewässeruntersuchung 2: 298–305

- DEMARET, F., CASTAGNE, E. (1964): Bryophytes. Volume II – Fascicule III. – In: ROBYNS, W. (Hrsg.): Flore Générale de Belgique, Brüssel
- ELORANTA, P. & KWANDRANS, J. (2007): Freshwater Red Algae, Rhodophyta, Identification guide to European Taxa, particularly to those found in Finland, Botanical Museum, Finnish Museum of Natural History, Saarijärvi, 103 S.
- ETTL, H. & GÄRTNER, G. (1988): Chlorophyta II, In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 10. Fischer, Jena, 436 S.
- ETTL, H. (1978): Xanthophyceae, 1. Teil, In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 3. Fischer, Stuttgart, 530 S.
- EUROPÄISCHE UNION (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Union, L 327/1, 22.12.2000
- FOERSTER, J. (2007): Zur Definition biozönotisch relevanter Fließgewässertypen anhand des aktuellen Vorkommens benthischer Algen (exkl. Charales und Diatomeen) in Fließgewässern Deutschlands, Dissertation am Fachbereich 2 der Universität Bremen, 165 S.
- FOTT, B. (1972): Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung Tetrasporales. – In: Huber-Pestalozzi, G. (Hrsg.): Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer Bd. XVI, 6. Teil. Schweizerbart, Stuttgart, 116 S.
- FRAHM, J.-P., FREY, W. (1992): Moosflora. 3., überarbeitete Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 528 S.
- HILDEBRAND, A. (1991): Assoziationen von Bodendiatomeen pflanzensoziologisch charakterisierter Standorte. Diplomarbeit J. W. Goethe-Universität Frankfurt am Main, 143 S.
- HOFMANN, G., WERUM, M., LANGE-BERTALOT, H. (2011): Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Ganter Verlag, Rugell.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1955): Euglenophyceae. In: Huber-Pestalozzi, G. (Hrsg.): Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer Bd. XVI, 4. Teil. Schweizerbart, Stuttgart, 606 S.
- JOHN, D.M., WHITTON, B.A. & BROOK, A.J. (Hrsg., 2002): The freshwater algal flora of the British Isles: An identification guide to freshwater and terrestrial algae. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 702 S.

- KELLY, M.G., CAZAUBON, A., CORING, E., DELL'UOMO, A., ECTOR, L., GOLDSMITH, B., GUASCH, H., HÜRLIMANN, J., JARLMAN, A., KAWECKA, B., KWANDRANS, J., LAUGASTE, R., LINDSTRÖM, E.-A., LEITAO, M., MARVAN, P., PADISÁK, J., PIPP, E., PRYGIEL, J., ROTT, E., SABATER, S., DAM, H. VAN, VIZINET, J. (1998): Recommendations for the routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe. *Journal of Applied Phycology* 10: 215–224
- KLAPP, E., OPITZ VON BOBERFELD, W. (1990): Taschenbuch der Gräser. 12. überarb. Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 282 S.
- KOEMAN, R.P.T. (1985): The taxonomy of *Ulva* Linnaeus 1753, and *Enteromorpha* Link, 1820, (Chlorophyceae) in the Netherlands. Thesis, Rijksuniversiteit Te Groningen, Groningen.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. *Landschaft + Stadt* 10/2: 73–85
- KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. (1999): Cyanoprokaryota I. Chroococcales. In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 19. Fischer, Jena, 800 S.
- KOMÁREK, J. & FOTT, B. (1983): Chlorococcales. In: Huber-Pestalozzi, G. (Hrsg.): Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer Bd. XVI, 7. Teil. Schweizerbart, Stuttgart, 1044 S.
- KOMÁREK, J. ANAGNOSTIDES K. (2005): Cyanoprokaryota. II. Oscillatoriales. In: Büdel, B., Gärtner, G., Krienitz, L., Schlagerl, M. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 19.2. Elsevier Verlag, München, 759 S.
- KRAMMER, K. (1997a): Die cymbelloiden Diatomeen, eine Monographie der weltweit bekannten Taxa, Teil 1. *Bibliotheca Diatomologica*, 36. J. Cramer Verlag, Berlin–Stuttgart.
- KRAMMER, K. (1997b): Die cymbelloiden Diatomeen, eine Monographie der weltweit bekannten Taxa, Teil 2. *Bibliotheca Diatomologica*, 37. J. Cramer Verlag, Berlin–Stuttgart.
- KRAMMER, K. (2000): The genus *Pinnularia*. *Diatoms of Europe* 1, 703 S. Gantner Verlag, Rugell.
- KRAMMER, K. (2002): *Cymbella*. *Diatoms of Europe* 3, 584. Gantner Verlag, Rugell.
- KRAMMER, K. (2003): *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella*. *Diatoms of Europe* 4, 530 S. Gantner Verlag, Rugell.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. (1986–1991, 2004): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae. 2/1: Naviculaceae, 876 S.; 2/2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae, 596 S.; 2/3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, 576 S.; 2/4: Achnanthaceae, 437 S.; Stuttgart, Fischer

- KRAUSE, W. (1997): Charales (Charophyceae). – In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 18. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm, 202 S.
- KUMANO, S. (2002): Freshwater Red Algae of the World. Biopress, Bristol, 375 S.
- LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2000): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland, Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer, Empfehlung, 164 S.
- LANDWEHR, J. (1984): Nieuwe Atlas nederlandse Bladmossen. Thieme, Zutphen (NL), 568 S.
- LANGE-BERTALOT, H. (1993): 85 Neue Taxa. Bibliotheca Diatomologica 27, 454 S.
- LANGE-BERTALOT, H. (1996): Rote Liste der Kieselalgen (Bacillariophyceae) Deutschlands. Schriftenreihe f. Vegetationskunde 28: 633–678
- LANGE-BERTALOT, H. (2001): Navicula sensu stricto. 10 Genera Separated from Navicula sensu lato Frustulia. Diatoms of Europe 2, 526 S. Gantner Verlag, Rugell.
- LANGE-BERTALOT, H., METZELTIN, D. (1996): Oligotrophie-Indikatoren. 800 Taxa repräsentativ für drei diverse Seen-Typen. Iconographia Diatomologica 2: 1–390
- LANGE-BERTALOT, H., MOSER, G. (1994): Brachysira. Monographie der Gattung. Bibliotheca Diatomologica 29: 1–212
- LANUV NRW (2009): Benthische Algen ohne Bacillariophyceen und Characeen – Feldführer, 2. aktualisierte Neuauflage; Bearbeiter A. Gutowski & J. Foerster. LANUV, Arbeitsblattblatt 2, 90 S.
[HTTP://WWW.LANUV.NRW.DE/VEROEFFENTLICHUNGEN/ARBEITSBLATT/ARBLA2/ARBLA2.PDF](http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/arbeitsblatt/arbla2/arbla2.pdf)
- LANUV NRW (2009): Benthische Algen ohne Bacillariophyceen und Characeen – Bestimmungshilfe, Bearbeiter A. Gutowski & J. Foerster. LANUV, Arbeitsblattblatt 9, 474 S.
[HTTP://WWW.LANUV.NRW.DE/VEROEFFENTLICHUNGEN/ARBEITSBLATT/ARBLA9/SI-XIV.PDF](http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/arbeitsblatt/arbla9/si-xiv.pdf)
- LENZENWEGER, R. (1996): Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 1. In: Cramer, J. (Hrsg.): Bibliotheca Phycologica 101, Stuttgart, 162 S.
- LENZENWEGER, R. (1999): Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 3. In: Cramer, J. (Hrsg.): Bibliotheca Phycologica 104, Stuttgart, 218 S.
- LENZENWEGER, R. (2003): Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 4. In: Cramer, J. (Hrsg.): Bibliotheca Phycologica 111, Stuttgart, 87 S.
- LEVKOV, Z. (2009): Amphora sensu lato. Diatoms of Europe, 5, 916 S. Gantner Verlag, Rugell.

- MAUCH, E., SCHMEDTJE, U., MAETZE, A. & FISCHER, F. (2003): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Kodierung biologischer Befunde. - Informationsberichte Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft 1/03: 1-388 + CD-ROM. Stand April (2006):
http://www.bayern.de/LFW/technik/qkd/lmn/fliessgewaesser_seen/taxa/taxa_inet.xls
- MEIER, C., BÖHMER, J., BISS, R., FELD, C., HAASE, P., LORENZ, A., RAWER-JOST, C., ROLAUFFS, P., SCHINDEHÜTTE, K., SCHÖLL, F., SUNDERMANN, A., ZENKER, A. & D. HERING (2006): Weiterentwicklung und Anpassung des nationalen Bewertungssystems für Makrozoobenthos an neue Internationale Vorgaben, , Auftraggeber: Umweltbundesamt, Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Förderkennzeichen (UFOPLAN) 202 24 223
- MEILINGER, P. (2003): Makrophyten als Bioindikatoren zur leitbildbezogenen Bewertung von Fließgewässern. Ein Beitrag zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Dissertation an der TU München, 128 S.
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2006): Konzept zur Überwachung in den Flussgebietseinheiten Schleswig-Holsteins, Methodenhandbuch – Teil Fließgewässer.
- MISCHKE, U. (2005): Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für Fließgewässer mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Überarbeiteter Endbericht zum LAWA-Projekt O 6.03, 99 S.
- MÜLLER, K. (1957): Die Lebermoose. – In: RABENHORST, L. (Hrsg.): Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. VI: Band, 2. Abteilung, 3. Auflage
- NEBEL, M., PHILIPPI, G. (Hrsg., 2001): Die Moose Baden-Württembergs. Band 2. In Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Ulmer Stuttgart (Hohenheim), 529 S.
- NEBEL, M.; PHILIPPI, G. [HRSG.] (2000): Die Moose Baden-Württembergs. Band 1. In Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Ulmer Stuttgart (Hohenheim), 512 S.
- NYHOLM, E. (1986): Illustrated flora of nordic mosses. Fasc. 1 Fissidentaceae – Seligeriaceae
- NYHOLM, E. (1993): Illustrated flora of nordic mosses. Fasc. 3 Bryaceae – Rhodobryaceae – Mniaceae – Cinclidiaceae – Plagomniaceae. Nord. Bryol. Soc., Copenhagen und Lund
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1050 S.
- PAUL, H., MÖNKEMEYER, W., SCHIFFNER, V. (1931): Bryophyta (Sphagnales – Bryales – Hepaticae). – In: PASCHER, A. (Hrsg.): Die Süßwasserflora Mitteleuropas. Bd. 22. Gustav Fischer Verlag, Jena, 252 S.

- POTT, R., REMY, D. (2000): Gewässer des Binnenlandes. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. Ulmer, Stuttgart, 255 S.
- POTTGIEBER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2008): Erste Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen, mit folgendem link: wasserblick, Öffentliches Forum, LAWA-Info, Materialien, Fließgewässertypen
- POTTGIEBER, T. (2008): Anhang der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen - Bewertungsverfahren und Klassengrenzen (A 1.1) mit folgendem link: wasserblick, Öffentliches Forum, LAWA-Info, Materialien, Fließgewässertypen
- PRINTZ, H. (1964): Die Chaetophorales der Binnengewässer. *Hydrobiologia* 24: 1-376.
- REICHARDT, E. (1999): Zur Revision der Gattung *Gomphonema*. *Iconographia Diatomologica* 8, 203 S. Ganter Verlag, Rugell.
- RIETH, A. (1980): Xanthophyceae, 2. Teil. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 4. Fischer, Stuttgart, 147 S.
- ROTHMALER, W. (1994a): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 3, Gefäßpflanzen: Atlasband. 9. durchges. und verb. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, 753 S.
- ROTHMALER, W. (1994b): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4, Gefäßpflanzen: Kritischer Band. 8. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, 811 S.
- ROTT, E., HOFMANN, G., PALL, K., PFISTER, P., PIPP, E. (1997): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1: Saprobielle Indikation. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 73 S.
- ROTT, E., PFISTER, P., VAN DAM, H., PIPP, E., PALL, K., BINDER, N., ORTLER, K. (1999): Indikationslisten für Aufwuchsalgen in österreichischen Fließgewässern, Teil 2: Trophieindikation sowie geochemische Präferenz, taxonomische und toxikologische Anmerkungen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 248 S.
- RŮŽIČKA, J. (1977): Die Desmidiaceen Mitteleuropas, Bd. 1.1. Schweizerbart, Stuttgart, 736 S.
- RŮŽIČKA, J. (1981): Die Desmidiaceen Mitteleuropas, Bd. 1.2. Schweizerbart, Stuttgart, 291 S.
- SCHACHTSCHABEL, P., BLUME, H.-P., BRÜMMER, G., HARTGE, K.-H., SCHWERTMANN, U., FISCHER, W.R., RENGGER, M., STREBEL, O. (1992): Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 491 S.

- SCHAUMBURG, J., SCHMEDTJE, U., SCHRANZ, C., KÖPF, B., SCHNEIDER, S., MEILINGER, P., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A. UND FOERSTER, J. (2004): Erarbeitung eines ökologischen Bewertungsverfahrens für Fließgewässer und Seen im Teilbereich Makrophyten und Phyto-benthos zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. – Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Abschlussbericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung (FKZ 0330033) und die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Projekt Nr. O 11.03), München: 635 S.
http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/publikationen/index.htm
- SCHAUMBURG, J., SCHMEDTJE, U., SCHRANZ, C., KÖPF, B., SCHNEIDER, S., MEILINGER, P., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., FOERSTER, J. (2005): Bewertungsverfahren Makrophyten & Phytobenthos, Fließgewässer- und Seenbewertung in Deutschland nach EG-WRRL. – Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 1/05: 245 S., München.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. (2011): Bewertung von Seen mit Makrophyten & Phytobenthos gemäß EG-WRRL – Anpassung des Verfahrens für natürliche und künstliche Gewässer sowie Unterstützung der Interkalibrierung. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Endbericht im Auftrag der LAWA .(Projekt Nr. O 10.09), 161 S, Augsburg/Wielenbach.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., FOERSTER, J. (2007): Vorbereitung des nationalen Bewertungsverfahrens für Makrophyten & Phytobenthos zur Interkalibrierung sowie Fachliche Unterstützung beim Interkalibrierungsprozess Bayerisches Landesamt für Umwelt, Endbericht im Auftrag der Universität Duisburg - Essen, 192 S, Augsburg/Wielenbach.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A. & FOERSTER, J. (2005): Bundesweiter Test: Bewertungsverfahren „Makrophyten & Phytobenthos“ in Fließgewässern zur Umsetzung der WRRL. Endbericht im Auftrag der LAWA (Projekt-Nr. O 2.04): 230 S.
http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/publikationen/index.htm
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., FOERSTER, J. (2006): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos, Stand Januar 2006.
http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/publikationen/index.htm
- SCHMEDTJE, U., GUTOWSKI, A., HOFMANN, G., LEUKART, P., MELZER, A., MOLLENHAUER, D., SCHNEIDER, S., TREMP, H. (1998): Trophiekartierung von aufwuchs- und makrophyten-dominierten Fließgewässern. Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft 4/98, 501 S.
http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/publikationen/index.htm

- SCHMEIL, O., FITSCHEN, J., SEYBOLD, S. (2009): Flora von Deutschland und angrenzender Länder: Ein Buch zum Bestimmen der wild wachsenden und häufig kultivierten Gefäßpflanzen, Quelle & Meyer; Auflage: 94., unveränderte Auflage, 880 Seiten
- SCHUSTER, R.M. (1980): The Hepaticae and Anthocerotae of North America. East of the Hundredth Meridian. Vol. IV: Columbia University Press, New York
- SCHWÄGLER, U., SIMON-MORTH, B. & OUAN, B. (2003): Gewässergütebericht 2003 für das Flusseinzugsgebiet der Rhume, Hrsg.: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz - Betriebstelle Süd-, NLWK - Schriftenreihe Bd. 7
- SCHWOERBEL, J. (1994): Methoden der Hydrobiologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, 368 S.
- SHANNON, C.E., WEAVER, W. (1949): The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press, Urbana., 117 S.
- SIMONS, J., LOKHORST, G.M. & VAN BEEM, A.P. (1999): Bentische zoetwateralgen in Nederland. KNNV Uitgeverij, Utrecht, 280 S.
- SMITH, A.J.E. (1992): The liverworts of Britain and Ireland. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney, 362 S.
- STARMACH, K. (1977): Phaeophyta, Rhodophyta III. In: Flora słodkowodna Polski, T 14. Polska Akademis Nauk, Warszawa, 445 S.
- STARMACH, K. (1985): Chrysophyceae und Haptophyceae, In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 1. Fischer, Jena, 515 S.
- VAN DEN HOEK, C. (1963): Revision of the europea spesces of Cladophora, (Reprint 1976) Koeltz Science Publishers, Koenigstein, 248 S.
- WELCH, W.H. (1960): A Monograph of the Fontinalaceae. Martinus Nijhoff, Den Hag (NL), 357 S.
- WITKOWSKI, A. LANGE-BERTALOT, H., METZELTIN, M. (2000): Diatom flora of marine coasts I. Iconographia Diatomologica 7: 955 S. Ganter Verlag, Rugell.
- WOŁOWSKI, K. & HINDÁK, F. (2005): Atlas of Euglenophytes, VEDA Publishing House of the Slovak Academy of Science, Warschau, 136 S.
- WOŁOWSKI, K. (1998): Taxonomic and environmetal studies on eulenophytes of the Kraków-Częstochowa upland (Southern Poland), *Fragmeta Floristica et Geobotanica Supplementum 6*. W. Szafer, Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Krakow, 192 S.
- WÖRLEIN, F. (1992): Pflanzen für Garten, Stadt und Landschaft. Taschenkatalog, Wörlein Baumschulen, Dießen.

ZIEMANN, H. (1971): DIE WIRKUNG DES SALZGEHALTES AUF DIE DIATOMEENFLORA ALS GRUNDLAGE FÜR EINE BIOLOGISCHE ANALYSE UND KLASSIFIKATION DER BINNENGEWÄSSER. LIMNOLOGICA 8 (2): 505–525

ZIEMANN, H. (1999): Bestimmung des Halobienindex. – In: Tümpling, W. von, Friedrich, G. (Hrsg.): Biologische Gewässeruntersuchung. Methoden der Biologischen Gewässeruntersuchung 2: 310–313

10 Anhang

10.1 Steckbriefe der biozönotischen Makrophytentypen

Silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MRS)



Abbildung 19: Typ MRS: Schwarzbach Höhe Jagdschlösschen (Probestelle Nr. 33, Bayern)

Die silikatisch-rhithral geprägten Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MRS, Abbildung 19) weisen auf Grund ihrer Geochemie niedrige Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Diese liegen im naturnahen, unbeeinflussten Zustand im Mittel unter 1,4 mmol/l. Sie sind meist nur ca. drei Meter breit, selten bis über zehn Meter. Ihre Wasserführung ist gering, es werden nur Tiefen bis etwa 30 cm erreicht. Im natürlichen Zustand sind die Fließgewässer meist von Wald umgeben und daher (stark) beschattet. Die Fließgeschwindigkeits-Stufe nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995) ist fast immer als IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) oder höher (reißend, stürzend) einzustufen. Diesen Bedingungen entsprechen auch die Substratverhältnisse, die sehr stark von Grobkies, Steinen und Blöcken dominiert werden. Aufgrund dieser Standortfaktoren ist die Hauptwuchsformengruppe der aquatischen Makrophyten die der Haptophyten, die hier von Moosen gebildet wird, Gefäß-Hydrophyten sind selten (verändert nach MEILINGER 2003).

Karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MRK)



Abbildung 20: Typ MRK: Würm bei Mühlthal (Probestelle Nr. 223, Bayern)

Dem silikatischen Typ ähnlich stellen sich die Fließgewässer des karbonatisch-rhithral geprägten Fließgewässertyps der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen dar. Sie weisen auf Grund ihrer Geochemie höhere Gesamthärte- und Säurekapazitätswerte auf. Diese liegen im naturnahen, unbeeinflussten Zustand im Mittel über 1,4 mmol/l. Zwar enthält dieser Typ auch größere Gewässer mit einer Breite von teilweise mehr als 30 Metern und bis zu einem Meter Tiefe, hohe Fließgeschwindigkeiten von IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) und mehr (reißend, stürzend) BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 1995) weisen diesen Typ jedoch ebenfalls den rhithral geprägten Gewässern zu. Die Beschattung kann auch hier hohe Werte erreichen. Überwiegend große Korngrößen sind charakteristisch für die rhithral geprägten Gewässer der Mittelgebirge, wobei im karbonatisch-rhithralen Mittelgebirgstyp der Anteil von Steinen und Blöcken etwas geringer ist als im Typ MRS. Den Großteil der Makrophytenvegetation stellen auch hier die Moose (Haptophyten). Durch die zum Teil größere Wasserführung treten, v. a. in eutrophierten Gewässern, auch Hydrophyten auf (verändert nach MEILINGER 2003).

Potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen (MP) inklusive Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst)



Abbildung 21: Typ MPG: Innerer Rhein, Niederhausen (Probest. Nr. 881, Baden-Württemberg)

Potamal geprägte Mittelgebirgsgewässer ähneln in ihren Habitatbedingungen für Makrophyten den potamal geprägten Fließgewässern Norddeutschlands. Die Gewässer des Typs MP(G) sind meist um 10 Meter breit und tiefer als 30 cm. Die Beschattung ist fast immer gering, die Fließgeschwindigkeit liegt im Bereich der Stufe III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt, BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 1995). Die Gewässer besitzen daher hohe Anteile an Feinsedimenten wie Schlamm, Sand und Feinkies. Grobe Substrate wie Grobkies, Steine und Blöcke machen hier jedoch ebenfalls einen großen Anteil an der Sedimentzusammensetzung aus. Diese für Wasserpflanzen günstigen Standortbedingungen führen zur Ausbildung einer vielfältigen Makrophytenvegetation mit einem hohen Prozentsatz an Hydrophyten. (Verändert nach MEILINGER 2003).

Der Untertyp MPG (grundwasserbeeinflusst) zeichnet sich durch starken und deutlichen Grundwasserzuström aus. Ein Merkmal dieses Typs ist eine niedrige Wassertemperatur im Sommer („sommerkalt“) und eine hohe Wassertemperatur im Winter („winterwarm“).

TR – rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes



Abbildung 22: Typ TR: Schwärze Abfluss Schwärzensee (Probestelle 10018; Brandenburg)

Die rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes (TR, Abbildung 22) sind meist nur ca. zwei bis drei Meter breit und erreichen selten eine Breite von über zehn Meter. Ihre Wasserführung ist gering, es werden meist nur Tiefen bis etwa 30 cm erreicht. Naturnahe Stellen dieses Typs sind von Wald umgeben und deshalb mehr oder weniger stark beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist höher als bei den potamal geprägten Fließgewässern des Tieflandes (TN), und liegt in den Klassen III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) und IV (schnell fließend, Strömung mit mäßiger Turbulenz) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995). Das Strömungsbild ist eher turbulent. Die Substrate bestehen überwiegend aus Sanden und/oder Kiesen. Die Fließgewässer des Typs TR besitzen eine relativ geringe Wasserführung, welche die Ausbildung von z. B. Großlaichkräutern nicht zulässt. Aufgrund dieser Standortbedingungen werden Stellen des Typs TR in naturnahem Zustand meist von Moosen sowie von *Berula erecta* (submers und emers), *Ranunculus*- und *Callitriche*-Arten besiedelt.

Der Typ TR tritt ähnlich wie der Typ TN in drei verschiedenen Größen auf. Ein Gewässer des Typs TR mit dem Suffix „k“ ist ein kleines Gewässer seines Typs und weist Bachcharakter auf. Das Suffix „m“ beschreibt ein Gewässer mit dem Charakter eines kleineren bis größeren Flusses. Ein mit dem Suffix „g“ bezeichneter Typ steht für ein großes Gewässer seines Typs und sollte entsprechende Merkmale aufweisen.

TN_k – kleine Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflandes



Abbildung 23: Typ TN_k: Grove bei Wehdel (Probestelle 10026; Niedersachsen)

Die kleinen Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflandes (TN_k, Abbildung 23) sind etwa zwischen drei und fünf Metern breit, weisen eine Tiefe von bis zu einem Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist geringer als bei den rhithral geprägten Fließgewässern des Tieflandes, es werden die Klassen II (träge fließend) und III (langsam fließend) nach BLfW 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN_k eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten.

(Mittelgroße) Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflands (TN_m)



Abbildung 24: Typ TN: Pfefferfließ westlich Stangenhagen (Probestelle Nr. 25, Brandenburg)

Die mittelgroßen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes (TN_m, Abbildung 24) sind etwa zwischen drei und 20 Metern breit, weisen eine Tiefe von mehr als 30 cm bis über einen Meter auf und sind wenig beschattet. Die Fließgeschwindigkeit ist gering, es werden die Klassen II (träge fließend, Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend) und III (langsam fließend, erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt) nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 1995 erreicht. Durch dieses potamale Strömungsbild wird auch die Zusammensetzung des Substrats geprägt. Es besteht v. a. aus Feinsedimenten wie Schlamm und Sand. Die Habitatvoraussetzungen in Fließgewässern des Typs TN_m eignen sich gut für eine Besiedlung mit Makrophyten, was sich in einem vielfältigen Wuchsformenspektrum ausdrückt. Typische Wasserpflanzengesellschaften werden hier u. a. von Großlaichkräutern gebildet. (Verändert nach MEILINGER 2003).

TN_g – große Niederungsfließgewässer des Norddeutschen Tieflandes



Abbildung 25: Typ TN_g: Weser bei Dörverdev (Probestelle 10084; Niedersachsen)

Die großen potamal geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes (TN_g, Abbildung 25) weisen eine Breite von mindestens 30 Metern auf. Im natürlichen Zustand ist das Gewässerprofil breit und flach, häufig werden Furten ausgebildet. Charakteristisch sind großräumige Stromverlagerungen mit Stromaufspaltungen sowie ein hoher Totholzanteil. Durch gewässerbauliche Maßnahmen weisen diese Gewässer heute meist relativ große Tiefen auf, die nicht mehr die ursprünglichen Besiedlungsmöglichkeiten für Makrophyten bieten, sondern deren Vorkommen auf die Randbereiche beschränken. Aus diesem Grund ist eine Bewertung mit Makrophyten in vielen Fällen nicht möglich.

10.2 Fixative für die Phytobenthosprobenahme

saure Lugol'sche Lösung

20 g Kaliumjodid (IK)

200 ml destilliertes Wasser

10 g resublimiertes Jod (J2)

19ml Eisessig (96-100% CH₃COOH)

Das Kaliumjodid in etwas Wasser lösen, dann das Jod dazugeben und das restliche Wasser nachfüllen. Anschließend den Eisessig dazugeben. Die Lösung in kleineren Braunflaschen aufbewahren. Empfohlen wird, die Flaschen möglichst gut zu füllen, da das Jod in halbleeren Flaschen oxidiert.

neutralisiertes Formaldehyd

500 ml Formaldehyd (40%)

500 ml aqua dest.

100 g Hexamethylentetramin

Formaldehyd in aqua dest. verdünnen und anschließend Hexamethylentetramin hinzufügen. Nach einer Woche filtrieren (pH 7,3-7,9).

Zur Fixierung der Proben sollte eine Endkonzentration von 3-4% erreicht werden.

10.3 Kartier- und Feldprotokolle

4. Sohlenstruktur

4.1 Sohlensubstrat

natürlich unnatürlich

Schlack, Schlamm

Ton, Lehm

Sand

Kies und Schotter

Schotter

Schotter und Steine

Blöcke, Schotter und Steine

reines Blockwerk

anstehender Fels

anstehender Torf

Sohlenverbau

nicht feststellbar

4.2 Sohlenverbau

>10%

Steinschüttung

Massivsohle mit Sediment

Massivsohle, kein Sediment

kein Sohlenverbau

4.4 Besondere Sohlenstrukturen

viele

mehrere

zwei

eine

Ansätze

keine

Rauschflächen, Schnellen
Stillwasserpools
durchströmte Pools
Kehrwasser, Totholz
Flachwasser, Detritus
Wurzelflächen
Tiefrippen
Kolke, Makrophyten
Kaskaden

BEWERTUNG
der funktionalen
Einheiten

Art/Verteilung
der Substrate

Sohlenverbau

Σ

Wertzahl

Klasse

5. Uferstruktur

5.1 Uferbewuchs

L R

Wald

Galerie

Röhricht

teilweise Wald, Galerie

Gebüsch, Einzelgehölz

Krautflur, Hochstauden

Wiese, Rasen

Forst

Galerie

Gebüsch, Einzelgehölz

Verbau

Erosion

naturbedingt

bodenständig

nicht bodenständig

kein Uferbewuchs

5.2 Uferverbau

L R

>10% >10%

Lebendverbau

Steinschüttung/Steinwurf

Holzverbau

Böschungsrasen

Pflaster, Steinsatz, unverbaut

wilder Verbau

Beton, Mauer, Pflaster

kein Uferverbau

5.3 Besondere Uferstrukturen

viele

mehrere

zwei

eine

Ansätze

keine

Erlenlauf
Prallbaum
Unterstand
Sturzbaum
Holzansammlung
Ufersporn
Nistwand

naturraumtypische
Ausprägung

L R

naturraumtypischer
Bewuchs

L R

Uferverbau

L R

Σ

Wertzahl

Klasse

6. Gewässerumfeld

6.1 Flächennutzung

L R

>50% 10-50% >50% 10-50%

Wald, bodenständig

naturnahe Biotop

Brache

Grünland

Wald, nicht bodenständig

Acker, Gärten, Nadelforst

Park, Grünanlage

Bebauung mit Freiflächen

Bebauung ohne Freiflächen

Flächenhafte Umfeldstruktur

6.2 Gewässerrandstreifen

L R

>50% 10-50% >50% 10-50%

flächenhaft Wald/Sukzession

Gewässerrandstreifen

Saumstreifen

Nutzung

Gewässerrandstreifen

L R

Vorland

L R

Σ

Wertzahl

Klasse

6.3 Sonstige Umfeldstrukturen

L R

Abstand

gering mäßig groß gering mäßig groß

Abgrabung

Fischteich

gewässerunverträgliche Anlagen

befestigte Verkehrsanlagen

Anschüttung, Müllablagerung

Hochwasserschutzbauwerk

keine keine

Σ

Wertzahl

Klasse

Zusammenfassende Bewertung der funktionalen Einheiten

1. Laufentwicklung

2. Längsprofil

4. Sohlenstruktur

Σ

Ø

Sohle

3. Querprofil

5. Uferstruktur

Σ

Ø

Ufer

6. Gewässerumfeld

Σ

Ø

Land

Wertzahl Klasse

Wertzahl Klasse

Wertzahl Klasse

Wertzahl Klasse

Σ

Ø

Gesamt

Anmerkungsbilatt

Name

Unterschrift

Güteklasse	1	2	3	4	5	6	7
Indexspanne	1 - 1,7	1,8 - 2,6	2,7 - 3,5	3,6 - 4,4	4,5 - 5,3	5,4 - 6,2	6,3 - 7

Abbildung 27: Kartierungsbogen für die Gewässerstrukturgüte nach LAW (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 2000), Seite 2

Feldprotokoll Diatomeenprobenahme in Fließgewässern

(Makrophyten- & Phytobenthos-Bewertung gemäß EG-WRRL 2005; grau unterlegte Felder optional)

<p>Gewässername <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Probestelle <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Lage der Probestelle <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/></p> <p>Nächstgelegene Ortschaft <input style="width: 150px;" type="text"/> Bearbeiter <input style="width: 150px;" type="text"/></p> <p>Probestellen-Nr. <input style="width: 200px;" type="text"/> Befund-Nr. <input style="width: 80px;" type="text"/></p> <p>Rechtswert <input style="width: 150px;" type="text"/> Hochwert <input style="width: 150px;" type="text"/></p> <p>TK-Blatt-Nr. <input style="width: 150px;" type="text"/> Datum <input style="width: 150px;" type="text"/></p>	<p>Abschnittslänge <input style="width: 100px;" type="text"/> m Mittlere Breite <input style="width: 100px;" type="text"/> m</p> <p>Mittlere Tiefe <input type="checkbox"/> I 0-30 cm <input type="checkbox"/> II 30-100 cm <input type="checkbox"/> III >100 cm</p> <p>Wasserstand <input type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch</p> <p>Probenahme über die gesamte Breite des Gewässers möglich? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/></p> <p>Trübung <input type="checkbox"/> ungetrübt, klar <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> stark getrübt</p> <p>Grund sichtbar? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Film-/Foto-Nr. <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fließgeschwindigkeit nach BfW (1995)	
<input type="checkbox"/> I nicht erkennbar fließend <input type="checkbox"/> II träge fließend <input type="checkbox"/> III langsam fließend <input type="checkbox"/> IV schnell fließend <input type="checkbox"/> V reißend <input type="checkbox"/> VI stürzend	fast stehend oder Kehrströmungen Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt Strömung mit mäßiger Turbulenz turbulente Wasserbewegung äußerst turbulent, laut rauschend

Beschattung nach Wörlein (1992)	
<input type="checkbox"/> 1 vollsonnig <input type="checkbox"/> 2 sonnig <input type="checkbox"/> 3 absonnig <input type="checkbox"/> 4 halbschattig <input type="checkbox"/> 5 schattig	Sonne von deren Auf- bis Untergang in der überwiegenden Zeit zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne überwiegend in der Sonne, in den heißesten Stunden jedoch im Schatten mehr als die Tageshälfte und immer während der Mittagszeit beschattet voller Schatten unter Bäumen

Substrat Diatomeenprobe	<input style="width: 100%;" type="text"/>
--------------------------------	-------------------------------------------

<p>Substrat</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10%;">Anteil</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> % Schlamm</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> % Ton/Lehm (<0,063 mm)</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> % Sand (0,063-2,0 mm)</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> % Fein-/Mittelkies (2,0-6,3/6,3-20 mm)</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> % Grobkies (20-63 mm)</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> % Steine (63-200 mm)</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> % Blöcke (> 200 mm)</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> % organisch/Torf</td><td></td></tr> </table>	Anteil		<input type="checkbox"/> % Schlamm		<input type="checkbox"/> % Ton/Lehm (<0,063 mm)		<input type="checkbox"/> % Sand (0,063-2,0 mm)		<input type="checkbox"/> % Fein-/Mittelkies (2,0-6,3/6,3-20 mm)		<input type="checkbox"/> % Grobkies (20-63 mm)		<input type="checkbox"/> % Steine (63-200 mm)		<input type="checkbox"/> % Blöcke (> 200 mm)		<input type="checkbox"/> % organisch/Torf		<p>Makrophyten-Aspekt</p> <input style="width: 100%; height: 30px;" type="text"/> <p>Aspekt des übrigen Phytobenthos</p> <input style="width: 100%; height: 30px;" type="text"/>
Anteil																			
<input type="checkbox"/> % Schlamm																			
<input type="checkbox"/> % Ton/Lehm (<0,063 mm)																			
<input type="checkbox"/> % Sand (0,063-2,0 mm)																			
<input type="checkbox"/> % Fein-/Mittelkies (2,0-6,3/6,3-20 mm)																			
<input type="checkbox"/> % Grobkies (20-63 mm)																			
<input type="checkbox"/> % Steine (63-200 mm)																			
<input type="checkbox"/> % Blöcke (> 200 mm)																			
<input type="checkbox"/> % organisch/Torf																			

Bemerkungen
<input style="width: 100%; height: 60px;" type="text"/>

Bayerisches Landesamt für Umwelt November 2005

Abbildung 28: Feldprotokoll für die Probenahme von Diatomeen

Feldprotokoll Phytobenthos Fließgewässer

(Makrophyten- & Phytobenthos-Bewertung gemäß EG-WRRL; grau unterlegte Felder optional)

<p>Gewässername <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Probestelle <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Lage der Probestelle <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Nächste Ortschaft <input style="width: 50%;" type="text"/> Bearbeiter <input style="width: 50%;" type="text"/></p> <p>Probestellen-Nr. <input style="width: 50%; background-color: #cccccc;" type="text"/> Befund-Nr. <input style="width: 50%; background-color: #cccccc;" type="text"/></p> <p>Rechtswert <input style="width: 50%; background-color: #cccccc;" type="text"/> Hochwert <input style="width: 50%; background-color: #cccccc;" type="text"/></p> <p>TK-Blatt <input style="width: 50%; background-color: #cccccc;" type="text"/> Datum <input style="width: 50%;" type="text"/></p>	<p>Abschnittslänge <input style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;" type="text"/> m mittlere Breite <input style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;" type="text"/> m</p> <p>mittlere Tiefe <input type="checkbox"/> I 0-30 cm <input type="checkbox"/> II 30-100 cm <input type="checkbox"/> III >100 cm</p> <p>Wasserstand <input type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch</p> <p>Probenahme über die gesamte Breite des Gewässers möglich? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/></p> <p>Trübung <input type="checkbox"/> ungetrübt, klar <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> stark getrübt</p> <p>Gewässergrund sichtbar? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Film-/Foto-Nr. <input style="width: 100%; background-color: #cccccc;" type="text"/></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Entnommene Phytobenthosproben

Nr.	Beschreibung der Probe	Substrat-Art	Deckungsgrad bzw. geschätzte Häufigkeit
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

Bayerisches Landesamt für Umwelt Januar 2012

Abbildung 29: Feldprotokoll für die Probenahme des Phytobenthos

Feldprotokoll Makrophyten & Phytobenthos Fließgewässer

(Makrophyten- & Phytobenthos-Bewertung gemäß EG-WRRL; grau unterlegte Felder optional)

<p>Gewässername <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Probestelle <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Lage der Probestelle <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/></p> <p>Nächste Ortschaft <input style="width: 50%;" type="text"/> Bearbeiter <input style="width: 50%;" type="text"/></p> <p>Probstellen-Nr. <input style="width: 50%;" type="text"/> Befund-Nr. <input style="width: 50%;" type="text"/></p> <p>Rechtswert <input style="width: 50%;" type="text"/> Hochwert <input style="width: 50%;" type="text"/></p> <p>TK-Blatt <input style="width: 50%;" type="text"/> Datum <input style="width: 50%;" type="text"/></p>	<p>Abschnittslänge <input style="width: 50%;" type="text"/> m mittlere Breite <input style="width: 50%;" type="text"/> m</p> <p>mittlere Tiefe <input type="checkbox"/> I 0-30 cm <input type="checkbox"/> II 30-100 cm <input type="checkbox"/> III >100 cm</p> <p>Wasserstand <input type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch</p> <p>Probenahme über die gesamte Breite des Gewässers möglich? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/></p> <p>Trübung <input type="checkbox"/> ungetrübt, klar <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> stark getrübt</p> <p>Gewässergrund sichtbar? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Foto-Nr. <input style="width: 100%;" type="text"/></p>																																																						
<p>Fließgeschwindigkeit nach BLfW (1995)</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td><input type="checkbox"/> I nicht erkennbar fließend</td><td>fast stehend o. Kehrströmungen</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> II träge fließend</td><td>Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> III langsam fließend</td><td>erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> IV schnell fließend</td><td>Strömung mit mäßiger Turbulenz</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> V reißend</td><td>turbulente Wasserbewegung</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> VI stürzend</td><td>äußerst turbulent, laut rauschend</td></tr> </table>	<input type="checkbox"/> I nicht erkennbar fließend	fast stehend o. Kehrströmungen	<input type="checkbox"/> II träge fließend	Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend	<input type="checkbox"/> III langsam fließend	erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt	<input type="checkbox"/> IV schnell fließend	Strömung mit mäßiger Turbulenz	<input type="checkbox"/> V reißend	turbulente Wasserbewegung	<input type="checkbox"/> VI stürzend	äußerst turbulent, laut rauschend	<p>Diatomeenprobe Ja/nein <input type="checkbox"/></p> <p>Substrat <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/></p>																																										
<input type="checkbox"/> I nicht erkennbar fließend	fast stehend o. Kehrströmungen																																																						
<input type="checkbox"/> II träge fließend	Strömung sehr schwach, aber erkennbar fließend																																																						
<input type="checkbox"/> III langsam fließend	erkennbar fließend, Wasserspiegel fast glatt																																																						
<input type="checkbox"/> IV schnell fließend	Strömung mit mäßiger Turbulenz																																																						
<input type="checkbox"/> V reißend	turbulente Wasserbewegung																																																						
<input type="checkbox"/> VI stürzend	äußerst turbulent, laut rauschend																																																						
<p>Beschattung nach Wörlein (1992)</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td><input type="checkbox"/> 1 vollsonnig</td><td>Sonne von deren Auf- bis Untergang</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> 2 sonnig</td><td>in der überwiegenden Zeit zw. Sonnenauf- u. Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> 3 absonnig</td><td>überwiegend i. d. Sonne, i. d. heißesten Std jedoch im Schatten</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> 4 halbschattig</td><td>mehr als Tageshälfte u. immer während der Mittagszeit beschattet</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> 5 schattig</td><td>voller Schatten unter Bäumen</td></tr> </table>	<input type="checkbox"/> 1 vollsonnig	Sonne von deren Auf- bis Untergang	<input type="checkbox"/> 2 sonnig	in der überwiegenden Zeit zw. Sonnenauf- u. Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne	<input type="checkbox"/> 3 absonnig	überwiegend i. d. Sonne, i. d. heißesten Std jedoch im Schatten	<input type="checkbox"/> 4 halbschattig	mehr als Tageshälfte u. immer während der Mittagszeit beschattet	<input type="checkbox"/> 5 schattig	voller Schatten unter Bäumen	<p>Makrophytenbestand flächig <input type="checkbox"/> mosaik <input type="checkbox"/></p> <p>Wasser Färbung <input style="width: 50%;" type="text"/></p> <p>Geruch <input style="width: 50%;" type="text"/></p>																																												
<input type="checkbox"/> 1 vollsonnig	Sonne von deren Auf- bis Untergang																																																						
<input type="checkbox"/> 2 sonnig	in der überwiegenden Zeit zw. Sonnenauf- u. Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne																																																						
<input type="checkbox"/> 3 absonnig	überwiegend i. d. Sonne, i. d. heißesten Std jedoch im Schatten																																																						
<input type="checkbox"/> 4 halbschattig	mehr als Tageshälfte u. immer während der Mittagszeit beschattet																																																						
<input type="checkbox"/> 5 schattig	voller Schatten unter Bäumen																																																						
<p>Makrophytenverödung ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/></p> <p>Begründung <input style="width: 100%;" type="text"/></p>	<p>Helophyten dominanz <input type="checkbox"/></p> <p>Arten <input style="width: 100%;" type="text"/></p>																																																						
<p>Algen-Aspekt <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/></p>																																																							
<p>Dominante Uferpflanzen</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Wiesen & Grünland</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Röhricht & Seggenrieder</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Krautflur & Hochstauden</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Auengehölze</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Waldbodenpflanzen</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Wald-/Forstgehölze</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Kulturarten & Neophyten</td></tr> </table>	<input type="checkbox"/>	Wiesen & Grünland	<input type="checkbox"/>	Röhricht & Seggenrieder	<input type="checkbox"/>	Krautflur & Hochstauden	<input type="checkbox"/>	Auengehölze	<input type="checkbox"/>	Waldbodenpflanzen	<input type="checkbox"/>	Wald-/Forstgehölze	<input type="checkbox"/>	Kulturarten & Neophyten	<p>Bemerkungen <input style="width: 100%; height: 80px;" type="text"/></p>																																								
<input type="checkbox"/>	Wiesen & Grünland																																																						
<input type="checkbox"/>	Röhricht & Seggenrieder																																																						
<input type="checkbox"/>	Krautflur & Hochstauden																																																						
<input type="checkbox"/>	Auengehölze																																																						
<input type="checkbox"/>	Waldbodenpflanzen																																																						
<input type="checkbox"/>	Wald-/Forstgehölze																																																						
<input type="checkbox"/>	Kulturarten & Neophyten																																																						
<p>Substrat</p> <table style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Anteil</th> <th></th> <th>Substrat-Auflage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>% Schlamm</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>% Ton/Lehm (<0,063 mm)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>% Sand (0,063-2,0 mm)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>% Fein-/Mittelkies (2,0-6,3/6,3-20mm)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>% Grobkies (20-63 mm)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>% Steine (63-200 mm)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>% Blöcke (> 200 mm)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>% organisch/Torf</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table>	Anteil		Substrat-Auflage	<input type="checkbox"/>	% Schlamm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	% Ton/Lehm (<0,063 mm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	% Sand (0,063-2,0 mm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	% Fein-/Mittelkies (2,0-6,3/6,3-20mm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	% Grobkies (20-63 mm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	% Steine (63-200 mm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	% Blöcke (> 200 mm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	% organisch/Torf	<input type="checkbox"/>	<p>Verbauung/Fremdsubstrate</p> <table style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Strecke</th> <th></th> <th>naturnah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>m Sohlverbau</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>m Querbauwerke</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>m Uferverbau</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>m Durchlass</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>m Verrohrung</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>m Müll/(Bau)Schutt</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>m <input style="width: 50%;" type="text"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>m <input style="width: 50%;" type="text"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table>	Strecke		naturnah	<input type="checkbox"/>	m Sohlverbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m Querbauwerke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m Uferverbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m Durchlass	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m Verrohrung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m Müll/(Bau)Schutt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m <input style="width: 50%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m <input style="width: 50%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Anteil		Substrat-Auflage																																																					
<input type="checkbox"/>	% Schlamm	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	% Ton/Lehm (<0,063 mm)	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	% Sand (0,063-2,0 mm)	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	% Fein-/Mittelkies (2,0-6,3/6,3-20mm)	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	% Grobkies (20-63 mm)	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	% Steine (63-200 mm)	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	% Blöcke (> 200 mm)	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	% organisch/Torf	<input type="checkbox"/>																																																					
Strecke		naturnah																																																					
<input type="checkbox"/>	m Sohlverbau	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	m Querbauwerke	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	m Uferverbau	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	m Durchlass	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	m Verrohrung	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	m Müll/(Bau)Schutt	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	m <input style="width: 50%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	m <input style="width: 50%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>																																																					

Bayerisches Landesamt für Umwelt Oktober 2011

Abbildung 32: Kartierprotokoll Makrophyten und Phytobenthos in Fließgewässern (Seite 1)

10.4 Anpassung der Fließgewässer-Typologie von Schaumburg et al. (2006) an die LAWA-Fließgewässertypen

Textbeitrag von Herrn Dr. Klaus van de Weyer

Klaus van de Weyer, 20.02.2008

Anpassung der Fließgewässer-Typologie von Schaumburg et al. (2006) an die LAWA-Fließgewässertypen

Die Fließgewässer-Typologie, Teil Makrophyten, von SCHAUMBURG et al. (2006) wurde an die LAWA-Fließgewässertypen (POTTGIESSER et al. 2004) angepasst. Sie sind die Grundlage für die Typzuweisung. Das hat zur Folge, dass die bestehende Klassifikation der Makrophyten-Fließgewässertypen von SCHAUMBURG et al. (2006), die als Grundlage u.a. die Gewässerbreite, Tiefe und Fließgeschwindigkeit beinhaltet, nicht weiter verfolgt wird. Die nachfolgende Anpassung ist keine Gegenüberstellung, sondern eine Anpassung der Makrophyten-Fließgewässertypen von SCHAUMBURG et al. (2006) an die LAWA-Fließgewässertypen (POTTGIESSER et al. 2004).

