



# Pilotprojekt Vils

Ein Pilotprojekt zur Entwicklung  
eines Maßnahmenprogramms nach EG-WRRL



Methodik – Anwendungen – Erfahrungen



## **PROJEKTBETEILIGTE**

### **LANDESAMT FÜR UMWELT (LEITUNG)**

Dienststelle Hof

Hans-Högn-Straße 12

95030 Hof/Saale

### **WASSERWIRTSCHAFTSAMT DEGGENDORF**

Detterstraße 20

94469 Deggendorf

### **WASSERWIRTSCHAFTSAMT LANDSHUT**

Seligenthaler Straße 12

84034 Landshut

### **WASSERWIRTSCHAFTSAMT MÜNCHEN**

Praterinsel 2

80538 München

Titelfoto: Vils in Niederbayern

Endfassung März 2007

## **Hinweis zur Verwendung des Berichtes**

Der vorliegende Bericht zeigt Methoden auf, die zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach WRRL im Rahmen des Pilotprojektes entwickelt und getestet wurden. Er informiert über die Vorgehensweise und die gesammelten Erfahrungen. Er zeigt dabei auch die noch vorhandenen offenen Fragestellungen auf.

Die im Bericht dargestellten Ergebnisse sind nicht für eine unmittelbare Übertragung auf andere Gebiete vorgesehen, da die im Projektgebiet vorhandenen Planungs- und Datengrundlagen deutlich umfangreicher sind als in vielen anderen Projektgebieten Bayerns. Für eine derartige Übertragung werden auf Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse und Ergebnisse im nächsten Schritt Handlungsempfehlungen erarbeitet. Diese berücksichtigen die in der Regel vorhandene Datenlage sowie den für Maßnahmenprogramme als erforderlich erachteten Detaillierungsgrad.

Der Bericht hilft, einen Überblick der zu bearbeitenden Themen für die Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach WRRL zu gewinnen sowie einen Einblick in die gewonnenen Erfahrungen im Pilotprojekt zu erhalten.

## INHALT

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG UND PROJEKTDURCHFÜHRUNG</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN ERGEBNISSE UND WEITERE VORGEHENSWEISE (OFFENE FRAGEN)</b>	<b>3</b>
2.1	Hydromorphologie	3
2.2	Diffuse Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft	4
2.3	Punktquellen	6
<b>3</b>	<b>GRUNDLEGENDE ÜBERLEGUNGEN ZUR AUFSTELLUNG EINES MAßNAHMENPROGRAMMS</b>	<b>7</b>
3.1	Rechtliche Grundlagen	7
3.1.1	Grundlegende Maßnahmen	8
3.1.1.1	Grundlegende Maßnahmen Hydromorphologie	8
3.1.1.2	Grundlegende Maßnahmen Punktquellen	9
3.1.1.3	Grundlegende Maßnahmen Landwirtschaft	11
3.1.2	Ergänzende Maßnahmen	16
3.1.2.1	Ergänzende Maßnahmen Landwirtschaft	17
3.2	Erstellen eines Maßnahmenprogramms	17
3.2.1	Ökonomische Aspekte bei der Erstellung von Maßnahmenprogrammen	18
<b>4</b>	<b>CHARAKTERISIERUNG DES VILSGEBIETES – IST-ZUSTAND</b>	<b>21</b>
4.1	Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004	21
4.2	Vorläufige Ergebnisse des bisherigen Monitoring	25
4.3	Ergebnisse der Anwendung von Modellsystemen zur Betrachtung von Nährstoffbelastungen	27
<b>5</b>	<b>ERMITTLUNG VON MAßNAHMEN IM VILSGEBIET</b>	<b>31</b>
5.1	Maßnahmenkatalog Hydromorphologie	31
5.1.1	Methodik und Vorgehensweise	32
5.1.2	Anwendung und Ergebnisse	34
5.1.3	Erfahrungen und Empfehlung	39
5.2	Maßnahmenkatalog Gewässerschonende Landbewirtschaftung	40
5.2.1	Vorgehen bei der Anpassung des Maßnahmenkatalogs im EZG der Vils	42
5.2.2	Anwendung und vorläufige Ergebnisse	43
5.2.3	Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise	50
5.3	Punktquellen	53
5.3.1	Methodik und Vorgehensweise	53
5.3.2	Anwendung und Ergebnisse	53
5.3.3	Zusammenfassung und Prognose bereits geplanter Maßnahmen	60
5.3.4	Erfahrungen und Empfehlung	62