Für das Tiefland und die großen Flüsse der Mittelgebirge muss eine weitere Differenzierung in rhithrale und potamale Probestellen erfolgen. Diese Unterteilung erfolgt anhand des Talbodengefalles unter Berücksichtigung des potenziell natürlichen Windungsgrades, der Größe des Einzugsgebietes und des Mittelgebirgsanteils (s. Tab. 1):

Tab. 1: Kriterien zur Unterscheidung von rhithralen und potamalen Fließgewässern bzw. Fließgewässerabschnitten (KOENZEN, pers. Mittlg., KOENZEN 2005)

Größe des Einzugsgebietes (km ²)	Talbodengefälle*	Anteil des Mittelgebirges am Einzugsgebiet	
< 100	<= 1/00		potamal
	> 1/00		rhithral
100-10.000	<= 0,5/00		potamal
	> 0,5/00-1/00	< 50%	potamal
	> 0,5/00-1/00	> 50%	rhithral
> 10.000	> 1/00		rhithral
	<= 0,5/00		potamal
	> 0,5/00		rhithral

* unter Berücksichtigung des potenziell natürlichen Windungsgrades

rhithral: überwiegend schnell fließend, potamal: überwiegend langsam fließend

Demnach lassen sich die LAWA-Fließgewässertypen (POTTGIESSER et al. 2004) wie in Tab. 2 dargestellt differenzieren. Gleichzeitig werden die entsprechenden Fließgewässer-Makrophyten-Typen von SCHAUMBURG et al. (2006) aufgeführt. Für die rhithral geprägten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes ist eine Differenzierung analog den potamalen Fließgewässern des Norddeutschen Tieflandes erforderlich.

Tab. 2: Vorschlag für eine Makrophyten-Fließgewässertypen-Anpassung: LAWA - PHYLIB- (ohne Alpen und Alpenvorland)

LAWA-TYP	LAWA-TYP	PHYLIB-TYP neu
5	Grobmaterialreiche, silikatische Bäche der Mittelgebirge	MRS
5.1	Feinmaterialreiche, silikatische Bäche der Mittelgebirge	MRS
6	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	MRK
7	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	MRK
9	Silikatische, fein-grobmaterialreiche Flüsse der Mittelgebirge	MRS
9.1	Karbonatische, fein-grobmaterialreiche Flüsse der Mittelgebirge	MRK
9.2, rhithral	Rhithrale, große Flüsse des Mittelgebirge	Mg
9.2, potamal	Potamale, große Flüsse des Mittelgebirge	MP
10, rhithral	Rhithrale, kiesgeprägte Ströme	Mg
10, potamal	Potamale, kiesgeprägte Ströme	MP
11, Tiefland	Organisch geprägte Bäche des Tieflandes	TNk
11, Mittelgebirge	Organisch geprägte Bäche des Tieflandes	MP
12, Tiefland	Organisch geprägte Flüsse des Tieflandes	TN
12, Mittelgebirge	Organisch geprägte Flüsse der Mittelgebirge	MP
14, rhithral	Rhithrale, sandgeprägte Tieflandbäche	TRk
14, potamal	Potamale, sandgeprägte Tieflandbäche	TNk
15, rhithral	Rhithrale, sand- & lehmgeprägte Tieflandflüsse	TR
15, potamal	Potamale, sand- & lehmgeprägte Tieflandflüsse	TN
15g, rhithral	Große, rhithrale, sand- & lehmgeprägte Tieflandflüsse	TRg
15g, potamal	Große, potamale, sand- & lehmgeprägte Tieflandflüsse	TNg
16	Kiesgeprägte Tieflandbäche	TRk
17, rhithral	Rhithrale, kiesgeprägte Tieflandflüsse	TR
17, potamal	Potamale, kiesgeprägte Tieflandflüsse	TN
18, rhithral	Rhithrale, löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	TRk
18, potamal	Potamale, löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	TNk
19, Tiefland, rhithral	Rhithrale Niederungsfließgewässer des Tieflandes	TRk
19, Tiefland, potamal	Potamale Niederungsfließgewässer des Tieflandes	TN
19, Mittelgebirge, rhithral, silikatisch	Rhithrale, silikatische Niederungsfließgewässer der Mittelgebirge	MRS
19, Mittelgebirge, rhithral, karbonatisch	Rhithrale, karbonatische Niederungsfließgewässer der Mittelgebirge	MRK
19, Mittelgebirge, potamal	Potamale Niederungsfließgewässer der Mittelgebirge	MP
20	Sandgeprägte Ströme	TNg
21, rhithral	Rhithrale, seeausflussgeprägte Fließgewässer	TR/TRk/TRg
21, potamal	Potamale, seeausflussgeprägte Fließgewässer	TN/TNk/TNg

rhithral: überwiegend schnell fließend, potamal: überwiegend langsam fließend

MRK:	karbonatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen
MRS:	silikatisch-rhithral geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen
MP:	potamal geprägte Fließgewässer der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen
Mg:	große Ströme der Mittelgebirge und (Vor-) Alpen
TRk:	kleine rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
TR:	mittelgroße, rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
TRg:	große rhithral geprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
TNk:	kleine potamale Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
TNm:	mittelgroße potamale Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes
TNg:	große potamale Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes

bisher bei PHYLIB nicht angegeben

Literatur

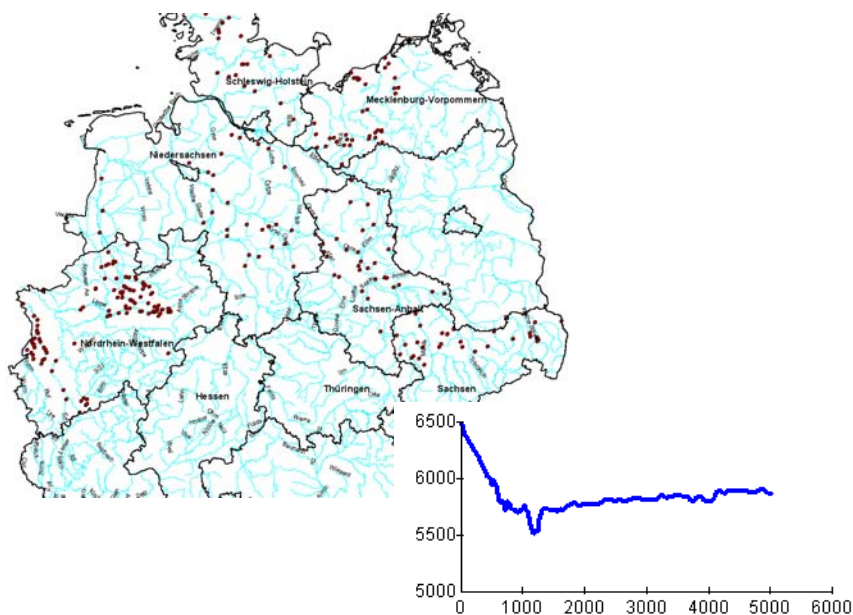
- KOENZEN, U. 2005: Fluss- und Stromauen in Deutschland - Typologie und Leitbilder. Ergebnisse des F+E-Vorhabens „Typologie und Leitbildentwicklung für Flussauen in der Bundesrepublik Deutschland“ des Bundesamtes für Naturschutz FKZ 80382100. - *Angewandte Landschaftsökologie* 65: 327 S. + Karte.
- POTTGIESSER, T., KAIL, J., SEUTER, S., HALLE, M. 2004: Abschließende Arbeiten zur Fließgewässertypisierung entsprechend den Anforderungen der EU-WRRL, Teil II, Endbericht: 20 S., im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., FOERSTER, J. 2006: Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos, Stand Januar 2006

10.5 Beratung zur Ermittlung des Talbodengefälles für eine Makrophytentypologie für Fließgewässer

Textbeitrag Planungsbüro Koenzen



Beratung zur Ermittlung des Talbodengefälles für eine Makrophytentypologie für Fließgewässer



Auftraggeber:



Bayerisches Landesamt für Umwelt
86 177 Augsburg

Bearbeitung:

Planungsbüro Koenzen 
Wasser und Landschaft

Benrather Straße 47
40721 Hilden
Tel: 02103/90884-0
Fax: 02103/90884-19

Dr. Uwe Koenzen
Dipl.-Geogr. Julia Herda
Dipl.-Ing. (FH) Annette Kurth
Dipl.-Geogr. Patrick Amberge

Dezember 2008

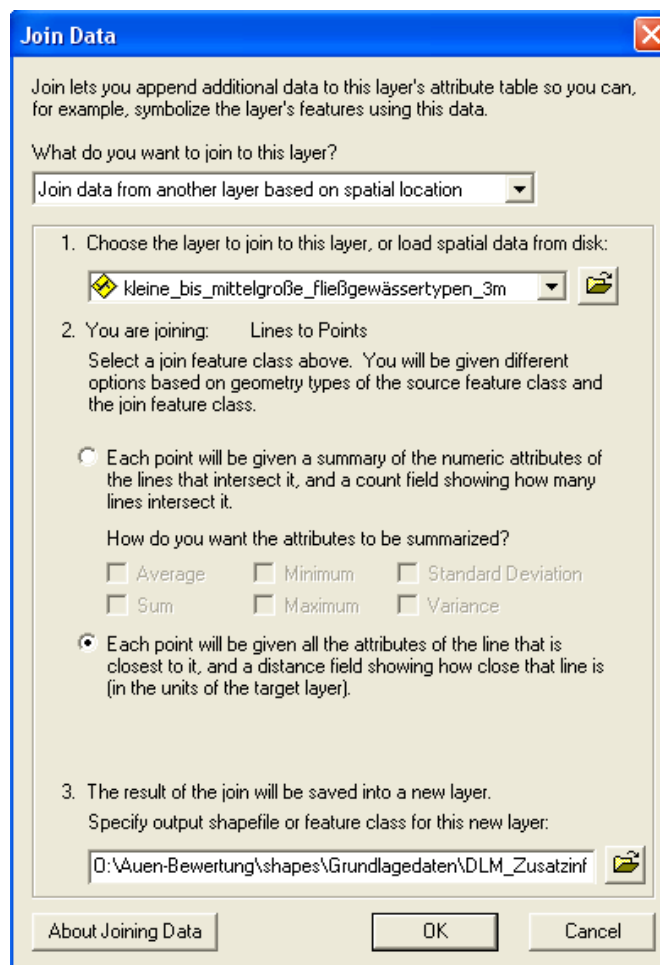
Anleitung für die Ermittlung des Talbodengefälles mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems

Für die Ermittlung des Talbodengefälles sind nachfolgend zwei Vorgehensweisen beschrieben:

- mit dem Programm Arc-Gis 9.2 sowie
- mit dem Programm Arc-View 3.2.

Zunächst werden die vorherrschenden Windungsgrade ermittelt. Dazu führt man in Arc-Gis eine Join-Abfrage durch, um die relevanten LAWA-Typen festzustellen.

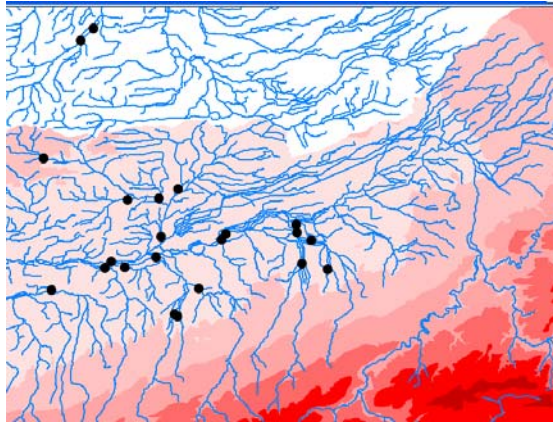
Das heißt, die Abfrage verknüpft die Information der Lage der Probestelle (Punktshape) mit dem jeweiligen Gewässertyp (Linienshape) und liefert damit den Typ im Bereich der Probestelle (**lines to point**).



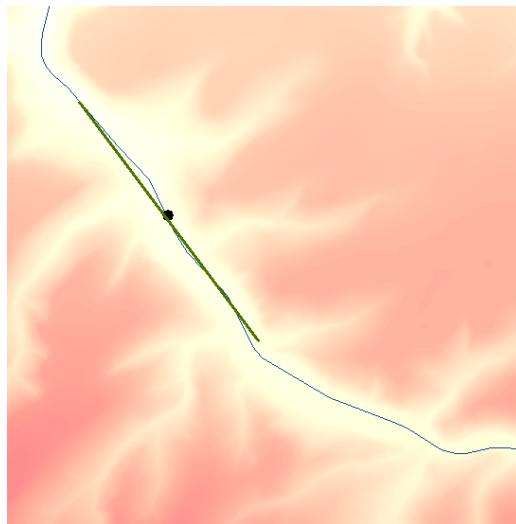
Für diese relevanten Gewässertypen werden die vorherrschenden Windungsgrade abgeschätzt. Diese dienen der Plausibilisierung.

Für die Berechnung des Talbodengefälles mit Arc-Gis 9.2 sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:

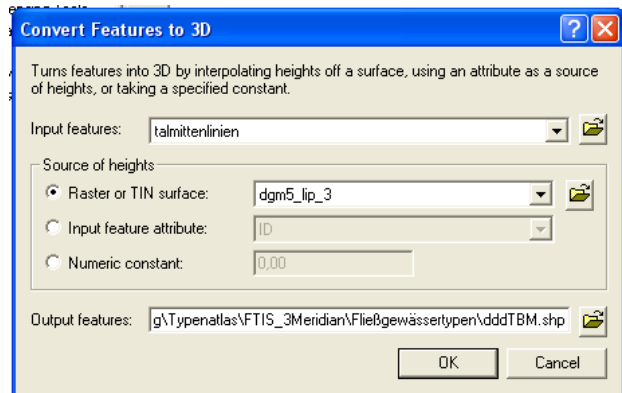
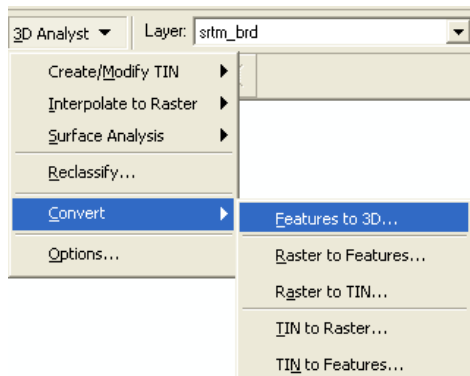
1. Einladen der Shapes zu Probestellen und Gewässerlinien, eines möglichst hoch auflösenden DGMs, topographischer Informationen



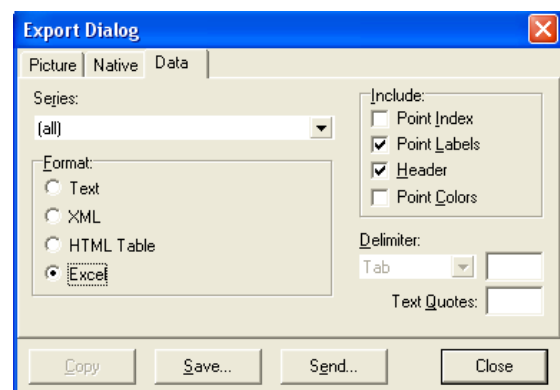
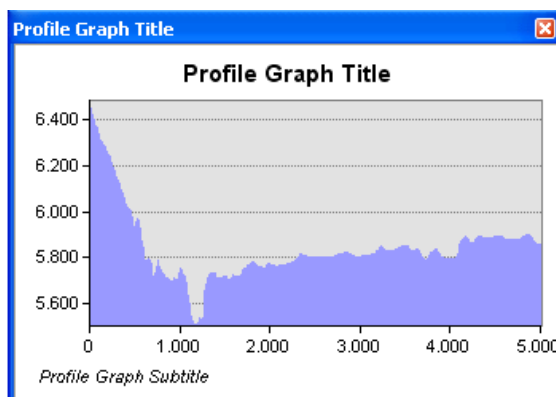
2. Im Bereich der Probestelle wird die Talmitte als Linien-Shape digitalisiert (ca. 500 m oberhalb und unterhalb der Probestelle bei Bächen, ca. 1 km bei Flüssen)



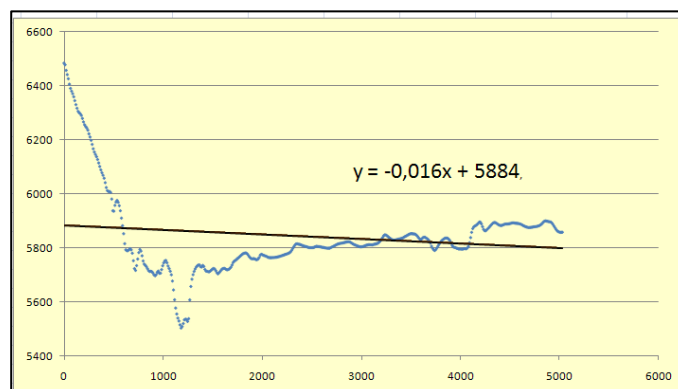
- Das Linien-Shape mit den Talmittellinien wird mit Hilfe des 3D-Analysten (**convert Features to 3D**) in ein 3D-Linien-Shape umgewandelt



- Die markierte Talbodenmittellinie wird mit dem Tool „**Create Profile Graph**“ in ein Diagramm umgewandelt und anschließend in eine Excel-Datei exportiert

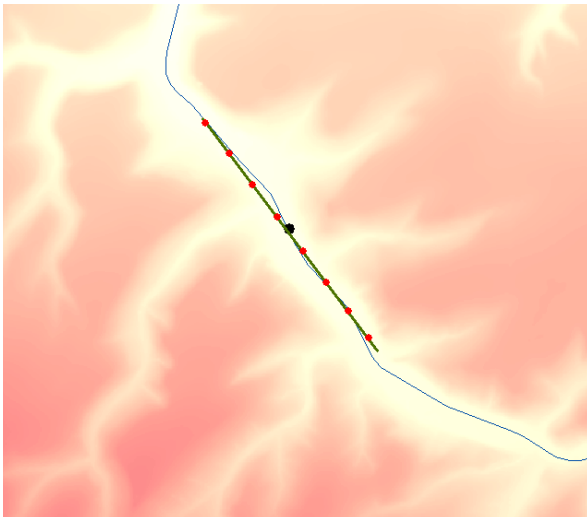


- Erstellen eines Punktdiagramms in der Excel-Datei, Trendlinie inklusive geeignete Formel hinzufügen -> Gefälle ablesen (auf Plausibilität prüfen, s.u.)

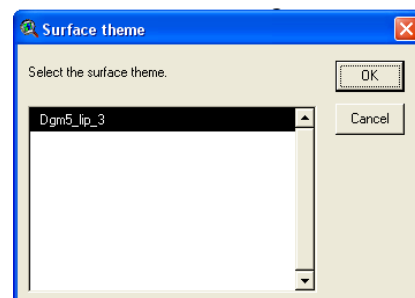
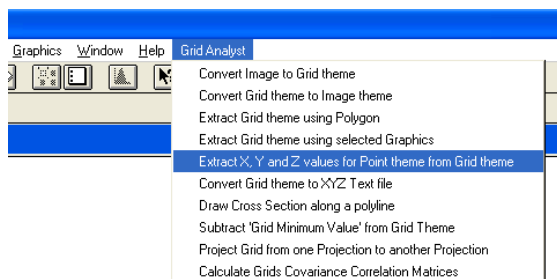


Für die Berechnung des Talbodengefälles mit ArcView sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Einladen der Shapes zu Probestellen und Gewässerlinien, eines möglichst hoch auflösenden DGMs, topographischer Informationen
2. Im Bereich der Probestelle wird die Talmitte als Linien-Shape digitalisiert (ca. 500 m oberhalb und unterhalb der Probestelle bei Bächen, ca. 1 km bei Flüssen)
3. In die Attributtabelle werden die Probestellennummern eingetragen
4. Script (z.B. stationi) anwenden, um Punkte in 100m-Abständen entlang der Linie zu erhalten



5. Grid-Analyst (**Extract X,Y,Z values for Point Shape from Grid Theme**) anwenden



6. Join-Abfrage des neu entstandenen Punktshapes mit dem Talmitteinienshape durchführen (**line to points**). Die Information zur Probestellennummer (aus dem Talmitteinienshape) wird auf das Punktshape (Punkte entlang der Talmitteinie im Bereich der jeweiligen Probestelle) übertragen

7. dbf-Datei des Punktshapes, das nun Informationen zu den Z-Werten und der Probestellenummer enthält in Excel einladen

<i>xval</i>	<i>yval</i>	<i>zval</i>
3440757.000000	5735031.000000	9568.00
3466590.000000	5724890.000000	9274.00
3452940.000000	5720611.000000	9096.00
3452630.000000	5720800.000000	9038.00
3464270.000000	5725420.000000	9002.00
3465130.000000	5727590.000000	8390.00
3463800.000000	5728260.000000	8236.00
3454661.000000	5723167.000000	8225.00
3463720.000000	5729010.000000	8105.00
3456920.000000	5727600.000000	7679.00
3448402.000000	5731240.000000	7651.00

8. Erstellen eines Punktdiagramms in der Excel-Datei, Trendlinie inklusive geeignete Formel hinzufügen -> Gefälle ablesen (auf Plausibilität prüfen, s.u.)

Für die Plausibilisierung wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

Anhand von topographischen Informationen zu den Höhenverhältnissen im Bereich der Probestelle können stichprobenartig manuelle Berechnungen für das Talbodengefälle durchgeführt werden und mit den halbautomatisch ermittelten Werten verglichen und gegebenenfalls eine Fehlerkorrektur durchgeführt werden.

Im Tiefland ist zu beachten, dass die Ermittlung des Talbodengefälles besonders von der Qualität der Datengrundlage abhängt. Ein hochauflösendes DGM liefert für das Tiefland ein realistischeres Talbodengefälle, als ein DGM mit geringer Auflösung. Im Bergland ist dagegen bei sehr schmalen Tälern die Rastergröße des DGM entscheidend.

Zur plausiblen Bewertung der Trendlinie ist folgendes zu beachten:

- Möglichst lange Talbodenmittenlinien ziehen (mindestens 500 oberhalb und unterhalb der Probestellen bei Bächen, mindestens 1 km bei Flüssen)
- In Excel manuell/visuelle Prüfung der Z-Werte -> Löschen von Ausreißern, ggf. Orientierung an der Unterkante

10.6 Bewertung der neuen Diatomeendatensätze

Legende Benerkungen:

* = gegenüber PHYLIB (Version 2.6) um eine ökologische Zustandsklasse schlechter bewertet

** = gegenüber PHYLIB (Version 2.6) um eine ökologische Zustandsklasse besser bewertet

- a) 98% < Gesamthäufigkeit < 102% --> Modul Diatomeen nicht gesichert
- b) typspezifische Referenzart '*Amphora pediculus*' > 40% --> SRA = SRA - 25
- c) typspezifische Referenzart '*Cocconeis placentula*' > 40% --> SRA = SRA - 25
- d) typspezifische Referenzart '*Cocconeis placentula* var. *lineata*' > 40% --> SRA = SRA - 25
- e) typspezifische Referenzart '*Cocconeis placentula* var. *euglypta*' > 40% --> SRA = SRA - 25
- f) typspezifische Referenzart '*Cymbella sinuata*' > 40% --> SRA = SRA - 25
- g) typspezifische Referenzart '*Diatoma vulgare*' > 40% --> SRA = SRA - 25
- h) typspezifische Referenzart '*Fragilaria construens* f. *venter*' > 40% --> SRA = SRA - 25
- i) typspezifische Referenzart '*Fragilaria pinnata*' > 40% --> SRA = SRA - 25
- j) typspezifische Referenzart '*Nitzschia fonticola*' > 40% --> SRA = SRA - 25
- k) 15,0 < Halobienindex ---> Ökologische Zustandsklasse + 1
- l) Typcode = D 5 und 10,0 < Versauerung <= 25,0 ---> Ökol. Zustandsklasse + 1
- m) Typcode = D 5 und 25,0 < Versauerung <= 50,0 ---> Ökol. Zustandsklasse + 2
- n) Typcode = D 5 und 50,0 < Versauerung <= 99,0 ---> Ökol. Zustandsklasse + 3
- o) Für Norddeutsches Tiefland und Typ D 8.1 kann keine Ökol. Zustandsklasse ermittelt werden.

Tabelle 256: Ergebnisse der Bewertung der neuen Diatomeendatensätze der UBA-Projektdatenbank nach dem aktuellen PHYLIB-Bewertungsverfahren (Vers.2.6) (BL = Bundesland; Typ = Gewässertyp nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008); D-Typ = in der UBA-Projektdatenbank vorgegebener bzw. ergänzter Diatomeentyp; ber. D-Typ = vom PHYLIB-DV-Tool ermittelter Diatomeentyp; ASR = Abundanzsumme Referenzarten; TI = Trophieindex nach Rott et al. (1999); SI = Saprobienindex nach Rott et al. (1999); DI = Diatomeenindex Fließgewässer.)

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144616843	Donaumoosach	BR oh Klingsmoos	BY	19.7.04	11	3		54,13	2,67		0,44	2	2	
2144616881	Grossenohe	Wbr b Kurfürstentfels	BY	23.10.03	7	9.1		48,90	2,52		0,44	2	2	i)
2144616932	Neue Rott	BR FILZE	BY	23.9.03	11	3		49,70	2,35		0,46	2	2	
2144617806	Alster		HE	17.10.05	6	8.1		51,52	2,70		0,42	2	2	c)
2144617833	Apfelbach	Moerfelden-Walldorf - Moerfelden	HE	30.9.05	19	8.1		7,20	3,29		0,12	4	4	
2144617807	Diemel	Diemelstadt - Wrexen	HE	17.10.05	9.1	8.2		45,21	2,76		0,39			a) b)
2144617825	Eitra (Fischbach)	Hauneck - Bodes	HE	25.10.05	5	5		20,84	2,85		0,25	3	3	
2144617809	Erpe	Volkmarshen	HE	19.10.05	5.1	7	5	26,31	2,70		0,30	3	3	c)
2144617837	Fanggraben	Biebesheim am Rhein	HE	29.9.05	19	8.1		5,50	3,06		0,14	4	4	
2144617810	Fulda	Wahnhausen, Messstation	HE	18.10.05	9.2	10.1		26,45	3,08		0,25			a)
2144617830	Giesel	Fulda - Johannesberg	HE	24.10.05	5	5		19,62	2,97		0,23	4	4	
2144617838	Halbmaasgraben	Biblis, nach KA vor PW	HE	29.9.05	19	8.1		2,90	2,77		0,17	4	4	
2144617834	Hegwaldbach	Babenhhausen - Hergershausen	HE	22.9.05	19	8.1		7,30	3,28		0,12	4	4	
2144617832	Horloff	Florstadt - Niederflorstadt	HE	19.9.05	9	7		7,50	2,93		0,17	4	4	
2144617812	Itter	Diemelsee - Stormbruch	HE	19.10.05	5	5		53,73	2,70		0,43	2	2	c)
2144617823	Lahn	Coelbe-Bernsdorf, oh Ohm-Mdg	HE	27.10.05	9.2	10.1		28,06	3,26		0,23	4	4	
2144617824	Marienbach	Kirchhain-Grosseelheim	HE	27.10.05	5	5		3,89	2,99		0,15	4	4	
2144617836	Modau	Stockstadt a. Rhein, Bruecke B44, vor Mdg a. Rhein	HE	29.9.05	19	8.2	8.1	15,00	3,26		0,16	4	4	
2144617819	Nemphe	Frankenberg	HE	26.10.05	5	5		18,06	3,29		0,17			a)
2144617822	Ohm	Coelbe - Bernsdorf, Muendung	HE	27.10.05	9	7		13,71	3,11		0,18	4	4	
2144617808	Osterbach	Fuldatal - Knickhagen	HE	18.10.05	5.1	5		22,44	2,97		0,24			a)
2144617827	Pfuhlgraben	Haunetal - Wehrda	HE	25.10.05	5	5		22,28	3,11		0,22			a)
2144617828	Steinbach	Burghaun - Rothenkirchen	HE	25.10.05	5	5		12,36	2,82		0,21	4	4	
2144617818	Wehre	Eschwege - Oberhone	HE	18.10.05	9.1	8.2		61,11	2,72		0,47	2	2	
2144617821	Zellersbach	Philippsthal (Werra)-Roehrigshof	HE	17.10.05	5	5		4,17	2,85		0,17	4	4	
2144615811	Aalbach	o. Alte Elde	MV	3.8.06	14	12.1		29,60	3,00		0,27	3	3	
2144615812	Alte Elde	Neuburg	MV	3.8.06	12	12.2		67,82	2,69		0,51	2	2	
2144615813	Alte Elde	Weisin	MV	13.7.06	12	12.2		49,64	2,86		0,39	3	3	
2144615814	Alte Elde	Krinitz	MV	2.8.06	12	12.2		60,32	2,79		0,46	2	2	
2144615843	Bach aus Garvsmühlen	Bach aus Garvsmühlen, Mechelstorfer Bach	MV	26.7.06	14	12.1		51,82	2,91		0,40	3	3	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144615824	Bach aus Horster Moor	Bach aus Horster Moor, Teufelsseebach	MV	26.7.06	14	12.1		37,53	3,09		0,30	3	3	
2144615825	Banzkower Kanal	Friedrichsmoor	MV	12.7.06	14	12.1		65,13	2,80		0,48	2	2	
2144615826	Banzkower Kanal	Tuckhude	MV	4.8.06	14	12.1		48,11	2,74		0,40	3	3	
2144615932	Blankenhäger Wallbach	bei Blankenhagen	MV	27.7.06	14	12.1		21,21	3,23		0,20	4	4	
2144615837	Elde	uh. Neustadt-Glewe	MV	2.8.06	15	12.2		48,80	3,16		0,35	3	3	
2144615842	Gehlsbach	o. Klein Damerow	MV	3.8.06	11	12.1		80,99	2,48		0,60	2	2	
2144615844	Graben aus Benzin	o. Elde	MV	3.8.06	16	12.1		40,71	2,78		0,36	3	3	
2144615852	Hammerbach (Bek)	o. Neuenkirchener See	MV	14.7.06	11	12.1		46,72	2,79		0,39	3	3	
2144615858	Hellbach	unterhalb der B105	MV	26.7.06	15	12.2		38,44	2,74		0,35	3	3	d)
2144615859	Hellbach	bei Hof Jörnstorf	MV	26.7.06	15	12.2		60,78	2,84		0,45	2	2	
2144615860	Hellbach	bei Altenhagen	MV	24.7.06	14	12.1		63,42	2,86		0,46	2	2	
2144615868	Klüßer Mühlbach	o. Neu Klüß	MV	4.8.06	14	12.1		81,71	2,49		0,60	2	2	
2144615870	Kneeser Bek	Kneese Dorf	MV	4.8.06	16	12.1		20,56	2,94		0,24	3	3	
2144615871	Korleputer Mühlbach	bei Lissow	MV	27.7.06	14	12.1		32,45	2,87		0,31	3	3	
2144615877	Kröpeliner Stadtbach	unterhalb Detershagen	MV	25.7.06	14	12.1		16,87	3,21		0,18	4	4	
2144615880	Kuppentiner Mühlbach	Kuppentin	MV	3.8.06	14	12.1		59,62	2,71		0,46	2	2	
2144615881	Langenheider Bauerngraben	Melkof	MV	14.7.06	14	12.1		33,18	3,01		0,29	3	3	
2144615908	Ludwigsluster Kanal	o. Ludwigslust	MV	13.7.06	14	12.1		45,23	2,82		0,38	3	3	
2144616354	Mooster	Mooster	MV	12.7.06	14	12.1		55,72	2,45		0,48	2	2	h)
2144615886	Motel	Lehsen	MV	1.8.06	11	12.1		46,08	2,86		0,38	3	3	
2144615890	Neuer Kanal	Neu Lüblow	MV	13.7.06	14	12.1		25,29	2,70		0,29	3	3	
2144615893	Parchower Bach	westlich Altenhagen	MV	24.7.06	14	12.1		58,33	2,77		0,45	2	2	
2144615894	Peezer Bach	unterhalb Poppendorf	MV	27.7.06	16	12.1		37,53	2,77		0,35	3	3	d)
2144615898	Pludderbach	bei Wardow	MV	26.7.06	14	12.1		24,26	2,79		0,28	3	3	
2144615899	Polchow	Polchower Heide	MV	26.7.06	14	12.1		37,93	2,90		0,33	3	3	
2144615904	Rauschender Bach	o. Sternberg	MV	2.8.06	14	12.1		59,42	2,64		0,47	2	2	
2144615905	Roter Bach	o. Schalentiner See	MV	3.8.06	11	12.1		32,78	2,95		0,30	3	3	
2144615911	Ruthener Bach	Ruthen	MV	13.7.06	16	12.1		28,40	3,17		0,24	3	3	
2144615915	Satower Mühlbach	bei Satow	MV	24.7.06	14	12.1		20,19	3,07		0,22	4	4	
2144615922	Schmaar	Redefin	MV	1.8.06	11	12.1		21,04	3,15		0,21	4	4	
2144615918	Schneesgraben	o. Brenzer Kanal	MV	12.7.06	14	12.1		68,69	2,49		0,54	2	2	
2144615917	Schwarzer Bach	Sudenhof	MV	14.7.06	14	12.1		60,33	2,77		0,46	2	2	
2144615921	Strohkirchner Bach	Jasnitz	MV	13.7.06	14	12.1		46,59	2,87		0,38	3	3	
2144616376	Stromgraben	Rostocker Heide b.Graal-Müritz	MV	27.7.06	14	12.1		37,23	2,84		0,33	3	3	
2144616377	Sude	südlich Zülow Ausbau	MV	14.7.06	11	12.1		61,79	2,66		0,48	2	2	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144615935	Witziner Müllerbach	u. Witzin	MV	2.8.06	16	12.1		62,63	2,47		0,51	2	2	
2144617654	Aller	Grafhorst	NI	7.7.06	15	13.1		75,01		2,02	0,69			a)
2144617663	Aller	Langlingen	NI	10.10.06	15	13.1		54,50		2,02	0,59	2	2	
2144617687	Aller	Verden	NI	10.10.06	15	13.1		33,30		2,06	0,48	3	4	k)
2144617695	Böhme	Böhme	NI	10.10.06	15	12.2		30,20	2,92		0,29	3	3	
2144617706	Bückeburger Aue Unterlauf	Evensen	NI	14.10.07	17	12.2		58,13	2,98		0,42	3	3	
2144617622	Elbe	Schnackenburg	NI	13.9.06	20	13.2		30,79	3,02	2,22	0,44	3	3	
2144617623	Elbe	Schnackenburg	NI	11.9.07	20	13.2		21,33	3,07	2,21	0,39			a)
2144617701	Emmer	uh Hämelschenburg	NI	22.9.06	9	7		12,67	2,80		0,22			a)
2144617643	Ems	Herbrum	NI	26.10.06	15	12.2		48,12	2,89		0,38	3	3	
2144617627	Este	Buxtehude, oberhalb	NI	7.9.06	15	12.2		62,71	2,65		0,49	2	2	
2144617704	Exter	Rinteln	NI	14.10.07	9.1	8.2		58,60	3,00		0,42	2	2	
2144617665	Fuhse	Peine	NI	14.7.06	15	12.2		65,62	2,93		0,46			a)
2144617667	Fuhse	Wathlingen	NI	10.10.06	15	12.2		51,20	2,93		0,39	3	3	
2144617649	Große Aue	Steyerberg	NI	27.10.05	15	13.1		66,28		1,80	0,69	2	2	c)
2144617697	Hamme	Tietjens Hütte	NI	10.10.06	12	12.2		22,70	3,14		0,22	4	4	
2144617641	Hase	Bokeloh	NI	18.9.06	15	13.1		48,51		1,87	0,59			a)
2144617718	Ilme	Schleifmuehle, Relliehausen oh	NI	12.7.06	5.1	5		35,14	3,04		0,29	3	3	
2144617625	Ilmenau	Bienenbüttel	NI	20.9.06	17	13.1		57,80		2,04	0,60	2	2	
2144617682	Innerste	Sarstedt	NI	22.9.06	15	13.1		30,39		2,20	0,44	3	3	
2144617656	Ise	Gifhorn	NI	5.7.06	15	12.2		49,83	2,52		0,44			a)
2144617619	Jeetzel	Seerau	NI	14.9.06	15	12.2		43,33	2,97		0,35			a)
2144617710	Lamme	Wesseln	NI	26.9.07	9.1	8.2		41,54	2,93		0,34	3	3	
2144617675	Leine	Reckershausen	NI	13.7.06	9.1	8.2		54,27	2,93		0,41	2	2	
2144617680	Leine	Poppenburg	NI	22.9.06	15	13.1		81,82		2,02	0,73	1	1	
2144617685	Leine	Neustadt	NI	8.9.06	15	13.1		36,76		2,13	0,48	3	4	k)
2144617708	Lenne Unterlauf	Bodenwerder	NI	26.9.07	9.1	8.2		52,24	3,00		0,39	2	2	
2144617629	Luhe	Roydorf	NI	30.8.06	15	12.2		29,97	2,76		0,31	3	3	
2144617633	Lühe-Aue	Daudieck	NI	7.9.06	15	12.2		35,49	2,82		0,33	3	3	
2144617712	Nette	Derneburg	NI	26.9.07	9.1	8.2		42,40	2,87		0,35	3	3	b)
2144617671	Neue Aue	Ehlershausen	NI	8.9.06	15	12.2		38,16	2,91		0,33	3	3	
2144617715	Oder	Oderhaus	NI	5.7.06	5	5		84,26	1,28		0,79	1	1	
2144617657	Oker	Ohrum	NI	28.7.06	15	13.1		30,23		2,32	0,42			a)
2144617660	Oker	Groß Schwülper	NI	13.7.06	15	13.1		56,30		2,11	0,58			a)
2144617637	Oste	Weertzen	NI	7.9.06	15	13.1		46,37		1,86	0,58	2	2	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144617677	Rhume	Northeim	NI	13.7.06	9.2	10.1		55,11	2,71		0,44			a) c)
2144617722	Rodenberger Aue	Rehren	NI	1.10.07	15	12.2		43,20	3,05		0,33	3	3	
2144617634	Schwinge	Stade	NI	14.9.06	12	12.2		33,46	2,71		0,33			a)
2144617631	Seeve	Jehrden	NI	29.8.06	17	12.2		59,50	2,56		0,48	2	2	
2144617699	Vechte	Laar	NI	26.10.06	15	13.1		44,06		2,10	0,52	3	3	
2144617644	Weser	Hemeln	NI	8.8.06	10	10.2		6,20	3,05		0,15			
2144617648	Weser	Hessisch Oldendorf	NI	22.9.06	10	10.2		9,56	3,03		0,17			a)
2144617652	Weser	Drakenburg	NI	26.10.06	20	13.2		51,19	2,96	2,10	0,56			
2144617714	Westaue	Liethen	NI	1.10.07	15	12.2		50,44	3,04		0,37	3	3	
2144617674	Wietze	Meitze/Mohmühle	NI	8.9.06	15	12.2		53,60	2,93		0,40			a)
2144617689	Wümme	Hellwege	NI	10.10.06	15	13.1		41,20		1,86	0,55	2	2	
2144617692	Wümme-Nordarm	Ottersberg	NI	10.10.06	15	12.2		43,40	2,60		0,40	3	3	
2144618497	Aa	(M 2) vor Zusfl. m. Hunderbecke	NW	19.9.05	7	9.1		47,52	2,68		0,41	3	3	
2144619135	Abbabach	UH LANDHAUSEN	NW	2.8.06	5	5		70,85	2,63		0,53	2	2	
2144619136	Abbabach	V MDG I D RUHR	NW	2.8.06	5	5		8,56	3,21		0,14	4	4	
2144618176	Agger	in Troisdorf; Str-Br	NW	11.7.05	9	7		34,88	2,99		0,30	3	3	
2144618912	Agger	oh Mdg in Stausee	NW	16.8.05	5	5		79,72	2,40		0,61	2	2	
2144618913	Agger	oh Mdg in Stausee	NW	26.7.06	5	5		79,32	2,43		0,60	2	2	
2144618915	Agger	uh Dümmlinghausen	NW	26.7.06	5	5		93,16	1,85		0,75	1	1	
2144618921	Agger	Pegel in Derschlag	NW	26.7.06	9	7		47,73	2,91		0,38	3	3	
2144618927	Agger	bei Lohmar; Pegel	NW	18.7.06	9	7		72,18	3,03		0,48	2	2	
2144618930	Agger	in Troisdorf; Str-Br	NW	13.9.05	9	7		18,94	3,04		0,21	4	4	
2144618932	Agger	in Troisdorf; Str-Br	NW	2.8.06	9	7		62,72	3,06		0,43	2	2	
2144619175	Ahe	V MDG I D ELSE	NW	16.8.06	5	5		49,78	2,89		0,39	3	3	
2144619226	Ahse	(A 50) vor Mdg. in die Lippe	NW	2.8.05	15	12.2		54,36	2,95		0,40	3	3	
2144619197	Alche	uh Mdg Hermelsbach (AQEM)	NW	7.9.05	5	5		84,40	2,18		0,66	2	2	
2144618980	Altendorfer Bach	oh. Altendorf, bei Altend.Mühle	NW	5.7.05	5.1	5		36,35	2,51		0,37	3	3	
2144618277	Anger	Str.- Br. Schloss Heltorf	NW	8.10.06	19	12.1		63,26	2,74		0,48	2	2	
2144618278	Anger	oh. KA Huckingen	NW	12.10.06	19	12.1		49,55	2,88		0,39	3	3	
2144619050	Anger	uh. RÜB Maikammer	NW	3.9.06	7	9.1		48,15	2,77		0,40	3	3	
2144619199	Asdorfer Bach	AN DER LANDESGRENZE	NW	22.8.06	5	5		31,21	2,64		0,33	3	3	
2144619332	Bega	Strbr Pegel Voßheide	NW	6.9.05	6	8.1		40,69	2,94		0,34	3	3	
2144619335	Bega	oh. Bentrup uh. Zufluß Passade	NW	6.9.05	9.1	9.2		47,47	2,89		0,38	3	3	
2144618503	Biber	(M 12) oh Stauzone	NW	4.10.05	5	5		89,57	1,63		0,76	1	1	
2144618505	Biber	(M 13) uh Stauzone	NW	4.10.05	5	5		63,73	2,22		0,55	2	2	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144619132	Bieberbach	V MDG I D HOENNE	NW	1.8.06	5	5		49,17	2,75		0,41	3	3	
2144619170	Bigge	V MDG I D LENNE	NW	13.9.05	9	7		42,70	2,77		0,37	3	3	
2144618909	Birgeler Bach	OH ORTSL. RÖLSDORF	NW	9.8.06	16	12.1		61,36	2,66		0,48	2	2	c)
2144618947	Bröl	oh Mdg in Sieg	NW	6.9.05	9	7		48,71	2,95		0,38	3	3	
2144618948	Bröl	oh Mdg in Sieg	NW	5.9.06	9	7		33,96	2,96		0,30	3	3	
2144618825	Bruchsiefen	OH TALSPERRE	NW	9.8.05	5	5		67,56	2,70		0,50	2	2	
2144619200	Buchheller	UH BERGWERKSHALDE	NW	20.9.05	5	5		14,10	2,88		0,21	4	4	
2144618238	Dhünn	oh Mdg in Wupper	NW	29.8.05	9	7		54,81	2,74		0,44	2	2	c)
2144618992	Dhünn	oh Mdg in Talsperre	NW	22.9.05	5	5		83,55	2,35		0,63	2	2	
2144618993	Dhünn	oh Mdg in Talsperre	NW	22.8.06	5	5		73,18	2,57		0,55	2	2	
2144618997	Dhünn	uh Mutzbach oh. Mdg in Wupper	NW	22.8.06	9	7		40,89	2,87		0,35	3	3	
2144618976	Dickopsbach	oh Entenfang; Pegel	NW	17.8.06	19	12.1		45,23	2,99		0,35	3	3	
2144618917	Dörspe	oh Bergneustadt	NW	25.7.06	5	5		31,73	2,70		0,33	3	3	
2144618841	Dreilägerbach	OH TALSPERRE	NW	22.8.05	5	5		97,61	1,33		0,85	1	1	
2144619195	Dreisbach	V MDG I D SIEG	NW	23.8.06	5	5		60,99	2,50		0,50	2	2	d)
2144619035	Düssel	bei Höherhof	NW	26.6.05	19	12.1		54,96	2,79		0,43	2	2	c)
2144619036	Düssel	vor Mündung	NW	8.6.05	17	12.2		60,96	2,84		0,45	2	2	
2144619201	Eder	BEI SIEDLUNG LÜTZEL	NW	21.8.06	11	5		96,59	1,26		0,85	1	1	
2144619202	Eder	OH ROESPE	NW	11.9.06	5	5		48,12	2,76		0,40	3	3	
2144619203	Eder	AN DER LANDESGRENZE	NW	11.9.06	9	7		18,29	2,74		0,25	3	3	
2144619041	Eigener Bach	vor Mündung	NW	3.9.06	7	9.1		40,09	3,10		0,31	3	3	
2144619198	Eisernbach	V MDG I D SIEG	NW	11.9.06	5	5		51,40	2,45		0,46	2	2	d)
2144619140	Elbsche	OH ALBRINGHAUSEN	NW	14.8.06	5	5		47,02	2,91		0,37	3	3	
2144619141	Elbsche	IN WENGERN	NW	14.8.06	5	5		34,48	2,63		0,35	3	3	d)
2144618861	Ellebach	OH RUR	NW	31.8.06	19	12.1		39,71	2,82		0,35	3	3	
2144619171	Else	V ZUFLUSS D AHE	NW	16.8.06	5	5		56,59	2,80		0,44	2	2	
2144619172	Else	IN PL-HOLTHAUSEN	NW	16.8.06	5	5		55,99	2,65		0,45	2	2	
2144619173	Else	OH MDG OESTER	NW	16.8.06	5	5		33,21	2,59		0,35	3	3	d)
2144619174	Else	V MDG I D LENNE	NW	27.9.05	5	5		53,42	2,89		0,41	3	3	
2144619137	Elsebach	IN REINGSEN	NW	14.8.06	5	5		45,68	3,28		0,32	3	3	
2144619138	Elsebach	IN ERGSTEN	NW	14.8.06	5	5		27,27	2,79		0,29	3	3	d)
2144618876	Erft	oh Dauerstau Eicherscheid	NW	10.8.06	7	9.1		60,31	2,76		0,46	2	2	
2144618877	Erft	UH ESCHWEILER BACH	NW	28.8.05	7	9.1		71,50	2,51		0,55	2	2	
2144618881	Erft	uh KA MIA, Kreuzweingarten	NW	10.8.06	7	9.1		72,68	2,60		0,54	2	2	
2144618888	Erft	BEI KLEIN-VERNICH	NW	28.8.05	17	12.2		35,06	2,74		0,34	3	3	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144618894	Erft	uh Mdg Rotbach	NW	5.9.05	17	12.2		12,64	3,19		0,16	4	4	
2144618895	Erft	uh Mdg Rotbach	NW	13.9.05	17	12.2		21,58	2,91		0,25	3	3	
2144618896	Erft	uh Mdg Rotbach	NW	7.9.06	17	12.2		23,94	3,26		0,21	4	4	
2144618902	Erft	oh Mdg in Rhein	NW	5.9.05	17	13.1		73,39		1,92	0,70	2	2	
2144618903	Erft	oh Mdg in Rhein	NW	13.9.05	17	13.1		59,99		1,96	0,63	2	2	
2144618904	Erft	oh Mdg in Rhein	NW	27.9.06	17	13.1		75,54		1,90	0,72	2	2	
2144618783	Erkensruhr	OH SAUERBACH	NW	1.8.06	5	5		72,59	2,50		0,56	2	2	c)
2144619026	Eschbach	oh. Talsperre	NW	5.7.06	5	5		68,92	2,26		0,57	2	2	d)
2144619088	Eschbach	Zurmühle	NW	1.8.06	5	5		62,15	2,38		0,52	2	2	d)
2144618984	Eulenschbach	oh Mdg in Swist	NW	9.8.06	16	11.1		5,28	3,22		0,12	4	5	k)
2144618963	Frankenforstbach	oh Mdg Saaler Mühlenbach	NW	3.8.06	5	5		52,86	2,93		0,40	3	3	
2144618767	Fuhrtsbach	OH PERLENBACH	NW	26.7.06	5	5		93,50	1,38		0,82	1	1	
2144619025	Gelpe	vor Mündung	NW	17.7.06	5	5		67,19	2,38		0,55	2	2	e)
2144618914	Genkel	oh Mdg in Stausee	NW	26.7.06	5	5		64,77	2,62		0,50	2	2	c)
2144618499	Glenne	(M 21a) uh Fischteiche	NW	28.9.05	5	5		53,47	2,81		0,42	3	3	
2144618507	Glenne	(M 27) uh Schloß Körtlinghausen	NW	27.9.05	5	5		49,78	2,65		0,42	3	3	
2144619282	Glenne	(M 21b) oh Schlagwasser	NW	27.9.05	5	5		51,84	2,61		0,44	2	2	
2144619286	Glenne	(M 30a) vor Mdg. i. d. Möhne	NW	25.9.05	5	5		47,53	2,61		0,42	3	3	
2144618969	Godesberger Bach	uh KA Villip	NW	24.8.06	5	5		32,91	2,83		0,31	3	3	
2144619277	Große Dümecke	(M 32) uh Fischteiche	NW	10.10.05	5	5		29,18	3,05		0,26	3	3	
2144618900	Große Erft	Ortslage Ahe	NW	19.9.06	19	12.1		25,19	3,00		0,25	3	3	
2144618535	Große Schmalenau	(M 64) vor Mdg. in die Heve	NW	9.10.05	5	5		86,03	1,25		0,80	1	1	
2144619186	Grüner Bach	BEI FA STAMM	NW	15.8.06	5	5		50,27	2,86		0,40	3	3	
2144619187	Grüner Bach	V MDG I D LENNE	NW	15.8.06	7	9.1		58,75	2,69		0,46	2	2	
2144618846	Hasselbach	OH ZWEIFALL	NW	30.8.05	5	5		89,21	1,39		0,79	1	2	l)
2144618847	Hasselbach	OH VICHTBACH	NW	30.8.05	5	5		86,17	2,25		0,66	2	2	
2144619139	Herdecker Bach	V MDG I D RUHR	NW	14.8.06	5	5		17,62	3,00		0,21	4	4	
2144618529	Heve	(M 61) vor Mdg. i. d. Heve	NW	10.10.05	5	5		62,44	2,40		0,52	2	2	
2144619295	Heve	(M 63) uh Lottmannshardt bach	NW	20.10.05	5	5		78,73	1,58		0,72	1	1	
2144619297	Heve	(M 65) oh Campingplatz Wilhelmsruh	NW	25.10.05	5	5		83,99	1,35		0,77	1	1	
2144619364	Hillbach	in Hillentrup	NW	6.9.05	6	8.1		62,81	2,62		0,49	2	2	b)
2144619120	Hönne	OH NEUENRADE	NW	30.7.06	5	5		87,47	2,35		0,65	2	2	
2144619121	Hönne	OH KA NEUENRADE	NW	30.7.06	5	5		84,05	2,17		0,66	2	2	
2144619122	Hönne	UH KA NEUENRADE 2	NW	30.7.06	5	5		37,17	2,83		0,33	3	3	
2144619123	Hönne	UH KA BALVE	NW	30.7.06	7	9.1		40,57	2,76		0,36	3	3	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144619124	Hönne	UH EINMDG BORKEBACH	NW	31.7.06	7	9.1		36,44	2,75		0,34	3	3	
2144619125	Hönne	UH KLUSENSTEINER MUEHLE	NW	31.7.06	7	9.1		56,10	2,48		0,48	2	2	d)
2144619126	Hönne	OH LENDRINGSEN	NW	31.7.06	9	7		45,90	2,58		0,41	2	2	
2144619127	Hönne	UH LENDRINGSEN	NW	31.7.06	9	7		16,02	3,00		0,21	4	4	
2144619128	Hönne	UH EINMDG OESE	NW	1.8.06	9	7		63,32	2,61		0,50	2	2	
2144619129	Hönne	V MDG I D RUHR	NW	1.8.06	9	7		28,29	3,06		0,26	3	3	
2144619040	Hoxbach	oh. Eselsbach/Hühnerbach	NW	12.6.05	19	12.1		30,45	2,91		0,29	3	3	
2144619168	Hundem	in Altenhundem (AQEM)	NW	21.9.05	5	5		25,16	3,38		0,20	4	4	
2144619341	Ilse	Strbr in Liemerturm	NW	6.9.05	6	8.1		59,01	2,89		0,44	2	2	
2144618835	Inde	OH RUR	NW	18.8.05	17	12.2		48,60	2,74		0,40	3	3	
2144618270	Innere Nördliche Düssel	am Schlossturm, vor Mündung	NW	16.6.05	19	12.1		71,50	2,77		0,51	2	2	
2144618269	Innere Südliche Düssel	oh. Verrohrung	NW	7.6.05	19	12.1		86,04	2,68		0,60	2	2	
2144618818	Kall	OH BICKERATH	NW	9.8.05	5	5		86,88	2,97		0,56	2	2	
2144618819	Kall	OH KA SIMMERATH	NW	9.8.05	5	5		78,25	2,45		0,59	2	2	
2144618820	Kall	OH TALSPERRE	NW	9.8.05	5	5		58,88	2,45		0,50	2	2	c)
2144618821	Kall	OH TALSPERRE	NW	1.8.06	5	5		72,76	2,28		0,59	2	2	c)
2144618827	Kall	UH TSP, OH KA S'RATH	NW	11.8.05	5	5		75,72	1,69		0,69	1	1	
2144618828	Kall	UH TSP, UH KA S'RATH	NW	11.8.05	5	5		66,83	2,54		0,52	2	2	
2144618829	Kall	UH SIMONSKALL	NW	11.8.05	5	5		48,01	2,59		0,42	3	3	c)
2144618830	Kall	OH ZERKALL	NW	11.8.05	5	5		56,62	2,62		0,46	2	2	c)
2144618831	Kall	OH RUR	NW	11.8.05	5	5		59,72	2,61		0,48	2	2	c)
2144619204	Kappel	UH WINGESHAUSEN	NW	22.8.06	5	5		63,72	2,39		0,53	2	2	d)
2144618972	Katzenlochbach	oh Verrohrung Enderich	NW	28.9.06	11	12.1		57,23	2,76		0,44	2	2	
2144618823	Keltzerbach	OH ALTE KA LAMMERSDORF	NW	9.8.05	5	5		23,64	3,15		0,22	4	4	
2144618824	Keltzerbach	UH ALTE KA LAMMERSDORF	NW	9.8.05	5	5		17,14	3,19		0,18	4	4	
2144618898	Kleine Erft	oh Erftkanal; Bergheim	NW	7.9.06	19	12.1		23,41	3,02		0,24	3	3	
2144619061	Kleine Niers	bei Entsenhof	NW	27.8.06	19	12.1		58,30	2,75		0,45	2	2	b)
2144619298	Kleine Schmalenau	(M 70) uh Mdg. d. Hevensbrink	NW	9.10.05	5	5		87,92	1,41		0,78	1	1	
2144618796	Kreuzau-Niederau-Dürener Mühlenteich	OH RUR, BIRKESD.BR.	NW	6.9.06	19	12.1		49,76	2,79		0,40	3	3	
2144618773	Laufenbach	OH MONSCHAU, SPORTPLATZ	NW	31.7.06	5	5		68,24	2,67		0,51	2	2	c)
2144619142	Lenne	BEI HUNDESOSSEN	NW	21.9.05	9.2	10.1		43,34	2,78		0,37	3	3	
2144619143	Lenne	IN LANGENEI	NW	21.9.05	9.2	10.1		41,02	2,80		0,36	3	3	
2144619144	Lenne	IN MEGGEN (AQEM)	NW	21.9.05	9.2	10.1		43,68	2,80		0,37	3	3	j)
2144619145	Lenne	UH SACHTLIBEN	NW	27.9.05	9.2	10.1		58,36	2,64		0,47	2	2	
2144619148	Lenne	BEI GERMANIAHUETTE	NW	27.9.05	9.2	10.1		60,16	2,74		0,46	2	2	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144619149	Lenne	BEI BAMENOHL	NW	27.9.05	9.2	10.1		38,65	2,82		0,34	3	3	
2144619150	Lenne	UH EINMDG BIGGE	NW	13.9.05	9.2	10.1		53,10	2,91		0,40	2	2	
2144619151	Lenne	OH PASEL (AQEM)	NW	13.9.05	9.2	10.1		53,74	2,86		0,41	2	2	
2144619152	Lenne	OH EIRINGHAUSEN	NW	13.9.05	9.2	10.1		56,93	2,74		0,45	2	2	
2144619153	Lenne	UH MDG ELSE LI UFER	NW	13.9.05	9.2	10.1		50,48	2,88		0,39	3	3	
2144619154	Lenne	In Plettenberg-Teindeln (AQEM)	NW	13.9.05	9.2	10.1		35,98	2,98		0,31	3	3	
2144619155	Lenne	OH WERDOHL	NW	14.9.05	9.2	10.1		44,63	2,77		0,38	3	3	
2144619156	Lenne	OH KA WERDOHL (AQEM)	NW	14.9.05	9.2	10.1		58,01	2,70		0,46	2	2	
2144619157	Lenne	OH EINL ELEKTROMARK	NW	14.9.05	9.2	10.1		29,81	3,04		0,27	3	3	
2144619158	Lenne	uh Elverlingsen bei Wasserwerk Storke (A	NW	14.9.05	9.2	10.1		28,51	3,02		0,26	3	3	j)
2144619159	Lenne	OH ALTENA	NW	14.9.05	9.2	10.1		35,84	2,82		0,33	3	3	j)
2144619162	Lenne	LENNE BEI ALTENA-LINSCHIED (AQEM)	NW	20.9.05	9.2	10.1		61,06	2,71		0,47	2	2	
2144619163	Lenne	UH KA ALTENA	NW	20.9.05	9.2	10.1		49,91	3,02		0,37	3	3	
2144619164	Lenne	BEI GENNA	NW	20.9.05	9.2	10.1		41,40	2,85		0,35	3	3	
2144619167	Lenne	PEGEL HOHENLIMBURG	NW	20.9.05	9.2	10.1		48,54	2,77		0,40	2	2	
2144619021	Leyerbach	oh. Klausener Bach	NW	17.7.06	5	5		61,68	2,50		0,50	2	2	d)
2144619022	Leyerbach	vor Mündung	NW	17.7.06	5	5		50,40	2,57		0,44	2	2	d)
2144619340	Linnebach	Wegebr. nördlich Hörstmar	NW	6.9.05	6	8.1		57,74	2,82		0,44	2	2	b)
2144618868	Linnicher Mühlenteich	OH RUR	NW	23.8.06	19	12.1		68,57	2,78		0,50			a)
2144618479	Lippe	(L 8) Klostermersch	NW	18.9.05	15_G	13.1		65,11		2,09	0,63	2	2	
2144619270	Lippe	(L 14) in Lippborg	NW	24.8.05	15_G	13.1		48,35		1,90	0,58	2	2	
2144618925	Loper Bach	oh Mdg; uh Fa Jürges	NW	2.8.06	5	5		53,17	2,63		0,44	2	2	
2144619288	Lörmecke	(M 28) Hohler Stein	NW	3.10.05	5	5		90,73	1,30		0,81	1	1	
2144619289	Lörmecke	(M 29) vor Mdg. in die Glenne	NW	3.10.05	5	5		36,36	2,64		0,36	3	3	
2144618968	Mehlemer Bach	oh Verrohrung	NW	24.8.06	19	12.1		49,17	2,89		0,39	3	3	
2144618266	Mettmanner Bach	vor Mündung	NW	6.6.05	5	5		61,75	2,53		0,50	2	2	
2144618495	Möhne	(M 57) uh KA Völlinghausen	NW	16.10.05	9	7		24,07	2,78		0,28	3	3	
2144619116	Möhne	(M 73) uh Günne	NW	12.10.05	9	7		58,54	1,86		0,58	2	2	
2144619117	Möhne	(M 75) vor Mdg. in die Ruhr	NW	28.8.05	9	7		34,73	2,67		0,34	3	3	
2144619118	Möhne	(M 75) vor Mdg. in die Ruhr	NW	12.10.05	9	7		62,39	1,69		0,62	1	1	
2144619274	Möhne	(M 5) oh Bermecke	NW	11.10.05	5	5		44,30	2,59		0,40	3	3	
2144619275	Möhne	(M 11)Haltepunkt Kneblinghausen	NW	17.10.05	5	5		19,05	2,89		0,24	3	3	
2144619276	Möhne	(M 16a) oh Glenne, Kuhbrücke	NW	19.10.05	5	5		15,21	3,15		0,18	4	4	
2144619278	Möhne	(M 48)uh Wäster,uh Ortsl.Beleck	NW	16.10.05	9	7		15,89	2,91		0,22	4	4	
2144619014	Morsbach	vor Mündung	NW	6.7.06	5	5		68,06	2,54		0,53	2	2	d)

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144619188	Nahmerbach	BEI LAHMEN-HASEN	NW	15.8.06	5	5		57,11	2,81		0,44	2	2	
2144619189	Nahmerbach	V MDG I D LENNE	NW	15.8.06	5	5		53,52	2,51		0,46	2	2	
2144619064	Nette	oh. Breyeller See	NW	15.8.06	16	12.1		69,88	1,84		0,64	1	1	
2144619089	Nette	uh. KA Dülken	NW	6.8.06	16	12.1		9,29	2,90		0,19	4	4	
2144619185	Nette	BEI BUSSTELLE FULECK	NW	15.8.06	5	5		62,68	2,41		0,52	2	2	d)
2144619342	Niederluher Bach	Niederluher Bach vor Mndg. in Ilse	NW	6.9.05	7	9.1		52,60	2,86		0,41	3	3	
2144619105	Nierbach	(R 52) oh Mdg. Nier	NW	21.9.05	5	5		69,88	2,53		0,54	2	2	c)
2144619039	Nördliche Düssel/Kittelbach	vor Mündung	NW	8.6.05	19	12.1		47,21	2,99		0,36	3	3	
2144619205	Odeborn	AM PEGEL RAUMLAND	NW	22.8.06	5	5		72,32	2,30		0,58	2	2	d)
2144619176	Oester	UH LETTMECKE	NW	16.8.06	5	5		72,37	2,37		0,57	2	2	d)
2144619177	Oester	V MDG I D ELSE	NW	16.8.06	5	5		61,58	2,39		0,52	2	2	d)
2144618966	Ohbach	in Bad Honnef	NW	15.8.06	5	5		34,76	2,84		0,32	3	3	
2144619131	Orlebach	V MDG I D BORKE	NW	30.7.06	5	5		55,01	2,52		0,47	2	2	
2144619134	Öse	IN HEPPINGSEN	NW	2.8.06	5	5		64,82	2,33		0,54	2	2	d)
2144619343	Ötternbach	vor Mündung in Bega	NW	7.9.05	6	8.1		37,38	2,88		0,33	3	3	c)
2144619339	Passade	vor Mündung in Bega	NW	6.9.05	6	8.1		20,52	3,16		0,21	4	4	
2144618769	Perlenbach	OH TALSPERRE	NW	24.7.06	5	5		93,81	1,08		0,86	1	1	
2144619074	Pletschbach	vor Mündung	NW	8.8.06	19	12.1		19,95	3,12		0,21	4	4	
2144618816	Prether Bach	OBERPRETHER MUEHLE	NW	1.8.06	5	5		69,62	2,57		0,53	2	2	c)
2144619184	Rahmede	UH KA RAHMEDETAL	NW	20.8.06	5	5		72,89	2,68		0,53	2	2	
2144619051	Rahmer Bach	vor Mündung	NW	12.10.06	19	12.1		13,42	3,23		0,16	4	4	
2144619052	Rahmer Bach	Buscherstr.	NW	9.10.06	19	12.1		29,10	2,87		0,29	3	3	d)
2144619338	Rhienbach	Rhienbach Strbr. in Gastrup	NW	7.9.05	6	8.1		49,24	2,77		0,40	2	2	b)
2144618838	Roetgensbach	OH VICHTBACH	NW	22.8.05	5	5		27,90	2,97		0,27	3	3	
2144618923	Rospebach	in Rospe	NW	2.8.06	5	5		64,86	2,56		0,51	2	2	c)
2144618316	Ruhr	(R 25) uh Möhne	NW	28.8.05	9.2	10.1		58,42	2,89		0,43	2	2	
2144619093	Ruhr	(R 28c) in Langschede	NW	2.8.05	9.2	10.1		36,78	3,12		0,29	3	3	
2144619094	Ruhr	(R 28c) in Langschede	NW	28.8.05	9.2	10.1		37,25	3,14		0,29	3	3	
2144618762	Rur	Kuechelscheid, Pumpst. oh Schwarzbach	NW	26.7.06	5	5		83,53	2,01		0,68	1	1	
2144618780	Rur	OH EINRUHR	NW	28.8.05	9	7		88,94	2,23		0,68	1	1	
2144618788	Rur	BEI BLENS	NW	2.8.06	9	7		87,52	1,93		0,71	1	1	
2144618791	Rur	UH STAUB. OBERMAUBACH	NW	9.8.06	9	7		82,14	2,21		0,64	1	1	
2144618800	Rur	UH KA DUEREN, RECHTS	NW	2.8.06	9	7		29,19	3,00		0,27	3	3	
2144618803	Rur	OH INDE	NW	18.8.05	9	7		40,97	2,62		0,38	3	3	
2144618826	Saarcherbach	OH TALSPERRE	NW	9.8.05	5	5		99,78	0,51		0,97	1	4	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144619344	Salze	oh Steinbeck	NW	7.9.05	6	8.1		50,11	2,70		0,42	2	2	c)
2144618785	Sauerbach	OH ERKENSRUHR	NW	31.7.06	5	5		45,84	2,00		0,49	2	2	
2144618511	Schlagwasser	(M 24) vor Mdg. in die Glenne	NW	21.9.05	5	5		89,24	1,49		0,78	1	1	
2144618840	Schleebach	OH VICHTBACH	NW	22.8.05	5	5		94,09	1,43		0,81	1	1	
2144618517	Schorenbach	(M 44) uh Hirschberger Bach	NW	19.9.05	5	5		38,56	2,65		0,37	3	3	
2144619087	Schwalm	uh. Freibad (NL)	NW	16.7.06	12	5		45,46	2,57		0,41	3	3	d)
2144618764	Schwarzbach	OH RUR, KUECHELSCHIED	NW	26.7.06	5	5		90,34	0,65		0,90	1	3	m)
2144619182	Schwarze Ahe	BEI STOEPLIN	NW	20.8.06	5	5		37,22	2,84		0,33	3	3	d)
2144619183	Schwarze Ahe	V MDG I D VERSE	NW	20.8.06	5	5		49,88	2,58		0,43	2	2	
2144619019	Schwelme	uh. KA Schwelm	NW	23.8.06	7	9.1		12,76	3,16		0,17	4	4	
2144619033	Schwelme	bei Möllenkotten	NW	1.8.06	7	9.1		86,27	1,86		0,71	1	1	
2144619017	Sengbach	vor Mündung	NW	5.7.06	5	5		66,17	2,43		0,53	2	2	d)
2144619027	Sengbach	oh. Talsperre	NW	5.7.06	5	5		70,51	2,46		0,55	2	2	d)
2144618922	Seßmarbach	oh Mdg in Agger	NW	18.7.06	5	5		55,75	2,61		0,46	2	2	c)
2144618960	Seßmarbach	oh Mdg Sieperbach	NW	18.7.06	5	5		42,99	2,75		0,37	3	3	
2144618185	Sieg	Str-Br in Au	NW	6.9.05	9.2	7	10.1	29,56	3,10		0,26	3	3	
2144618941	Sieg	Str-Br in Au	NW	5.9.06	9.2	7	10.1	22,35	3,11		0,22	4	4	
2144618946	Sieg	uh Lauthausen	NW	6.9.05	9.2	7	10.1	38,31	3,08		0,31	3	3	
2144618950	Sieg	oh Mdg in Rhein	NW	19.7.05	9.2	10.1		25,05	3,14		0,23	4	4	
2144618951	Sieg	oh Mdg in Rhein	NW	13.9.05	9.2	10.1		25,45	3,30		0,21	4	4	
2144618952	Sieg	oh Mdg in Rhein	NW	2.8.06	9.2	10.1		38,32	2,96		0,32	3	3	f)
2144619190	Sieg	AM PEGEL NETPHEN	NW	10.9.06	5	5		35,49	2,85		0,32	3	3	
2144619191	Sieg	OH DREISTIEFENBACH	NW	10.9.06	5	5		28,55	2,90		0,28	3	3	
2144619192	Sieg	UH KA SI-WEIDENAU	NW	10.9.06	5	5		20,22	3,09		0,21	4	4	
2144619193	Sieg	OH MDG EISERNBACH	NW	11.9.06	9	7		15,88	3,05		0,20	4	4	
2144619194	Sieg	AN DER LANDESGRENZE	NW	7.9.05	9	7		26,47	3,15		0,24	3	3	
2144618918	Steinagger	oh KA Reichshof-Eckenhagen	NW	25.7.06	5	5		70,32	2,15		0,59	2	2	
2144618919	Steinagger	uh KA Reichshof-Eckenhagen	NW	25.7.06	5	5		59,48	2,77		0,45	2	2	
2144618905	Steinbach	oh. Talsperre	NW	13.9.05	5	5		63,67	2,44		0,52	2	2	
2144618987	Steinbach	uh Schweinheim,b.Burg Ringsheim	NW	5.7.05	5	5		41,09	2,66		0,38	3	3	
2144618988	Steinbach	oh Ludendorf	NW	5.7.05	16	11.1		8,78	2,69		0,21	4	4	
2144618962	Strunde	uh Herrenstrunden	NW	3.8.06	7	9.1		62,51	2,51		0,51			a)
2144618936	Sülz	b. Zeckenhausen;oh KA Leimbach	NW	22.8.06	9	7		56,04	3,01		0,40	2	2	
2144618985	Swistbach	uh Morenhoven	NW	5.7.05	16	12.1		27,99	3,03		0,26	3	3	
2144618990	Swistbach	Pegel Weilerswist	NW	13.9.05	17	12.2		42,42	2,95		0,34	3	3	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144618991	Swistbach	Pegel Weilerswist	NW	14.9.06	17	12.2		14,28	3,29		0,16	4	4	
2144618908	Tiefenbach	OH KALL	NW	9.8.05	5	5		64,38	2,62		0,50	2	2	c)
2144619169	Veischede	V MDG I D LENNE	NW	27.9.05	5	5		13,01	3,06		0,18	4	4	
2144619178	Verse	OH BRUENNINGHAUSEN	NW	20.8.06	5	5		84,41	2,29		0,65	2	2	
2144619179	Verse	BEI FISCHERSVERSE	NW	20.8.06	5	5		43,20	2,74		0,38	3	3	
2144619180	Verse	UH KLEINHAMMER	NW	20.8.06	5	5		71,80	2,77		0,52	2	2	
2144619181	Verse	V MDG I D LENNE	NW	27.9.05	5	5		51,63	2,67		0,43	2	2	c)
2144618837	Vichtbach	OH ROETGENSBACH	NW	22.8.05	5	5		88,61	1,87		0,72	1	2	l)
2144618839	Vichtbach	OH SCHLEEBACH	NW	22.8.05	5	5		73,65	2,60		0,55	2	2	
2144618842	Vichtbach	OH WDKA AC, UH SCHLEEBACH	NW	7.9.05	5	5		75,85	2,26		0,61	2	2	
2144618843	Vichtbach	ROTTERDELL	NW	30.8.05	5	5		73,19	2,07		0,62	2	2	
2144618844	Vichtbach	UH ROTT	NW	30.8.05	5	5		74,11	2,39		0,58	2	2	
2144618845	Vichtbach	UH KA MULARTSHÜTTE	NW	30.8.05	5	5		79,61	2,40		0,61	2	2	
2144618848	Vichtbach	uh Zweifall, Junkershammer	NW	30.8.05	5	5		54,04	2,77		0,43	2	2	
2144618849	Vichtbach	UH ORTSLAGE VICHT	NW	25.8.05	5	5		46,41	2,80		0,38	3	3	
2144618850	Vichtbach	OH MAUSBACH	NW	25.8.05	5	5		54,00	2,82		0,42	3	3	
2144618851	Vichtbach	UH WIBACO + KERPENKABEL	NW	25.8.05	5	5		74,46	2,41		0,58	2	2	
2144618852	Vichtbach	BINSFELDHAMMER	NW	25.8.05	7	9.1		31,27	2,92		0,29	3	3	
2144618853	Vichtbach	UH DALLI + PRYM	NW	25.8.05	9	7		47,12	2,50		0,43	2	2	
2144618856	Vichtbach	OH INDE	NW	18.8.05	9	7		32,62	2,63		0,34	3	3	
2144618964	Villicher Bach	uh Holzlar	NW	15.8.06	14	11.1		3,30	2,88		0,16	4	4	
2144618965	Villicher Bach	oh Mdg in Rhein	NW	15.8.06	19	12.1		44,16	2,76		0,38	3	3	b)
2144618959	Wahnbach	uh Wendbach; oh Talsperre	NW	2.10.06	5	5		14,19	3,13		0,18			a)
2144618953	Waldbrölbach	oh Mdg in Bröl	NW	16.8.05	5	5		77,70	2,09		0,64	2	2	
2144618954	Waldbrölbach	oh Mdg in Bröl	NW	5.9.06	5	5		23,99	3,03		0,24	3	3	
2144618986	Wallbach	oh Mdg in Swist	NW	9.8.06	16	11.1		10,17	2,83		0,20	4	4	
2144619196	Weiß	oh Gontermann u Peipers (AQEM)	NW	7.9.05	5	5		41,61	2,64		0,38	3	3	
2144618836	Weserbach/ Weserbachstollen	IN ROETGEN, GP 836	NW	22.8.05	5	5		92,98	0,52		0,93	1	4	
2144618521	Weserbach	(M 34) oh Brauerei Warstein	NW	26.9.05	5	5		93,14	1,08		0,86	1	1	
2144618523	Weserbach	(M 38) uh KA Warstein	NW	28.9.05	5	5		18,29	3,24		0,18	4	4	
2144618525	Weserbach	(M 46) oh Beleck	NW	28.9.05	5	5		56,43	2,70		0,45	2	2	
2144619291	Weserbach	(M 36) oh Warstein	NW	26.9.05	7	9.1		69,27	1,63		0,66	1	1	
2144618933	Wiehl	oh Stausee	NW	16.8.05	5	5		79,00	2,43		0,60	2	2	
2144618998	Wupper	oh KA Radevormwald	NW	22.9.05	9	7		20,38	2,76		0,26	3	3	
2144618999	Wupper	oh KA Radevormwald	NW	22.8.06	9	7		40,30	2,77		0,36			a)

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144619002	Wupper	oh. Herbringhauser Bach	NW	3.7.06	9	7		54,09	2,61		0,45	2	2	
2144619007	Wupper	Müngstener Brücke	NW	26.6.06	9	7		27,76	2,90		0,28	3	3	
2144619009	Wupper	uh. Fa. Bayer	NW	23.8.06	9	7		20,13	2,68		0,27	3	3	
2144619028	Wupper	bei Opladen	NW	5.9.06	9	7		21,05	2,93		0,24	3	3	
2144619032	Wupper	in Leichlingen	NW	26.6.06	9	7		20,46	2,80		0,26	3	3	
2144618869	Wurm	UH KA AACHEN-SOERS	NW	7.9.05	5	5		26,00	2,89		0,27	3	3	
2144620008	Albrechtsbach	oh. Kotitzer Wasser	SN	22.9.05	16	11.1		18,58	3,02		0,21	4	4	
2144620073	Alte Luppe	Mündung in die Neue Luppe	SN	16.8.05	19	12.1		12,74	3,08		0,18	4	4	
2144619994	Berthelsdorfer Wasser	oh. Petersbach	SN	7.9.05	5	5		33,11	3,17		0,27	3	3	
2144620032	Bobritzsch	Bieberstein / Zollhaus	SN	14.7.05	9	7		34,62	2,87		0,32	3	3	c)
2144620054	Chemnitz	Göritzthain	SN	5.9.05	9	7		8,12	3,25		0,13	4	4	
2144620029	Chemnitzbach	oh. Mulda	SN	30.8.05	5	5		48,83	2,87		0,39	3	3	
2144619981	Dahle	oh. Dahlen	SN	29.9.05	16	11.1		75,54	2,37		0,59	2	2	
2144619982	Dahle	uh. Lampertswalde	SN	12.8.05	14	11.1		33,89	3,13		0,28	3	3	
2144619983	Dahle	Mündung in Außig	SN	12.8.05	15	12.2		26,20	2,96		0,26	3	3	b)
2144619980	Döllnitz	Schmorkau	SN	31.8.05	15	12.2		16,36	2,95		0,21	4	4	
2144619963	Elbe	Schmilka, rechts	SN	3.8.05	10	10.2		37,07	3,02		0,31	3	3	
2144619964	Elbe	Scharfenberg, rechts	SN	20.6.05	10	10.2		51,40	2,95		0,39	3	3	
2144620021	Elligastbach	Straßenbrücke K 8582	SN	13.10.05		11.1		67,16	2,67		0,51	2	2	
2144620075	Eula	oh. Geithain	SN	30.8.06	6	5	8.1	66,09	3,09		0,44	2	2	
2144620076	Eula	uh. Geithain	SN	30.8.06	16	11.1		44,93	3,28		0,31	3	3	
2144620078	Eula	Flößberg	SN	18.8.05	14	11.1		23,52	3,25		0,21	4	4	
2144620079	Eula	oh. Mündung Saubach	SN	17.8.05		12.2		19,11	2,96		0,23	4	4	
2144620026	Freiberger Mulde	Obergruna	SN	31.8.05		7		43,81	2,54		0,41	2	2	
2144620028	Freiberger Mulde	Mdg. in ErlIn	SN	5.7.05	9.2	10.1		50,80	2,74		0,41	2	2	c)
2144620063	Göltzsch	uh. Mylau	SN	22.9.05	9	7		39,66	3,01		0,32	3	3	
2144620048	Große Pyra	Sachsengrund	SN	22.8.05	5	5		99,30	0,58		0,96	1	4	n)
2144620020	Große Röder	oh. Radeberg	SN	8.9.05	5	5		54,54	2,83		0,42	3	3	
2144619974	Jahna	Mochau	SN	11.8.05	6	8.1		47,66	2,96		0,37	3	3	
2144620014	Jauer	uh. Nebelschütz	SN	25.8.05	16	11.1		23,80	3,07		0,23	4	4	
2144619973	Keppritzbach	Mündung	SN	19.8.05	16	12.1		26,05	3,19		0,23	4	4	
2144619965	Kirnitzsch	Lindigtgründel	SN	3.8.05		5		50,78	2,85		0,40	3	3	
2144620077	Kleine Eula	Elbisbach	SN	18.8.05	5	5		31,62	3,25		0,25	3	3	
2144619975	Kleine Jahna	vor Einmündung in Jahna	SN	5.7.05	6	8.1		15,29	3,37		0,15	4	4	
2144620001	Kleine Spree	Lippitsch	SN	7.9.05	15	12.2		18,28	3,20		0,19	4	4	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144620033	Kleine Striegis	Berbersdorf 2	SN	20.9.05	5	5		22,59	2,98		0,24	3	3	
2144620015	Klosterwasser	Straßenbr. Höflein	SN	25.8.05	5	5		23,47	3,25		0,21	4	4	
2144620007	Kotitzer Wasser	Mündung	SN	7.9.05	17	12.2		22,36	3,20		0,21	4	4	
2144619992	Landwasser	oh. Felsenmühle	SN	6.9.05	5	5		38,55	3,02		0,31	3	3	
2144619986	Lausitzer Neiße	uh. Steinbach	SN	1.9.05		13.1		25,70		2,22	0,41	3	3	
2144619987	Lausitzer Neiße	uh. Muskau	SN	1.9.05		13.1		24,51		2,20	0,41	3	3	
2144619991	Leutersdorfer Bach	Leutersdorfer Bach Mdg.	SN	6.9.05	5	5		13,98	3,37		0,14	4	4	
2144620004	Löbauer Wasser	oh. Löbau	SN	29.8.05	5	5		22,30	3,30		0,19	4	4	
2144620005	Löbauer Wasser	Lautitz	SN	29.8.05	9	7		13,79	3,16		0,17	4	4	
2144620006	Löbauer Wasser	Guttau	SN	29.8.05	17	12.2		25,46	3,16		0,23	4	4	
2144620003	Lomschanke	Straßenbr. Milkel / Bautzen	SN	25.8.05	14	11.1		52,00	2,58		0,44	2	2	
2144620050	Lungwitzbach	uh. Hermsdorf / Bernsdorf	SN	19.9.05	5	5		8,62	3,13		0,15	4	4	
2144619984	Luppa	Mündung in Leisnitz	SN	21.7.05	14	11.1		32,91	3,20		0,26	3	3	
2144619988	Mandau	Varnsdorf / Großschönau	SN	6.9.05	5	5		22,89	3,32		0,19	4	4	
2144619989	Mandau	uh. Großschönau	SN	6.9.05	9	7		19,77	3,18		0,20	4	4	
2144619990	Mandau	uh. Zittau	SN	6.9.05	9	7		8,44	3,46		0,10	4	4	
2144620030	Münzbach	Halsbrücke Meißner Str.	SN	16.9.05	5	5		40,57	2,98		0,33	3	3	
2144620031	Münzbach	vor Verrohrung oh. Freiberg	SN	16.9.05	5	5		93,50	1,60		0,79	1	1	
2144620068	Neue Gösel	Rötha	SN	17.8.05	16	12.1		38,73	2,92		0,33	3	3	
2144619971	Niederauer Dorfbach	mit Harthgraben oh. Brücke	SN	15.9.05	16	12.1		30,72	3,15		0,26	3	3	
2144620069	Parthe	oh. Glasten	SN	9.8.05	5	5		79,23	1,96		0,67	1	1	
2144620070	Parthe	Grethen	SN	9.8.05	14	11.1		66,74	2,67		0,50	2	2	
2144620071	Parthe	Erdmannshain	SN	17.8.05	14	11.1		31,59	3,14		0,26	3	3	
2144619993	Petersbach	oh. Berthelsdorfer Wasser	SN	7.9.05	5	5		19,59	3,20		0,19	4	4	
2144620065	Pleiße	uh. Werdau	SN	19.9.05	9	7		11,58	3,20		0,15	4	4	
2144620066	Pleiße	Markkleeberg	SN	17.8.05	17	13.1		28,04		2,26	0,42	3	3	
2144619995	Pließnitz	Mündung	SN	22.8.05	9	7		38,31	3,00		0,32	3	3	
2144620038	Preßnitz	Streckewalde	SN	30.8.05	9	7		62,38	2,68		0,48	2	2	
2144620018	Pulsnitz	uh. Reichenbach	SN	25.8.05	5	5		57,98	2,95		0,42	3	3	
2144620019	Pulsnitz	uh. Mdg. Otterbach	SN	7.7.05	15	12.2		41,02	2,70		0,37	3	3	
2144620010	Reichenbacher Wasser	Mündung	SN	22.8.05	5	5		33,25	3,21		0,26	3	3	
2144620040	Saidenbach	oh. Mdg. Gruthenbach	SN	30.8.05	5	5		69,32	2,14		0,59	2	2	
2144620049	Schlemabach	Mündung	SN	21.9.05	5	5		20,82	3,01		0,23	4	4	
2144620064	Schnauder	Mündung Audigast	SN	17.8.05	17	12.2		17,14	3,27		0,17	4	4	
2144620011	Schwarze Elster	oh. Kamenz	SN	20.9.05	5	5		65,88	3,14		0,44	2	2	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144620013	Schwarze Elster	Einlauf Senftenberger See	SN	20.9.05	15	12.2		50,11	2,62		0,43	2	2	
2144620009	Schwarzer Schöps	Sprey	SN	24.8.05	15	12.2		35,30	2,87		0,32	3	3	
2144620037	Sehma	Mühlholz	SN	10.8.05		5		13,11	3,04		0,18	4	4	
2144619998	Spree	oh. WäKW Schwarze Pumpe	SN	24.8.05	15	13.1		42,61		1,99	0,54	3	3	
2144619967	Trebnitz	nordöstlich Neudörfel	SN	3.8.05	5	5		49,37	2,61		0,43	2	2	c)
2144620061	Trieb	unterhalb Talsperre Pöhl	SN	22.8.05		7		75,00	2,11		0,62	1	1	
2144619970	Triebisch	oh. Rothschnöberger Stolln	SN	31.8.05	5	5		27,15	3,23		0,23	4	4	
2144620057	Vereinigte Mulde	Eilenburg, rechts	SN	21.7.05	17	13.1		20,52		2,47	0,34	4	4	j)
2144620058	Vereinigte Mulde	Bad Düben	SN	21.7.05	17	13.1		38,94		2,38	0,45	3	3	
2144620059	Weißer Elster	Pegel Straßberg	SN	22.9.05	9	7		11,33	3,16		0,16	4	4	
2144620060	Weißer Elster	uh. Elsterberg	SN	22.9.05	9	7		10,67	3,19		0,15	4	4	
2144619969	Wilde Sau (Saubach)	oh. Wilsdruff	SN	30.8.05	6	8.1		10,45	3,23		0,15	4	4	
2144620039	Wilisch	Schlößchen	SN	10.8.05	5	5		61,81	2,83		0,46	2	2	
2144620056	Würschnitz	Mdg. Altchemnitz 2	SN	5.9.05	9	7		29,54	3,13		0,25	3	3	
2144620067	Wyhra	uh. Borna	SN	18.8.05	17	12.2		26,20	3,19		0,23	4	4	
2144620034	Zschopau	uh. Crottendorf	SN	21.9.05	5	5		13,03	3,03		0,19	4	4	
2144620045	Zwickauer Mulde	Bockwa	SN	21.9.05	9	7		8,20	3,19		0,14	4	4	
2144620046	Zwickauer Mulde	Schlunzig	SN	19.9.05	9.2	10.1		12,65	3,33		0,14	4	4	
2144620293	Aland	Wanzer	ST	25.8.06	20	13.2		43,37	2,97	1,90	0,56	2	2	
2144620373	Aller	Str. Seggerde-Weferlingen	ST	20.6.05	16	12.1		29,01	3,09		0,26	3	3	
2144620374	Aller	Str. Seggerde-Weferlingen	ST	19.10.05	16	12.1		39,13	3,06		0,31	3	3	
2144620376	Aller	Str.br. Alleringersleben	ST	4.8.05	18	12.1		50,91	2,95		0,39	3	3	
2144620377	Aller	Str.br. Alleringersleben	ST	19.10.05	18	12.1		32,14	3,07		0,28	3	3	
2144620379	Aller	Schwanefeld	ST	8.6.05	18	12.1		46,18	2,86		0,37	3	3	b)
2144620380	Aller	Schwanefeld	ST	19.10.05	18	12.1		39,15	2,90		0,33	3	3	
2144620295	Biese	Gladigau	ST	23.8.06	16	12.1		63,27	2,73		0,48	2	2	
2144620344	Bode	uh Neuwerk	ST	8.8.06	5	5		46,03	2,68		0,40	3	3	
2144620352	Bode	Neugattersleben	ST	12.6.06	17	13.1		51,42		2,17	0,55	2	3	k)
2144620353	Bode	Neugattersleben	ST	7.8.06	17	13.1		21,43		2,37	0,36	3	4	k)
2144620355	Bode	Staßfurt	ST	12.6.06	17	13.1		80,04		2,11	0,70	2	2	
2144620253	Dreibach	südl. Tucheim	ST	14.6.05	16	11.1		28,93	3,03		0,27	3	3	
2144620254	Dreibach	südl. Tucheim	ST	25.10.05	16	11.1		41,57	2,71		0,37	3	3	
2144620255	Dreibach	südl. Tucheim	ST	20.9.06	16	11.1		19,48	2,87		0,24	3	3	
2144620263	Ehle	uh Gommern	ST	29.6.05	16	12.1		50,60	2,98		0,38	3	3	
2144620264	Ehle	uh Gommern	ST	5.10.05	16	12.1		51,48	2,88		0,40	3	3	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144620265	Ehle	uh Gommern	ST	26.9.06	16	12.1		54,34	2,85		0,42	3	3	
2144620267	Ehle	uh Möckern	ST	22.9.06	16	12.1		23,64	2,89		0,26	3	3	
2144620269	Ehle	Biederitz	ST	29.6.05	20	13.2		87,95	1,85	1,87	0,79	1	1	
2144620270	Ehle	Biederitz	ST	5.10.05	20	13.2		70,72	2,54	1,65	0,74	1	1	
2144620271	Ehle	Biederitz	ST	22.9.06	20	13.2		35,08	2,75	1,96	0,50	3	3	
2144620305	Elbe	Magdeburg, rechts	ST	3.8.05	20	13.2		69,30	3,02	2,01	0,67	2	2	
2144620306	Elbe	Magdeburg, rechts	ST	5.10.05	20	13.2		47,75	2,88	2,17	0,53	3	3	
2144620308	Elbe	Sandau, links	ST	27.7.06	20	13.2		53,30	2,99	2,07	0,58	2	2	
2144620310	Elbe	Sandau, rechts	ST	27.7.06	20	13.2		66,21	2,93	1,93	0,66	2	2	
2144620312	Elbe	Hohenwarthe, rechts	ST	25.7.06	20	13.2		36,08	3,05	2,20	0,47	3	3	
2144620314	Elbe	Tangermünde, links	ST	26.7.06	20	13.2		46,94	3,00	2,10	0,54	3	3	
2144620316	Elbe	Tangermünde, rechts	ST	26.7.06	20	13.2		60,35	2,97	2,04	0,62	2	2	
2144620577	Elbe	Magdeburg, links	ST	3.8.05	20	13.2		65,58	2,80	1,99	0,65	2	2	
2144620578	Elbe	Magdeburg, links	ST	5.10.05	20	13.2		14,15	3,31	2,45	0,31			a)
2144620579	Elbe	Magdeburg, links	ST	25.7.06	20	13.2		45,70	2,99	2,19	0,52	3	3	
2144620329	Fuhne	Baalberge	ST	7.7.05	17	12.2		34,06	2,92		0,31	3	3	
2144620330	Fuhne	Baalberge	ST	19.9.06	17	12.2		16,34	3,17		0,18	4	4	
2144620349	Großer Graben/ Lehnertgraben	Oschersleben, uh KA, Stellwerk	ST	21.7.05	17	12.2		51,72	2,77		0,42	3	3	c)
2144620350	Großer Graben/ Lehnertgraben	Oschersleben, uh KA, Stellwerk	ST	10.8.06	17	12.2		31,01	3,24		0,25	3	3	
2144620257	Haupt-Nuthe	Walternienburg	ST	23.6.05	17	12.2		70,32	2,67		0,52	2	2	
2144620258	Haupt-Nuthe	Walternienburg	ST	25.10.05	17	12.2		58,54	2,73		0,45	2	2	
2144620259	Haupt-Nuthe	Walternienburg	ST	26.9.06	17	12.2		26,10	2,83		0,28	3	3	
2144620250	Havel	uh Toppel	ST	20.9.06	20	13.2		66,05	2,92	1,89	0,67	2	2	
2144620346	Holtemme	Nienhagen	ST	14.7.05	7	9.1		63,62	2,70		0,48	2	2	c)
2144620382	Ilse	Rimbeck, uh Mündung Stimmecke	ST	11.8.05	7	9.1		45,46	2,91		0,36	3	3	
2144620298	Jeetze	uh Salzwedel, 500m oh L.grenze	ST	15.8.06	17	12.2		31,73	3,23		0,25	3	3	
2144620363	Kremitz	oh Mönchenhofe	ST	11.10.05	16	11.1		42,06	2,68		0,38	3	3	
2144620364	Kremitz	oh Mönchenhofe	ST	18.9.06	16	11.1		29,39	2,32		0,37	3	3	
2144620288	Lüderitzer Tanger	Stegelitz	ST	19.7.05	16	12.1		65,75	2,78		0,48	2	2	
2144620289	Lüderitzer Tanger	Stegelitz	ST	12.10.05	16	12.1		59,85	2,69		0,47	2	2	
2144620366	Mulde	südwestlich Rösa	ST	11.10.05	17	13.1		32,50		2,44	0,41	3	3	
2144620367	Mulde	südwestlich Rösa	ST	30.6.05	17	13.1		41,40		2,13	0,51	3	3	c)
2144620369	Mulde	uh Dessau	ST	30.6.05	17	13.1		30,22		2,07	0,46	3	3	c)
2144620370	Mulde	uh Dessau	ST	11.10.05	17	13.1		20,52		2,60	0,32	4	4	
2144620371	Mulde	uh Dessau	ST	19.9.06	17	13.1		49,26		2,12	0,55	2	2	g)