<b>5.4</b>	<b>Kostenwirksamkeitsanalyse</b>	<b>64</b>
5.4.1	Methodik und Vorgehensweise	64
5.4.2	Anwendung und Ergebnisse	64
5.4.2	Bedeutung und Anforderungen an die Durchführung einer Kostenwirksamkeitsanalyse	67
<b>5.5</b>	<b>Kosten und Kostenschätzungen</b>	<b>74</b>
5.5.1	Methodik und Vorgehensweise	74
5.5.2	Anwendung und Ergebnisse	74
5.5.3	Erfahrungen und Empfehlung	85
<b>6</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>89</b>

## ANHANG

- 1 Übersicht der grundlegenden Maßnahmen in Art. 11 Abs. 3 WRRL und der Umsetzungsinstrumentarien [Quelle: StMUGV, 52]
- 2 Rechtsnormen für punktuelle Einleitungen
- 3 Grundsätze gemäß § 17 Abs. 2 Bundesbodenschutzgesetz
- 4 Düngeverordnung
- 5 Grundlegende Überlegungen zu ökonomischen Aspekten
- 6 Maßnahmenkatalog Hydromorphologie (Stand Feb. 2007)
- 7 Maßnahmenblatt Hydromorphologie
- 8 Maßnahmenblätter für Oberflächenwasserkörper - Hydromorphologie
- 9 Maßnahmenkatalog Gewässerschonende Landbewirtschaftung
- 10 Karte der Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung
- 11 Karte der Stickstoffbilanzen für landwirtschaftlich genutzten Flächen
- 12 Karte der Erosion auf Basis des Erosionsatlas 1986/2001
- 13 Anforderungen und geplante Maßnahmen an Kommunalen Kläranlagen im Einzugsgebiet der Vils
- 14 Konzeptentwurf Auswahl kostenwirksamster Maßnahmenkombinationen
- 15 Vorgehensweise zur Auswahl der kostenwirksamen Maßnahmenkombinationen

## ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Berechnung des Bodenabtrags nach der ABAG ohne und mit Mulchsaat .....	13
Abbildung 2: Vermeidbare N-Überschüsse .....	14
Abbildung 3: Allgemeine Planungs- und Vorgehensschritte zur Erstellung eines Maßnahmenprogramms .....	17
Abbildung 4: Möglicher Ablauf zur Erstellung eines Maßnahmenprogramms .....	18
Abbildung 5: Verknüpfung der Inhalte eines Bewirtschaftungsplans mit wirtschaftlichen Entscheidungskriterien .....	19
Abbildung 6: Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004 für das Vilsgebiet: a) Saprobie, b) Pflanzennährstoffe, c) Hydromorphologie, d) Chemie .....	24
Abbildung 7: Pfade und Prozesse von MONERIS .....	28
Abbildung 8: Einteilung der MONERIS-Gebiete an Vils und Rott .....	29
Abbildung 9: Maßnahmenchema für den Belastungsbereich Hydromorphologie (verändert nach UBA) .....	31
Abbildung 10: Darstellung des Maßnahmenblattes mit Ermittlung der Einzelmaßnahmen (a), der fachlichen Bedeutung (b) und der Rangfolge (c) von Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog .....	35
Abbildung 11: Belastungs- und Verursacherbereiche (verändert nach UBA 2004) (* Hofabläufe) .....	41
Abbildung 12: Auszug aus dem Maßnahmenkatalog .....	42
Abbildung 13: Kosten der Umsetzung von Maßnahmen .....	45
Abbildung 14: Ist-Zustand der Emissionen aus Punktquellen im EZG Vils .....	61
Abbildung 15: Prognose der Emissionen aus Punktquellen im EZG Vils bis zum Jahr 2015 .....	61
Abbildung 16: Vergleich der Emissionen aus Punktquellen (Ist-Zustand und Prognose für 2015) .....	62