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144620273	Ohre	Str. Wedringen - Neuenhofe	ST	22.7.05	16	12.1		49,39	2,79		0,40	3	3	
2144620274	Ohre	Str. Wedringen - Neuenhofe	ST	12.10.05	16	12.1		54,74	2,83		0,42	3	3	
2144620278	Ohre	uh Calvörde	ST	14.8.06	16	12.1		49,16	2,76		0,40	3	3	
2144620280	Ohre	Str. Wolmirstedt-Glindenberg	ST	22.7.05	20	13.2		48,92	2,94	2,11	0,55	2	2	
2144620281	Ohre	Str. Wolmirstedt-Glindenberg	ST	12.10.05	20	13.2		63,57	2,96	2,01	0,64	2	2	
2144620245	Olbitzbach	uh Mündung Fauler Graben	ST	23.6.05	16	11.1		87,30	1,57		0,76	1	1	
2144620246	Olbitzbach	uh Mündung Fauler Graben	ST	17.10.05	16	11.1		61,56	1,97		0,58	2	2	
2144620247	Olbitzbach	uh Mündung Fauler Graben	ST	19.9.06	16	11.1		55,74	2,34		0,50	2	2	
2144620326	Saale	Groß Rosenberg, links	ST	19.7.05	10	10.2		11,55	2,94		0,19	4	5	k)
2144620327	Saale	Groß Rosenberg, links	ST	5.10.05	10	10.2		26,59	2,97		0,26			a)
2144620358	Schwarze Elster	Gorsdorf	ST	6.7.05	17	13.1		68,10		1,89	0,68	2	2	
2144620359	Schwarze Elster	Gorsdorf	ST	11.10.05	17	13.1		87,59		1,83	0,79	1	1	
2144620360	Schwarze Elster	Gorsdorf	ST	18.9.06	17	13.1		53,19		2,07	0,58	2	2	
2144620334	Unstrut	Freyburg	ST	15.6.05	9.1	9.2		36,11	3,03		0,30	3	3	
2144620335	Unstrut	Freyburg	ST	26.10.05	9.1	9.2		6,20	3,03		0,15	4	5	k)
2144620285	Vereinigter Tanger	oh Tangermünde	ST	15.7.05	20	13.2		82,89	2,76	1,98	0,74	1	1	
2144620286	Vereinigter Tanger	oh Tangermünde	ST	12.10.05	20	13.2		53,76	2,70	1,96	0,60	2	2	
2144620338	Weißer Elster	Halle-Ammendorf	ST	20.7.05	17	13.1		62,06		1,96	0,64	2	2	c)
2144620339	Weißer Elster	Halle-Ammendorf	ST	26.10.05	17	13.1		47,75		2,17	0,53	3	3	
2144620323	Wipper	Aderstedt	ST	19.7.06	7	9.1		50,00	2,60		0,43	2	2	d)
2144620324	Wipper	Groß Schierstedt	ST	19.7.06	7	9.1		34,72	2,81		0,32	3	3	d)
2144620325	Wipper	uh Güsten	ST	19.7.06	7	9.1		41,88	2,74		0,37	3	3	d)
11813	Apfelstädt	Apfelstädt Mündung	TH	17.7.05	9.1	8.2		27,07	2,78		0,29	3	3	c)
12788	Apfelstädt	Georgenthal oh	TH	9.8.06	5	5		77,78	2,54		0,58	2	2	
12814	Apfelstädt	Apfelstädt Mündung	TH	2.8.06	9.1	8.2		24,31	2,95		0,25	3	3	b)
12815	Apfelstädt	Wandersleben uh	TH	3.8.06	9.1	8.2		4,98	3,27		0,11	4	4	
13678	Apfelstädt	Apfelstädt Mündung	TH	3.7.07	9.1	8.2		29,05	2,98		0,27	3	3	
11815	Assbach	Uder oh	TH	12.7.05	6	8.1		51,91	2,73		0,42	2	2	
11817	Aubach	Aubach Mündung / W.Elster	TH	19.7.05	5	5		50,65	2,88		0,39	3	3	
11819	Auma	Rohna uh	TH	19.7.05	6	8.1		11,18	3,19		0,15	4	4	
13731	Auma	Rohna uh	TH	29.6.07	6	8.1		5,96	3,22		0,12	4	4	
13677	Badewasser	Hörselgau	TH	2.7.07	6	8.1		0,69	3,27		0,09	4	4	
13683	Bebra	Bebramündung Sondershausen	TH	5.7.07	6	8.1		10,90	3,15		0,16	4	5	k)
11822	Bere	Ilfeld uh	TH	12.7.05	5	5		51,67	2,56		0,44	2	2	c)
11823	Blaue Flut	Altendorf	TH	19.7.05	18	11.1		33,32	3,21		0,26	3	3	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
12770	Böber	Böbermündung oh	TH	28.7.06	6	8.1		32,27	2,88		0,30	3	3	b)
11881	Brünna	Brünna Mündung	TH	14.7.05	6	8.1		40,35	2,90		0,34	3	3	
11825	Deube	Geilsdorf uh	TH	18.7.05	7	9.1		17,84	3,22		0,18	4	4	
11827	Deutscher Bach	Altenburg	TH	19.7.05	18	11.1		37,16	3,10		0,30	3	3	
11829	Dreba	Ziegenrück	TH	18.7.05	5	5		25,55	2,89		0,27	3	3	c)
12746	Effelder	Döhlau	TH	1.8.06	5	5		50,24	2,71		0,42	3	3	
11831	Eller	Zwinge	TH	12.7.05	6	8.1		40,62	2,94		0,34	3	3	
11832	Elte	Lauchröden	TH	13.7.05	6	8.1		51,97	2,70		0,43	2	2	b)
12758	Elte	Lauchröden	TH	26.7.06	6	8.1		67,21	2,75		0,50	2	2	
13702	Emse	Sättelstädt	TH	2.7.07	5	5		49,11	2,70		0,41	3	3	c)
11834	Emsenbach	Reisdorf oh	TH	19.7.05	6	8.1		29,25	3,14		0,25	3	3	
13714	Engnitz	Engnitz Mündung	TH	30.6.07	5	5		51,76	2,76		0,42	3	3	c)
12764	Erbstrom	Erbstrom Mündung	TH	28.7.06	5	5		53,59	2,98		0,40	3	3	
12765	Erbstrom	Ruhla oh	TH	7.8.06	5	5		77,47	2,42		0,59	2	2	
12766	Erbstrom	Ruhla uh	TH	7.8.06	5	5		35,10	2,99		0,30	3	3	
11836	Erle	Erle Mündung	TH	14.7.05	5.1	5		39,77	2,83		0,35	3	3	
11838	Fambach	Fambach Mündung	TH	13.7.05	5.1	5		26,20	3,39		0,20	4	4	
11840	Felda	Kaltennordheim uh	TH	14.7.05	6	8.1		48,17	2,80		0,39	2	2	
12744	Felda	Kaltennordheim uh	TH	9.8.06	6	8.1		56,04	2,80		0,43	2	2	
12745	Felda	Kaltensundheim oh	TH	9.8.06	6	8.1		44,63	2,84		0,37	3	3	
12761	Felda	Dermbach uh	TH	9.8.06	9.1	9.2		62,26	2,73		0,47	2	2	
12762	Felda	Dorndorf 2	TH	27.7.06	9.1	9.2		49,18	2,96		0,38	3	3	
12763	Felda	Stadtlengsfeld uh	TH	9.8.06	9.1	9.2		61,70	2,77		0,47	2	2	b)
11842	Fischgraben (Moorbach)	Fischgraben Mündung	TH	13.7.05	6	8.1		35,38	2,96		0,31	3	3	
12750	Flohbach (Nesselbach)	Flohbach Mündung	TH	6.8.06	5	5		30,84	3,24		0,25	3	3	
12804	Floßgraben	Petriroda	TH	9.8.06	6	8.1		57,43	2,70		0,45	2	2	
13716	Föritz	Sichelreuth uh	TH	30.6.07	6	8.1		10,04	3,18		0,15	4	4	
11844	Frieda	Großtöpfer	TH	13.7.05	6	8.1		29,93	2,81		0,30	3	3	
11846	Frieda	Geismar oh	TH	13.7.05	6	8.1		23,21	2,76		0,27	3	3	
13723	Fuchsbach	Fuchsbach Mündung	TH	29.6.07	5	5		34,81	3,07		0,29	3	3	
11848	Geislede	Geislede Mündung	TH	12.7.05	6	8.1		44,37	2,81		0,37	3	3	b)
12797	Gera	Dosdorf uh	TH	2.8.06	9.1	8.2		45,24	2,85		0,37	3	3	
12798	Gera	Ichtershausen	TH	2.8.06	9.1	8.2		59,54	2,72		0,46	2	2	
12816	Gera	Elxleben	TH	16.8.06	9.1	8.2		64,46	2,91		0,46	2	2	
12817	Gera	Gera Mündung uh Gebesee	TH	16.8.06	9.1	8.2		58,19	2,86		0,44	2	2	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
12818	Gera	Kühnhausen oh KA	TH	16.8.06	9.1	8.2		47,09	3,00		0,36	3	3	
6925	Gerstenbach	Gerstenbach Mündung	TH	27.10.04	18	8.1		8,20	3,11		0,15			o)
11850	Gerstenbach	Rositz uh	TH	19.7.05	18	11.1		16,14	3,20		0,18	4	4	
13694	Gerstenbach	Gerstenbach Mündung	TH	28.6.07	18	8.1		0,72	3,29		0,09			o)
11851	Gönnabach	Gönnabach Mündung	TH	19.7.05	6	8.1		55,77	2,86		0,42	2	2	
13675	Gramme	Großrudestedt uh	TH	3.7.07	6	8.1		38,33	3,24		0,28	3	3	
13676	Gramme	Großmölsen	TH	3.7.07	6	8.1		37,81	3,11		0,30	3	3	
13736	Großensteiner Sprotte	Großstechau	TH	28.6.07	6	8.1		43,48	3,09		0,33	3	3	
11856	Grumbach	Grumbach Mündung	TH	13.7.05	5	5		25,56	2,70		0,29	3	3	
13705	Grumbach	Bad Liebenstein uh	TH	2.7.07	5	5		40,45	2,87		0,35	3	3	
13706	Grumbach	Steinbach uh	TH	2.7.07	5	5		23,33	2,99		0,24	3	3	
13709	Grumbach	Grumbach Mündung	TH	1.7.07	5	5		3,87	3,16		0,12	4	4	
13721	Hachel	Hachelbich	TH	5.7.07	6	8.1		12,14	2,94		0,19	4	4	
11858	Hahle	Teistungen	TH	12.7.05	6	8.1		45,04	2,84		0,37	3	3	b)
11860	Hasel	Dietzhausen uh	TH	17.7.05	5.1	5		18,89	3,06		0,21	4	4	
11862	Hasel	Simson uh	TH	17.7.05	5.1	5		32,63	2,90		0,30	3	3	
11864	Haselbach	Oberschönau oh	TH	17.7.05	5	5		77,93	2,06		0,64	2	2	
11866	Helbe (Lache, Steingraben)	Clingen	TH	17.7.05	6	8.1		26,41	3,00		0,26	3	3	b)
11869	Helbe (Lache, Steingraben)	Ebeleben	TH	12.7.05	7	9.1		62,98	2,21		0,55	2	2	
13686	Helbe (Lache, Steingraben)	Wasserthaleben	TH	4.7.07	7	9.1		30,65	3,01		0,28	3	3	
13687	Helbe (Lache, Steingraben)	Clingen	TH	4.7.07	6	8.1		25,57	2,92		0,26	3	3	
13690	Helbe (Lache, Steingraben)	Waltersdorf (Lache)	TH	4.7.07	6	8.1		19,96	2,74		0,26	3	3	
13684	Helme	Aumühle	TH	4.7.07	9.1	8.2		69,55	2,64		0,52	2	2	
13685	Helme	Kalbsrieth	TH	4.7.07	9.2	10.1		54,12	2,84		0,42	2	2	
11871	Herpf	Herpf Mündung	TH	13.7.05	6	8.1		35,69	2,79		0,33	3	3	b)
12779	Herpf	Bettenhausen uh	TH	1.8.06	6	8.1		58,90	2,64		0,47	2	2	b)
12780	Herpf	Herpf Mündung	TH	8.8.06	6	8.1		50,23	2,83		0,40	2	2	
12781	Herpf	Herpf uh	TH	8.8.06	6	8.1		67,19	2,62		0,51	2	2	b)
11873	Herressener Bach	Herressener Bach Mündung	TH	19.7.05	6	8.1		55,52	2,89		0,42	2	2	
13735	Herzbach	Illeben	TH	5.7.07	6	8.1		35,08	3,14		0,28	3	3	
11876	Hörsel	Eisenach- Petersberg	TH	13.7.05	9	7		35,15	2,84		0,32	3	3	
11879	Hörsel	Hörselgau oh	TH	17.7.05	6	8.1		16,36	2,85		0,23	4	4	
12767	Hörsel	Eisenach- Petersberg	TH	7.8.06	9	7		42,16	2,82		0,36	3	3	
12768	Hörsel	Eisenach uh	TH	27.7.06	9.1	9.2		65,68	2,80		0,48	2	2	
13724	Hörsel	Teutleben	TH	2.7.07	6	8.1		11,44	3,19		0,16	4	4	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
11883	Ilm	Langewiesen uh	TH	18.7.05	5	5		52,77	2,79		0,42	3	3	
11922	Ilm	Stadtilm uh	TH	18.7.05	9.1	9.2		32,86	2,89		0,30	3	3	
12792	Ilm	Mellingen	TH	4.8.06	9.1	8.2		29,13	3,19		0,24	3	3	
12793	Ilm	Niedertrebra	TH	4.8.06	9.1	8.2		57,97	2,80		0,44	2	2	
12799	Ilm	Ilmenau oh	TH	2.8.06	5	5		60,40	2,49		0,50	2	2	
12800	Ilm	Langewiesen uh	TH	2.8.06	5	5		38,91	3,00		0,32	3	3	
12747	Itz	Almerswind	TH	1.8.06	5	5		51,89	3,04		0,38	3	3	
12794	Jordan	Dachwig uh	TH	16.8.06	6	8.1		13,61	3,35		0,14	4	4	
12751	Kaltes Wasser	Kleinschmalkalden oh	TH	8.8.06	5	5		71,64	2,28		0,58	2	2	
12782	Katz (Katzbach)	Katz Mündung	TH	8.8.06	6	8.1		65,02	2,85		0,47	2	2	
13726	Kleine Helme	Artern	TH	4.7.07	6	8.1		37,15	2,85		0,33	3	3	b)
11888	Laucha	Laucha Mündung	TH	17.7.05	6	8.1		22,39	3,12		0,22	4	4	
13679	Laucha	Tabarz uh	TH	2.7.07	5	5		52,15	3,07		0,38	3	3	
11890	Lauter	Lauter Mündung --->Hasel	TH	17.7.05	5	5		26,72	2,76		0,29	3	3	
12777	Lauter	Lauterbach Mündung ---> Werra	TH	20.7.06	6	8.1		31,93	3,02		0,28	3	3	
13728	Leina	Schönau v.d. Walde oh	TH	2.7.07	5	5		49,91	3,21		0,35	3	3	
11892	Leine	Beuren	TH	12.7.05	7	9.1		24,32	3,17		0,22	4	4	
11894	Leine	Heiligenstadt oh	TH	12.7.05	7	9.1		57,90	2,75		0,45	2	2	b)
11919	Leine	KA Schönau uh	TH	12.7.05	9.1	8.2		45,01	2,83		0,37	3	3	b)
11896	Leuba	TS Hohenleuben Zulauf	TH	19.7.05	5	5		39,37	3,05		0,31	3	3	
11898	Lichte	Geiersthal	TH	18.7.05	5	5		25,16	3,00		0,25	3	3	
13698	Lichte	Geiersthal	TH	30.6.07	5	5		17,44	3,15		0,19	4	4	
11901	Lichtenau (Lubenbach, Floßgr.)	Lichtenau Mündung	TH	17.7.05	5.1	5		20,65	3,15		0,21	4	4	
11918	Lichtenau (Lubenbach, Floßgr.)	Zella-Mehlis oh	TH	17.7.05	5	5		84,04	1,81		0,71	1	1	
11924	Loquitz	Unterloquitz	TH	18.7.05	9	7		52,73	3,01		0,39	3	3	
11926	Loquitz	Probstzella uh	TH	18.7.05	5	5		57,38	2,88		0,43	2	2	
13674	Lossa	Frohndorf	TH	3.7.07	6	8.1		15,01	3,35		0,15	4	4	
11904	Lutter	Großbartloff	TH	13.7.05	7	9.1		44,82	2,73		0,39	3	3	
11906	Lutter	Uder	TH	12.7.05	6	8.1		38,54	2,78		0,35	3	3	
11907	Magdel	Niedersynderstedt	TH	19.7.05	7	9.1		57,99	2,73		0,45	2	2	
11908	Magdel	Magdel Mündung	TH	19.7.05	6	8.1		29,08	2,91		0,28	3	3	b)
12795	Mahlgera	Walschleben	TH	16.8.06	6	8.1		45,48	3,12		0,34	3	3	
11909	Milz	Milz uh	TH	14.7.05	6	8.1		56,67	2,91		0,42	2	2	
13715	Milz	Gleicherwiesen	TH	1.7.07	6	8.1		40,97	3,09		0,32	3	3	
12805	Mollbach	Nottleben	TH	3.8.06	6	8.1		12,59	3,17		0,16	4	4	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
11859	Mühlwasser (Steina, Mittelwasser)	Steina Mündung	TH	17.7.05	5	5		89,03	2,94		0,58	2	2	
11910	Nahe	Nahe Mündung	TH	14.7.05	5.1	5		18,68	3,18		0,19	4	4	
11911	Nahe	Schleusingerneundorf uh	TH	14.7.05	5	5		41,25	2,97		0,34	3	3	
11912	Nahe	Schmiedefeld uh	TH	14.7.05	5	5		28,84	3,01		0,27	3	3	
11913	Nesse	Eisenach-Nessemühle	TH	13.7.05	9.1	8.2		48,05	2,89		0,38	3	3	b)
11915	Nesse	Erfurt-Alach uh	TH	17.7.05	6	8.1		0,40	3,40		0,07	5	5	k)
12771	Nesse	Eisenach-Nessemühle	TH	28.7.06	9.1	8.2		43,07	2,82		0,36	3	3	b)
12772	Nesse	Wenigenlupnitz	TH	28.7.06	9.1	8.2		49,79	2,79		0,40	2	2	b)
12806	Nesse	Erfurt-Alach uh	TH	3.8.06	6	8.1		42,05	2,77		0,37	3	3	
12807	Nesse	Eberstädt (Leinakanal uh)	TH	17.8.06	6	8.1		54,98	2,88		0,42	2	2	
12808	Nesse	Friedrichswerth	TH	17.8.06	6	8.1		74,72	2,78		0,53	2	2	
12809	Nesse	Molschleben	TH	3.8.06	6	8.1		38,67	2,86		0,34	3	3	b)
12810	Nesse	Wangenheim (Leinakanal oh)	TH	17.8.06	6	8.1		47,99	2,85		0,39	2	2	b)
13691	Nordmar	Nordmar Mündung	TH	5.7.07	6	8.1		11,99	3,37		0,13	4	4	
11916	Öchse	Öchse Mündung	TH	13.7.05	6	8.1		49,83	2,78		0,40	2	2	
11917	Ohne	Ohnemündung Niederorschel	TH	12.7.05	6	8.1		41,68	2,91		0,35	3	3	b)
12789	Ohra	Ohrdruf uh	TH	9.8.06	5	5		63,70	2,47		0,52	2	2	
12790	Ohra	Luisenthal	TH	9.8.06	5	5		90,76	2,14		0,70	1	1	
11812	Orla	Freienorla oh	TH	18.7.05	6	8.1		32,65	2,97		0,29	3	3	
11814	Orla	Rehmen	TH	18.7.05	6	8.1		27,46	2,90		0,28	3	3	
12783	Parthe (Jüchse)	Parthe Mündung	TH	1.8.06	6	8.1		53,33	2,98		0,39	2	2	
11816	Pleiße	Kotteritz	TH	19.7.05	17	12.2		23,57	3,17		0,22	4	4	
13697	Pöllnitzbach	Pöllnitzbach Mündung	TH	29.6.07	6	8.1		1,69	3,11		0,12	4	4	
11818	Pöltzbach	Kleinkundorf	TH	19.7.05	5	5		1,65	2,97		0,14	4	5	k)
13719	Pöltzbach	WM-09 Pöltzbachmdg (Berga)	TH	29.6.07	5	5		1,70	3,01		0,13	4	5	k)
11820	Pröse	Straußfurt oh	TH	17.7.05	6	8.1		28,77	2,98		0,27	3	3	
12811	Ratsrinne	Gotha oh	TH	31.7.06	6	8.1		18,77	3,01		0,22	4	4	
11821	Rauda	Rauda Mündung	TH	19.7.05	6	8.1		8,30	3,08		0,15	4	4	
13722	Reifensteiner Graben	Gräfentonna	TH	5.7.07	6	8.1		33,92	3,24		0,26	3	3	
11826	Remdaer Rinne	Rudolstadt oh	TH	18.7.05	6	8.1		45,38	2,84		0,37	3	3	b)
11886	Rinne	Königseer Rinne Mündung	TH	18.7.05	6	8.1		30,34	3,08		0,27	3	3	
11920	Roda	Gernewitz	TH	19.7.05	6	8.1		58,62	2,88		0,43	2	2	
13732	Roda	Gernewitz	TH	29.6.07	6	8.1		41,24	2,87		0,35	3	3	b)
13734	Roda	Waltersdorf uh	TH	29.6.07	6	8.1		42,57	2,85		0,36	3	3	b)
11828	Rodach	Ummerstadt	TH	14.7.05	9.1	8.2		10,66	2,96		0,18	4	4	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
11830	Rode	Rode oh Mdg in Frieda	TH	13.7.05	7	9.1		49,15	2,84		0,39	3	3	
12784	Rosabach	Rosa Mündung	TH	7.8.06	6	8.1		49,95	2,76		0,41	2	2	b)
11833	Rosoppe	Ershausen	TH	13.7.05	6	8.1		79,81	2,19		0,64	1	1	
12813	Roth (Rot)	Cobstedt	TH	3.8.06	6	8.1		33,98	2,82		0,32	3	3	b)
13689	Sächsische Helbe (Seelache)	Waltersdorf	TH	4.7.07	6	8.1		16,64	3,31		0,16	4	4	
13727	Salza	Bad Langensalza uh	TH	5.7.07	6	8.1		21,33	3,27		0,19	4	4	
11835	Schambach	Bad Tennstedt	TH	17.7.05	6	8.1		38,73	2,90		0,33	3	3	c)
13720	Scherkonde	Vogelsberg (Zufluss TS)	TH	3.7.07	6	8.1		8,92	3,39		0,12	4	4	
11837	Schlagebach	Schlagebach Zulauf TS	TH	18.7.05	5	5		91,74	1,48		0,79	1	1	
13699	Schlagebach	Schlagebach Zulauf TS	TH	30.6.07	5	5		92,64	1,66		0,77	1	1	
11839	Schleuse	Schleuse Mündung	TH	14.7.05	9	7		40,79	2,75		0,36	3	3	
11841	Schleuse	Schönbrunn uh	TH	14.7.05	5	5		66,20	2,49		0,53	2	2	
11843	Schleuse	Waldau uh	TH	14.7.05	5	5		65,09	2,81		0,48	2	2	
12791	Schmale Gera	Nöda uh	TH	16.8.06	6	8.1		48,11	2,84		0,39	2	2	b)
11845	Schmalkalde	Mittelschmalkalden	TH	13.7.05	9	7		20,27	3,02		0,22	4	4	
12752	Schmalkalde	Flohbachmündung uh	TH	8.8.06	5	5		61,11	2,75		0,47	2	2	
12753	Schmalkalde	Kleinschmalkalden uh	TH	8.8.06	5	5		60,41	2,83		0,45	2	2	
12754	Schmalkalde	Mittelschmalkalden	TH	8.8.06	9	7		31,05	3,00		0,28	3	3	
12755	Schmalkalde	Schmalkalde Mündung	TH	6.8.06	9	7		34,42	2,79		0,33	3	3	
11847	Schnauder	Schnauderhainichen	TH	19.7.05	18	11.1		10,84	3,02		0,18	4	4	
12802	Schobse	Schobse Mündung	TH	2.8.06	5	5		43,22	3,35		0,29	3	3	
11853	Schwarza	Bad Blankenburg oh	TH	18.7.05	9	7		65,01	2,61		0,50	2	2	c)
11854	Schwarza	Scheibe- Alsbach uh	TH	14.7.05	5	5		54,85	2,75		0,43	2	2	
11855	Schwarza	Schwarza Mündung / Ilm	TH	18.7.05	5.1	5		47,12	3,25		0,33	3	3	
12748	Schwarza	Scheibe- Alsbach uh	TH	1.8.06	5	5		67,91	2,59		0,52	2	2	
11849	Schwarza (Haselbach, Schönau)	Steinbach-Hallenberg uh	TH	17.7.05	5	5		29,20	3,10		0,26	3	3	
11852	Schwarza (Haselbach, Schönau)	Viernau uh	TH	18.7.05	5.1	5		19,88	3,26		0,19	4	4	
12785	Schwarzbach (Schildbach)	Schwarzbach Mündung/Werra	TH	8.8.06	6	8.1		39,89	2,87		0,34	3	3	b)
13688	Schwarzburger Helbe	Waltersdorf	TH	4.7.07	6	8.1		9,31	3,40		0,12	4	4	
13703	Schweina	Schweina Mündung	TH	1.7.07	5	5		20,70	2,96		0,23	4	4	
13704	Schweina	Schweina uh	TH	1.7.07	5	5		58,66	2,78		0,45	2	2	
11921	Sormitz	Leutenberg uh	TH	18.7.05	5	5		34,78	2,92		0,31	3	3	
13733	Sormitz	Leutenberg uh	TH	29.6.07	5	5		60,73	2,95		0,44	2	2	
11857	Sprotte	Schmölln uh	TH	19.7.05	6	8.1		40,08	3,01		0,32	3	3	b)
11923	Sprotte	Schloßig	TH	19.7.05	6	8.1		57,39	2,76		0,44	2	2	b)

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
13695	Sprotte	Weihmühlenwehr	TH	28.6.07	6	8.1		49,52	2,99		0,37	3	3	
13712	Steinach	Lauschamündung oh	TH	30.6.07	5	5		95,89	1,32		0,84	1	1	
13718	Steinach	Mupperg	TH	30.6.07	5	5		10,60	3,07		0,17	4	4	
11861	Steinbach	Bodenrode	TH	12.7.05	6	8.1		8,36	3,30		0,13	4	4	
12756	Stille	Stille Mündung	TH	8.8.06	5.1	5		61,42	2,77		0,46	2	2	
12759	Suhl	Herda uh	TH	27.7.06	6	8.1		11,19	3,21		0,15	4	5	k)
12760	Suhl	Marksuhl uh	TH	27.7.06	6	8.1		46,59	2,92		0,37	3	3	
12786	Sülze	Sülze Mündung	TH	1.8.06	6	8.1		60,05	2,96		0,43	2	2	
13692	Suthbach	Suthbach Mündung	TH	5.7.07	6	8.1		10,96	3,24		0,15	4	4	
13730	Teichbach	Freibad Nohra unterhalb	TH	4.7.07	6	8.1		28,12	3,05		0,26	3	3	
11863	Tonna	Nägelstedt	TH	17.7.05	6	8.1		39,41	2,92		0,33	3	3	
13693	Tonna	Nägelstedt	TH	5.7.07	6	8.1		34,90	3,00		0,30	3	3	b)
13707	Truse (Inselswasser)	Brotterode uh	TH	1.7.07	5	5		9,87	3,06		0,17	4	4	
13708	Truse (Inselswasser)	Brotterode oh	TH	1.7.07	5	5		84,27	2,10		0,67	1	1	
13710	Truse (Inselswasser)	Truse Mündung	TH	1.7.07	5	5		25,46	2,95		0,26	3	3	
13711	Truse (Inselswasser)	Trusetal uh	TH	1.7.07	5	5		37,27	2,94		0,32	3	3	
11865	Ulster	Unterbreizbach uh	TH	13.7.05	9.1	9.2		62,99	2,85		0,46	2	2	
12773	Ulster	Geisa uh	TH	10.8.06	9.1	9.2		33,02	3,03		0,29	3	3	
12774	Ulster	Motzlar oh	TH	10.8.06	9.1	9.2		36,17	3,16		0,28	3	3	
12775	Ulster	Unterbreizbach oh	TH	10.8.06	9.1	9.2		45,99	2,99		0,36	3	3	
12776	Ulster	Unterbreizbach uh	TH	10.8.06	9.1	9.2		24,84	3,01		0,25	3	3	
11868	Unstrut	Görmar	TH	12.7.05	7	9.1		60,78	2,78		0,46	2	2	b)
11870	Unstrut	Nägelstedt	TH	17.7.05	9.1	8.2		51,31	2,95		0,39	2	2	
11872	Unstrut	Wundersleben	TH	17.7.05	9.2	10.1		33,15	2,97		0,30	3	3	
13673	Vippach	Vippach Mündung	TH	3.7.07	6	8.1		6,30	3,42		0,10	4	4	
11925	Walse	Vatterode	TH	12.7.05	6	8.1		47,00	2,88		0,38	3	3	
11874	Weida	Läwitz	TH	19.7.05	5	5		35,54	3,16		0,28	3	3	
13696	Weida	Weida Mündung	TH	29.6.07	5	5		10,43	2,90		0,19	4	4	
11875	Weidbach	Mühlberg uh	TH	17.7.05	7	9.1		48,02	2,92		0,38	3	3	b)
12819	Weidbach	Sülzenbrücken	TH	3.8.06	6	8.1		58,43	2,81		0,44	2	2	
11897	Weißa	Weißa Mündung	TH	14.7.05	6	8.1		38,68	2,90		0,33	3	3	
12796	Weißbach	Töttelstedt uh	TH	17.8.06	6	8.1		50,98	2,85		0,40	2	2	b)
11877	Weißer Elster	Gera uh	TH	19.7.05	9.2	10.1		42,06	3,07		0,33	3	3	
11927	Weißer Elster	Neumühle	TH	19.7.05	9.2	10.1		46,57	2,89		0,37	3	3	
13729	Wernröder Bach	Kleinfurra	TH	4.7.07	6	8.1		42,25	2,98		0,34	3	3	

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
11878	Werra	Barchfeld	TH	13.7.05	9.2	10.1		43,48	2,81		0,37	3	3	
11882	Werra	Gerstungen	TH	13.7.05	9.2	10.1		4,22	3,22		0,12	4	5	k)
11884	Werra	Haselmündung oh	TH	14.7.05	9	7		16,94	3,11		0,19	4	4	
11885	Werra	Eisfeld uh	TH	14.7.05	5	5		34,53	3,11		0,28	3	3	
11887	Werra	Haselmündung uh	TH	14.7.05	9.2	10.1		42,14	2,93		0,35	3	3	
11889	Werra	Hildburghausen uh	TH	14.7.05	9	7		23,18	2,92		0,25	3	3	
11891	Werra	Themar uh	TH	14.7.05	9	7		33,97	2,84		0,32	3	3	
11893	Werra	Wasungen uh	TH	13.7.05	9.2	10.1		39,62	2,84		0,35	3	3	c)
11895	Werra	Wernshausen uh	TH	13.7.05	9.2	10.1		25,02	3,34		0,20	4	4	j)
12741	Werra	Breitungen	TH	7.8.06	9.2	10.1		46,29	3,02		0,35	3	3	
12742	Werra	Dorndorf	TH	27.7.06	9.2	10.1		8,61	3,20		0,14	4	5	k)
12743	Werra	Tiefenort	TH	9.8.06	9.2	10.1		17,98	3,21		0,19	4	5	k)
12749	Werra	Saarmündung oh	TH	1.8.06	5	5		96,26	1,05		0,88	1	1	
12778	Werra	Frankenroda	TH	20.7.06	9.2	10.1		2,73	3,29		0,10	4	5	k)
12823	Werra	Dorndorf	TH	27.7.06	9.2	10.1		9,39	3,05		0,17	4	5	k)
12824	Werra	Breitungen	TH	7.8.06	9.2	10.1		42,49	3,02		0,33	3	3	
13701	Werra	Meiningen	TH	1.7.07	9.2	10.1		9,33	3,34		0,12	4	4	
11899	Wiedersbach	Wiedersbach Mündung	TH	14.7.05	5.1	5		25,77	2,72		0,29	3	3	
11900	Wilde Gera	Plaue	TH	18.7.05	7	9.1		36,87	2,91		0,32	3	3	
12821	Wilde Gera	Liebenstein oh	TH	2.8.06	5	5		30,93	3,00		0,28	3	3	
12812	Wilder Graben (Leinakanal)	Goldbach	TH	17.8.06	6	8.1		52,57	2,84		0,41	2	2	
13680	Wipfra	Eischleben	TH	3.7.07	6	8.1		44,28	2,98		0,35	3	3	b)
13725	Wipfra	Niederwillingen	TH	3.7.07	6	8.1		32,98	2,94		0,30	3	3	
11902	Wipse	Liebschwitz oh	TH	19.7.05	5	5		91,38	1,73		0,76	1	1	
11928	Wisenta	Stöckigtmühle oh	TH	18.7.05	5	5		78,42	2,75		0,55	2	2	
12803	Wohlrose	Wohlrose Mündung	TH	2.8.06	5	5		56,80	2,74		0,45	2	2	c)
11903	Zahme Gera	Plaue	TH	18.7.05	7	9.2	9.1	43,90	2,92		0,36	3	3	
13681	Zahme Gera	Arlesberg	TH	2.7.07	5	5		66,33	2,62		0,51	2	2	
13682	Zahme Gera	Plaue	TH	2.7.07	7	9.2	9.1	42,19	2,89		0,35	3	3	
11905	Zorge	Bielen	TH	12.7.05	9.1	9.2		27,93	2,80		0,29	3	3	
11929	Zorge	Woffleben uh	TH	12.7.05	6	8.1		52,45	2,62		0,44	2	2	

Tabelle 257: Ergebnisse der Bewertung der neuen Diatomeendatensätze der UBA-Projekt Datenbank mit Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart nach dem aktualisierten PHYLIB-Bewertungsverfahren (vgl. Kapitel 5.5.2)

(BL = Bundesland; Typ = Gewässertyp nach POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008); D-Typ = in der UBA-Projekt Datenbank vorgegebener bzw. ergänzter Diatomeentyp; ber. D-Typ = vom PHYLIB-DV-Tool ermittelter Diatomeentyp; ASR neu = Abundanzsumme Referenzarten bei Massenvorkommen einer typspezifischen Referenzart, aktualisiert nach **Tabelle 18**; TI = Trophieindex nach Rott et al. (1999); SI = Saprobienindex nach Rott et al. (1999); DI = Diatomeenindex Fließgewässer.)

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR neu	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144616881	Grossenohe (2424814000)	Wbr b Kurfürstenfels	BY	23.10.03	7	9.1		48,90	2,52		0,44	2	2	i)
2144617806	Alster		HE	17.10.05	6	8.1		46,52	2,70		0,40	2	2	c)
2144617809	Erpe	Volkmarsen	HE	19.10.05	5.1	7	5	26,31	2,70		0,30	3	3	c)
2144617812	Itter	Diemelsee - Stormbruch	HE	19.10.05	5	5		48,73	2,70		0,41	3*	3*	c)
2144615858	Hellbach	unterhalb der B105	MV	26.7.06	15	12.2		38,44	2,74		0,35	3	3	d)
2144616354	Mooster	Mooster	MV	12.7.06	14	12.1		50,72	2,45		0,45	2	2	h)
2144615894	Peezer Bach	unterhalb Poppendorf	MV	27.7.06	16	12.1		37,53	2,77		0,35	3	3	d)
2144617649	Große Aue	Steyerberg	NI	27.10.05	15	13.1		61,28		1,80	0,66	2	2	c)
2144617712	Nette	Derneburg	NI	26.9.07	9.1	8.2		42,40	2,87		0,35	3	3	b)
2144618909	Birgeler Bach	OH ORTSL. RÖLSDORF	NW	9.8.06	16	12.1		56,36	2,66		0,45	2	2	c)
2144618238	Dhünn	oh Mdg in Wupper	NW	29.8.05	9	7		49,81	2,74		0,41	2	2	c)
2144619195	Dreisbach	V MDG I D SIEG	NW	23.8.06	5	5		55,99	2,50		0,47	2	2	d)
2144619035	Düssel	bei Höherhof	NW	26.6.05	19	12.1		49,96	2,79		0,40	3*	3*	c)
2144619198	Eisernbach	V MDG I D SIEG	NW	11.9.06	5	5		46,40	2,45		0,43	2	2	d)
2144619141	Elbsche	IN WENGERN	NW	14.8.06	5	5		34,48	2,63		0,35	3	3	d)
2144619173	Else	OH MDG OESTER	NW	16.8.06	5	5		33,21	2,59		0,35	3	3	d)
2144619138	Elsebach	IN ERGSTE	NW	14.8.06	5	5		27,27	2,79		0,29	3	3	d)
2144618783	Erkensruhr	OH SAUERBACH	NW	1.8.06	5	5		67,59	2,50		0,53	2	2	c)
2144619026	Eschbach	oh. Talsperre	NW	5.7.06	5	5		63,92	2,26		0,54	2	2	d)
2144619088	Eschbach	Zurmühle	NW	1.8.06	5	5		57,15	2,38		0,50	2	2	d)
2144619025	Gelpe	vor Mündung	NW	17.7.06	5	5		62,19	2,38		0,52	2	2	e)
2144618914	Genkel	oh Mdg in Stausee	NW	26.7.06	5	5		59,77	2,62		0,47	2	2	c)
2144619364	Hillbach	in Hillentrup	NW	6.9.05	6	8.1		57,81	2,62		0,47	2	2	b)
2144619125	Hönne	UH KLUSENSTEINER MUEHLE	NW	31.7.06	7	9.1		51,10	2,48		0,45	2	2	d)
2144618820	Kall	OH TALSPERRE	NW	9.8.05	5	5		53,88	2,45		0,47	2	2	c)
2144618821	Kall	OH TALSPERRE	NW	1.8.06	5	5		67,76	2,28		0,56	2	2	c)
2144618829	Kall	UH SIMONSKALL	NW	11.8.05	5	5		48,01	2,59		0,42	3	3	c)
2144618830	Kall	OH ZERKALL	NW	11.8.05	5	5		51,62	2,62		0,44	2	2	c)
2144618831	Kall	OH RUR	NW	11.8.05	5	5		54,72	2,61		0,45	2	2	c)
2144619204	Kappel	UH WINGESHAUSEN	NW	22.8.06	5	5		58,72	2,39		0,50	2	2	d)

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR neu	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144619061	Kleine Niers	bei Entsenhof	NW	27.8.06	19	12.1		53,30	2,75		0,43	2	2	b)
2144618773	Laufenbach	OH MONSCHAU, SPORTPLATZ	NW	31.7.06	5	5		63,24	2,67		0,49	2	2	c)
2144619144	Lenne	IN MEGGEN (AQEM)	NW	21.9.05	9.2	10.1		43,68	2,80		0,37	3	3	j)
2144619158	Lenne	uh Elverlingsen bei Wasserwerk Storke (A	NW	14.9.05	9.2	10.1		28,51	3,02		0,26	3	3	j)
2144619159	Lenne	OH ALTENA	NW	14.9.05	9.2	10.1		35,84	2,82		0,33	3	3	j)
2144619021	Leyerbach	oh. Klausener Bach	NW	17.7.06	5	5		56,68	2,50		0,48	2	2	d)
2144619022	Leyerbach	vor Mündung	NW	17.7.06	5	5		50,40	2,57		0,44	2	2	d)
2144619340	Linnebach	Wegebr. nördlich Hörstmar	NW	6.9.05	6	8.1		52,74	2,82		0,41	3*	3*	b)
2144619014	Morsbach	vor Mündung	NW	6.7.06	5	5		63,06	2,54		0,51	2	2	d)
2144619185	Nette	BEI BUSSTELLE FULECK	NW	15.8.06	5	5		57,68	2,41		0,49	2	2	d)
2144619105	Nierbach	(R 52) oh Mdg. Nier	NW	21.9.05	5	5		64,88	2,53		0,51	2	2	c)
2144619205	Odeborn	AM PEGEL RAUMLAND	NW	22.8.06	5	5		67,32	2,30		0,56	2	2	d)
2144619176	Oester	UH LETTMECKE	NW	16.8.06	5	5		67,37	2,37		0,55	2	2	d)
2144619177	Oester	V MDG I D ELSE	NW	16.8.06	5	5		56,58	2,39		0,49	2	2	d)
2144619134	Öse	IN HEPPINGSEN	NW	2.8.06	5	5		59,82	2,33		0,52	2	2	d)
2144619343	Ötternbach	vor Mündung in Bega	NW	7.9.05	6	8.1		37,38	2,88		0,33	3	3	c)
2144618816	Prether Bach	OBERPRETHER MUEHLE	NW	1.8.06	5	5		64,62	2,57		0,51	2	2	c)
2144619052	Rahmer Bach	Buscherstr.	NW	9.10.06	19	12.1		29,10	2,87		0,29	3	3	d)
2144619338	Rhienbach	Rhienbach Strbr. in Gastrup	NW	7.9.05	6	8.1		49,24	2,77		0,40	2	2	b)
2144618923	Rospebach	in Rospe	NW	2.8.06	5	5		59,86	2,56		0,48	2	2	c)
2144619344	Salze	oh Steinbeck	NW	7.9.05	6	8.1		50,11	2,70		0,42	2	2	c)
2144619087	Schwalm	uh. Freibad (NL)	NW	16.7.06	12	5		45,46	2,57		0,41	3	3	d)
2144619182	Schwarze Ahe	BEI STOEPLIN	NW	20.8.06	5	5		37,22	2,84		0,33	3	3	d)
2144619017	Sengbach	vor Mündung	NW	5.7.06	5	5		61,17	2,43		0,51	2	2	d)
2144619027	Sengbach	oh. Talsperre	NW	5.7.06	5	5		65,51	2,46		0,53	2	2	d)
2144618922	Seßmarbach	oh Mdg in Agger	NW	18.7.06	5	5		50,75	2,61		0,43	2	2	c)
2144618952	Sieg	oh Mdg in Rhein	NW	2.8.06	9.2	10.1		38,32	2,96		0,32	3	3	f)
2144618908	Tiefenbach	OH KALL	NW	9.8.05	5	5		59,38	2,62		0,47	2	2	c)
2144619181	Verse	V MDG I D LENNE	NW	27.9.05	5	5		46,63	2,67		0,40	3*	3*	c)
2144618965	Villicher Bach	oh Mdg in Rhein	NW	15.8.06	19	12.1		44,16	2,76		0,38	3	3	b)
2144620032	Bobritzsch	Bieberstein / Zollhaus	SN	14.7.05	9	7		34,62	2,87		0,32	3	3	c)
2144619983	Dahle	Mündung in Außig	SN	12.8.05	15	12.2		26,20	2,96		0,26	3	3	b)
2144620028	Freiberger Mulde	Mdg. in ErlIn	SN	5.7.05	9.2	10.1		45,80	2,74		0,39	3*	3*	c)
2144619967	Trebnitz	nordöstlich Neudörfel	SN	3.8.05	5	5		49,37	2,61		0,43	2	2	c)
2144620057	Vereinigte Mulde	Eilenburg, rechts	SN	21.7.05	17	13.1		25,52		2,47	0,36	3**	3**	j)

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR neu	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
2144620379	Aller	Schwanefeld	ST	8.6.05	18	12.1		46,18	2,86		0,37	3	3	b)
2144620349	Großer Graben/ Lehnertgraben	Oschersleben, uh KA, Stellwerk	ST	21.7.05	17	12.2		46,72	2,77		0,39	3	3	c)
2144620346	Holtemme	Nienhagen	ST	14.7.05	7	9.1		58,62	2,70		0,46	2	2	c)
2144620367	Mulde	südwestlich Rösa	ST	30.6.05	17	13.1		41,40		2,13	0,51	3	3	c)
2144620369	Mulde	uh Dessau	ST	30.6.05	17	13.1		30,22		2,07	0,46	3	3	c)
2144620371	Mulde	uh Dessau	ST	19.9.06	17	13.1		49,26		2,12	0,55	2	2	g)
2144620338	Weißer Elster	Halle-Ammendorf	ST	20.7.05	17	13.1		57,06		1,96	0,62	2	2	c)
2144620323	Wipper	Aderstedt	ST	19.7.06	7	9.1		50,00	2,60		0,43	2	2	d)
2144620324	Wipper	Groß Schierstedt	ST	19.7.06	7	9.1		34,72	2,81		0,32	3	3	d)
2144620325	Wipper	uh Güsten	ST	19.7.06	7	9.1		41,88	2,74		0,37	3	3	d)
11813	Apfelstädt	Apfelstädt Mündung	TH	17.7.05	9.1	8.2		27,07	2,78		0,29	3	3	c)
12814	Apfelstädt	Apfelstädt Mündung	TH	2.8.06	9.1	8.2		29,31	2,95		0,28	3	3	b)
11822	Bere	Ilfeld uh	TH	12.7.05	5	5		46,67	2,56		0,42	3*	3*	c)
12770	Böber	Böbermündung oh	TH	28.7.06	6	8.1		32,27	2,88		0,30	3	3	b)
11829	Dreba	Ziegenrück	TH	18.7.05	5	5		25,55	2,89		0,27	3	3	c)
11832	Elte	Lauchröden	TH	13.7.05	6	8.1		46,97	2,70		0,40	2	2	b)
13702	Emse	Sättelstädt	TH	2.7.07	5	5		49,11	2,70		0,41	3	3	c)
13714	Engnitz	Engnitz Mündung	TH	30.6.07	5	5		46,76	2,76		0,39	3	3	c)
12763	Felda	Stadtlengsfeld uh	TH	9.8.06	9.1	9.2		56,70	2,77		0,44	2	2	b)
11848	Geislede	Geislede Mündung	TH	12.7.05	6	8.1		44,37	2,81		0,37	3	3	b)
11858	Hahle	Teistungen	TH	12.7.05	6	8.1		45,04	2,84		0,37	3	3	b)
11866	Helbe (Lache, Steingraben)	Clingen	TH	17.7.05	6	8.1		26,41	3,00		0,26	3	3	b)
11871	Herpf	Herpf Mündung	TH	13.7.05	6	8.1		35,69	2,79		0,33	3	3	b)
12779	Herpf	Bettenhausen uh	TH	1.8.06	6	8.1		53,90	2,64		0,44	2	2	b)
12781	Herpf	Herpf uh	TH	8.8.06	6	8.1		62,19	2,62		0,49	2	2	b)
13726	Kleine Helme	Artern	TH	4.7.07	6	8.1		37,15	2,85		0,33	3	3	b)
11894	Leine	Heiligenstadt oh	TH	12.7.05	7	9.1		52,90	2,75		0,42	3*	3*	b)
11919	Leine	KA Schönau uh	TH	12.7.05	9.1	8.2		45,01	2,83		0,37	3	3	b)
11908	Magdel	Magdel Mündung	TH	19.7.05	6	8.1		29,08	2,91		0,28	3	3	b)
11913	Nesse	Eisenach-Nessemühle	TH	13.7.05	9.1	8.2		48,05	2,89		0,38	3	3	b)
12771	Nesse	Eisenach-Nessemühle	TH	28.7.06	9.1	8.2		43,07	2,82		0,36	3	3	b)
12772	Nesse	Wenigenlupnitz	TH	28.7.06	9.1	8.2		49,79	2,79		0,40	2	2	b)
12809	Nesse	Molschleben	TH	3.8.06	6	8.1		38,67	2,86		0,34	3	3	b)
12810	Nesse	Wangenheim (Leinakanal oh)	TH	17.8.06	6	8.1		47,99	2,85		0,39	2	2	b)
11917	Ohne	Ohnemündung Niederorschel	TH	12.7.05	6	8.1		41,68	2,91		0,35	3	3	b)

Messstelle	Gewaesser	Lage	BL	Datum	Typ	D-Typ	ber. D-Typ	ASR neu	TI	SI	DI	vorl. Bewertung	Endbewertung	Bemerkung
11826	Remdaer Rinne	Rudolstadt oh	TH	18.7.05	6	8.1		45,38	2,84		0,37	3	3	b)
13732	Roda	Gernewitz	TH	29.6.07	6	8.1		41,24	2,87		0,35	3	3	b)
13734	Roda	Waltersdorf uh	TH	29.6.07	6	8.1		42,57	2,85		0,36	3	3	b)
12784	Rosabach	Rosa Mündung	TH	7.8.06	6	8.1		49,95	2,76		0,41	2	2	b)
12813	Roth (Rot)	Cobstedt	TH	3.8.06	6	8.1		33,98	2,82		0,32	3	3	b)
11835	Schambach	Bad Tennstedt	TH	17.7.05	6	8.1		38,73	2,90		0,33	3	3	c)
12791	Schmale Gera	Nöda uh	TH	16.8.06	6	8.1		48,11	2,84		0,39	2	2	b)
11853	Schwarza	Bad Blankenburg oh	TH	18.7.05	9	7		60,01	2,61		0,48	2	2	c)
12785	Schwarzbach (Schildbach)	Schwarzbach Mündung / Werra	TH	8.8.06	6	8.1		39,89	2,87		0,34	3	3	b)
11857	Sprotte	Schmölln uh	TH	19.7.05	6	8.1		40,08	3,01		0,32	3	3	b)
11923	Sprotte	Schloßig	TH	19.7.05	6	8.1		52,39	2,76		0,42	3*	3*	b)
13693	Tonna	Nägelstedt	TH	5.7.07	6	8.1		34,90	3,00		0,30	3	3	b)
11868	Unstrut	Görmar	TH	12.7.05	7	9.1		55,78	2,78		0,43	2	2	b)
11875	Weidbach	Mühlberg uh	TH	17.7.05	7	9.1		48,02	2,92		0,38	3	3	b)
12796	Weißbach	Töttelstedt uh	TH	17.8.06	6	8.1		45,98	2,85		0,37	3*	3*	b)
11893	Werra	Wasungen uh	TH	13.7.05	9.2	10.1		39,62	2,84		0,35	3	3	c)
11895	Werra	Wernshausen uh	TH	13.7.05	9.2	10.1		30,02	3,34		0,23	4	4	j)
13680	Wipfra	Eischleben	TH	3.7.07	6	8.1		44,28	2,98		0,35	3	3	b)
12803	Wohlrose	Wohlrose Mündung	TH	2.8.06	5	5		51,80	2,74		0,42	3*	3*	c)

10.7 Toleranzen und Präferenzen von PoD-Taxa hinsichtlich chemisch-physikalischer Kenngrößen

Grundsätzlich wird für jede Messgröße die Anzahl der zur Verfügung stehenden Datensätze angegeben (N). Mittelwerte sind für Taxa mit weniger als 3 Datensätzen rot markiert. Für diese werden teilweise nur Minimal- und Maximalwert angegeben. Für die Daten zur Gesamthärte wurden zusätzlich aus den Werten für Mg^{2+} und Ca^{2+} berechnete Werte einbezogen. Für die Leitfähigkeit lagen die Angaben zur Bezugstemperatur (20°C bzw 25°C) nicht vor, sodass Werte mit Vorbehalt betrachtet werden müssen. Bei den Daten des pH wurde ein Datensatz mit pH-Werten von 1,2, bzw. 20,1 nicht beachtet, da es sich vermutlich um einen Fehleintrag handelte. Daten der Taxa, die dies betrifft, wurden hellgrün hinterlegt. Da für die Mittelwerte der Chlorophyll-a-Messungen die Anzahl der Einzelmessungen angegeben waren, konnte hier ein Gesamtmittelwert berechnet werden. Für einige Taxa gab es zusätzliche Angaben wie $< 20 \mu\text{g/l}$. Die Daten betroffener Taxa wurden hellgrün markiert. Weiterhin gab es für einige Taxa Einzelangaben von $0,04 \mu\text{g/l}$, die entsprechend hellgelb markiert wurden.

Tabelle 258: Vorkommen der Taxa hinsichtlich der Gesamthärte

Klasse	DV-Nr	Taxon	N	Gesamthärte (GH)					
				(mmol/l)			(°dH)		
				max	min	MW	max	min	MW
Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina	2	3,0	2,6		17	15	
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	29	5,7	0,2	1,3	32	1	8
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	8	5,0	0,2	2,5	28	1	14
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	38	15,4	0,4	2,6	86	2	15
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	3	0,7	0,3	0,5	4	1	3
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	9	7,0	0,2	1,6	39	1	9
Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii	1	1,2	1,2		7	7	
Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	3	1,0	0,2	0,5	6	1	3
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	1	0,9	0,9		5	5	
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	7	2,9	0,4	1,5	16	3	8
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius	1	10,6	10,6		60	60	
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	2	5,5	5,1		31	29	
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	4	2,3	1,3	1,7	13	7	10
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	9	4,1	0,6	1,8	23	3	10
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	24	4,1	0,5	1,6	23	3	9
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	1	2,5	2,5		14	14	
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	29	2,9	0,2	0,9	16	1	5
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	12	7,1	0,9	2,5	40	5	14
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	3	1,7	0,5	0,9	9	3	5
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	5	9,7	0,5	2,9	54	3	16
Nostocophyceae	8432	Komvophoron	3	2,8	0,2	1,9	16	1	11
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum	2	1,5	1,3		8	7	
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei	4	2,6	0,4	1,9	15	3	11
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	22	4,5	0,9	3,0	25	5	17
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis	1	2,3	2,3		13	13	
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	14	10,6	0,3	3,4	60	1	19
Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans	1	2,8	2,8		16	16	
Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca	2	4,1	2,6		23	14	
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima	1	2,7	2,7		15	15	
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	4	5,1	1,1	2,5	29	6	14
Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta	2	2,8	2,5		16	14	
Nostocophyceae	8029	Nostoc	2	10,6	0,3		60	2	
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	43	6,0	0,1	2,4	34	0	13
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	19	5,5	0,2	2,8	31	1	16
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	22	4,8	0,9	3,0	27	5	17
Nostocophyceae	8015	Phormidium	140	8,1	0,2	2,1	45	1	12
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-	5	2,6	0,9	1,6	14	5	9
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	18	5,1	0,2	2,0	29	1	11
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve	4	3,7	1,2	2,3	21	7	13
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum	4	4,1	2,6	3,0	23	15	17
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum	5	3,8	2,6	3,0	21	15	17
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	12	1,6	0,2	0,7	9	1	4
Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum	1	1,6	1,6		9	9	
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	4	2,9	2,3	2,6	16	13	15
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	4	3,6	2,5	2,8	20	14	16
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum	7	4,5	2,5	3,1	25	14	18
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	12	1,9	0,2	1,3	11	1	7
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	1	1,5	1,5		8	8	
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum	1	0,3	0,3		1	1	
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium	2	1,8	1,1		10	6	
Nostocophyceae	8874	Plectonema	1	0,2	0,2		1	1	
Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum	3	0,3	0,2	0,3	2	1	2
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	16	7,0	0,6	2,8	39	4	16
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	7	4,3	0,1	1,5	24	1	9
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	13	6,0	0,2	3,0	34	1	17
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica	1	3,9	3,9		22	22	

Klasse	DV-Nr	Taxon	N	Gesamthärte (GH)					
				(mmol/l)			(°dH)		
				max	min	MW	max	min	MW
Florideophyceae	7724	Audouinella	40	3,9	0,2	1,6	22	1	9
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	24	4,7	0,2	1,2	26	1	7
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	18	4,7	0,2	1,3	26	1	7
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	17	3,7	0,1	1,3	21	0	8
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum	11	3,1	0,4	1,4	18	3	8
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	157	15,4	0,1	2,0	86	0	11
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	10	2,6	0,9	1,8	14	5	10
Florideophyceae	7074	Lemanea	1	0,9	0,9		5	5	
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	5	1,2	0,4	0,9	7	3	5
Florideophyceae	17423	Paralemanea	3	2,3	2,2	2,2	13	12	13
Florideophyceae	17008	Thorea hispida	1	3,4	3,4		19	19	
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	3	2,1	0,9	1,4	12	5	8
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	1	0,8	0,8		5	5	
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata	1	3,9	3,9		22	22	
Tribophyceae	7667	Characiopsis	2	2,8	0,7		16	4	
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta	1	1,9	1,9		11	11	
Tribophyceae	7092	Tribonema	9	3,7	0,7	1,9	21	4	11
Tribophyceae	17028	Tribonema regulare	6	13,8	2,6	7,0	77	14	39
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	13	7,2	0,6	3,2	40	3	18
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	8	4,5	0,5	2,2	25	3	13
Tribophyceae	7002	Vaucheria	149	11,0	0,4	2,8	62	2	16
Chlorophyceae	7020	Chaetophora	2	1,4	0,1		8	0	
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales	19	15,4	0,5	4,6	86	3	26
Chlorophyceae	7240	Characium	1	6,1	6,1		34	34	
Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum	1	0,7	0,7		4	4	
Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme	5	9,0	2,1	3,7	50	12	21
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata	1	2,9	2,9		16	16	
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis	1	1,2	1,2		7	7	
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	3	2,0	1,4	1,6	11	8	9
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	1	2,1	2,1		12	12	
Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus	1	2,7	2,7		15	15	
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	5	2,1	0,9	1,6	12	5	9
Chlorophyceae	7093	Microspora	10	5,3	0,1	2,5	29	0	14
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	41	3,1	0,4	1,4	17	2	8
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	8	3,5	1,0	2,2	20	6	12
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii	1	0,1	0,1		1	1	
Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma	2	7,1	5,1		40	29	
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	6	2,6	0,6	2,0	15	3	11
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula	2	1,9	1,9		11	11	
Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii	2	3,7	1,7		21	10	
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	194	15,4	0,2	2,5	86	1	14
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride	2	1,8	1,5		10	8	
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	1	4,8	4,8		27	27	
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	99	10,6	0,1	2,0	60	1	11
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	10	9,0	0,5	3,6	50	3	20
Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue	3	4,5	2,9	3,8	25	16	21
Chlorophyceae	17079	Tetraspora	3	2,4	1,2	1,7	13	7	10
Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa	1	0,3	0,3		2	2	
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum	4	1,9	0,1	0,8	11	0	5
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta	24	6,1	0,4	3,1	34	2	18
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	250	15,4	0,4	2,6	86	2	15
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	14	9,0	0,9	3,2	50	5	18
Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae	2	2,1	1,1		12	6	
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	10	8,2	2,0	5,0	46	11	28
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	3	11,2	3,9	7,6	63	22	43
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera	1	2,9	2,9		16	16	
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	42	15,4	0,6	2,9	86	3	16
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	18	4,1	2,3	3,1	23	13	17
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina	2	4,1	3,9		23	22	

Klasse	DV-Nr	Taxon	N	Gesamthärte (GH)					
				(mmol/l)			(°dH)		
				max	min	MW	max	min	MW
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	18	3,0	0,2	1,3	17	1	7
Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerrima	6	13,8	0,7	5,7	77	4	32
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	5	1,8	0,7	1,1	10	4	6
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	42	4,1	0,2	1,5	23	1	8
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum	2	0,1	0,1		1	0	
Charophyceae	7024	Closterium	37	5,5	0,2	1,7	31	1	10
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	72	13,8	0,4	3,4	77	3	19
Charophyceae	7358	Closterium cornu	1	1,7	1,7		9	9	
Charophyceae	7085	Closterium dianae	3	2,0	0,4	1,2	11	3	7
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	58	7,7	0,4	2,4	43	2	13
Charophyceae	17106	Closterium gracile	2	4,3	3,1		24	17	
Charophyceae	7359	Closterium jenneri	1	0,2	0,2		1	1	
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	7	8,1	0,4	3,8	45	2	21
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var.	5	5,5	0,7	2,4	31	4	14
Charophyceae	7360	Closterium littorale	10	8,1	1,1	3,4	45	6	19
Charophyceae	7678	Closterium littorale var. crassum	1	1,1	1,1		6	6	
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	124	7,1	0,2	2,0	40	1	11
Charophyceae	7784	Closterium navicula	1	0,2	0,2		1	1	
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var.	12	7,1	0,8	3,0	40	4	17
Charophyceae	7841	Closterium rostratum	2	1,9	0,2		11	1	
Charophyceae	7009	Closterium strigosum	15	8,2	2,0	4,5	46	11	25
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var.	12	5,5	1,0	2,7	31	6	15
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	9	9,7	0,5	3,7	54	3	21
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	62	3,1	0,2	1,2	18	1	7
Charophyceae	7840	Closterium tumidum	4	2,4	0,1	0,7	13	0	4
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var.	4	0,2	0,2	0,2	1	1	1
Charophyceae	7361	Closterium venus	1	0,2	0,2		1	1	
Charophyceae	7122	Coleochaete	2	2,7	1,3		15	7	
Charophyceae	7028	Cosmarium	36	7,1	0,1	1,8	40	0	10
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis	1	1,3	1,3		7	7	
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve	3	1,9	0,3	1,2	11	2	7
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritiferrum	1	1,3	1,3		7	7	
Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens	1	0,1	0,1		0	0	
Charophyceae	7091	Micrasterias	1	0,2	0,2		1	1	
Charophyceae	7089	Mougeotia	25	4,8	0,1	1,9	27	0	11
Charophyceae	7765	Roya	1	0,2	0,2		1	1	
Charophyceae	7013	Spirogyra	31	5,5	0,2	2,2	31	1	12
Charophyceae	7293	Zygnema	3	2,1	0,2	0,9	12	1	5
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	7	2,8	0,2	1,8	16	1	10
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	10	2,6	0,1	1,2	15	0	7
Euglenophyceae	7140	Anisonema	1	1,3	1,3		7	7	
Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus	1	2,8	2,8		16	16	
Euglenophyceae	7922	Entosiphon	1	2,5	2,5		14	14	
Euglenophyceae	7016	Euglena	31	8,9	0,9	3,2	50	5	18
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii	1	8,2	8,2		46	46	
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	6	10,6	2,2	5,2	60	12	29
Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis	1	2,8	2,8		16	16	
Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra	2	3,5	2,6		20	14	
Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca	1	2,8	2,8		16	16	
Euglenophyceae	7503	Euglena texta	1	2,8	2,8		16	16	
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis	2	5,3	4,6		29	26	
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	5	7,1	1,6	3,7	40	9	21
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda	2	2,8	2,5		16	14	
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda	1	5,3	5,3		29	29	
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis	1	4,3	4,3		24	24	
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	5	5,3	1,9	3,3	29	11	18
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus	2	8,1	4,3		45	24	
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter	1	1,5	1,5		8	8	
Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga	1	2,8	2,8		16	16	

Tabelle 259: Vorkommen der Taxa hinsichtlich der Leitfähigkeit

Klasse	DV-Nr	Taxon	Leitfähigkeit (LF)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	2	1370	187	
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	3	991	772	898
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	24	4980	108	815
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	3	296	125	209
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	2	1280	176	
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	1	254	254	
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	1	187	187	
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius	1	1930	1930	
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	2	1200	477	
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	4	2402	393	909
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica	1	539	539	
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	2	2402	747	
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	6	471	125	254
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	3	1280	393	766
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	3	368	173	239
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	4	1700	187	681
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum	2	408	393	
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis	1	543	543	
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	2	1930	125	
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima	1	687	687	
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus	1	539	539	
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	1	1200	1200	
Nostocophyceae	8029	Nostoc	1	1930	1930	
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	1	477	477	
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	1	543	543	
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	1	408	408	
Nostocophyceae	8015	Phormidium	15	2402	108	740
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	10	1200	125	563
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	3	281	196	227
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	1	477	477	
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	1	729	729	
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	1	393	393	
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	1	393	393	
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum	1	125	125	
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	7	1280	203	695
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	2	991	492	
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	2	408	393	
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	33	4980	125	800
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	1	477	477	
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta	1	471	471	
Tribophyceae	17028	Tribonema regulare	5	2890	969	1564
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	7	1470	240	772
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	2	217	187	
Tribophyceae	7002	Vaucheria	44	2160	108	871
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales	17	4980	187	1095
Chlorophyceae	7240	Characium	1	1130	1130	
Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme	2	1560	559	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Leitfähigkeit (LF)			
			N	max	min	MW
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	15	539	108	332
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	4	772	268	472
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	1	240	240	
Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii	1	435	435	
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	47	4980	173	1026
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride	2	433	393	
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	1	1180	1180	
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	10	2402	547	1097
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	9	1560	176	862
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum	2	492	205	
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta	22	1140	121	710
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	108	4980	155	909
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	4	1560	419	955
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	8	1650	813	1273
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	3	5320	813	2881
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera	2	1353	729	
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	6	4980	419	1683
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	2	543	477	
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	1	543	543	
Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerrima	4	2890	334	1424
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	2	254	217	
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	2	477	296	
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	29	2890	196	1019
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	20	1470	108	730
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	5	1620	108	898
Charophyceae	7360	Closterium littorale	6	1620	408	825
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	14	1470	108	674
Charophyceae	7009	Closterium strigosum	11	1650	559	1091
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans	4	969	393	568
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	3	1700	173	1174
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	3	435	408	425
Charophyceae	7122	Coleochaete	1	408	408	
Charophyceae	7028	Cosmarium	4	1410	187	630
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis	1	408	408	
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve	1	408	408	
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera	1	408	408	
Charophyceae	7089	Mougeotia	29	15	2	6
Charophyceae	7013	Spirogyra	1	559	559	
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	3	492	125	274
Euglenophyceae	7016	Euglena	5	1650	393	1040
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii	1	1650	1650	
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	2	1930	1470	
Euglenophyceae	7503	Euglena texta	1	609	609	
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	2	1180	419	
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda	1	559	559	
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis	1	969	969	
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus	2	1470	969	
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter	1	393	393	

Tabelle 260: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des pH

Klasse	DV-Nr	Taxon	pH		
			N	max	min
Nostocophyceae	8877	Anabaena variabilis	1	7,5	7,0
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa	3	8,3	6,6
Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola	8	8,0	4,9
Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis	18	9,0	7,1
Nostocophyceae	8100	Aphanothece	3	8,4	7,1
Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina	2	8,10	7,34
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	34	8,9	6,2
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	13	8,6	7,0
Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus	1	8,0	7,4
Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	2	8,5	7,3
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	57	8,9	5,5
Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens	1	8,5	8,2
Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus	1	7,8	7,2
Nostocophyceae	8450	Chamaesiphon oncobyrsoides	1	4,7	4,2
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	8	8,6	6,6
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	36	9,2	4,9
Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii	1	8,4	7,5
Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	13	8,5	5,0
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	12	8,5	4,2
Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	1	8,4	8,0
Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis	1	8,4	7,8
Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea	2	8,7	7,2
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	8	8,9	7,0
Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare	2	6,7	4,2
Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense	1	8,0	7,1
Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum	1	8,2	7,3
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius	1	8,1	6,9
Nostocophyceae	8863	Dichothrix	1	8,9	7,9
Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila	4	8,6	7,7
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	16	8,6	7,0
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	4	8,4	7,1
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	10	9,2	7,0
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica	1	7,8	7,0
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	28	10,6	6,2
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	7	8,6	7,3
Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis	2	8,5	8,0
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	44	9,2	5,0
Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana	1	8,6	8,1
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	36	9,0	5,0
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	13	8,7	5,0
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	12	8,7	5,0
Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum	2	8,5	5,7
Nostocophyceae	8454	Hyella fontana	2	8,7	7,7
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima	4	9,0	7,1
Nostocophyceae	8432	Komvophoron	4	8,3	6,2
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum	2	8,2	7,1
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei	4	8,4	6,3
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	37	8,9	5,0
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida	1	8,2	7,6
Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans	2	9,0	7,2
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis	15	8,4	7,0
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	21	8,4	6,6
Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans	1	7,7	7,4
Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca	3	8,1	7,4
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima	1	8,3	7,6
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus	1	7,8	7,0
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	4	8,2	6,9

Klasse	DV-Nr	Taxon	pH		
			N	max	min
Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta	2	7,78	7,38
Nostocophyceae	8029	Nostoc	2	8,5	6,3
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	49	8,6	4,9
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	34	8,5	6,2
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	22	8,6	6,9
Nostocophyceae	8015	Phormidium	163	10,6	5,5
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum	5	8,9	7,3
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	33	9,0	5,0
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve	11	8,5	7,0
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum	4	8,3	7,3
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum	6	8,60	7,08
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	22	9,0	5,0
Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum	1	8,9	7,9
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	7	8,6	7,1
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	13	8,7	7,3
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum	6	8,4	7,2
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	14	8,9	6,2
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	9	9,0	7,1
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum	1	8,1	6,6
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium	2	8,0	7,5
Nostocophyceae	8874	Plectonema	2	8,0	7,4
Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum	4	8,5	6,2
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	46	9,0	6,6
Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus	8	8,3	7,1
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	9	8,1	3,9
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	14	8,9	6,2
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica	1	8,0	7,4
Nostocophyceae	8167	Schizothrix fasciculata	1	8,6	8,1
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris	2	8,5	7,7
Nostocophyceae	8458	Schizothrix tinctoria	2	8,6	5,0
Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta	2	8,6	8,0
Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea	3	8,4	7,2
Bangiophyceae	7618	Chroodactylon ornatum	1	8,6	8,1
Bangiophyceae	17115	Porphyridium aerugineum	1	8,6	8,1
Florideophyceae	7724	Audouinella	61	8,8	6,2
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	29	8,5	6,3
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	35	8,5	4,9
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	21	8,5	4,9
Florideophyceae	7530	Batrachospermum confusum	1	7,6	5,5
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum	12	8,4	6,3
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	199	9,0	3,9
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	15	8,6	7,1
Florideophyceae	7074	Lemanea	2	7,6	6,6
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	5	7,9	6,9
Florideophyceae	17423	Paralemanea	5	8,5	7,5
Florideophyceae	17008	Thorea hispida	1	8,3	7,5
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	7	8,9	7,1
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris	2	8,4	7,2
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	13	8,9	4,9
Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare	19	8,9	4,9
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata	1	8,0	7,4
Tribophyceae	7667	Characiopsis	2	7,8	7,2
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta	1	8,6	7,6
Tribophyceae	7092	Tribonema	10	8,3	6,7
Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron	1	8,2	7,7
Tribophyceae	17028	Tribonema regulare	6	8,5	6,9
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	13	8,6	7,0
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	10	8,3	6,9

Klasse	DV-Nr	Taxon	pH		
			N	max	min
Tribophyceae	7002	Vaucheria	174	8,9	6,4
Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa	1	8,4	7,8
Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata	12	8,7	6,6
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala	2	8,4	7,1
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus	1	8,2	7,3
Chlorophyceae	7020	Chaetophora	3	8,5	7,2
Chlorophyceae	7846	Chaetophora pisiformis	1	8,6	8,1
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales	39	9,0	4,2
Chlorophyceae	7240	Characium	2	8,7	7,2
Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum	1	7,8	7,2
Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme	5	8,8	7,2
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata	3	8,3	7,4
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis	1	7,8	7,3
Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana	20	9,0	6,6
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	3	8,5	7,1
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	10	8,9	7,1
Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus	1	8,3	7,6
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	6	8,5	7,1
Chlorophyceae	7093	Microspora	15	8,6	4,9
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	46	8,6	6,3
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	8	8,5	7,1
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii	2	7,6	3,9
Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma	2	8,2	7,5
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata	1	8,2	7,6
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	6	8,3	7,0
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula	3	7,6	6,3
Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii	2	8,3	7,1
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	227	10,6	6,2
Chlorophyceae	7693	Protoderma	1	8,4	7,1
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride	4	9,0	7,1
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis	18	9,0	5,5
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	6	5,7	5,7
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	110	10,6	3,9
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	10	8,9	6,6
Chlorophyceae	17123	Stigeoclonium helveticum	1	7,6	4,9
Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue	4	8,2	7,3
Chlorophyceae	17079	Tetraspora	3	8,3	7,2
Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa	2	8,5	6,2
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum	4	8,5	4,9
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta	24	9,7	5,9
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	297	10,6	6,0
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	17	8,7	6,4
Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae	2	8,3	7,3
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	11	9,7	7,1
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	3	9,1	7,1
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera	2	8,3	7,0
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	49	8,8	6,9
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	30	8,6	7,0
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina	2	8,0	7,3
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	29	8,6	6,7
Ulvophyceae	7817	Ulothrix moniliformis	1	7,5	7,0
Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerrima	7	8,5	7,2
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	22	9,0	7,0
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	54	10,6	6,3
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum	3	8,5	3,9
Charophyceae	7024	Closterium	41	8,6	6,2
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	77	9,7	6,4
Charophyceae	7358	Closterium cornu	1	8,2	7,2

Klasse	DV-Nr	Taxon	pH		
			N	max	min
Charophyceae	7085	Closterium dianae	3	7,9	7,0
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	63	8,9	6,3
Charophyceae	17106	Closterium gracile	2	8,0	6,8
Charophyceae	7786	Closterium incurvum	1	7,8	6,2
Charophyceae	7359	Closterium jenneri	2	7,8	6,2
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	7	8,8	6,4
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii	5	8,4	7,1
Charophyceae	7360	Closterium littorale	11	8,9	6,6
Charophyceae	7678	Closterium littorale var. crassum	1	8,3	7,7
Charophyceae	17107	Closterium lunula	3	8,2	7,6
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	132	9,2	6,2
Charophyceae	7784	Closterium navicula	1	7,8	7,5
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius	12	8,0	6,6
Charophyceae	7841	Closterium rostratum	3	7,8	6,2
Charophyceae	7009	Closterium strigosum	15	9,7	7,2
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans	12	8,5	6,7
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	9	9,7	7,1
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	70	10,6	6,2
Charophyceae	7840	Closterium tumidum	6	8,5	4,9
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum	4	8,3	6,2
Charophyceae	7361	Closterium venus	1	8,3	7,7
Charophyceae	7122	Coleochaete	2	8,30	7,08
Charophyceae	7028	Cosmarium	38	8,9	4,9
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis	1	8,2	7,1
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum	2	8,2	7,1
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve	3	8,5	6,3
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera	1	8,2	7,1
Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens	1	8,5	4,9
Charophyceae	17124	Mesotaenium macrococcum	2	6,5	4,2
Charophyceae	7091	Micrasterias	1	8,0	7,4
Charophyceae	7089	Mougeotia	36	8,7	4,9
Charophyceae	7765	Roya	2	8,3	6,2
Charophyceae	7013	Spirogyra	39	8,8	6,3
Charophyceae	7293	Zygnema	6	8,2	7,1
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	12	8,5	6,2
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	10	8,5	4,9
Klebsormidiophyceae	7536	Klebsormidium rivulare	3	8,0	5,0
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile	2	8,4	7,8
Euglenophyceae	7140	Anisonema	1	8,1	7,3
Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus	1	7,7	7,4
Euglenophyceae	7922	Entosiphon	1	7,9	7,4
Euglenophyceae	7016	Euglena	41	9,7	6,6
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii	1	9,66	7,33
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	2	8,9	6,9
Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis	1	7,7	7,4
Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra	2	8,1	7,6
Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca	1	7,7	7,4
Euglenophyceae	7503	Euglena texta	1	8,2	7,7
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis	2	7,7	7,2
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	6	8,0	6,2
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda	2	8,8	7,4
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda	1	7,7	7,3
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis	1	8,5	7,6
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	5	8,0	7,1
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus	2	8,9	7,4
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter	1	8,0	7,1
Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga	1	7,7	7,4

Tabelle 261: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Chlorids

Klasse	DV-Nr	Taxon	Chlorid (Cl)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa	4	38,00	10,00	19,00
Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola	6	10,00	2,00	6,12
Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis	19	48,00	2,50	19,58
Nostocophyceae	8100	Aphanothece	4	35,00	7,00	24,50
Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina	2	46,29	36,05	
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	28	92,00	9,00	33,73
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	12	89,00	2,50	33,16
Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus	2	25,80	7,00	
Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	2	24,25	3,10	
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	48	417,00	3,10	35,45
Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens	2	7,00	3,10	
Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus	1	5,30	5,30	
Nostocophyceae	8450	Chamaesiphon oncobyrsoides	1	2,00	2,00	
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	10	37,00	2,50	13,73
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	38	74,00	2,00	20,16
Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii	1	36,22	36,22	
Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	12	25,80	2,40	11,85
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	10	21,40	2,00	8,80
Nostocophyceae	8087	Chlorogloea microcystoides	1	10,00	10,00	
Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	1	5,00	5,00	
Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis	1	25,00	25,00	
Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea	4	27,00	7,00	14,50
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	8	90,65	14,00	37,21
Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare	1	2,00	2,00	
Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense	1	10,00	10,00	
Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum	1	94,08	94,08	
Nostocophyceae	8863	Dichothrix	1	20,00	20,00	
Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila	5	21,00	2,50	7,79
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	9	97,00	31,23	60,79
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	3	36,67	27,64	31,95
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	10	79,30	9,84	40,76
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica	1	42,46	42,46	
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	24	129,85	2,50	42,16
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	7	26,00	2,50	15,01
Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis	2	5,00	3,10	
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	39	77,00	2,40	20,60
Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana	1	5,60	5,60	
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	36	632,00	2,40	44,29
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	12	25,00	2,40	12,13
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	11	31,97	2,40	13,13
Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum	1	3,10	3,10	
Nostocophyceae	8454	Hyella fontana	2	37,33	19,00	
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima	5	33,00	21,00	27,00
Nostocophyceae	8432	Komvophoron	4	54,00	9,00	28,25
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum	2	36,67	31,55	
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei	4	90,12	14,00	45,49
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	34	97,00	2,40	38,36
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida	1	74,00	74,00	
Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans	2	26,00	14,00	
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis	7	97,00	31,23	56,01
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	17	97,00	12,60	41,09
Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans	1	35,50	35,50	
Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca	2	63,00	46,90	
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima	1	74,60	74,60	
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus	1	42,46	42,46	
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	4	120,77	29,00	63,62

Klasse	DV-Nr	Taxon	Chlorid (Cl)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta	2	44,82	35,50	
Nostocophyceae	8029	Nostoc	1	18,38	18,38	
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	47	82,00	4,25	37,72
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	23	97,00	9,00	40,05
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	17	58,80	23,00	37,89
Nostocophyceae	8015	Phormidium	139	632,00	5,30	45,73
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum	5	43,00	13,00	33,30
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	30	79,90	2,40	26,00
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve	5	94,08	31,23	52,25
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum	4	37,06	29,87	34,63
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum	5	44,17	36,05	39,42
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	20	37,33	2,40	17,98
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	5	56,30	25,89	39,01
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	13	92,00	2,50	31,76
Nostocophyceae	8137	Phormidium inudatum	6	46,29	32,90	40,90
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	12	41,00	9,00	25,26
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	11	38,00	4,70	17,27
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum	1	12,60	12,60	
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium	1	27,00	27,00	
Nostocophyceae	8874	Plectonema	2	25,80	12,00	
Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum	4	18,38	9,00	12,97
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	45	632,00	2,50	43,47
Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus	3	50,38	33,08	44,62
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	8	88,00	1,00	27,52
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	13	105,00	9,00	54,72
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica	1	105,00	105,00	
Nostocophyceae	8167	Schizothrix fasciculata	1	5,60	5,60	
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris	2	6,74	2,50	
Nostocophyceae	8458	Schizothrix tinctoria	4	10,00	2,40	6,25
Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta	2	5,60	2,50	
Nostocophyceae	8172	Xenotholos kernerii	1	10,00	10,00	
Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea	3	48,00	4,70	25,90
Bangiophyceae	7618	Chroodactylon ornatum	1	5,6	5,60	
Bangiophyceae	17115	Porphyridium aerugineum	1	5,60	5,60	
Florideophyceae	7724	Audouinella	53	281,69	9,00	42,68
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	29	62,00	3,10	27,13
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	33	74,00	2,00	29,15
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	18	98,00	4,25	31,16
Florideophyceae	7530	Batrachospermum confusum	1	10,00	10,00	
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum	11	52,00	14,00	32,75
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	157	417,00	1,00	38,70
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	15	92,00	19,00	40,69
Florideophyceae	7074	Lemanea	3	28,92	7,00	15,31
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	6	40,00	10,00	21,60
Florideophyceae	17423	Paralemanea	5	89,00	25,71	53,81
Florideophyceae	17008	Thorea hispida	1	281,69	281,69	
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	5	39,59	14,00	28,98
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris	2	48,00	4,70	
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	16	32,33	2,00	15,54
Chrysophyceae	7611	Phaeoderma rivulare	22	38,00	2,00	17,01
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata	1	105,00	105,00	
Tribophyceae	7667	Characiopsis	1	35,50	35,50	
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta	1	34,55	34,55	
Tribophyceae	7092	Tribonema	4	50,38	41,00	45,48
Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron	1	50,38	50,38	
Tribophyceae	17028	Tribonema regulare	3	79,90	42,90	56,57
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	6	64,80	26,99	45,93