## TABELLEN

Tabelle 1: Projektbeteiligte und fachliche Ansprechpartner .....	1
Tabelle 2: Umsetzungsinstrumentarien in Bayern hinsichtlich des Maßnahmenprogramms (Art. 11 Abs. 3 WRRL) .....	8
Tabelle 3: Emissionsanforderungen bei Punktquellen .....	10
Tabelle 4: Immissionsanforderungen bei Punktquellen .....	10
Tabelle 5: Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004 und des vorläufigen Monitoring (Stand 2005/06) .....	26
Tabelle 6: Nährstoffeinträge in das Gewässersystem der Vils nach MONERIS (vorläufige Ergebnisse!) .....	30
Tabelle 7: Überblick über die Anwendung des Maßnahmenkatalogs Hydromorphologie auf die Oberflächenwasserkörper (mit Zielerreichung „unwahrscheinlich“ od. „unklar“) .....	33

Tabelle 8: Maßnahmen und Kostenschätzung der Gewässerunterhaltung für Gewässern mit „Zielerreichung zu erwarten“ (überwiegend Gewässer 3. Ordnung).....	34
Tabelle 9: Anwendung GEP auf den Maßnahmenkatalog .....	35
Tabelle 10: Modifizierter Maßnahmenkatalog .....	43
Tabelle 11: Vorläufiges Ergebnis (Stand Nov.2006) zur aktuellen Bedeutung der Maßnahmen im Vils-/Rottgebiet nach ALF .....	46
Tabelle 12: Derzeit und bis 2015 wichtige Maßnahmen (vorläufige Auswertung).....	47
Tabelle 13: Frachtreduzierung durch Erneuerung von Kläranlagen .....	56
Tabelle 14: Reduzierung von Frachten durch geplante Sanierungen .....	57
Tabelle 15: Emittierte Frachten aus kommunalen Kläranlagen .....	57
Tabelle 16: Ermittlung von Emissionen aus Kleinkläranlagen .....	58
Tabelle 17: Voraussichtliche Verringerung von Emissionen aus Kleinkläranlagen .....	58
Tabelle 18: Voraussichtliche Frachtreduzierung durch Nachrüstung einer biologischen Reinigungsstufe bei Kleinkläranlagen.....	58
Tabelle 19: Emittierte Frachten aus der Misch- und Regenwasserbehandlung (vorläufig nach MONERIS) .....	59
Tabelle 20: Ist-Situation und Auswirkungen bereits geplanter Maßnahmen .....	60
Tabelle 21: Definition ökonomischer Kosten .....	75
Tabelle 22: Auswertung von Gewässerunterhaltungsmaßnahmen für Gewässer 1. und 2. Ordnung im Vilsgebiet (Bestandsaufnahme 2004: Zielerreichung Hydromorphologie „unwahrscheinlich“ und „unklar“) .....	80

# 1 Einleitung und Projektdurchführung

Maßnahmenprogramme sind Teilpläne der nach Anhang VII WRRL zu erstellenden Bewirtschaftungspläne, z.B. für den zukünftigen Bewirtschaftungsplan des Gebietes der deutschen Donau.

Im Rahmen des Arbeitskreises Bewirtschaftungsplanung (AK BP) wurde ein Pilotprojekt mit dem Schwerpunkt auf Fließgewässern an der niederbayerischen Vils initiiert, in dem Aspekte der Entwicklung eines Maßnahmenprogrammes für das Einzugsgebiet der Vils erprobt werden sollten. Zu diesem Zweck wurde im Februar 2006 eine Kleingruppe, bestehend aus Vertretern des Landesamtes für Umwelt (LfU) und der Wasserwirtschaftsämter Deggendorf, Landshut und München eingerichtet (siehe Tabelle 1), welche das Pilotprojekt durchgeführt hat.