Klasse	DV-Nr	Taxon	Chlorid (Cl)			
			N	max	min	MW
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	9	94,08	19,30	42,00
Tribophyceae	7002	Vaucheria	130	632,00	10,20	54,03
Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa	1	4,70	4,70	
Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata	13	48,00	10,00	24,85
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala	2	35,00	26,00	
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus	1	94,08	94,08	
Chlorophyceae	7020	Chaetophora	2	35,00	4,25	
Chlorophyceae	7846	Chaetophora pisiformis	1	5,60	6	
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales	37	417,00	2,00	36,50
Chlorophyceae	7240	Characium	1	23,70	23,70	
Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme	3	120,77	44,52	74,11
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata	2	74,00	25,89	
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis	1	40,00	40,00	
Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana	20	74,00	2,50	22,65
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	2	53,00	39,92	
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	10	39,59	2,50	18,05
Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus	1	34,70	34,70	
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	3	53,00	44,52	47,81
Chlorophyceae	7093	Microspora	11	95,00	4,25	48,94
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	41	77,00	7,00	34,69
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	7	89,00	14,50	41,15
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii	2	2,00	1,00	
Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma	1	64,80	64,80	
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata	1	74,00	74,00	
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	4	73,36	39,00	51,19
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula	3	632,00	19,00	228,00
Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii	2	45,50	30,91	
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	188	632,00	3,10	50,23
Chlorophyceae	7693	Protoderma	1	19,00	19,00	
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride	5	74,00	26,00	39,24
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis	23	74,00	4,70	21,42
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriiformis	6	114,00	6,74	38,12
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	92	632,00	1,00	53,99
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	8	81,80	20,30	45,99
Chlorophyceae	17123	Stigeoclonium helveticum	1	2,00	2,00	
Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue	4	53,97	32,90	45,51
Chlorophyceae	17079	Tetraspora	3	138,00	32,00	76,00
Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa	2	18,38	9,00	
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum	3	39,40	4,25	23,92
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta	23	109,00	9,02	39,65
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	243	748,00	2,50	55,33
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	14	138,00	21,70	56,74
Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae	1	44,52	44,52	
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	8	144,90	35,40	84,10
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	3	1550,00	35,40	764,80
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera	2	194,40	38,00	
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	41	632,00	21,70	84,04
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	23	97,00	25,89	44,11
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina	2	53,97	50,39	
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	22	48,00	3,10	24,20
Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerrima	4	95,00	5,00	40,48
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	22	74,00	2,50	25,20
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	46	89,00	3,10	30,93
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum	3	9,00	1,00	4,75
Charophyceae	7024	Closterium	35	88,00	8,15	38,59
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	55	121,00	8,15	44,79
Charophyceae	7358	Closterium cornu	1	37,00	37,00	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Chlorid (Cl)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Charophyceae	7085	Closterium diana	3	52,38	14,00	31,13
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	47	89,00	13,20	40,15
Charophyceae	17106	Closterium gracile	2	88,00	52,00	
Charophyceae	7786	Closterium incurvum	1	9,00	9,00	
Charophyceae	7359	Closterium jeneri	2	12,00	9,00	
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	3	58,00	35,40	45,47
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii	2	82,00	67,00	
Charophyceae	7360	Closterium littorale	7	82,00	31,33	52,52
Charophyceae	17107	Closterium lunula	3	50,38	33,08	44,62
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	114	105,00	8,15	42,99
Charophyceae	7784	Closterium navicula	1	12,00	12,00	
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius	11	105,00	8,15	54,10
Charophyceae	7841	Closterium rostratum	3	19,00	9,00	13,33
Charophyceae	7009	Closterium strigosum	9	121,00	15,50	67,73
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans	10	82,00	28,30	45,45
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	6	82,00	13,20	44,36
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	61	98,00	8,15	34,39
Charophyceae	7840	Closterium tumidum	6	32,00	4,25	13,04
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum	4	14,50	9,00	11,38
Charophyceae	7361	Closterium venus	1	14,50	14,50	
Charophyceae	7122	Coleochaete	2	57,04	36,67	
Charophyceae	7028	Cosmarium	35	105,00	4,25	39,71
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis	1	36,67	36,67	
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum	1	50,38	50,38	
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve	3	49,50	18,38	34,85
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritiferrum	1	36,67	36,67	
Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens	1	4,25	4,25	
Charophyceae	17124	Mesotaenium macrococcum	1	2,00	2,00	
Charophyceae	7091	Micrasterias	1	9,50	9,50	
Charophyceae	7089	Mougeotia	25	97,00	2,50	36,11
Charophyceae	7765	Roya	2	14,50	9,00	
Charophyceae	7013	Spirogyra	29	120,77	9,50	43,28
Charophyceae	7293	Zygnema	4	94,08	10,00	40,15
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	13	54,00	3,10	26,68
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	9	138,00	4,25	39,48
Klebsormidiophyceae	7536	Klebsormidium rivulare	1	2,40	2,40	
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile	2	20,00	2,50	
Euglenophyceae	7140	Anisonema	1	28,30	28,30	
Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus	1	35,50	35,50	
Euglenophyceae	7922	Entosiphon	1	44,82	44,82	
Euglenophyceae	7016	Euglena	30	114,00	28,30	55,44
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	5	90,12	35,50	64,20
Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis	1	35,50	35,50	
Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra	1	46,90	46,90	
Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca	1	35,50	35,50	
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis	2	95,00	57,00	
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	6	114,00	9,00	54,37
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda	1	35,50	35,50	
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda	1	95,00	95,00	
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis	1	79,90	79,90	
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	5	95,00	35,50	67,00
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus	2	79,90	71,40	
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter	1	31,55	31,55	
Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga	1	35,50	35,50	

Tabelle 262: Vorkommen der Taxa hinsichtlich der Säurekapazität

Klasse	DV-Nr	Taxon	Säurekapazität (ASKS 4)				
			(mmol/l)				
			N	max	min	MW_m ax	MW_m in
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	4	2,30	0,52	1,91	0,95
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	3	1,20	0,41	2,95	0,86
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	3	0,63	0,30	1,48	0,48
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	1	0,82	0,38	0,82	0,38
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	1	6,20	4,60	5,58	5,58
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	3	5,50	1,10	4,22	1,48
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	7	5,20	0,35	4,22	0,65
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	6	2,20	0,22	1,78	0,38
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	4	0,98	0,37	1,88	0,70
Nostocophyceae	8432	Komvophoron	1	5,50	2,50	3,52	3,52
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei	2	1,50	0,38	0,86	0,53
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	1	3,10	2,30	2,75	2,75
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	4	6,20	0,71	5,58	1,04
Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca	1	4,10	2,40	3,42	3,42
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	1	1,40	0,71	1,04	1,04
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	11	7,70	0,34	6,89	0,57
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	4	6,20	0,51	5,58	0,86
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	1	0,63	0,30	0,48	0,48
Nostocophyceae	8015	Phormidium	57	7,90	0,22	6,89	0,38
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	1	1,40	0,71	1,04	1,04
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve	2	1,90	0,81	1,70	1,25
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	6	1,70	0,30	1,32	0,48
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium	1	1,20	0,49	0,85	0,85
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	4	3,30	0,02	2,75	0,04
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	7	7,50	1,20	6,89	1,47
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica	1	4,50	2,10	3,35	3,35
Florideophyceae	7724	Audouinella	13	4,50	0,35	3,35	0,65
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	11	5,60	0,22	5,37	0,38
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	3	5,60	0,52	5,37	0,95
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	4	7,90	1,00	4,88	1,30
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum	7	2,10	0,34	1,88	0,53
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	38	7,90	0,02	4,88	0,04
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	5	2,50	0,49	1,65	0,85
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	4	1,20	0,30	0,95	0,48
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata	1	4,50	2,10	3,35	3,35
Tribophyceae	7092	Tribonema	2	1,50	0,41	1,08	0,63
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	1	1,20	0,67	0,96	0,96
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	2	3,10	0,91	1,85	1,32
Tribophyceae	7002	Vaucheria	36	7,70	0,22	6,89	0,38
Chlorophyceae	7020	Chaetophora	1	1,70	1,00	1,32	1,32
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis	1	1,10	0,87	0,95	0,95
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	1	1,80	0,89	1,31	1,31
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	1	1,80	0,89	1,31	1,31
Chlorophyceae	7093	Microspora	2	0,35	0,35	3,13	0,65
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	15	2,90	0,35	1,78	0,63
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	1	1,10	0,39	0,73	0,73
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii	1	0,05	0,02	0,04	0,04
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	1	1,20	0,67	0,96	0,96
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula	2	1,50	0,34	0,86	0,57
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	52	6,20	0,34	5,58	0,53
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	37	6,20	0,02	4,22	0,04
Chlorophyceae	17079	Tetraspora	3	6,20	0,47	3,94	1,06
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	44	7,90	0,37	6,89	0,70
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	9	7,50	0,67	6,89	0,96
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	3	4,50	0,89	3,35	1,31

Klasse	DV-Nr	Taxon	Säurekapazität (ASKS 4)				
			(mmol/l)				
			N	max	min	MW_m ax	MW_m in
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	17	1,10	1,50	5,11	0,93
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	2	2,10	0,22	1,48	0,38
Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerrima	1	4,00	2,40	3,13	3,13
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	3	2,00	0,38	1,49	0,53
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum	1	0,05	0,02	0,04	0,04
Charophyceae	7024	Closterium	19	6,20	0,22	5,58	0,38
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	20	7,70	0,22	5,58	0,38
Charophyceae	7358	Closterium cornu	1	1,90	0,72	1,28	1,28
Charophyceae	7085	Closterium dianae	2	1,20	0,38	0,85	0,53
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	21	5,60	0,22	5,37	0,38
Charophyceae	17106	Closterium gracile	2	3,10	1,30	2,75	1,47
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	2	1,80	1,20	1,50	1,43
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii	2	6,20	1,20	5,58	1,43
Charophyceae	7360	Closterium littorale	3	6,20	1,10	5,58	1,43
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	38	6,20	0,41	5,58	0,86
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius	8	4,50	0,71	3,35	1,04
Charophyceae	7841	Closterium rostratum	1	0,78	0,34	0,57	0,57
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans	2	6,20	0,41	5,58	0,63
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	3	6,20	1,00	5,58	1,30
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	23	7,90	0,34	4,88	0,53
Charophyceae	7840	Closterium tumidum	1	2,70	1,80	2,26	2,26
Charophyceae	7028	Cosmarium	19	6,20	0,39	5,58	0,63
Charophyceae	7089	Mougeotia	8	3,10	0,30	1,85	0,48
Charophyceae	7013	Spirogyra	6	6,20	0,34	5,58	0,57
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	4	5,50	0,39	3,52	0,73
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	5	6,20	0,49	3,94	0,70
Euglenophyceae	7016	Euglena	18	7,70	0,37	5,58	0,70
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	2	7,70	1,20	5,11	1,43
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis	2	7,70	2,40	5,11	3,13
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	2	2,30	1,20	1,88	1,43
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda	1	4,00	2,40	3,13	3,13
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	3	4,00	1,20	3,13	1,43

Tabelle 263: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des gesamten gebundenen organischen Kohlenstoffs (Total organic carbon, TOC).

Klasse	DV-Nr	Taxon	Total Organic Carbon (TOC)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa	4	4,50	2,20	3,73
Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola	3	5,20	1,80	3,47
Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis	17	8,00	0,90	3,60
Nostocophyceae	8100	Aphanothece	3	5,40	3,40	4,53
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	33	8,46	1,20	3,57
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	13	5,11	0,90	2,95
Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus	1	5,42	5,42	
Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	2	2,55	0,90	
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon in crustans	54	11,38	0,90	4,02
Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens	2	0,05	0,03	
Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus	1	1,80	1,80	
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	9	4,40	0,90	2,29
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	35	8,00	2,00	4,10
Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii	1	3,30	3,30	
Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	9	5,42	0,90	2,74
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	6	4,70	2,20	3,72
Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	1	2,00	2,00	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Total Organic Carbon (TOC)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis	1	5,20	5,20	
Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea	2	8,00	4,30	
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	8	9,40	2,40	5,24
Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense	1	5,20	5,20	
Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum	1	14,93	14,93	
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius	1	4,60	4,60	
Nostocophyceae	8863	Dichothrix	1	3,80	3,80	
Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila	5	4,30	0,90	2,60
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	8	14,93	2,37	9,36
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	4	11,38	4,80	8,54
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	10	12,20	2,15	5,72
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica	1	11,35	11,35	
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	28	10,60	0,90	4,84
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	8	4,45	2,00	3,11
Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis	2	2,00	0,90	
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	41	9,40	1,45	3,62
Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana	1	2,40	2,40	
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	37	14,40	0,90	4,60
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	10	4,30	0,90	2,64
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	11	4,90	0,90	2,93
Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum	1	0,90	0,90	
Nostocophyceae	8454	Hyella fontana	1	2,92	2,92	
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima	4	4,80	3,40	3,80
Nostocophyceae	8432	Komvophoron	4	13,84	5,24	9,56
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum	2	11,38	9,27	
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei	4	10,80	2,40	7,47
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	19	14,93	2,00	6,47
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida	1	6,90	6,90	
Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans	1	4,30	4,30	
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis	7	14,93	9,51	11,23
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	10	10,28	2,19	6,29
Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans	1	13,84	13,84	
Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca	2	11,13	7,00	
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima	1	11,20	11,20	
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus	1	11,35	11,35	
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	4	8,58	2,37	5,24
Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta	2	13,84	10,80	
Nostocophyceae	8029	Nostoc	2	4,60	4,09	
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	35	23,46	2,01	7,02
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	18	14,93	2,30	7,14
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	12	11,38	2,30	6,07
Nostocophyceae	8015	Phormidium	159	23,46	0,85	4,99
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum	5	4,78	3,27	3,94
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	31	11,20	0,90	4,23
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve	6	14,93	4,70	9,35
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum	1	7,52	7,52	
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum	1	12,62	12,62	
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	21	6,97	1,45	3,46
Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum	1	5,54	5,54	
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	2	9,70	7,52	
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	15	4,70	2,00	3,51
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum	1	2,19	2,19	
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	14	9,27	2,00	5,53
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	9	9,27	2,00	4,65
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium	2	6,00	5,20	
Nostocophyceae	8874	Plectonema	2	5,42	2,85	
Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum	4	6,97	2,62	4,73

Klasse	DV-Nr	Taxon	Total Organic Carbon (TOC)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	47	14,40	1,80	4,72
Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus	3	10,28	10,16	10,20
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	9	8,80	2,62	5,47
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	14	10,00	1,61	5,69
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica	1	10,00	10,00	
Nostocophyceae	8167	Schizothrix fasciculata	1	2,40	2,40	
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris	2	4,30	2,00	
Nostocophyceae	8458	Schizothrix tinctoria	2	3,40	2,40	
Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta	2	2,40	2,00	
Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea	3	4,90	2,20	3,50
Bangiophyceae	7618	Chroodactylon ornatum	1	2,40	2,40	
Bangiophyceae	17115	Porphyridium aerugineum	1	2,40	2,40	
Florideophyceae	7724	Audouinella	61	10,10	1,20	4,08
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	29	10,00	0,85	3,54
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	32	12,15	0,90	3,90
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	21	11,38	0,85	3,96
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum	12	8,90	2,40	4,76
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	191	10,60	0,85	4,27
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	14	5,50	1,73	4,10
Florideophyceae	7074	Lemanea	2	4,28	2,20	
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	5	5,20	1,45	3,57
Florideophyceae	17423	Paralemanea	5	2,92	1,57	2,12
Florideophyceae	17008	Thorea hispida	1	5,17	5,17	
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	7	5,20	1,75	3,62
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris	2	4,90	2,20	
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	12	5,00	0,90	3,41
Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare	17	5,40	0,90	3,45
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata	1	10,00	10,00	
Tribophyceae	7667	Characiopsis	2	13,84	2,79	
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta	1	9,40	9,40	
Tribophyceae	7092	Tribonema	10	10,16	2,75	5,12
Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron	1	10,16	10,16	
Tribophyceae	17028	Tribonema regulare	6	11,13	3,60	5,93
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	13	11,13	1,80	4,20
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	6	14,93	2,76	8,08
Tribophyceae	7002	Vaucheria	158	23,46	0,85	5,40
Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa	1	2,20	2,20	
Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata	12	5,20	2,20	3,83
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala	2	5,40	3,50	
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus	1	14,93	14,93	
Chlorophyceae	7020	Chaetophora	2	8,69	6,90	
Chlorophyceae	7846	Chaetophora pisiformis	1	2,40	2	
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales	36	11,38	1,78	4,68
Chlorophyceae	7240	Characium	1	9,37	9,37	
Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum	1	2,79	2,79	
Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme	5	8,58	4,86	6,93
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata	1	6,90	6,90	
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis	1	5,00	5,00	
Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana	19	8,00	0,90	4,10
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	3	7,40	3,28	5,29
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	9	4,80	0,90	3,02
Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus	1	5,70	5,70	
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	5	8,97	2,00	6,23
Chlorophyceae	7093	Microspora	15	14,93	1,60	4,82
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	43	11,38	0,85	4,83
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	8	15,25	1,57	5,52
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii	1	5,20	5,20	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Total Organic Carbon (TOC)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma	2	2,37	2,35	
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata	1	6,90	6,90	
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	6	11,13	3,03	6,15
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula	3	14,40	8,40	10,57
Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii	2	7,97	1,90	
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	218	15,25	0,85	5,34
Chlorophyceae	7693	Protoderma	1	4,70	4,70	
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride	4	9,27	4,40	7,32
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis	17	6,90	2,00	3,95
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	6	5,93	3,40	4,54
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	108	15,25	1,60	5,29
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	10	8,43	1,47	4,30
Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue	1	10,16	10,16	
Chlorophyceae	17079	Tetraspora	3	7,40	3,90	5,10
Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa	2	5,24	4,09	
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum	4	8,69	1,61	3,72
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta	23	5,96	2,03	3,94
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	289	18,50	0,85	4,87
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	17	9,40	1,50	5,65
Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae	2	8,46	1,80	
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	11	10,00	2,24	5,26
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	3	4,90	3,76	4,31
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera	2	7,80	3,50	
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	46	18,50	1,50	6,82
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	9	14,93	5,70	10,15
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	25	11,34	0,90	3,55
Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerima	7	6,25	1,78	4,01
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	21	8,00	1,47	3,79
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	44	23,46	0,90	4,05
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum	3	8,69	5,20	6,38
Charophyceae	7024	Closterium	41	10,80	1,60	4,87
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	75	18,50	1,50	6,25
Charophyceae	7358	Closterium cornu	1	5,00	5,00	
Charophyceae	7085	Closterium diana	3	7,27	2,40	4,96
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	62	11,38	1,15	4,92
Charophyceae	17106	Closterium gracile	2	8,00	7,00	
Charophyceae	7786	Closterium incurvum	1	5,24	5,24	
Charophyceae	7359	Closterium jenneri	2	5,24	2,85	
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	7	8,20	1,15	3,57
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii	5	6,00	2,00	3,84
Charophyceae	7360	Closterium littorale	10	16,83	1,80	7,47
Charophyceae	7678	Closterium littorale var. crassum	1	1,55	1,55	
Charophyceae	17107	Closterium lunula	3	10,28	10,16	10,20
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	128	15,90	1,15	5,58
Charophyceae	7784	Closterium navicula	1	2,85	2,85	
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius	12	13,84	2,43	6,86
Charophyceae	7841	Closterium rostratum	3	8,90	2,85	5,66
Charophyceae	7009	Closterium strigosum	15	13,84	2,75	6,50
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans	12	16,83	2,63	7,82
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	9	13,84	1,87	5,98
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	69	12,20	1,50	4,61
Charophyceae	7840	Closterium tumidum	6	8,69	2,01	4,22
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum	4	6,97	2,62	4,42
Charophyceae	7361	Closterium venus	1	6,97	6,97	
Charophyceae	7122	Coleochaete	2	11,38	6,86	
Charophyceae	7028	Cosmarium	38	12,20	2,60	5,23
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis	1	11,38	11,38	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Total Organic Carbon (TOC)			
			N	max	min	MW
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum	1	10,16	10,16	
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve	3	11,38	4,09	7,85
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera	1	11,38	11,38	
Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens	1	8,69	8,69	
Charophyceae	7091	Micrasterias	1	2,65	2,65	
Charophyceae	7765	Roya	2	6,97	5,24	
Charophyceae	7013	Spirogyra	33	14,93	1,85	6,48
Charophyceae	7293	Zygnema	4	14,93	2,62	7,22
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	12	12,20	0,90	4,97
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	10	8,69	1,55	3,89
Klebsormidiophyceae	7536	Klebsormidium rivulare	2	5,20	3,40	
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile	2	2,70	2,00	
Euglenophyceae	7140	Anisonema	1	2,63	2,63	
Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus	1	13,84	13,84	
Euglenophyceae	7922	Entosiphon	1	10,80	10,80	
Euglenophyceae	7016	Euglena	34	18,50	2,63	7,54
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii	1	6,06	6,06	
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	6	18,50	4,60	9,64
Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis	1	13,84	13,84	
Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra	2	11,13	5,80	
Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca	1	13,84	13,84	
Euglenophyceae	7503	Euglena texta	1	6,45	6,45	
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis	2	18,50	6,10	
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	6	13,84	5,10	7,25
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda	2	13,84	5,90	
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda	1	6,10	6,10	
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis	1	6,34	6,34	
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	5	13,84	6,00	8,20
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus	2	6,64	6,34	
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter	1	9,27	9,27	
Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga	1	13,84	13,84	

Tabelle 264: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des gelösten Sauerstoffs

Klasse	DV-Nr	Taxon	Sauerstoff (O ₂)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8877	Anabaena variabilis	1	4,7	4,7	
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa	3	9,2	8,5	8,8
Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola	3	9,5	8,0	9,0
Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis	18	11,2	5,8	8,4
Nostocophyceae	8100	Aphanothece	3	7,5	5,8	6,5
Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina	2	8,9	8,4	
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	34	10,7	6,0	8,8
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	13	11,4	8,2	9,6
Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus	1	9,9	9,9	
Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	2	10,7	10,1	
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	55	12,0	3,9	9,1
Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens	1	10,1	10,1	
Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus	1	9,5	9,5	
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	8	11,4	9,1	10,2
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	35	11,2	3,8	8,3
Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii	1	9,0	9,0	
Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	9	10,7	8,4	9,6
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	6	10,9	6,8	9,2
Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	1	9,4	9,4	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Sauerstoff (O ₂)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis	1	7,2	7,2	
Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea	2	9,2	8,9	
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	8	10,7	5,8	8,1
Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense	1	8,0	8,0	
Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum	1	9,8	9,8	
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius	1	9,3	9,3	
Nostocophyceae	8863	Dichothrix	1	8,6	8,6	
Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila	4	10,1	8,1	9,2
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	16	10,5	4,7	8,2
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	4	11,4	6,6	8,4
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	10	10,0	1,1	5,4
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica	1	6,9	6,9	
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	28	11,4	1,4	8,4
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	7	11,2	8,1	9,3
Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis	2	10,1	9,4	
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	41	11,4	5,8	9,1
Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana	1	9,3	9,3	
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	36	12,0	1,7	8,2
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	11	11,2	7,8	9,8
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	11	11,0	8,4	9,9
Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum	1	10,1	10,1	
Nostocophyceae	8454	Hyella fontana	2	8,9	8,7	
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima	4	9,0	6,1	7,4
Nostocophyceae	8432	Komvophoron	4	9,3	1,3	5,6
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum	2	8,3	7,3	
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei	4	10,4	5,5	7,4
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	37	10,1	3,8	8,1
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida	1	3,8	3,8	
Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans	2	9,2	8,2	
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis	15	10,5	4,7	8,2
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	21	11,1	3,8	8,3
Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans	1	3,3	3,3	
Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca	3	8,3	5,5	6,6
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima	1	10,1	10,1	
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus	1	6,9	6,9	
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	4	9,0	5,2	7,3
Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta	2	5,9	3,3	
Nostocophyceae	8029	Nostoc	2	9,3	9,0	
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	49	10,3	3,3	8,0
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	34	10,5	4,5	8,3
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	22	11,0	3,8	8,1
Nostocophyceae	8015	Phormidium	162	12,0	1,4	8,4
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum	5	9,8	7,0	8,4
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	31	11,1	6,1	9,2
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve	11	10,5	4,7	7,9
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum	4	10,3	7,8	8,8
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum	6	10,4	7,3	8,5
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	22	10,9	8,2	9,5
Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum	1	8,8	8,8	
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	7	10,3	6,3	8,6
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	13	11,2	6,2	9,4
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum	7	10,1	6,9	8,2
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	14	10,0	4,5	8,4
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	9	9,9	8,0	8,7
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum	1	11,1	11,1	
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium	2	9,0	7,6	
Nostocophyceae	8874	Plectonema	2	9,9	9,5	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Sauerstoff (O ₂)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum	4	9,3	8,4	8,8
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	46	12,0	1,7	8,5
Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus	8	10,0	5,2	8,4
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	9	9,5	4,0	8,1
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	14	11,8	3,6	8,2
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica	1	7,0	7,0	
Nostocophyceae	8167	Schizothrix fasciculata	1	9,3	9,3	
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris	2	9,1	8,1	
Nostocophyceae	8458	Schizothrix tinctoria	2	9,4	9,3	
Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta	2	9,3	9,1	
Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea	3	9,9	5,8	7,8
Bangiophyceae	7618	Chroodactylon ornatum	1	9,3	9,3	
Bangiophyceae	17115	Porphyridium aerugineum	1	9,3	9,3	
Florideophyceae	7724	Audouinella	61	10,7	4,6	8,4
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	29	11,2	7,5	8,9
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	32	10,1	3,8	7,9
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	21	10,7	6,7	8,9
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum	12	11,0	6,0	8,5
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	193	11,7	1,4	8,8
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	15	9,5	6,8	8,1
Florideophyceae	7074	Lemanea	2	9,0	8,8	
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	5	10,4	7,6	8,8
Florideophyceae	17423	Paralemanea	5	8,9	7,9	8,3
Florideophyceae	17008	Thorea hispida	1	5,6	5,6	
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	7	9,8	6,1	8,3
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris	2	9,9	5,8	
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	12	10,1	5,8	8,5
Chrysophyceae	7611	Phaeoderma rivulare	16	11,2	5,8	8,5
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata	1	7,0	7,0	
Tribophyceae	7667	Characiopsis	2	9,3	3,3	
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta	1	5,8	5,8	
Tribophyceae	7092	Tribonema	10	11,0	6,2	8,7
Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron	1	9,8	9,8	
Tribophyceae	17028	Tribonema regulare	6	10,6	6,1	9,1
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	13	11,7	6,1	9,3
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	10	10,7	4,5	8,8
Tribophyceae	7002	Vaucheria	174	11,7	1,4	8,4
Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa	1	9,9	9,9	
Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata	12	11,2	5,8	7,9
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala	2	9,0	7,5	
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus	1	9,8	9,8	
Chlorophyceae	7020	Chaetophora	3	8,8	4,5	6,2
Chlorophyceae	7846	Chaetophora pisiformis	1	9,3	9	
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales	36	11,5	5,8	8,7
Chlorophyceae	7240	Characium	2	9,5	5,2	
Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum	1	9,3	9,3	
Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme	5	10,7	3,9	6,6
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata	3	9,3	3,8	7,2
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis	1	7,6	7,6	
Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana	20	10,1	3,8	8,0
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	3	9,0	8,5	8,7
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	10	11,2	6,1	8,6
Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus	1	9,4	9,4	
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	5	10,0	5,6	7,6
Chlorophyceae	7093	Microspora	15	10,1	4,2	8,4
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	46	11,7	4,5	8,6
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	8	11,4	2,8	8,8

Klasse	DV-Nr	Taxon	Sauerstoff (O ₂)			
			N	max	min	MW
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii	1	9,2	9,2	
Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma	2	10,2	7,9	
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata	1	3,8	3,8	
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	6	11,7	6,1	8,3
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula	3	7,8	1,7	5,7
Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii	2	9,4	8,0	
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	228	12,0	1,3	8,3
Chlorophyceae	7693	Protoderma	1	6,8	6,8	
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride	4	8,3	3,8	6,7
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis	17	9,9	3,8	7,9
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	5	9,8	6,2	7,7
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	108	11,4	1,3	8,0
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	10	12,0	7,0	9,9
Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue	5	9,8	6,9	8,4
Chlorophyceae	17079	Tetraspora	3	8,9	8,9	8,9
Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa	2	9,3	9,0	
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum	4	11,8	8,8	10,3
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta	24	12,1	8,1	10,6
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	297	12,3	1,4	9,0
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	17	9,9	4,0	7,6
Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae	2	9,2	6,2	
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	11	11,4	7,0	9,5
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	3	11,6	10,5	11,2
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera	2	11,2	10,1	
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	49	11,5	1,7	7,5
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	30	10,5	3,8	8,5
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina	2	9,2	8,2	
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	29	11,2	3,6	8,4
Ulvophyceae	7817	Ulothrix moniliformis	1	4,7	4,7	
Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerrima	7	10,7	4,2	9,1
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	22	10,9	3,8	8,3
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	55	11,1	3,8	8,8
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum	3	9,3	8,8	9,1
Charophyceae	7024	Closterium	41	10,3	4,0	8,3
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	77	11,1	2,3	8,4
Charophyceae	7358	Closterium cornu	1	7,1	7,1	
Charophyceae	7085	Closterium diana	3	10,4	6,9	8,3
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	63	11,1	2,3	8,4
Charophyceae	17106	Closterium gracile	2	8,1	7,5	
Charophyceae	7786	Closterium incurvum	1	9,3	9,3	
Charophyceae	7359	Closterium jenniferi	2	9,5	9,3	
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	7	11,4	5,9	9,8
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensii	5	10,1	4,9	8,7
Charophyceae	7360	Closterium littorale	11	12,0	4,1	8,3
Charophyceae	7678	Closterium littorale var. crassum	1	8,9	8,9	
Charophyceae	17107	Closterium lunula	3	10,0	9,8	9,9
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	133	12,0	1,3	7,9
Charophyceae	7784	Closterium navicula	1	9,5	9,5	
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius	12	9,7	3,3	6,3
Charophyceae	7841	Closterium rostratum	3	9,5	7,7	8,8
Charophyceae	7009	Closterium strigosum	15	12,0	3,3	9,1
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans	12	10,1	4,1	8,3
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	9	11,1	3,3	8,6
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	70	11,0	1,3	8,3
Charophyceae	7840	Closterium tumidum	6	9,8	8,4	9,1
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum	4	9,5	8,4	8,9
Charophyceae	7361	Closterium venus	1	8,5	8,5	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Sauerstoff (O ₂)			
			N	max	min	MW
Charophyceae	7122	Coleochaete	2	7,30	3,90	
Charophyceae	7028	Cosmarium	38	12,0	1,3	8,2
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis	1	7,3	7,3	
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum	2	9,8	8,7	
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve	3	9,0	6,0	7,4
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera	1	7,3	7,3	
Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens	1	8,8	8,8	
Charophyceae	7091	Micrasterias	1	9,1	9,1	
Charophyceae	7089	Mougeotia	37	10,5	4,5	8,2
Charophyceae	7765	Roya	2	9,3	8,5	
Charophyceae	7013	Spirogyra	39	10,7	3,3	7,8
Charophyceae	7293	Zygnema	6	9,8	6,2	8,2
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	12	10,1	1,3	7,6
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	10	11,8	7,2	9,6
Klebsormidiophyceae	7536	Klebsormidium rivulare	2	9,4	8,0	
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile	2	9,1	8,1	
Euglenophyceae	7140	Anisonema	1	9,5	9,5	
Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus	1	3,3	3,3	
Euglenophyceae	7922	Entosiphon	1	5,9	5,9	
Euglenophyceae	7016	Euglena	41	10,5	1,3	7,6
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii	1	9,4	9,4	
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	6	9,3	3,3	5,8
Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis	1	3,3	3,3	
Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra	2	7,7	6,1	
Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca	1	3,3	3,3	
Euglenophyceae	7503	Euglena texta	1	10,9	10,9	
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis	2	4,2	3,3	
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	6	9,8	3,3	6,8
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda	2	10,7	3,3	
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda	1	4,2	4,2	
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis	1	9,8	9,8	
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	5	7,5	3,3	5,2
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus	2	9,8	8,8	
Euglenophyceae	7985	Phacus triquetus	1	8,3	8,3	
Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga	1	3,3	3,3	

Tabelle 265: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Gehaltes an Gesamtphosphor

Klasse	DV-Nr	Taxon	Gesamtphosphor (T-P)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa	4	0,203	0,077	0,135
Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola	7	0,112	0,012	0,039
Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis	21	0,251	0,010	0,103
Nostocophyceae	8100	Aphanothece	4	0,199	0,057	0,117
Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina	2	0,164	0,097	
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	33	0,630	0,012	0,093
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	14	0,937	0,010	0,153
Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus	2	0,029	0,028	
Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	2	0,019	0,014	
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	58	0,405	0,012	0,117
Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens	2	0,028	0,014	
Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus	1	0,028	0,028	
Nostocophyceae	8450	Chamaesiphon oncohyssoides	1	0,009	0,009	
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	10	0,343	0,010	0,092
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	43	0,321	0,010	0,108

Klasse	DV-Nr	Taxon	Gesamtphosphor (T-P)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii	1	0,023	0,023	
Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	12	0,470	0,012	0,066
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	10	0,148	0,009	0,047
Nostocophyceae	8087	Chlorogloea microcystoides	1	0,056	0,056	
Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	1	0,067	0,067	
Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis	1	0,235	0,235	
Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea	4	0,251	0,056	0,131
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	8	0,277	0,046	0,118
Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare	1	0,009	0,009	
Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense	2	0,112	0,056	
Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum	1	0,587	0,587	
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius	1	0,404	0,404	
Nostocophyceae	8863	Dichothrix	1	0,095	0,095	
Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila	5	0,093	0,010	0,028
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	9	0,587	0,104	0,242
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	4	0,210	0,089	0,152
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	10	1,310	0,025	0,400
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica	1	0,149	0,149	
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	28	0,937	0,010	0,178
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	9	0,170	0,010	0,069
Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis	2	0,067	0,014	
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	44	0,470	0,012	0,080
Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana	1	0,015	0,015	
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	40	0,540	0,010	0,139
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	12	0,161	0,014	0,069
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	12	0,937	0,014	0,171
Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum	1	0,014	0,014	
Nostocophyceae	8454	Hyella fontana	2	0,071	0,029	
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima	6	0,219	0,077	0,129
Nostocophyceae	8432	Komvophoron	4	1,310	0,024	0,378
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum	2	0,181	0,089	
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei	4	0,302	0,050	0,161
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	36	0,937	0,020	0,170
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida	1	0,321	0,321	
Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans	2	0,161	0,152	
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis	7	0,587	0,128	0,256
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	18	0,475	0,042	0,171
Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans	1	0,134	0,134	
Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca	2	0,160	0,130	
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima	1	0,540	0,540	
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus	1	0,149	0,149	
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	4	0,452	0,090	0,214
Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta	2	0,220	0,134	
Nostocophyceae	8029	Nostoc	2	0,470	0,404	
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	48	0,980	0,011	0,168
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	26	0,587	0,012	0,184
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	22	0,590	0,030	0,189
Nostocophyceae	8015	Phormidium	166	0,980	0,011	0,157
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum	5	0,215	0,030	0,117
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	33	0,540	0,010	0,121
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve	6	0,587	0,128	0,322
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum	4	0,193	0,082	0,115
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum	5	0,194	0,097	0,142
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	23	0,470	0,012	0,068
Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum	1	0,053	0,053	
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	5	0,268	0,061	0,126
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	18	0,343	0,010	0,130

Klasse	DV-Nr	Taxon	Gesamtphosphor (T-P)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum	6	0,194	0,117	0,150
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	14	0,151	0,012	0,074
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	13	0,251	0,010	0,108
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum	1	0,042	0,042	
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium	2	0,170	0,081	
Nostocophyceae	8874	Plectonema	2	0,029	0,012	
Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum	4	0,470	0,013	0,138
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	52	0,540	0,010	0,163
Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus	3	0,153	0,135	0,147
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	9	0,540	0,012	0,159
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	14	0,320	0,012	0,155
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica	1	0,210	0,210	
Nostocophyceae	8167	Schizothrix fasciculata	1	0,015	0,015	
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris	3	0,084	0,010	0,035
Nostocophyceae	8458	Schizothrix tinctoria	4	0,057	0,015	0,037
Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta	2	0,015	0,010	
Nostocophyceae	8172	Xenotholos kernerii	1	0,056	0,056	
Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea	3	0,221	0,094	0,153
Bangiophyceae	7618	Chroodactylon ornatum	1	0,015	0,015	
Bangiophyceae	17115	Porphyridium aerugineum	1	0,015	0,015	
Florideophyceae	7724	Audouinella	61	4,600	0,012	0,201
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	32	0,470	0,012	0,120
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	36	0,470	0,010	0,133
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	21	0,220	0,010	0,076
Florideophyceae	7530	Batrachospermum confusum	1	0,012	0,012	
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum	12	0,240	0,020	0,121
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	202	3,630	0,009	0,164
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	15	0,290	0,050	0,151
Florideophyceae	7074	Lemanea	3	0,160	0,028	0,088
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	6	0,170	0,020	0,063
Florideophyceae	17423	Paralemanea	5	0,102	0,025	0,057
Florideophyceae	17008	Thorea hispida	1	0,160	0,160	
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	7	0,235	0,029	0,108
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris	2	0,221	0,094	
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	17	0,185	0,010	0,071
Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare	23	0,219	0,014	0,088
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata	1	0,210	0,210	
Tribophyceae	7667	Characiopsis	2	0,134	0,080	
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta	1	0,087	0,087	
Tribophyceae	7092	Tribonema	10	0,590	0,061	0,192
Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron	1	0,153	0,153	
Tribophyceae	17028	Tribonema regulare	6	0,404	0,130	0,258
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	13	0,506	0,083	0,206
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	9	0,587	0,061	0,206
Tribophyceae	7002	Vaucheria	166	4,600	0,014	0,214
Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa	1	0,094	0,094	
Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata	15	0,343	0,040	0,136
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala	2	0,199	0,077	
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus	1	0,587	0,587	
Chlorophyceae	7020	Chaetophora	2	0,110	0,011	
Chlorophyceae	7846	Chaetophora pisiformis	1	0,015	0	
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales	44	0,361	0,009	0,146
Chlorophyceae	7240	Characium	1	0,203	0,203	
Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum	1	0,080	0,080	
Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme	5	0,452	0,099	0,225
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata	2	0,321	0,061	
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis	1	0,050	0,050	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Gesamtphosphor (T-P)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana	22	0,343	0,010	0,123
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	3	0,151	0,035	0,085
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	11	0,219	0,010	0,076
Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus	1	0,078	0,078	
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	5	0,140	0,042	0,092
Chlorophyceae	7093	Microspora	15	0,590	0,011	0,191
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	46	0,506	0,011	0,138
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	9	0,507	0,065	0,194
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii	2	0,020	0,016	
Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma	2	0,161	0,083	
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata	1	0,321	0,321	
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	6	0,396	0,128	0,213
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula	3	0,540	0,020	0,210
Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii	2	0,068	0,062	
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	225	3,630	0,010	0,194
Chlorophyceae	7693	Protoderma	1	0,109	0,109	
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride	5	0,343	0,089	0,207
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluvialilis	25	0,321	0,012	0,111
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	6	0,610	0,010	0,207
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	110	4,600	0,010	0,238
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	10	0,630	0,025	0,199
Chlorophyceae	17123	Stigeoclonium helveticum	1	0,016	0,016	
Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue	4	0,153	0,067	0,122
Chlorophyceae	17079	Tetraspora	3	0,310	0,130	0,190
Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa	2	0,470	0,024	
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum	4	0,080	0,011	0,037
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta	24	0,337	0,069	0,170
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	294	4,600	0,010	0,218
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	17	0,630	0,022	0,255
Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae	2	0,099	0,042	
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	11	0,464	0,070	0,192
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	3	0,251	0,190	0,211
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera	2	0,930	0,080	
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	50	4,600	0,022	0,290
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	23	0,587	0,051	0,157
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina	2	0,168	0,067	
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	27	0,221	0,012	0,085
Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerrima	7	0,275	0,067	0,165
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	24	0,937	0,010	0,150
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	54	0,937	0,014	0,112
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum	3	0,024	0,011	0,018
Charophyceae	7024	Closterium	41	0,540	0,012	0,139
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	76	3,630	0,020	0,274
Charophyceae	7358	Closterium cornu	1	0,150	0,150	
Charophyceae	7085	Closterium dianae	3	0,170	0,050	0,126
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	63	0,630	0,014	0,145
Charophyceae	17106	Closterium gracile	2	0,180	0,170	
Charophyceae	7786	Closterium incurvum	1	0,024	0,024	
Charophyceae	7359	Closterium jenneri	2	0,024	0,012	
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	7	0,251	0,025	0,132
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii	5	0,280	0,042	0,158
Charophyceae	7360	Closterium littorale	10	0,325	0,042	0,177
Charophyceae	7678	Closterium littorale var. crassum	1	0,025	0,025	
Charophyceae	17107	Closterium lunula	3	0,153	0,135	0,147
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	132	1,310	0,012	0,172
Charophyceae	7784	Closterium navicula	1	0,012	0,012	
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius	12	0,210	0,025	0,138

Klasse	DV-Nr	Taxon	Gesamtphosphor (T-P)			
			N	max	min	MW
Charophyceae	7841	Closterium rostratum	3	0,024	0,012	0,018
Charophyceae	7009	Closterium strigosum	15	3,630	0,064	0,509
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans	12	0,460	0,046	0,203
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	9	0,464	0,037	0,211
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	69	1,310	0,012	0,139
Charophyceae	7840	Closterium tumidum	6	0,130	0,011	0,034
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum	4	0,043	0,012	0,023
Charophyceae	7361	Closterium venus	1	0,043	0,043	
Charophyceae	7122	Coleochaete	2	0,249	0,181	
Charophyceae	7028	Cosmarium	38	4,600	0,011	0,272
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis	1	0,181	0,181	
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum	1	0,153	0,153	
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve	3	0,470	0,132	0,261
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera	1	0,181	0,181	
Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens	1	0,011	0,011	
Charophyceae	17124	Mesotaenium macrococcum	1	0,009	0,009	
Charophyceae	7091	Micrasterias	1	0,012	0,012	
Charophyceae	7089	Mougeotia	31	0,590	0,010	0,160
Charophyceae	7765	Roya	2	0,043	0,024	
Charophyceae	7013	Spirogyra	35	0,587	0,012	0,170
Charophyceae	7293	Zygnema	4	0,587	0,012	0,177
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	13	1,310	0,012	0,162
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	10	0,310	0,011	0,090
Klebsormidiophyceae	7536	Klebsormidium rivulare	2	0,112	0,020	
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile	2	0,064	0,010	
Euglenophyceae	7140	Anisonema	1	0,087	0,087	
Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus	1	0,134	0,134	
Euglenophyceae	7922	Entosiphon	1	0,220	0,220	
Euglenophyceae	7016	Euglena	35	1,310	0,050	0,262
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii	1	0,464	0,464	
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	6	3,630	0,134	0,937
Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis	1	0,134	0,134	
Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra	2	0,260	0,130	
Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca	1	0,134	0,134	
Euglenophyceae	7503	Euglena texta	1	0,269	0,269	
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis	2	0,980	0,140	
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	6	0,610	0,024	0,210
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda	2	0,134	0,132	
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda	1	0,140	0,140	
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis	1	0,339	0,339	
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	5	0,170	0,132	0,149
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus	2	3,630	0,339	
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter	1	0,089	0,089	
Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga	1	0,134	0,134	

Tabelle 266: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Gehaltes an Orthophosphat

Klasse	DV-Nr	Taxon	Ortho-Phosphat (PO ₄ -P)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa	4	0,146	0,045	0,086
Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola	7	0,029	0,006	0,014
Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis	21	0,169	0,003	0,054
Nostocophyceae	8100	Aphanothece	4	0,115	0,024	0,071
Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina	2	0,035	0,028	
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	21	0,351	0,007	0,072
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	11	0,325	0,005	0,061
Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus	2	0,026	0,012	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Ortho-Phosphat (PO ₄ -P)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	1	0,005	0,005	
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	52	0,353	0,005	0,083
Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens	2	0,012	0,005	
Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus	1	0,012	0,012	
Nostocophyceae	8450	Chamaesiphon oncobyrsoides	1	0,003	0,003	
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	10	0,276	0,005	0,058
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	41	0,245	0,003	0,059
Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	8	0,029	0,005	0,014
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	10	0,108	0,003	0,022
Nostocophyceae	8087	Chlorogloea microcystoides	1	0,029	0,029	
Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	1	0,008	0,008	
Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis	1	0,100	0,100	
Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea	4	0,113	0,024	0,067
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	4	0,080	0,012	0,041
Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare	1	0,003	0,003	
Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense	2	0,029	0,023	
Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum	1	0,425	0,425	
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius	1	0,340	0,340	
Nostocophyceae	8863	Dichothrix	1	0,041	0,041	
Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila	5	0,041	0,003	0,012
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	9	0,425	0,033	0,132
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	4	0,130	0,038	0,075
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	8	0,910	0,011	0,234
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica	1	0,052	0,052	
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	20	0,330	0,005	0,071
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	8	0,049	0,005	0,030
Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis	2	0,008	0,005	
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	31	0,206	0,007	0,037
Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana	1	0,006	0,006	
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	35	0,276	0,003	0,071
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	12	0,102	0,005	0,035
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	12	0,353	0,005	0,060
Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum	1	0,005	0,005	
Nostocophyceae	8454	Hyella fontana	2	0,045	0,012	
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima	6	0,169	0,041	0,074
Nostocophyceae	8432	Komvophoron	2	0,910	0,007	
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum	2	0,080	0,038	
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei	2	0,030	0,010	
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	35	0,425	0,008	0,059
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida	1	0,245	0,245	
Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans	2	0,102	0,054	
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis	7	0,425	0,042	0,132
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	18	0,340	0,010	0,080
Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca	1	0,090	0,090	
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima	1	0,373	0,373	
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus	1	0,052	0,052	
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	3	0,085	0,020	0,058
Nostocophyceae	8029	Nostoc	2	0,340	0,009	
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	37	0,370	0,007	0,094
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	20	0,425	0,009	0,084
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	15	0,350	0,010	0,068
Nostocophyceae	8015	Phormidium	121	0,532	0,006	0,088
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum	4	0,180	0,015	0,066
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	27	0,373	0,005	0,068
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve	5	0,425	0,050	0,203
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum	4	0,089	0,032	0,050
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum	5	0,045	0,030	0,037
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	15	0,170	0,006	0,034
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	5	0,060	0,021	0,036
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	15	0,276	0,005	0,072
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum	6	0,067	0,014	0,034
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	9	0,068	0,010	0,032

Klasse	DV-Nr	Taxon	Ortho-Phosphat (PO ₄ -P)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	13	0,146	0,003	0,049
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum	1	0,016	0,016	
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium	1	0,080	0,080	
Nostocophyceae	8874	Plectonema	1	0,026	0,026	
Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum	2	0,009	0,007	
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	47	0,350	0,003	0,087
Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus	3	0,067	0,042	0,059
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	4	0,290	0,010	0,093
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	9	0,220	0,008	0,084
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica	1	0,050	0,050	
Nostocophyceae	8167	Schizothrix fasciculata	1	0,006	0,006	
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris	3	0,049	0,003	0,019
Nostocophyceae	8458	Schizothrix tinctoria	4	0,029	0,006	0,017
Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta	2	0,006	0,005	
Nostocophyceae	8172	Xenotholos kerneri	1	0,029	0,029	
Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea	3	0,146	0,011	0,076
Bangiophyceae	7618	Chroodactylon ornatum	1	0,006	0,006	
Bangiophyceae	17115	Porphyridium aeruginum	1	0,006	0,006	
Florideophyceae	7724	Audouinella	39	0,350	0,007	0,074
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	25	0,270	0,005	0,076
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	29	0,370	0,003	0,089
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	10	0,110	0,003	0,058
Florideophyceae	7530	Batrachospermum confusum	1	0,006	0,006	
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum	10	0,240	0,010	0,099
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	149	0,532	0,003	0,096
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	14	0,255	0,033	0,098
Florideophyceae	7074	Lemanea	3	0,067	0,012	0,041
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	5	0,080	0,010	0,032
Florideophyceae	17423	Paralemanea	5	0,097	0,011	0,048
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	5	0,102	0,012	0,063
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris	2	0,146	0,011	
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	17	0,083	0,005	0,034
Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare	23	0,169	0,005	0,048
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata	1	0,050	0,050	
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta	1	0,050	0,050	
Tribophyceae	7092	Tribonema	3	0,100	0,060	0,076
Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron	1	0,067	0,067	
Tribophyceae	17028	Tribonema regulare	5	0,340	0,078	0,188
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	10	0,329	0,037	0,124
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	9	0,425	0,010	0,105
Tribophyceae	7002	Vaucheria	128	0,534	0,010	0,115
Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa	1	0,011	0,011	
Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata	15	0,276	0,016	0,087
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala	2	0,115	0,043	
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus	1	0,425	0,425	
Chlorophyceae	7020	Chaetophora	1	0,010	0,010	
Chlorophyceae	7846	Chaetophora pisiformis	1	0,006	0	
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales	44	0,276	0,003	0,089
Chlorophyceae	7240	Characium	1	0,142	0,142	
Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme	3	0,297	0,061	0,168
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata	2	0,245	0,021	
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis	1	0,010	0,010	
Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana	22	0,276	0,003	0,070
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	2	0,068	0,010	
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	11	0,169	0,003	0,045
Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus	1	0,039	0,039	
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	1	0,010	0,010	
Chlorophyceae	7093	Microspora	10	0,425	0,011	0,082
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	38	0,329	0,010	0,090
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	7	0,325	0,049	0,104
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii	2	0,010	0,008	
Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma	2	0,085	0,047	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Ortho-Phosphat (PO ₄ -P)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata	1	0,245	0,245	
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	2	0,150	0,087	
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula	2	0,010	0,010	
Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii	1	0,022	0,022	
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	170	0,910	0,003	0,115
Chlorophyceae	7693	Protoderma	1	0,045	0,045	
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride	5	0,276	0,038	0,133
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis	25	0,245	0,006	0,062
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	6	0,532	0,003	0,151
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	84	0,910	0,003	0,114
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	10	0,351	0,016	0,137
Chlorophyceae	17123	Stigeoclonium helveticum	1	0,008	0,008	
Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue	4	0,067	0,014	0,043
Chlorophyceae	17079	Tetraspora	3	0,120	0,040	0,070
Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa	1	0,009	0,009	
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum	2	0,024	0,008	
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta	24	0,217	0,047	0,121
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	236	1,520	0,005	0,135
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	15	0,370	0,050	0,173
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	11	0,374	0,010	0,108
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	3	0,207	0,144	0,167
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera	2	0,060	0,020	
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	35	0,213	0,010	0,078
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	23	0,425	0,014	0,068
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina	2	0,082	0,026	
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	16	0,146	0,005	0,053
Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerrima	6	0,200	0,008	0,112
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	22	0,245	0,003	0,069
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	39	0,287	0,005	0,054
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum	1	0,010	0,010	
Charophyceae	7024	Closterium	27	0,290	0,007	0,089
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	58	0,534	0,010	0,136
Charophyceae	7358	Closterium cornu	1	0,060	0,060	
Charophyceae	7085	Closterium dianae	3	0,080	0,030	0,049
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	50	0,351	0,010	0,081
Charophyceae	17106	Closterium gracile	2	0,030	0,010	
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	7	0,207	0,020	0,074
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii	2	0,200	0,060	
Charophyceae	7360	Closterium littorale	9	0,221	0,020	0,103
Charophyceae	17107	Closterium lunula	3	0,067	0,042	0,059
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	95	0,910	0,007	0,102
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius	8	0,100	0,010	0,048
Charophyceae	7841	Closterium rostratum	1	0,010	0,010	
Charophyceae	7009	Closterium strigosum	13	0,534	0,037	0,218
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans	8	0,227	0,012	0,109
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	6	0,374	0,018	0,207
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	50	0,910	0,007	0,091
Charophyceae	7840	Closterium tumidum	1	0,050	0,050	
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum	1	0,007	0,007	
Charophyceae	7361	Closterium venus	1	0,007	0,007	
Charophyceae	7122	Coleochaete	2	0,297	0,080	
Charophyceae	7028	Cosmarium	29	0,910	0,007	0,103
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis	1	0,080	0,080	
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum	1	0,067	0,067	
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve	2	0,080	0,009	
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera	1	0,080	0,080	
Charophyceae	17124	Mesotaenium macrococcum	1	0,003	0,003	
Charophyceae	7089	Mougeotia	18	0,425	0,005	0,087
Charophyceae	7765	Roya	1	0,007	0,007	
Charophyceae	7013	Spirogyra	18	0,425	0,009	0,101
Charophyceae	7293	Zygnema	1	0,425	0,425	
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	11	0,910	0,005	0,109

Klasse	DV-Nr	Taxon	Ortho-Phosphat (PO ₄ -P)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	8	0,120	0,008	0,051
Klebsormidiophyceae	7536	Klebsormidium rivulare	2	0,023	0,010	
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile	2	0,036	0,005	
Euglenophyceae	7016	Euglena	30	0,910	0,010	0,135
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii	1	0,374	0,374	
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	4	0,340	0,060	0,190
Euglenophyceae	7503	Euglena texta	1	0,212	0,212	
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis	2	0,150	0,040	
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	4	0,532	0,010	0,187
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda	1	0,061	0,061	
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda	1	0,040	0,040	
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis	1	0,227	0,227	
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	3	0,060	0,010	0,037
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus	2	0,227	0,208	
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter	1	0,038	0,038	

Tabelle 267: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Gehaltes an Nitrat

Klasse	DV-Nr	Taxon	Nitrat (NO ₃ -N)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa	4	5,89	1,37	2,74
Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola	8	4,45	0,70	1,58
Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis	19	6,36	0,50	2,97
Nostocophyceae	8100	Aphanothece	3	5,91	3,81	4,76
Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina	2	1,42	0,76	
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	33	7,35	0,78	3,16
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	14	4,90	0,50	2,44
Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus	2	1,93	0,70	
Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	2	2,43	0,50	
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	57	9,84	0,50	3,45
Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens	2	0,70	0,50	
Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus	1	1,23	1,23	
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	10	9,69	0,50	1,86
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	39	6,85	0,56	3,08
Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii	1	2,16	2,16	
Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	14	3,05	0,50	1,41
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	10	2,70	0,66	1,35
Nostocophyceae	8087	Chlorogloea microcystoides	1	1,20	1,20	
Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	1	0,56	0,56	
Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis	1	6,36	6,36	
Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea	3	3,21	1,20	2,04
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	8	5,78	1,22	3,21
Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare	1	1,26	1,26	
Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense	2	4,45	1,20	
Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum	1	6,21	6,21	
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius	1	9,75	9,75	
Nostocophyceae	8863	Dichothrix	1	3,09	3,09	
Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila	4	1,00	0,50	0,68
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	9	7,61	0,50	5,19
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	4	5,34	1,94	3,67
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	10	5,88	1,56	3,23
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica	1	3,08	3,08	
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	28	7,61	0,50	3,14
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	8	6,10	0,60	2,37
Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis	2	0,56	0,50	
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	46	8,82	0,56	2,47
Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana	1	0,60	0,60	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Nitrat (NO ₃ -N)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	38	9,69	0,50	3,43
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	13	6,10	0,50	1,91
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	13	9,84	0,50	2,23
Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum	2	1,18	0,50	
Nostocophyceae	8454	Hyella fontana	1	2,28	2,28	
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima	5	4,90	2,86	3,94
Nostocophyceae	8432	Komvophoron	4	5,75	0,78	2,59
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum	2	5,34	4,10	
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei	4	3,60	1,22	2,83
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	36	12,02	0,28	2,56
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida	1	3,48	3,48	
Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans	2	3,67	1,71	
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis	7	6,42	3,07	5,12
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	18	9,75	0,53	3,51
Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans	1	5,75	5,75	
Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca	2	12,73	6,60	
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima	1	9,54	9,54	
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus	1	3,08	3,08	
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	4	6,40	2,76	4,41
Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta	2	5,75	2,93	
Nostocophyceae	8029	Nostoc	2	9,75	2,02	
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	48	12,73	0,28	3,43
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	26	12,73	0,28	3,77
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	22	10,90	0,28	3,13
Nostocophyceae	8015	Phormidium	163	12,73	0,50	4,24
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum	5	3,71	2,05	2,53
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	34	9,54	0,50	2,79
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve	6	14,08	2,76	6,12
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum	4	4,16	0,53	1,90
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum	5	1,42	0,50	0,90
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	23	3,67	0,56	1,77
Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum	1	0,69	0,69	
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	5	4,16	0,50	1,99
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	16	9,69	0,63	4,19
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum	6	2,41	0,62	1,19
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	14	5,15	0,78	3,25
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	12	5,89	0,56	2,50
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum	1	0,82	0,82	
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium	2	9,16	2,47	
Nostocophyceae	8874	Plectonema	2	1,93	1,01	
Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum	4	2,02	0,78	1,40
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	49	12,02	0,50	3,64
Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus	3	5,89	4,69	5,49
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	9	6,03	0,68	2,73
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	14	11,12	0,69	4,58
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica	1	6,53	6,53	
Nostocophyceae	8167	Schizothrix fasciculata	1	0,60	0,60	
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris	3	1,00	0,63	0,84
Nostocophyceae	8458	Schizothrix tinctoria	3	1,24	0,60	1,01
Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta	2	0,63	0,60	
Nostocophyceae	8172	Xenotholus kernerii	1	1,20	1,20	
Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea	3	5,71	0,66	3,56
Bangiophyceae	7618	Chroodactylon ornatum	1	0,60	0,60	
Bangiophyceae	17115	Porphyridium aerugineum	1	0,60	0,60	
Florideophyceae	7724	Audouinella	61	8,67	0,78	3,54
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	31	9,16	0,50	3,67
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	36	12,02	0,50	3,57

Klasse	DV-Nr	Taxon	Nitrat (NO ₃ -N)			
			N	max	min	MW
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	21	9,05	0,44	4,06
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum	12	8,35	1,22	4,03
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	199	14,08	0,44	3,84
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	15	23,24	0,50	6,66
Florideophyceae	7074	Lemanea	3	3,12	0,70	1,73
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	6	9,16	1,20	4,05
Florideophyceae	17423	Paralemanea	5	4,55	2,28	3,52
Florideophyceae	17008	Thorea hispida	1	5,63	5,63	
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	7	6,36	1,71	3,24
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris	2	5,71	0,66	
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	13	5,91	0,50	2,16
Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare	21	6,10	0,50	2,60
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata	1	6,53	6,53	
Tribophyceae	7667	Characiopsis	2	5,75	3,26	
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta	1	1,60	1,60	
Tribophyceae	7092	Tribonema	10	7,58	2,51	4,76
Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron	1	5,89	5,89	
Tribophyceae	17028	Tribonema regulare	6	9,75	3,30	6,18
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	13	10,90	1,92	5,17
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	9	6,21	1,35	3,14
Tribophyceae	7002	Vaucheria	166	19,75	0,48	4,53
Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa	1	0,66	0,66	
Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata	14	9,69	0,90	4,23
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala	2	4,56	2,86	
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus	1	6,21	6,21	
Chlorophyceae	7020	Chaetophora	2	3,32	0,44	
Chlorophyceae	7846	Chaetophora pisiformis	1	0,60	1	
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales	41	9,69	0,56	3,75
Chlorophyceae	7240	Characium	1	3,35	3,35	
Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum	1	3,26	3,26	
Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme	5	5,78	4,06	4,64
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata	2	3,48	1,62	
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis	1	4,52	4,52	
Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana	21	9,69	0,50	3,29
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	3	4,40	0,52	2,78
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	10	6,10	0,50	2,65
Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus	1	0,28	0,28	
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	5	5,78	2,22	3,86
Chlorophyceae	7093	Microspora	15	10,90	0,44	4,37
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	46	13,00	0,50	4,19
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	9	4,55	0,90	3,36
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii	1	0,68	0,68	
Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma	2	6,40	5,43	
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata	1	3,48	3,48	
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	6	7,30	2,43	5,17
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula	3	3,60	0,50	2,56
Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii	2	9,05	3,49	
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	224	14,08	0,28	4,32
Chlorophyceae	7693	Protoderma	1	2,00	2,00	
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride	5	9,69	1,94	4,58
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis	21	6,36	0,56	2,90
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	6	5,92	1,00	3,26
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	110	14,08	0,48	4,65
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	10	7,35	1,85	4,16
Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue	4	5,89	1,52	3,06
Chlorophyceae	17079	Tetraspora	3	5,75	4,71	5,28
Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa	2	2,02	0,78	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Nitrat (NO ₃ -N)			
			N	max	min	MW
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum	4	3,31	0,44	2,04
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta	24	18,00	1,41	4,21
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	293	43,42	0,50	5,25
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	17	10,90	1,60	6,09
Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae	2	5,78	2,66	
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	11	6,89	3,30	5,07
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	3	3,42	3,27	3,34
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera	2	4,80	4,40	
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	50	9,16	0,50	4,88
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	23	7,29	0,28	2,86
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina	2	7,29	2,41	
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	27	6,10	0,50	2,73
Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerrima	7	5,32	0,56	3,64
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	23	6,36	0,63	3,04
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	53	5,18	0,38	2,60
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum	3	0,78	0,44	0,63
Charophyceae	7024	Closterium	41	10,02	0,63	4,17
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	76	11,12	0,63	4,82
Charophyceae	7358	Closterium cornu	1	5,50	5,50	
Charophyceae	7085	Closterium dianae	3	9,16	1,22	5,86
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	63	11,12	0,50	4,59
Charophyceae	17106	Closterium gracile	2	11,12	5,65	
Charophyceae	7786	Closterium incurvum	1	0,78	0,78	
Charophyceae	7359	Closterium jenneri	2	1,01	0,78	
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	7	8,05	1,39	4,97
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii	5	8,67	2,22	5,51
Charophyceae	7360	Closterium littorale	10	9,36	2,66	6,24
Charophyceae	7678	Closterium littorale var. crassum	1	2,06	2,06	
Charophyceae	17107	Closterium lunula	3	5,89	4,69	5,49
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	132	14,08	0,63	4,23
Charophyceae	7784	Closterium navicula	1	1,01	1,01	
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius	12	9,88	0,63	4,78
Charophyceae	7841	Closterium rostratum	3	3,59	0,78	1,79
Charophyceae	7009	Closterium strigosum	15	9,36	3,35	5,38
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans	12	7,61	2,76	5,49
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	9	9,84	1,08	5,90
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	69	9,16	0,78	3,55
Charophyceae	7840	Closterium tumidum	6	4,71	0,44	1,53
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum	4	2,01	0,78	1,15
Charophyceae	7361	Closterium venus	1	2,01	2,01	
Charophyceae	7122	Coleochaete	2	5,34	4,95	
Charophyceae	7028	Cosmarium	38	11,12	0,44	4,05
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis	1	5,34	5,34	
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum	1	5,89	5,89	
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve	3	5,34	2,02	3,65
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera	1	5,34	5,34	
Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens	1	0,44	0,44	
Charophyceae	17124	Mesotaenium macrococcum	1	1,18	1,18	
Charophyceae	7091	Micrasterias	1	0,99	0,99	
Charophyceae	7089	Mougeotia	31	10,90	0,44	3,88
Charophyceae	7765	Roya	2	2,01	0,78	
Charophyceae	7013	Spirogyra	35	10,90	0,80	4,22
Charophyceae	7293	Zygnema	4	6,21	0,80	3,45
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	13	6,85	0,50	2,50
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	10	7,10	0,44	3,01
Klebsormidiophyceae	7536	Klebsormidium rivulare	3	4,45	1,18	2,29
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile	2	2,70	0,63	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Nitrat (NO ₃ -N)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Euglenophyceae	7140	Anisonema	1	2,92	2,92	
Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus	1	5,75	5,75	
Euglenophyceae	7922	Entosiphon	1	2,93	2,93	
Euglenophyceae	7016	Euglena	35	12,73	0,86	5,13
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii	1	6,89	6,89	
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	6	9,75	3,60	6,81
Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis	1	5,75	5,75	
Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra	2	6,60	0,89	
Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca	1	5,75	5,75	
Euglenophyceae	7503	Euglena texta	1	5,99	5,99	
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis	2	9,14	4,08	
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	6	8,67	0,78	4,54
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda	2	5,75	4,34	
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda	1	4,08	4,08	
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis	1	7,31	7,31	
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	5	8,67	3,60	5,55
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus	2	7,31	3,96	
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter	1	4,10	4,10	
Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga	1	5,75	5,75	

Tabelle 268: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Gehaltes an Nitrit

Klasse	DV-Nr	Taxon	Nitrit (NO ₂ -N)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa	1	0,09	0,09	
Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis	6	0,20	0,01	0,05
Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina	2	0,02	0,02	
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	33	1,56	0,01	0,07
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	12	0,13	0,01	0,03
Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus	1	0,01	0,01	
Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	1	0,02	0,02	
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	46	0,20	0,01	0,04
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	5	0,03	0,01	0,01
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	18	0,20	0,00	0,03
Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii	1	0,01	0,01	
Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	6	0,04	0,01	0,02
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	3	0,05	0,01	0,02
Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	1	0,01	0,01	
Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea	1	0,03	0,03	
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	7	0,14	0,00	0,05
Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum	1	0,06	0,06	
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius	1	0,12	0,12	
Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila	1	0,01	0,01	
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	9	0,13	0,01	0,06
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	4	0,08	0,02	0,04
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	10	0,31	0,01	0,07
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica	1	0,04	0,04	
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	27	0,31	0,01	0,05
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	4	0,04	0,01	0,02
Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis	1	0,01	0,01	
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	38	0,09	0,00	0,02
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	20	0,20	0,01	0,04
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	3	0,06	0,01	0,03
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	7	0,11	0,01	0,03
Nostocophyceae	8454	Hyella fontana	1	0,01	0,01	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Nitrit (NO ₂ -N)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima	1	0,02	0,02	
Nostocophyceae	8432	Komvophoron	4	0,08	0,01	0,04
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum	2	0,08	0,04	
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei	4	0,05	0,00	0,03
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	29	0,20	0,01	0,04
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida	1	0,04	0,04	
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis	7	0,13	0,04	0,07
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	17	0,13	0,01	0,05
Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans	1	0,08	0,08	
Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca	2	0,06	0,05	
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima	1	0,17	0,17	
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus	1	0,04	0,04	
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	4	0,05	0,02	0,04
Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta	2	0,08	0,03	
Nostocophyceae	8029	Nostoc	2	0,12	0,01	
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	48	0,18	0,01	0,04
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	26	0,13	0,01	0,04
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	22	0,09	0,01	0,04
Nostocophyceae	8015	Phormidium	154	0,33	0,00	0,05
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum	5	0,03	0,01	0,02
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	25	0,17	0,01	0,03
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve	6	0,81	0,03	0,17
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum	4	0,04	0,02	0,03
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum	5	0,03	0,01	0,02
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	19	0,09	0,01	0,02
Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum	1	0,01	0,01	
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	5	0,07	0,01	0,03
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	8	0,04	0,01	0,02
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum	6	0,03	0,02	0,03
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	13	0,05	0,01	0,02
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	4	0,04	0,01	0,02
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum	1	0,01	0,01	
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium	2	0,04	0,02	
Nostocophyceae	8874	Plectonema	2	0,01	0,01	
Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum	4	0,01	0,01	0,01
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	28	0,20	0,01	0,05
Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus	3	0,08	0,06	0,07
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	9	0,24	0,01	0,05
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	14	0,10	0,01	0,05
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica	1	0,05	0,05	
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris	1	0,01	0,01	
Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta	1	0,01	0,01	
Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea	1	0,20	0,20	
Florideophyceae	7724	Audouinella	61	0,18	0,01	0,03
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	24	0,09	0,01	0,03
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	23	0,20	0,01	0,04
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	20	0,08	0,01	0,03
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum	11	0,19	0,00	0,05
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	174	0,81	0,01	0,05
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	11	0,08	0,01	0,03
Florideophyceae	7074	Lemanea	1	0,03	0,03	
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	5	0,04	0,00	0,03
Florideophyceae	17423	Paralemanea	5	0,02	0,01	0,01
Florideophyceae	17008	Thorea hispida	1	0,05	0,05	
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	4	0,03	0,01	0,02
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris	1	0,20	0,20	
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	5	0,09	0,01	0,03

Klasse	DV-Nr	Taxon	Nitrit (NO ₂ -N)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare	5	0,09	0,01	0,03
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata	1	0,05	0,05	
Tribophyceae	7667	Characiopsis	2	0,08	0,01	
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta	1	0,02	0,02	
Tribophyceae	7092	Tribonema	10	0,08	0,01	0,03
Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron	1	0,08	0,08	
Tribophyceae	17028	Tribonema regulare	6	0,12	0,05	0,08
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	13	0,09	0,01	0,04
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	9	0,18	0,02	0,06
Tribophyceae	7002	Vaucheria	165	0,81	0,01	0,06
Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata	2	0,20	0,02	
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala	1	0,02	0,02	
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus	1	0,06	0,06	
Chlorophyceae	7020	Chaetophora	2	0,04	0,01	
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales	24	0,20	0,01	0,07
Chlorophyceae	7240	Characium	1	0,05	0,05	
Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum	1	0,01	0,01	
Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme	5	0,05	0,03	0,05
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata	2	0,04	0,02	
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis	1	0,04	0,04	
Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana	7	0,20	0,01	0,06
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	3	0,03	0,01	0,02
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	2	0,02	0,01	
Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus	1	0,01	0,01	
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	5	0,08	0,01	0,04
Chlorophyceae	7093	Microspora	13	0,10	0,01	0,04
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	44	0,12	0,01	0,05
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	8	0,13	0,01	0,07
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii	1	0,01	0,01	
Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma	2	0,04	0,03	
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata	1	0,04	0,04	
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	6	0,10	0,01	0,05
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula	3	0,08	0,01	0,05
Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii	2	0,03	0,02	
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	214	1,56	0,00	0,06
Chlorophyceae	7693	Protoderma	1	0,01	0,01	
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride	3	0,04	0,02	0,03
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis	7	0,20	0,01	0,05
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	2	0,06	0,01	
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	104	0,81	0,01	0,06
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	10	1,56	0,01	0,19
Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue	4	0,08	0,02	0,04
Chlorophyceae	17079	Tetraspora	3	0,33	0,03	0,13
Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa	2	0,01	0,01	
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum	4	0,01	0,01	0,01
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta	23	0,10	0,01	0,04
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	265	0,31	0,01	0,05
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	17	1,56	0,01	0,20
Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae	2	0,04	0,01	
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	11	0,13	0,03	0,05
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	3	0,05	0,04	0,05
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera	2	0,04	0,02	
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	48	0,20	0,01	0,06
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	23	0,13	0,01	0,04
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina	2	0,10	0,03	
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	23	0,20	0,01	0,03
Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerrima	7	0,10	0,01	0,04

Klasse	DV-Nr	Taxon	Nitrit (NO ₂ -N)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	12	0,05	0,01	0,02
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	50	0,09	0,00	0,02
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum	3	0,01	0,01	0,01
Charophyceae	7024	Closterium	41	0,24	0,01	0,05
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	76	1,56	0,00	0,08
Charophyceae	7358	Closterium cornu	1	0,02	0,02	
Charophyceae	7085	Closterium dianae	3	0,05	0,00	0,03
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	63	1,56	0,01	0,07
Charophyceae	17106	Closterium gracile	2	0,10	0,08	
Charophyceae	7786	Closterium incurvum	1	0,01	0,01	
Charophyceae	7359	Closterium jenneri	2	0,01	0,01	
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	7	0,07	0,01	0,04
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii	5	0,07	0,01	0,03
Charophyceae	7360	Closterium littorale	10	0,08	0,01	0,05
Charophyceae	7678	Closterium littorale var. crassum	1	0,01	0,01	
Charophyceae	17107	Closterium lunula	3	0,08	0,06	0,07
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	132	0,81	0,01	0,05
Charophyceae	7784	Closterium navicula	1	0,01	0,01	
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius	12	0,12	0,01	0,06
Charophyceae	7841	Closterium rostratum	3	0,01	0,01	0,01
Charophyceae	7009	Closterium strigosum	15	0,21	0,02	0,08
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans	12	0,11	0,01	0,05
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	9	0,13	0,01	0,07
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	69	0,19	0,00	0,03
Charophyceae	7840	Closterium tumidum	6	0,03	0,01	0,01
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum	4	0,01	0,01	0,01
Charophyceae	7361	Closterium venus	1	0,01	0,01	
Charophyceae	7122	Coleochaete	2	0,08	0,05	
Charophyceae	7028	Cosmarium	38	0,12	0,01	0,04
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis	1	0,08	0,08	
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum	1	0,08	0,08	
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve	3	0,08	0,01	0,05
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera	1	0,08	0,08	
Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens	1	0,01	0,01	
Charophyceae	7091	Micrasterias	1	0,01	0,01	
Charophyceae	7089	Mougeotia	31	0,18	0,01	0,04
Charophyceae	7765	Roya	2	0,01	0,01	
Charophyceae	7013	Spirogyra	35	0,13	0,01	0,04
Charophyceae	7293	Zygnema	4	0,06	0,01	0,03
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	10	0,09	0,01	0,03
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	10	0,33	0,01	0,05
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile	2	0,01	0,01	
Euglenophyceae	7140	Anisonema	1	0,01	0,01	
Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus	1	0,08	0,08	
Euglenophyceae	7922	Entosiphon	1	0,03	0,03	
Euglenophyceae	7016	Euglena	35	0,18	0,01	0,06
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii	1	0,13	0,13	
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	6	0,15	0,05	0,09
Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis	1	0,08	0,08	
Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra	2	0,09	0,06	
Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca	1	0,08	0,08	
Euglenophyceae	7503	Euglena texta	1	0,07	0,07	
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis	2	0,15	0,10	
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	6	0,08	0,01	0,06
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda	2	0,08	0,03	
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda	1	0,10	0,10	
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis	1	0,11	0,11	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Nitrit (NO ₂ -N)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	5	0,10	0,05	0,07
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus	2	0,11	0,10	
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter	1	0,04	0,04	
Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga	1	0,08	0,08	

Tabelle 269: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Gehaltes an Ammonium

Klasse	DV-Nr	Taxon	Ammonium (NH ₄ -N)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa	4	0,09	0,06	0,07
Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola	5	0,12	0,03	0,06
Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis	20	0,33	0,01	0,08
Nostocophyceae	8100	Aphanothece	3	0,12	0,04	0,08
Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina	2	0,29	0,10	
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	33	2,28	0,03	0,17
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	14	0,48	0,02	0,12
Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus	2	0,05	0,03	
Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	2	0,03	0,03	
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	56	0,93	0,02	0,15
Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens	2	0,05	0,03	
Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus	1	0,03	0,03	
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	10	0,55	0,01	0,10
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	40	0,33	0,01	0,08
Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii	1	0,05	0,05	
Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	11	0,12	0,03	0,04
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	7	0,49	0,02	0,11
Nostocophyceae	8087	Chlorogloea microcystoides	1	0,12	0,12	
Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	1	0,04	0,04	
Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis	1	0,21	0,21	
Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea	3	0,12	0,07	0,09
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	8	0,47	0,03	0,14
Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense	2	0,12	0,07	
Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum	1	0,14	0,14	
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius	1	0,28	0,28	
Nostocophyceae	8863	Dichothrix	1	0,05	0,05	
Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila	5	0,09	0,01	0,03
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	9	1,94	0,06	0,36
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	4	0,45	0,08	0,18
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	10	7,64	0,03	1,09
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica	1	0,20	0,20	
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	28	2,04	0,02	0,23
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	9	0,33	0,01	0,11
Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis	2	0,04	0,03	
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	43	0,55	0,02	0,08
Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana	1	0,01	0,01	
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	39	5,10	0,01	0,23
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	11	0,33	0,02	0,09
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	12	0,47	0,03	0,15
Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum	1	0,03	0,03	
Nostocophyceae	8454	Hyella fontana	1	0,03	0,03	
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima	6	0,17	0,04	0,09
Nostocophyceae	8432	Komvophoron	4	7,64	0,03	2,00
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum	2	0,45	0,08	
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei	4	0,05	0,00	0,03
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	36	1,94	0,03	0,23

Klasse	DV-Nr	Taxon	Ammonium (NH ₄ -N)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida	1	0,24	0,24	
Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans	2	0,08	0,07	
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis	7	1,94	0,13	0,44
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	18	1,94	0,02	0,33
Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans	1	0,29	0,29	
Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca	2	0,21	0,06	
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima	1	0,58	0,58	
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus	1	0,20	0,20	
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	4	0,23	0,12	0,15
Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta	2	0,29	0,09	
Nostocophyceae	8029	Nostoc	2	0,28	0,04	
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	48	2,04	0,03	0,22
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	26	1,94	0,03	0,24
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	22	1,36	0,04	0,20
Nostocophyceae	8015	Phormidium	164	5,10	0,02	0,24
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum	5	0,17	0,03	0,07
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	33	0,58	0,01	0,12
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve	6	0,34	0,05	0,16
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum	4	0,21	0,10	0,15
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum	5	0,31	0,06	0,17
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	23	0,76	0,01	0,08
Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum	1	0,03	0,03	
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	5	0,44	0,06	0,19
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	17	0,33	0,02	0,10
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum	6	0,32	0,09	0,24
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	14	0,33	0,03	0,10
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	12	0,12	0,02	0,07
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum	1	0,02	0,02	
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium	2	0,10	0,07	
Nostocophyceae	8874	Plectonema	2	0,03	0,03	
Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum	4	0,04	0,03	0,03
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	50	5,10	0,01	0,23
Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus	3	0,27	0,18	0,24
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	9	2,55	0,02	0,36
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	14	0,64	0,03	0,21
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica	1	0,30	0,30	
Nostocophyceae	8167	Schizothrix fasciculata	1	0,01	0,01	
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris	3	0,06	0,02	0,03
Nostocophyceae	8458	Schizothrix tinctoria	3	0,12	0,01	0,06
Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta	2	0,02	0,01	
Nostocophyceae	8172	Xenotholus kernerii	1	0,12	0,12	
Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea	3	0,15	0,05	0,09
Bangiophyceae	7618	Chroodactylon ornatum	1	0,01	0,01	
Bangiophyceae	17115	Porphyridium aerugineum	1	0,01	0,01	
Florideophyceae	7724	Audouinella	61	2,04	0,03	0,17
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	31	0,49	0,03	0,12
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	34	0,26	0,02	0,09
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	21	0,45	0,02	0,08
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum	12	0,48	0,04	0,17
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	197	3,49	0,01	0,19
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	15	0,17	0,04	0,09
Florideophyceae	7074	Lemanea	3	0,19	0,05	0,10
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	6	0,12	0,04	0,08
Florideophyceae	17423	Paralemanea	5	0,05	0,03	0,04
Florideophyceae	17008	Thorea hispida	1	0,16	0,16	
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	7	0,21	0,03	0,07
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris	2	0,15	0,05	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Ammonium (NH ₄ -N)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	14	0,09	0,02	0,05
Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare	20	0,33	0,03	0,08
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata	1	0,30	0,30	
Tribophyceae	7667	Characiopsis	2	0,29	0,03	
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta	1	0,04	0,04	
Tribophyceae	7092	Tribonema	10	0,50	0,03	0,16
Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron	1	0,27	0,27	
Tribophyceae	17028	Tribonema regulare	6	0,38	0,07	0,23
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	13	0,30	0,04	0,17
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	9	2,04	0,09	0,51
Tribophyceae	7002	Vaucheria	166	5,10	0,02	0,29
Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa	1	0,05	0,05	
Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata	14	0,33	0,03	0,11
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala	2	0,12	0,06	
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus	1	0,14	0,14	
Chlorophyceae	7020	Chaetophora	2	0,26	0,04	
Chlorophyceae	7846	Chaetophora pisiformis	1	0,01	0	
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales	40	0,93	0,02	0,19
Chlorophyceae	7240	Characium	1	0,22	0,22	
Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum	1	0,03	0,03	
Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme	5	0,23	0,11	0,17
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata	2	0,24	0,13	
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis	1	0,10	0,10	
Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana	21	0,24	0,01	0,08
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	3	0,16	0,03	0,10
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	10	0,33	0,01	0,08
Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus	1	0,04	0,04	
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	5	0,26	0,05	0,14
Chlorophyceae	7093	Microspora	15	0,89	0,04	0,20
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	46	1,19	0,02	0,27
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	9	0,48	0,04	0,21
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii	1	0,02	0,02	
Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma	2	0,13	0,12	
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata	1	0,24	0,24	
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	6	0,84	0,03	0,28
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula	3	5,10	0,06	1,83
Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii	2	0,07	0,05	
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	224	7,64	0,02	0,30
Chlorophyceae	7693	Protoderma	1	0,07	0,07	
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride	5	0,24	0,08	0,13
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis	22	0,24	0,03	0,08
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	6	0,22	0,02	0,11
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	109	7,64	0,02	0,37
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	10	2,28	0,02	0,38
Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue	4	0,27	0,09	0,17
Chlorophyceae	17079	Tetraspora	3	1,31	0,09	0,53
Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa	2	0,04	0,03	
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum	4	0,11	0,03	0,05
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta	24	0,51	0,05	0,19
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	293	6,31	0,01	0,27
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	17	3,49	0,04	0,81
Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae	2	0,18	0,09	
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	11	0,52	0,05	0,22
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	3	0,20	0,13	0,16
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera	2	0,21	0,05	
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	50	5,10	0,03	0,37
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	23	1,94	0,04	0,30

Klasse	DV-Nr	Taxon	Ammonium (NH ₄ -N)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina	2	0,32	0,11	
Ulvophyceae	7015	Olothrix	27	0,64	0,03	0,11
Ulvophyceae	7556	Olothrix tenerima	7	0,89	0,03	0,27
Ulvophyceae	7113	Olothrix tenuissima	23	0,93	0,02	0,13
Ulvophyceae	7069	Olothrix zonata	53	1,36	0,03	0,11
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum	3	0,04	0,02	0,03
Charophyceae	7024	Closterium	41	2,55	0,03	0,27
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	76	2,55	0,03	0,32
Charophyceae	7358	Closterium cornu	1	0,11	0,11	
Charophyceae	7085	Closterium diana	3	0,18	0,04	0,11
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	63	2,55	0,02	0,26
Charophyceae	17106	Closterium gracile	2	0,42	0,36	
Charophyceae	7786	Closterium incurvum	1	0,03	0,03	
Charophyceae	7359	Closterium jenneri	2	0,03	0,03	
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	7	0,34	0,02	0,12
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii	5	0,17	0,03	0,08
Charophyceae	7360	Closterium littorale	10	0,45	0,05	0,20
Charophyceae	7678	Closterium littorale var. crassum	1	0,05	0,05	
Charophyceae	17107	Closterium lunula	3	0,27	0,18	0,24
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	132	7,64	0,02	0,26
Charophyceae	7784	Closterium navicula	1	0,03	0,03	
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius	12	0,89	0,05	0,29
Charophyceae	7841	Closterium rostratum	3	0,06	0,03	0,04
Charophyceae	7009	Closterium strigosum	15	1,12	0,05	0,33
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans	12	0,50	0,03	0,17
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	9	0,52	0,03	0,21
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	69	7,64	0,03	0,26
Charophyceae	7840	Closterium tumidum	6	0,09	0,03	0,04
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum	4	0,03	0,03	0,03
Charophyceae	7361	Closterium venus	1	0,03	0,03	
Charophyceae	7122	Coleochaete	2	0,45	0,15	
Charophyceae	7028	Cosmarium	38	7,64	0,03	0,39
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis	1	0,45	0,45	
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum	1	0,27	0,27	
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve	3	0,45	0,04	0,24
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera	1	0,45	0,45	
Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens	1	0,04	0,04	
Charophyceae	7091	Micrasterias	1	0,03	0,03	
Charophyceae	7089	Mougeotia	31	2,04	0,02	0,25
Charophyceae	7765	Roya	2	0,03	0,03	
Charophyceae	7013	Spirogyra	35	1,94	0,03	0,24
Charophyceae	7293	Zygnema	4	0,18	0,03	0,09
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	13	7,64	0,03	0,70
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	10	1,31	0,02	0,22
Klebsormidiophyceae	7536	Klebsormidium rivulare	2	0,07	0,04	
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile	2	0,04	0,02	
Euglenophyceae	7140	Anisonema	1	0,05	0,05	
Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus	1	0,29	0,29	
Euglenophyceae	7922	Entosiphon	1	0,09	0,09	
Euglenophyceae	7016	Euglena	35	7,64	0,05	0,52
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii	1	0,52	0,52	
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	6	0,57	0,10	0,33
Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis	1	0,29	0,29	
Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra	2	0,48	0,21	
Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca	1	0,29	0,29	
Euglenophyceae	7503	Euglena texta	1	0,27	0,27	
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis	2	0,89	0,54	

Klasse	DV-Nr	Taxon	Ammonium (NH ₄ -N)			
			(mg/l)			
			N	max	min	MW
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	6	0,82	0,03	0,32
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda	2	0,29	0,17	
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda	1	0,89	0,89	
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis	1	0,27	0,27	
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	5	0,89	0,17	0,39
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus	2	0,57	0,27	
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter	1	0,08	0,08	
Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga	1	0,29	0,29	

Tabelle 270: Vorkommen der Taxa hinsichtlich des Gehaltes an Chlorophyll-a

Klasse	DV-Nr	Taxon	Chlorophyll-a (Chl-a)						
			(µg/l)						
			N	max	min	N	MW_max	MW_min	MW_ges
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa				1			3,57
Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola				1			1,43
Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis				9	33,13	2,43	14,96
Nostocophyceae	8100	Aphanothece				2	8,46	7,11	7,78
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	2	58,00	2,37	10	25,22	1,43	12,46
Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus				1			1,43
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	1	171,00	12,00	16	2,43	66,39	27,66
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus				2	22,09	2,90	19,06
Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis				1			9,10
Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea				1			3,57
Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum				1			<20
Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila				2	33,13	2,90	24,88
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	1	86,43	7,10	1			39,81
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	1	150,00	16,00	1			75,00
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	1	171,00	12,00	1			66,39
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa				1			3,57
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica	1	15,17	2,37	1			5,34
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	2	150,00	1,00	2	75,00	3,71	39,36
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea				4	2,43	33,13	17,95
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	1	171,00	12,00	2	10,07	66,39	50,62
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	1	97,00	7,00	13	33,13	2,43	17,09
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii				4	8,36	1,43	5,42
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis				1			1,43
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima				3	33,13	10,07	23,79
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	1	47,00	10,00	5	33,13	11,36	23,20
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida				1			17,40
Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans				2	3,57	26,47	20,22
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis				6			<20
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	1	97,00	7,00	2	27,90	27,90	22,29
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus				1			5,34
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	1	10,00	97,00	1			27,90
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	2			2	86,43	7,10	30,85
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa				14			<20
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis				11			<20
Nostocophyceae	8015	Phormidium	7	150,00	2,00	15	75,00	1,43	0,31
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	1	97,00	7,00	5	33,13	7,11	25,35
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve		84,00	5,00	1			26,63
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum				4			<20
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum	1	86,43	7,10	1			39,81
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium				1			26,47
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	1	86,43	7,10	1	86,43	7,10	39,81
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum				4	33,13	2,43	15,48