**Tabelle 1: Projektbeteiligte und fachliche Ansprechpartner**

Projektbeteiligte		Kontakt
<b>Landesamt für Umwelt – Fachliche Ansprechpartner</b>		
82	Dr. Simone Simon – Projektleitung	<a href="mailto:simone.simon@lfu.bayern.de">simone.simon@lfu.bayern.de</a>
	Dr. Petra Kopf – Ökonomie	
63	Walter Binder, Wolfgang Gröbmaier – Hydromorphologie	<a href="mailto:walter.binder@lfu.bayern.de">walter.binder@lfu.bayern.de</a> , <a href="mailto:wolfgang.groebmaier@lfu.bayern.de">wolfgang.groebmaier@lfu.bayern.de</a>
65	Bernhard Köllner – Punktquellen	<a href="mailto:bernhard.koellner@lfu.bayern.de">bernhard.koellner@lfu.bayern.de</a>
66	Ulrich Kaul, Siegfried Forstner - Modellsysteme	<a href="mailto:ulrich.kaul@lfu.bayern.de">ulrich.kaul@lfu.bayern.de</a> <a href="mailto:siegfried.forstner@lfu.bayern.de">siegfried.forstner@lfu.bayern.de</a>
67	Simone Auth – Landwirtschaft	<a href="mailto:simone.auth@lfu.bayern.de">simone.auth@lfu.bayern.de</a>
<b>Wasserwirtschaftsämter</b>		
DEG	Josef Halser	<a href="mailto:josef.halser@wwa-pa.bayern.de">josef.halser@wwa-pa.bayern.de</a>
LA	Matthias Esser, Bertram Peters, Hubert Schacht	<a href="mailto:matthias.esser@wwa-la.bayern.de">matthias.esser@wwa-la.bayern.de</a> <a href="mailto:bertram.peters@wwa-la.bayern.de">bertram.peters@wwa-la.bayern.de</a> <a href="mailto:hubert.schacht@wwa-la.bayern.de">hubert.schacht@wwa-la.bayern.de</a>
M	Markus Heim	<a href="mailto:markus.heim@wwa-m.bayern.de">markus.heim@wwa-m.bayern.de</a>

Im Pilotprojekt wurden Teile des Anhangs VII WRRL exemplarisch für das Vilsgebiet bearbeitet und die im Auftrag des StMUGV vom LfU erstellten Maßnahmenkataloge „Hydromorphologie“ und „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ erprobt. Auch die Betrachtung von Belastungen durch Punktquellen und die Integration von ökonomischen Kriterien in Zusammenhang mit der Anwendung der Maßnahmenkataloge wurde getestet.

Das Pilotvorhaben fokussiert sich auf die Belastungen der Oberflächengewässer im Gebiet der Vils, ausgehend von den Ergebnissen der Bestandsaufnahme 2004 nach WRRL, da die Ergebnisse des Monitoring zu gegebener Zeit noch nicht vorlagen. Die Hauptbelastungen, die im Gebiet der Vils im Zuge der Bestandsaufnahme 2004 festgestellt wurden, liegen in den Bewertungskategorien Pflanzennährstoffe und Hydromorphologie (s. Kap. 3). Saprobielle Belastungen, z.B. durch Punktquellen, spielen eine eher untergeordnete Rolle, wurden aber mit in die Betrachtung aufgenommen.

Die Grundwasserkörper im Vilsgebiet wurden in der Bestandsaufnahme 2004 mit der Zielerreichung „zu erwarten“ eingestuft und werden daher hier nicht betrachtet. Für das Grundwasser wurde im Be-



reich des Grundwasserkörpers IVA1 im Maingebiet ein eigenes Pilotvorhaben zur Erarbeitung eines Maßnahmenprogramms aufgestellt.

Das Pilotprojekt Vils hat sich auf die folgenden Aufgabenschwerpunkte fokussiert, welche in vorliegendem Bericht erläutert sind:

**Kapitel 2** fasst die wesentlichen Ergebnisse, Empfehlungen des Pilotprojektes zusammen und zeigt Fragen zum weiteren Vorgehen auf.