Klasse	DV-Nr	Taxon	Chlorophyll-a (Chl-a)						
			(µg/l)						
			N	max	min	N	MW_m ax	MW_m in	MW_ ges
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum				6			<20
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	1	72,00	15,00	1			36,56
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum				4	26,47	2,90	15,60
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor				15	59,00	1,43	20,21
Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus				3			<20
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	2	72,00	10,00	2	25,44	36,56	31,00
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	1	47,00	10,00	1			25,44
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris				1			2,90
Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea	2	9,00	8,36	2	9,00	8,36	8,64
Florideophyceae	7724	Audouinella	1	97,00	7,00	1			27,90
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii				2	7,11	2,43	4,77
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea				7	2,90	9,00	10,00
Florideophyceae	7012	Batrachospermum				1			2,90
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum				1			8,36
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	5	84,00	1,00	16	36,56	1,43	17,88
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	1	86,43	7,10	5	39,81	7,11	21,24
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis				2	9,10	3,57	6,34
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris				1			9,00
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus				5	59,00	8,46	29,64
Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare				8	2,43	59,00	25,79
Tribophyceae	7092	Tribonema	1	72,00	15,00	1	72,00	15,00	36,56
Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron				1			<20
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare				5			<20
Tribophyceae	7002	Vaucheria	5	97,00	7,10	5	39,81	3,71	21,63
Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata				7	10,07	2,43	7,98
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala				2	10,07	7,11	9,18
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus				1			<20
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales				10	59,00	3,57	22,34
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata				1			17,40
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa				1			3,57
Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana				8	26,47	2,90	13,50
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	1	56,00	4,00	1			24,43
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans				3	8,36	2,43	6,08
Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus				1			<20
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	1	56,00	4,00	1			24,43
Chlorophyceae	7093	Microspora				1			10,07
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	2	86,43	2,37	3	39,81	5,34	20,86
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata				1			17,40
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	10	171,00	1,47	16	75,00	2,90	25,01
Chlorophyceae	7693	Protoderma				1			22,09
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride				2	26,47	17,40	21,93
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis				11	33,13	3,57	17,71
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis				4	33,13	2,90	21,62
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	4	150,00	10,00	7	75,00	2,90	29,94
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	1	26,40	1,47	1			7,06
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta				1			<20
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	10	171,00	1,00	19	75,00	2,43	26,70
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	3	56,00	2,00	3	25,44	8,43	19,96
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	2	22,80	3,98	2			
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	3	56,00	2,00	3	25,44	8,43	19,96
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	1	86,43	7,10	1			39,81
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina				2			<20
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	1	86,43	7,10	2	39,81	22,09	29,69
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima				8	59,00	2,90	25,74
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	2	86,43	7,10	2	39,81	22,09	29,69
Charophyceae	7024	Closterium	3	97,00	5,00	3	27,90	25,44	26,70
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	3	72,00	2,37	3	36,56	5,34	20,15

Klasse	DV-Nr	Taxon	Chlorophyll-a (Chl-a)						
			(µg/l)						
			N	max	min	N	MW_m ax	MW_m in	MW_ ges
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	5	97,00	2,37	5	39,81	5,34	26,42
Charophyceae	17106	Closterium gracile	1	47,00	10,00	1			25,44
Charophyceae	17107	Closterium lunula				3			<20
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	5	171,00	2,00	9	66,39	5,34	31,59
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius	1	97,00	7,00	1			27,90
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	3	97,00	7,00	3	36,56	25,22	29,82
Charophyceae	7028	Cosmarium	2	97,00	7,00	2	27,90	25,22	26,63
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum				1			<20
Charophyceae	7013	Spirogyra				5			<20
Charophyceae	7293	Zygnema				1			<20
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium				2	22,09	8,46	19,94
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	2	97,00	2,00	2	27,90	17,00	23,06
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile				1			11,36
Euglenophyceae	7016	Euglena	2	97,00	7,00	2	27,90	25,44	26,74
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	1	47,00	10,00	1			25,44

Tabelle 271: Vorkommen der Taxa hinsichtlich der Gewässertemperatur

Klasse	DV-Nr	Taxon	Temperatur (T)		
			(°C)		
			N	max	min
Nostocophyceae	8877	Anabaena variabilis	1	17,7	12,2
Nostocophyceae	8873	Aphanocapsa	3	20,1	0,5
Nostocophyceae	8447	Aphanocapsa fonticola	8	17,9	0,2
Nostocophyceae	8448	Aphanocapsa rivularis	18	23,5	0,2
Nostocophyceae	8100	Aphanothece	3	18,6	1,3
Nostocophyceae	8046	Calothrix parietina	2	22,3	0,7
Nostocophyceae	8043	Chamaesiphon	34	23,2	0,2
Nostocophyceae	8427	Chamaesiphon confervicolus	13	23,0	1,7
Nostocophyceae	8105	Chamaesiphon fuscus	1	13,9	2,8
Nostocophyceae	8446	Chamaesiphon geitleri	2	13,8	1,7
Nostocophyceae	8056	Chamaesiphon incrustans	57	23,3	-0,1
Nostocophyceae	8504	Chamaesiphon investiens	1	13,0	1,7
Nostocophyceae	8505	Chamaesiphon minutus	1	14,9	1,0
Nostocophyceae	8450	Chamaesiphon oncohyrsoides	1	13,2	0,5
Nostocophyceae	8867	Chamaesiphon polonicus	8	21,3	0,9
Nostocophyceae	8085	Chamaesiphon polymorphus	36	24,4	-0,1
Nostocophyceae	8506	Chamaesiphon rostafinskii	1	16,8	2,2
Nostocophyceae	8086	Chamaesiphon starmachii	13	22,6	0,3
Nostocophyceae	8451	Chamaesiphon subglobosus	12	23,5	-0,1
Nostocophyceae	8865	Chondrocystis dermochroa	1	14,3	2,9
Nostocophyceae	8864	Chroococcopsis fluviatilis	1	20,7	0,3
Nostocophyceae	8460	Chroococcopsis gigantea	2	23,4	1,9
Nostocophyceae	8990	Chroococcus	8	24,3	0,8
Nostocophyceae	8088	Clastidium rivulare	2	14,2	0,4
Nostocophyceae	8711	Cyanodermatium fluminense	1	17,9	0,8
Nostocophyceae	8428	Cylindrospermum	1	21,5	2,7
Nostocophyceae	8898	Cylindrospermum maius	1	18,1	4,3
Nostocophyceae	8863	Dichothrix	1	20,6	1,2
Nostocophyceae	8452	Dichothrix gypsophila	4	23,5	1,7
Nostocophyceae	8175	Geitlerinema splendidum	16	25,8	0,4
Nostocophyceae	8243	Heteroleibleinia	4	22,4	1,9
Nostocophyceae	8090	Heteroleibleinia kuetzingii	10	0,4	0,4
Nostocophyceae	8246	Heteroleibleinia ucrainica	1	19,1	3,9
Nostocophyceae	8044	Homoeothrix	28	27,0	0,1
Nostocophyceae	8156	Homoeothrix crustacea	7	22,8	0,2

Klasse	DV-Nr	Taxon	Temperatur (T)		
			N	max	min
Nostocophyceae	8457	Homoeothrix gracilis	2	14,3	1,7
Nostocophyceae	8157	Homoeothrix janthina	44	23,2	-1,0
Nostocophyceae	8453	Homoeothrix juliana	1	21,3	2,0
Nostocophyceae	8158	Homoeothrix varians	36	24,2	-0,1
Nostocophyceae	8159	Hydrococcus cesatii	13	18,3	0,3
Nostocophyceae	8155	Hydrococcus rivularis	12	23,0	0,4
Nostocophyceae	8862	Hydrocoleum homoeotrichum	2	14,0	0,3
Nostocophyceae	8454	Hyella fontana	2	19,4	0,6
Nostocophyceae	8861	Hyella maxima	4	23,0	0,4
Nostocophyceae	8432	Komvophoron	4	19,8	0,4
Nostocophyceae	8247	Komvophoron minutum	2	17,1	3,6
Nostocophyceae	8637	Komvophoron schmidlei	4	22,9	0,4
Nostocophyceae	8177	Leptolyngbya foveolarum	38	25,8	-0,5
Nostocophyceae	8253	Leptolyngbya frigida	1	21,3	0,4
Nostocophyceae	8455	Leptolyngbya perforans	2	23,0	0,4
Nostocophyceae	8176	Leptolyngbya tenuis	15	25,8	0,2
Nostocophyceae	8125	Lyngbya	21	23,5	0,4
Nostocophyceae	8993	Merismopedia elegans	1	18,1	13,3
Nostocophyceae	8026	Merismopedia glauca	3	18,8	2,9
Nostocophyceae	8822	Merismopedia minima	1	19,6	2,0
Nostocophyceae	8456	Microcoleus subtorulosus	1	19,1	3,9
Nostocophyceae	8211	Microcoleus vaginatus	4	21,4	0,7
Nostocophyceae	8707	Microcrocis obvoluta	2	18,2	11,8
Nostocophyceae	8029	Nostoc	2	22,6	2,3
Nostocophyceae	8011	Oscillatoria	49	23,5	0,0
Nostocophyceae	8001	Oscillatoria limosa	34	25,8	0,2
Nostocophyceae	8004	Oscillatoria tenuis	22	23,5	0,7
Nostocophyceae	8015	Phormidium	163	27,0	-1,0
Nostocophyceae	8160	Phormidium aerugineo-coeruleum	5	22,3	2,9
Nostocophyceae	8037	Phormidium autumnale	33	23,0	0,4
Nostocophyceae	8161	Phormidium breve	11	21,8	0,3
Nostocophyceae	8199	Phormidium chalybaeum	4	23,5	0,0
Nostocophyceae	8200	Phormidium chlorinum	6	22,5	-0,5
Nostocophyceae	8896	Phormidium corium	22	23,0	0,4
Nostocophyceae	8162	Phormidium favosum	1	19,0	7,8
Nostocophyceae	8174	Phormidium formosum	7	22,5	0,0
Nostocophyceae	8042	Phormidium incrustatum	13	21,6	0,2
Nostocophyceae	8137	Phormidium inundatum	7	21,3	1,3
Nostocophyceae	8974	Phormidium retzii	14	21,0	-0,1
Nostocophyceae	8061	Phormidium subfuscum	9	23,5	0,4
Nostocophyceae	8233	Phormidium tergestinum	1	12,0	3,3
Nostocophyceae	8891	Phormidium tinctorium	2	16,9	1,8
Nostocophyceae	8874	Plectonema	2	18,9	2,8
Nostocophyceae	8673	Plectonema tomasinianum	4	22,6	2,3
Nostocophyceae	8164	Pleurocapsa minor	46	24,2	-0,1
Nostocophyceae	8165	Porphyrosiphon martensianus	8	25,8	0,4
Nostocophyceae	8059	Pseudanabaena	9	22,4	-0,1
Nostocophyceae	8008	Pseudanabaena catenata	14	22,9	0,4
Nostocophyceae	8206	Pseudanabaena limnetica	1	17,5	0,4
Nostocophyceae	8167	Schizothrix fasciculata	1	21,3	2,0
Nostocophyceae	8916	Schizothrix lacustris	2	23,5	3,0
Nostocophyceae	8458	Schizothrix tinctoria	2	21,3	0,4
Nostocophyceae	8170	Tolypothrix distorta	2	21,3	2,0
Bangiophyceae	7850	Bangia atropurpurea	3	20,3	0,9
Bangiophyceae	7618	Chroodactylon ornatum	1	21,3	2,0
Bangiophyceae	17115	Porphyridium aerugineum	1	21,3	2,0
Florideophyceae	7724	Audouinella	61	25,2	0,1

Klasse	DV-Nr	Taxon	Temperatur (T)		
			N	max	min
Florideophyceae	7950	Audouinella hermannii	29	22,6	0,1
Florideophyceae	7616	Audouinella pygmaea	35	23,5	0,2
Florideophyceae	7012	Batrachospermum	21	23,5	0,3
Florideophyceae	7530	Batrachospermum confusum	1	10,6	2,9
Florideophyceae	7531	Batrachospermum gelatinosum	12	19,6	0,1
Florideophyceae	7095	Chantransia - Stadien	199	27,8	-1,0
Florideophyceae	7073	Hildenbrandia rivularis	13	23,0	-0,1
Florideophyceae	7074	Lemanea	2	16,2	2,8
Florideophyceae	7117	Lemanea fluviatilis	5	16,9	1,5
Florideophyceae	17423	Paralemanea	5	19,4	3,6
Florideophyceae	17008	Thorea hispida	1	25,2	5,2
Fucophyceae	7559	Heribaudiella fluviatilis	7	22,3	0,3
Fucophyceae	7560	Pleurocladia lacustris	2	20,3	0,9
Chrysophyceae	7045	Hydrurus foetidus	13	23,0	-0,1
Chrysophyceae	7611	Phaeodermatium rivulare	19	23,0	-0,1
Bicosoecophyceae	7444	Bicosoeca petiolata	1	17,5	0,4
Tribophyceae	7667	Characiopsis	2	19,7	11,5
Tribophyceae	17027	Characiopsis minuta	1	18,5	3,5
Tribophyceae	7092	Tribonema	10	23,7	-0,1
Tribophyceae	17415	Tribonema monochloron	1	18,2	0,4
Tribophyceae	17028	Tribonema regulare	6	19,7	1,4
Tribophyceae	7760	Tribonema viride	13	25,7	1,3
Tribophyceae	7288	Tribonema vulgare	10	21,5	0,4
Tribophyceae	7002	Vaucheria	173	26,5	-1,0
Tribophyceae	17117	Vaucheria aversa	1	14,9	0,9
Tribophyceae	7561	Vaucheria bursata	12	21,6	0,2
Tribophyceae	17119	Vaucheria ornithocephala	2	21,6	1,3
Chlorophyceae	7019	Ankistrodesmus falcatus	1	21,5	2,7
Chlorophyceae	7020	Chaetophora	3	25,8	2,1
Chlorophyceae	7846	Chaetophora pisiformis	1	21,3	2
Chlorophyceae	17121	Chaetophorales	39	23,0	-0,1
Chlorophyceae	7240	Characium	2	25,8	2,0
Chlorophyceae	17233	Characium acuminatum	1	19,7	11,5
Chlorophyceae	17234	Characium ensiforme	5	23,3	0,7
Chlorophyceae	7110	Draparnaldia glomerata	3	21,3	0,4
Chlorophyceae	7111	Draparnaldia mutabilis	1	6,3	3,5
Chlorophyceae	7935	Gongrosira debaryana	20	23,5	0,2
Chlorophyceae	7550	Gongrosira fluminensis	3	24,7	0,6
Chlorophyceae	7224	Gongrosira incrustans	10	23,5	0,6
Chlorophyceae	0	Gongrosira sclerococcus	1	17,5	4,5
Chlorophyceae	7108	Hydrodictyon reticulatum	5	24,7	0,6
Chlorophyceae	7093	Microspora	15	21,6	0,1
Chlorophyceae	7096	Microspora amoena	46	24,7	-1,0
Chlorophyceae	7998	Microspora floccosa	8	20,7	1,5
Chlorophyceae	17034	Microspora lauterbornii	2	12,4	0,2
Chlorophyceae	7551	Microspora pachyderma	2	17,4	2,2
Chlorophyceae	7112	Microspora quadrata	1	21,3	0,4
Chlorophyceae	17422	Microspora stagnorum	6	24,7	1,3
Chlorophyceae	17103	Microspora tumidula	3	24,2	0,4
Chlorophyceae	7671	Microspora wittrockii	2	16,3	2,9
Chlorophyceae	7052	Oedogonium	228	27,0	-1,0
Chlorophyceae	7693	Protoderma	1	23,0	-0,1
Chlorophyceae	7554	Protoderma viride	4	23,0	0,4
Chlorophyceae	7984	Sphaerobotrys fluviatilis	18	23,0	-0,1
Chlorophyceae	7548	Sporotetras pyriformis	6	23,5	-0,1
Chlorophyceae	7001	Stigeoclonium	110	27,0	-1,0
Chlorophyceae	7546	Stigeoclonium farctum	10	20,7	1,0

Klasse	DV-Nr	Taxon	Temperatur (T)		
			N	max	min
Chlorophyceae	17123	Stigeoclonium helveticum	1	12,4	0,2
Chlorophyceae	7066	Stigeoclonium tenue	5	21,1	0,4
Chlorophyceae	17079	Tetraspora	3	19,6	0,4
Chlorophyceae	7557	Tetraspora gelatinosa	2	22,6	2,3
Trebouxiophyceae	7082	Microthamnion kuetzingianum	4	19,7	0,6
Ulvophyceae	7549	Cladophora fracta	23	22,9	0,1
Ulvophyceae	7114	Cladophora glomerata	283	27,8	-1,0
Ulvophyceae	7668	Cladophora rivularis	17	21,0	0,1
Ulvophyceae	17238	Endoderma cladophorae	2	22,1	3,0
Ulvophyceae	7851	Enteromorpha	11	24,7	0,4
Ulvophyceae	7034	Enteromorpha intestinalis	3	21,7	1,2
Ulvophyceae	17237	Enteromorpha pilifera	2	20,1	1,5
Ulvophyceae	7115	Rhizoclonium hieroglyphicum	49	25,3	-1,0
Ulvophyceae	17279	Trentepohlia aurea	30	23,5	0,0
Ulvophyceae	0	Trentepohlia umbrina	2	21,1	1,0
Ulvophyceae	7015	Ulothrix	29	25,8	0,2
Ulvophyceae	7817	Ulothrix moniliformis	1	17,7	12,2
Ulvophyceae	7556	Ulothrix tenerima	7	19,7	1,2
Ulvophyceae	7113	Ulothrix tenuissima	22	23,5	-0,1
Ulvophyceae	7069	Ulothrix zonata	55	27,0	-0,5
Charophyceae	17424	Actinotaenium cruciferum	3	19,8	2,1
Charophyceae	7024	Closterium	41	23,1	-1,0
Charophyceae	7004	Closterium acerosum	77	25,7	-0,1
Charophyceae	7358	Closterium cornu	1	16,8	0,2
Charophyceae	7085	Closterium dianae	3	17,6	1,8
Charophyceae	7005	Closterium ehrenbergii	63	25,7	-1,0
Charophyceae	17106	Closterium gracile	2	22,4	0,4
Charophyceae	7786	Closterium incurvum	1	19,8	6,1
Charophyceae	7359	Closterium jenneri	2	19,8	6,1
Charophyceae	7025	Closterium leibleinii	7	18,8	0,4
Charophyceae	7677	Closterium leibleinii var. boergensenii	5	19,7	1,2
Charophyceae	7360	Closterium littorale	11	19,3	0,2
Charophyceae	7678	Closterium littorale var. crassum	1	15,0	6,1
Charophyceae	17107	Closterium lunula	3	18,2	0,4
Charophyceae	7026	Closterium moniliferum	133	26,5	-1,0
Charophyceae	7784	Closterium navicula	1	18,9	7,6
Charophyceae	7680	Closterium praelongum var. brevius	12	21,4	0,4
Charophyceae	7841	Closterium rostratum	3	19,8	0,6
Charophyceae	7009	Closterium strigosum	15	22,9	1,1
Charophyceae	7681	Closterium strigosum var. elegans	12	19,7	0,5
Charophyceae	7780	Closterium sublaterale	9	20,3	0,7
Charophyceae	7779	Closterium tumidulum	70	27,0	-0,2
Charophyceae	7840	Closterium tumidum	6	19,8	0,4
Charophyceae	17041	Closterium tumidum var. nylandicum	4	19,8	6,1
Charophyceae	7361	Closterium venus	1	16,4	11,9
Charophyceae	7122	Coleochaete	2	23,3	0,7
Charophyceae	7028	Cosmarium	38	24,9	-0,2
Charophyceae	17114	Cosmarium botrytis	1	17,1	4,5
Charophyceae	7215	Cosmarium formosulum	2	18,6	0,4
Charophyceae	7364	Cosmarium laeve	3	22,6	2,3
Charophyceae	7028	Cosmarium margaritifera	1	17,1	4,5
Charophyceae	7707	Hyalotheca dissiliens	1	18,0	6,3
Charophyceae	17124	Mesotaenium macrococcum	2	14,0	0,3
Charophyceae	7091	Micrasterias	1	16,8	7,2
Charophyceae	7089	Mougeotia	37	25,8	0,4
Charophyceae	7765	Roya	2	19,8	6,1
Charophyceae	7013	Spirogyra	39	26,5	0,4

Klasse	DV-Nr	Taxon	Temperatur (T)		
			N	max	min
Charophyceae	7293	Zygnema	6	22,1	2,7
Klebsormidiophyceae	7507	Klebsormidium	12	23,0	-0,1
Klebsormidiophyceae	7670	Klebsormidium flaccidum	10	21,4	0,6
Klebsormidiophyceae	7536	Klebsormidium rivulare	3	17,9	0,3
Klebsormidiophyceae	7563	Klebsormidium subtile	2	22,8	4,0
Euglenophyceae	7140	Anisonema	1	14,8	8,4
Euglenophyceae	7101	Anisonema acinus	1	18,1	13,3
Euglenophyceae	7922	Entosiphon	1	18,2	11,8
Euglenophyceae	7016	Euglena	41	22,9	-1,0
Euglenophyceae	7854	Euglena ehrenbergii	1	20,3	2,5
Euglenophyceae	7041	Euglena oxyuris	6	22,9	1,5
Euglenophyceae	7102	Euglena pisciformis	1	18,1	13,3
Euglenophyceae	7042	Euglena spirogyra	2	21,4	7,9
Euglenophyceae	17230	Euglena spirogyra var. fusca	1	18,1	13,3
Euglenophyceae	7503	Euglena texta	1	16,3	4,8
Euglenophyceae	7046	Lepocinclis	2	18,4	1,2
Euglenophyceae	7083	Phacus acuminatus	6	20,5	0,4
Euglenophyceae	7388	Phacus curvicauda	2	18,1	6,9
Euglenophyceae	7060	Phacus longicauda	1	18,4	1,2
Euglenophyceae	7389	Phacus orbicularis	1	19,7	1,4
Euglenophyceae	7958	Phacus pleuronectes	5	22,4	0,5
Euglenophyceae	7986	Phacus tortus	2	20,7	1,4
Euglenophyceae	7985	Phacus triqueter	1	16,3	3,6
Euglenophyceae	7882	Trachelomonas oblonga	1	18,1	13,3

10.8 Quellen zur Literaturrecherche der Autökologie der Taxa

- ANAGNOSTIDIS, K. & KOMÁREK, J. (1988): Modern approach to the classification system of cyanophytes. 5 – Stigonematales. Arch. Hydrobiol./Algological Studies 59: 1-73.
- BACKHAUS, D. (2006): Litorale Aufwuchsalgen im Hoch- und Oberrhein. *Carolinea* 64: 5-68.
- BOURRELLY, P. (1968): Les Algues d'eau douce. Bd II : Les Algues jaunes et brunes. Soc. N. Boubée, Paris, 517 S.
- BOURRELLY, P. (1970): Les Algues d'eau douce. Bd. III : Les Algues bleus et rouges. Les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines. Soc. N. Boubée, Paris, 606 S.
- BOURRELLY, P. (1972): Les Algues d'eau douce. Bd. I : Les Algues vertes. Soc. N. Boubée, Paris, 569 S.
- BOURRELLY, P. (1957): Recherches sur les Chrysophycées, Morphologie, Phylogénie, Systematique, Muséum National D'Histoire Naturelle, Laboratoire de Cryptogamie, Paris, *Revue Algologique*, Mémoire Hors-Série 1, 412 S.
- BRODIE, J.A. & IRVINE, L.M. (2003): Seaweeds of the British Isles, Vol. 1 Rhodophyta, Part 3b Bangiophycidae, The Natural History Museum, Intercept Limited, Hampshire, 167 S.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT - Sektion VII (2005): Leitfaden zur typspezifischen Bewertung der allgemeinen chemisch/physikalischen Parameter in Fließgewässern, Bearbeiter: Deutsch, K., Haunschmid, R., Kreuzinger, N. & Prinz, H., www.lebensministerium.at/ Bereich »Wasser/Wasserrahmenrichtlinie«.
- BURROWS, E.M. (1991): Seaweeds of the British Isles, Vol. 2, Chlorophyta, British Museum (Natural History), reprint 2001, London, 238 S.
- COESEL, P. F. M (1994): De Desmidiaceen van Nederland, Bd. 5: Fam. Desmidiaceae (3). wetenschappelijke mededelingen 210, Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht, 52 S.
- COESEL, P. F. M (1997): De Desmidiaceen van Nederland, Bd. 6: Fam. Desmidiaceae (4). wetenschappelijke mededelingen 220, Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht, 93 S.
- COESEL, P. F. M. (1982): De Desmidiaceen van Nederland, Bd. 1: Fam. Mesotaeniaceae, Gonatozygaceae, Peniaceae. wetenschappelijke mededelingen 153, Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud, 32 S.

- COESEL, P. F. M. (1983): De Desmidiaceen van Nederland, Bd. 2: Fam. Closteriaceae. wetenschappelijke mededelingen 157, Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud, 49 S.
- COESEL, P. F. M. (1985): De Desmidiaceen van Nederland, Bd. 3: Fam. Desmidiaceae (1). wetenschappelijke mededelingen 170, Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud, 70 S.
- COESEL, P. F. M. (1991): De Desmidiaceen van Nederland, Bd. 4: Fam. Desmidiaceae (2). wetenschappelijke mededelingen 153, Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud, 88 S.
- COESEL, P.F.M. & MEESTERS, K.J. (2007): Desmids of the Lowlands, Mesotaeniaceae and Desmidiaceae of the European Lowlands, KNNV Publishing, Zeist, 351 S.
- COMPÈRE, P. (1989): Pyrrhophytes (Cryptophyceae, Dinophyceae), Raphidophytes (Raphidophyceae), Euglenophytes (Euglenophyceae), In: Flore pratique des algues d'eau douce de Belgique, Jardin Botanique National de Belgique, Meise, 208 S.
- COMPÈRE, P. (1991): Rhodophytes, In: Flore pratique des algues d'eau douce de Belgique, Jardin Botanique National de Belgique, Meise, 55 S.
- CROASDALE, H. & FLINT, E.A. (1986): Flora of New Zealand. Freshwater Algae, Chlorophyta, Desmids: with ecological comments on their habitats, Vol. 1., V.R. Ward, Govt. Printer, Wellington, 132 S.
- CROASDALE, H. & FLINT, E.A. (1988): Flora of New Zealand. Freshwater Algae, Chlorophyta, Desmids: with ecological comments on their habitats, Vol. 2. *Actinotaenium*, *Cosmarium*, *Cosmocladium*, *Spinocosmarium*, *Xanthidium*, The Caxton Press, Christchurch, 147 S.
- CROASDALE, H., FLINT, E.A. & Racine, M.M. (1994): Flora of New Zealand. Freshwater algae, Chlorophyta, Desmids: with ecological comments on their habitats, Vol. 3. *Staurodesmus*, *Staurastrum* and the Filamentous Desmids, Manaaki Whenua Press, Lincoln, 218 S.
- CRONBERG, G., CARPENTER, E.J. & CARMICHAEL, W.W. (2003): Taxonomy of harmful cyanobacteria, In: HELLEGRAEFF, G.M., ANDERSON, D.M. & CEMBELLA, A.D. (Hrsg.), Manual on Harmful Marine Microalgae, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris, S. 523-562.
- DILLARD, G.E. (1999): Common freshwater algae of the United States, An illustrated key to the genera (excluding the diatoms), J. Cramer, Stuttgart, 173 S.
- ELORANTA, P & KWANDRANS, J. (1996): Freshwater Rhodophyta. Identification key for common taxa, particularly taxa found in Finland, Department of Limnology and Environmental Protection/Limnology, University of Helsinki.

- ETTL H. & GÄRTNER G. (1988): Chlorophyta II, In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 10. Fischer, Jena, 436 S.
- ETTL, H. (1978): Xanthophyceae, 1. Teil, In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 3. Fischer, Stuttgart, 530 S.
- FJERDINGSTADT, E. (1965): Taxonomy and saprobiontic valency of the benthic phytomicro-organisms. Int. Rev. Ges. Hydrobiol. 50: 475-604.
- FÖRSTER, K. (1982): Conjugatophyceae Zygnematales und Desmidiaceae (excl. Zygnemataceae). In: Huber-Pestalozzi, G. (Hrsg.): Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer Bd. XVI, 8. Teil, 1. Hälfte, Schweizerbart, Stuttgart, 543 S.
- FOSTER, P.L. (1982): Metal resistences of Chlorophyta from rivers polluted by heavy metals. Freshw. Biol. 12: 41-61.
- FOTT, B. (1972): Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung Tetrasporales. In: Huber-Pestalozzi, G. (Hrsg.): Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer Bd. XVI, 6. Teil. Schweizerbart, Stuttgart, 116 S.
- FRIEDRICH, G. (1966): *Compsopogon hookeri* MONTAGNE (Rhodophyceae, Bangioideae) neu für Deutschland. Nova Hedwigia 12: 399-403.
- FRIEDRICH, G. (1973): Ökologische Untersuchungen an einem thermisch anomalen Fließgewässer (Erft/Niederrhein), Schriftenreihe der Landesanstalt für Gewässerkunde und Gewässerschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 33, 125 S.
- GEITLER, L. (1927): Über Vegetationsfärbungen in Bächen. Biologia Generalis 3: 791-814.
- GEITLER, L. (1932): Cyanophyceae von Europa. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1196 S.
- GIBSON, M.T. & WHITTON, B.A. (1987): Influence of phosphorus on morphology and physiology of freshwater *Chaetophora*, *Draparnaldia* and *Stigeoclonium* (Chaetophorales, Chlorophyta). Phycologia 26 (1): 59 – 69.
- GUTOWSKI, A. & MOLLENHAUER, D. (1996): Rote Liste der Zieralgen (Desmidiaceae) Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde. 28: 679-708.
- HARDING, J.P.C. & WHITTON, B.A. (1981): Accumulation of zinc, cadmium and lead by field populations of *Lemanea*. Water Res. 15: 301-319.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1955): Euglenophyceae. In: Huber-Pestalozzi, G. (Hrsg.): Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer Bd. XVI, 4. Teil. Schweizerbart, Stuttgart, 606 S.

- JAAG, O. (1938): Die Kryptogamenflora des Rheinfalls und des Hochrheins von Stein bis Eglisau. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhauseen XIV, 158 S.
- JOHN, D.M., WHITTON, B.A. & BROOK, A.J. (HRSG., 2002): The freshwater algal flora of the British Isles: An identification guide to freshwater and terrestrial algae. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 702 S.
- KADŁUBOWSKA, J.Z. (1984): Conjugatophyceae I, Chlorophyta VIII, Zygnematales. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 16. Fischer, Stuttgart, 532 S.
- KANN, E. & KOMÁREK, J. (1970): Systematisch-ökologische Bemerkungen zu den Arten des Formenkreises *Phormidium autumnale*. Schweiz. Z. Hydrol. 32: 495-518.
- KANN, E. (1978): Systematik und Ökologie der Algen österreichischer Bergbäche. Arch. Hydrobiol./Suppl. 53: 405-643.
- KANN, E. (1973): Zur Systematik und Ökologie der Gattung *Chamaesiphon* (Cyanophyceae). 2. Ökologie. Arch. Hydrobiol./Algological Studies 8: 243-282.
- KNAPPE, J., GEISSLER, U., GUTOWSKI, A. & FRIEDRICH, G. (1996): Rote Liste der limnischen Braunalgen (Fucophyceae) und Rotalgen (Rhodophyceae) Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde. 28: 609-623.
- KOEMAN, R.P.T. (1985): The taxonomy of *Ulva* Linnaeus 1753, and *Enteromorpha* Link, 1820, (Chlorophyceae) in the Netherlands. Thesis, Rijksuniversiteit Te Groningen, Groningen.
- KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. (1999): Cyanoprokaryota I. Chroococcales. In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 19. Fischer, Jena, 800 S.
- KOMÁREK, J. & FOTT, B.. (1983): Chlorococcales. In: Huber-Pestalozzi, G. (Hrsg.): Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer Bd. XVI, 7. Teil. Schweizerbart, Stuttgart, 1044 S.
- KOMÁREK, J. & KANN, E. (1973): Zur Taxonomie und Ökologie der Gattung *Homoeothrix*. Arch. Protistenkd. 115: 173-233.
- KOMÁREK, J. ANAGNOSTIDES K. (2005): Cyanoprokaryota. II. Oscillatoriales. In: Büdel, B., Gärtner, G., Krienitz, L., Schlagerl, M. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 19.2. Elsevier Verlag, München, 759 S.
- KORNMAN, P. & SAHLING, P.-H. (1977): Meeresalgen von Helgoland, Benthische Grün-, Braun- und Rotalgen. Sonderabdruck aus Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 29: 1-289, Nachdruck 1989, Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg.

- KRISTIANSEN, J. & PREISIG, H.R. (2001): Encyclopedia of Chrysophyte Genera. Bibliotheca Phycologica 110, J. Cramer, Stuttgart, 260 S.
- KUMANO, S. (2002): Freshwater Red Algae of the World. Biopress, Bristol, 375 S.
- KUSEL-FETZMANN, E. (2002): Die Euglenophytenflora des Neusiedler Sees (Burgenland, Österreich). Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich, Bd. 32, 115 S.
- LAMPKIN, A.J. & SOMMERFELD, M.R. (1982): Algal distribution in a small, intermittent stream receiving acid mine-drainage. J. Phycol. 18:196-199.
- LANUV NRW (2009): Benthische Algen ohne Bacillariophyceen und Characeen – Feldführer, 2. aktualisierte Neuauflage; Bearbeiter A. Gutowski & J. Foerster. LANUV, Arbeitsblattblatt 2, 90 S.
[HTTP://WWW.LANUV.NRW.DE/VEROEFFENTLICHUNGEN/ARBEITSBLATT/ARBLA2/ARBLA2.PDF](http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/arbeitsblatt/arbla2/arbla2.pdf)
- LANUV NRW (2009): Benthische Algen ohne Bacillariophyceen und Characeen – Bestimmungshilfe, Bearbeiter A. Gutowski & J. Foerster. LANUV, Arbeitsblattblatt 9, 474 S.
[HTTP://WWW.LANUV.NRW.DE/VEROEFFENTLICHUNGEN/ARBEITSBLATT/ARBLA9/SI-XIV.PDF](http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/arbeitsblatt/arbla9/si-xiv.pdf)
- LENZENWEGER, R. (1996): Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 1. In: Cramer, J. (Hrsg.): Bibliotheca Phycologica 101, Stuttgart, 162 S.
- LENZENWEGER, R. (1997): Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 2. In: Cramer, J. (Hrsg.): Bibliotheca Phycologica 102, Stuttgart, 216 S.
- LENZENWEGER, R. (1999): Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 3. In: Cramer, J. (Hrsg.): Bibliotheca Phycologica 104, Stuttgart, 218 S.
- LENZENWEGER, R. (2003): Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 4. In: Cramer, J. (Hrsg.): Bibliotheca Phycologica 111, Stuttgart, 87 S.
- LIND, E.M. & BROOK, A.J. (1980): A key to the commoner Desmids of the English Lake District. Freshwater Biological Association Scientific Publication 42: 1-123.
- LINDSTRØM, E.-A. & RØRSLETT, B. (1991): The effects of heavy metal pollution on periphyton in a Norwegian soft-water river. Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 2215 – 2219.
- LINNE VON BERG, K.-H., HOEF-EMDEN, K., MARIN, B. & MELKONIAN, M. (2004): Der Kosmos-Algenführer. Die wichtigsten Süßwasseralgen im Mikroskop. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart, 366 S.
- LOKHORST, G.M. (1974): Taxonomic studies on the freshwater species of *Ulothrix* in the Netherlands. Thesis, Free University, Amsterdam.
- LOKHORST, G.M. (1996) : Comparative Taxonomic studies on the Genus Klebsormidium (Charophyceae) in Europe. Fischer, Stuttgart, 132 S.

- LOKHORST, G.M. (1999): Taxonomic study of the genus *Microspora* Thuret (Chlorophyceae). An integrated field, culture and herbarium analysis. Arch. Hydrobiol./Algological Studies 93: 1-38.
- Mack, B. (1953): Untersuchungen an Chrysophyceen. IV. Zur Kenntnis von *Hydrurus foetidus*. Österr. Bot. Z. 100:579-582.
- Mez, K., Beattie, K.A., Codd, G.A., Hanselmann, K., Hauser, B., Nägeli, H. & Preisig, H.R. (1997): Identification of a microcystin in benthic cyanobacteria linked to cattle deaths on alpine pastures in Switzerland. Eur. J. Phycol. 32: 111-117.
- MOLLENHAUER, D. (1985 a): Blaualgen der Gattung *Nostoc* – ihre Rolle in Forschung und Wissenschaftsgeschichte I. Natur und Museum 115 (12): 305-319.
- MOLLENHAUER, D. (1985 b): Blaualgen der Gattung *Nostoc* – ihre Rolle in Forschung und Wissenschaftsgeschichte II. Natur und Museum 115 (12): 369-379.
- MOLLENHAUER, D. (1986 a): Blaualgen der Gattung *Nostoc* – ihre Rolle in Forschung und Wissenschaftsgeschichte III. Natur und Museum 116 (2): 43-59.
- MOLLENHAUER, D. (1986 b): Blaualgen der Gattung *Nostoc* – ihre Rolle in Forschung und Wissenschaftsgeschichte IV. Natur und Museum 116 (4): 104-120.
- MOLLENHAUER, D. (1996): Rote Liste der Schlauchalgen (Vaucheriaceae) Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde. 28: 625-632.
- MOLLENHAUER, D., BENGTTSSON, R. & LINDSTRØM, E.-A. (1999): Macroscopic cyanobacteria of the genus *Nostoc*: a neglected and endangered constituent of European inland aquatic biodiversity. Eur. J. Phycol. 34: 349-360.
- MROZIŃSKA, T. (1985): Oedogoniophyceae: Oedogoniales. In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 14. Fischer, Jena, 624 S.
- MÜLLER, K.M., COLE, K.M. & SHEATH, R.G. (2003): Systematics of *Bangia* (Bangiales, Rhodophyta) in North America. II. Biogeographical trends in karyology: chromosome numbers and linkage with gene sequence phylogenetic trees. Phycologia 42: 209-219.
- NECCHI, O. & ZUCCHI, M.R. (1993): Systematics and distribution of freshwater *Audouinella* (Acrochaetiaceae, Rhodophyta) in Brazil. Eur. J. Phycol. 30: 209-218.
- NECCHI, O., SHEATH, R.G. & COLE, K.M. (1993 a): Systematics of freshwater *Audouinella* (Acrochaetiaceae, Rhodophyta) in North America. 1. The reddish species. Arch. Hydrobiol., Algological Studies 70: 11-28.
- NECCHI, O., SHEATH, R.G. & COLE, K.M. (1993 b): Systematics of freshwater *Audouinella* (Acrochaetiaceae, Rhodophyta) in North America. 1. The bluish species. Arch. Hydrobiol., Algological Studies 71: 13-21.

- NOVIS, P.M. (2004): A taxonomic survey of *Microspora* (Chlorophyceae, Chlorophyta) in New Zealand. *New Zealand Journal of Botany* 42: 153-165.
- PANKOW, H. (1990): Ostsee-Algenflora. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- PENTECOST A. (2003): TAXONOMIC IDENTITY, ECOLOGY AND DISTRIBUTION OF THE CALCITE-DEPOSITING CYANOBACTERIUM *Phormidium incrustatum* (Oscillatoriaceae). *Cryptogamie, Algol.* 24:307-321.
- PFISTER, P. (1992): Artenspektrum des Algenaufwuchses in 2 Tiroler Bergbächen - Teil 1: Cyanophyceae, Chrysophyceae, Chlorophyceae, Rhodophyceae. *Algological Studies* 65: 43-61.
- PRINTZ, H. (1964): Die Chaetophorales der Binnengewässer. *Hydrobiologia* 24: 1-376.
- RIETH, A. (1980): Xanthophyceae, 2. Teil. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 4. Fischer, Stuttgart, 147 S.
- ROTT, E., Hofmann, G., Pall, K., Pfister, P., Pipp, E. (1997): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1: Saprobielle Indikation. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 73 S.
- ROTT, E., Pfister, P., Van Dam, H., Pipp, E., Pall, K., Binder, N., Ortler, K. (1999): Indikationslisten für Aufwuchsalgen in österreichischen Fließgewässern, Teil 2: Trophieindikation sowie geochemische Präferenz, taxonomische und toxikologische Anmerkungen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 248 S.
- RŮŽIČKA, J. (1977): Die Desmidiaceen Mitteleuropas, Bd. 1.1. Schweizerbart, Stuttgart, 736 S.
- RŮŽIČKA, J. (1981): Die Desmidiaceen Mitteleuropas, Bd. 1.2. Schweizerbart, Stuttgart, 291 S.
- SAY, P. & Whitton, B.A. (1980): Changes in flora down a stream showing a zinc gradient. *Hydrobiologia* 76: 255-262.
- SAY, P., Diaz, B. & Whitton, B.A. (1977): Influence of zinc on lotic plants. Tolerance of *Hormidium* species to zinc. *Freshw. Biol.* 7: 357-376.
- SAY, P.J. & Whitton, B.A. (1981): Chemistry and Plant Ecology of zinc-rich streams in the Northern Pennines. In: Say, P.J. & Whitton, B.A. (Hrsg.): Heavy metals in Northern England: environmental and biological aspects. Department of Botany, University of Durham, UK, 55 – 63.
- SAY, P.J. (1978): Le Riou-Mort, affluent du Lot pollue par métaux lourds. I. Etude préliminaire de la chimie et des algues benthique. *Annales Limnol.* 14: 113-131.
- SCHMIDT, D., Van de Weyer, K., Krause, W., Kies, L., Garniel, A., Geissler, U., Gutowski, A., Samietz, R., Schütz, W., Vahle, H.-Ch., Vöge, M., Wolff, P. & Melzer, A. (1996): Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands. *Schriftenreihe für Vegetationskunde.* 28: 547-576.

- SIMONS, J., VAN BEEM, A.P. & DE VRIES, P.J.R. (1986): Morphology of the prostrate thallus of *Stigeoclonium* (Chlorophyceae, Chaetophorales) and its taxonomic implications. *Phycologia* 25: 210-220.
- SIMONS, J., LOKHORST, G.M. & VAN BEEM, A.P. (1999): Bentische zoetwateralgen in Nederland. KNNV Uitgeverij, Utrecht, 280 S.
- SKINNER S. & ENTWISLE, T.J. (2004): Non-marine algae of Australia: 6. Cladophoraceae (Chlorophyta). *Telopea* 10:731-748.
- STARMACH, K. (1972): Chlorophyta III. In: Flora słodkowodna Polski, T 10. Polska Akademis Nauk, Warszawa, 750 S.
- STARMACH, K. (1977): Phaeophyta, Rhodophyta III. In: Flora słodkowodna Polski, T 14. Polska Akademis Nauk, Warszawa, 445 S.
- STARMACH, K. (1985): Chrysophyceae und Haptophyceae, In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa Bd. 1. Fischer, Jena, 515 S.
- TIKKANEN, T. & WILLÉN T. (1992): Växtpanktonflora. Naturvårdsverket, Solna, 280 S.
- VAN BEEM, A.P. & SIMONS, J. (1988): Growth and morphology of *Draparnaldia mutabilis* (Chlorophyta, Chaetophorales) in synthetic medium. *Br. Phycol. J.* 23: 143-151.
- VAN DEN HOEK, C. (1963): Revision of the europea spesces of *Cladophora*, (Reprint 1976) Koeltz Science Publishers, Koenigstein, 248 S.
- WEHR, J.D. & SHEATH, R.G. (2003, HRSG.): Freshwater Algae of North America. Ecology and Classification. Elsevier Science (USA), San Diego, 918 S.
- WOŁOWSKI, K. & Hindák, F. (2005): Atlas of Euglenophytes, VEDA Publishing House of the Slovak Academy of Science, Warschau, 136 S.
- WOŁOWSKI, K. (1998): Taxonomic and environmetal studies on eulenophytes of the Kraków-Częstochowa upland (Southern POLAND), *Fragmenta Floristica et Geobotanica Supplementum* 6. W. Szafer, Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Krakow, 192 S.
- ZUCCHI, M.R. & NECCHI, O. (2003): Blue-greenish acrochaetioid algae in freshwater habitats are "Chantransia"-stages of *Batrachospermales* sensu lato (Rhodophyta). *Cryptogamie Algol.* 24: 2-15.