**Kapitel 3** erläutert allgemein: Was ist ein Maßnahmenprogramm?, Welche Arten von Maßnahmen gibt es nach WRRL?. Zudem werden die Maßnahmentypen – Grundlegende und Ergänzende Maßnahmen – erläutert und den im Pilotprojekt behandelten Belastungen Hydromorphologie, Punktquellen und Diffuse Quellen zugeordnet. Der Ablauf der Erstellung eines Maßnahmenprogrammes wird aufgezeigt sowie zu betrachtende ökonomische Aspekte behandelt.

**Kapitel 4** gibt eine zusammenfassende Übersicht zur Bestandsaufnahme 2004 mit den Ergebnissen im Gebiet der niederbayerischen Vils. Auch auf die bisherigen und vorläufigen Ergebnisse des Monitoring im Vergleich mit der Bestandsaufnahme wird eingegangen. Die Anwendung des empirischen Modellsystems MONERIS (MODelling Nutrient Emissions in RIVER Systems) und des mehr prozessorientierte Modells SWAT (Soil and Water Assessment Tool) werden kurz erläutert und erste vorläufige Ergebnisse der Modellrechnungen mit MONERIS für das Vilsgebiet dargestellt.

**Kapitel 5** befasst sich mit dem Test und der Anwendung der Maßnahmenkataloge Hydromorphologie und Gewässerschonende Landbewirtschaftung sowie der Betrachtung der Punktquellen und der Diskussion zur Kostenwirksamkeitsanalyse und Kosten- und Kostenschätzungen. **Kapitel 5.1** gibt die Erarbeitung der Vorgehensweise zur Anwendung des Maßnahmenkatalogs und des Maßnahmenblattes Hydromorphologie wieder und zeigt die Ergebnisse der Testanwendung mit Hinweisen zur Praktikabilität und des Zeitaufwandes. **Kapitel 5.2** beschreibt den Test und die Anwendung des Maßnahmenkatalogs Gewässerschonende Landbewirtschaftung in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft im Rahmen des Projektes „Dialogorientiertes Maßnahmenkonzept für die Einzugsgebiete von Vils und Rott“. Es werden die vorläufigen Ergebnisse, die bei der Anwendung des Maßnahmenkatalogs Gewässerschonende Landbewirtschaftung gesammelt wurden, dargestellt. **Kapitel 5.3** befasst sich mit der Betrachtung von Belastungen durch Punktquellen und zeigt eine mögliche Vorgehensweise auf, die sich in der Praxis des Pilotprojektes als ein praktikables Vorgehen erwiesen hat. Die **Kapitel 5.4 und 5.5** erläutern die Themen Kostenwirksamkeitsanalyse und Kostenschätzungen und geben erste Hinweise zur Kostenermittlung für den Bereich der Hydromorphologie.

Die im Bericht des Pilotprojektes aufgezeigten Methoden zur Aufstellung eines Maßnahmenprogramms besitzen einen pilothaften Charakter und finden nur in Teilen Anwendung in der bayernweiten Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach WRRL.

## **2 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse und weitere Vorgehensweise (offene Fragen)**

Das Pilotprojekt soll als Grundlage zur Entwicklung einer bayernweiten Arbeitsanleitung zur Erstellung eines Maßnahmenprogrammes dienen. Es sind umfassend die für das Gebiet der niederbayerischen Vils relevanten Belastungen in Bezug auf mögliche Maßnahmen (grundlegende und ergänzende Maßnahmen) betrachtet worden und Vorgehensweisen zur Ermittlung geeigneter Maßnahmen für die Belastungsbereiche

- **Hydromorphologie,**
- **Diffuse Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft, und**
- **Punktquellen**

entwickelt und getestet worden. Das Pilotprojekt Vils hat sich hierbei auf die Betrachtung der Fließgewässer konzentriert. Die im Bericht des Pilotprojektes aufgezeigten Methoden zur Aufstellung eines Maßnahmenprogramms besitzen einen pilothaften Charakter und finden nur in Teilen Anwendung in der bayernweiten Aufstellung von Maßnahmenprogrammen nach WRRL.

Für die vollständige Entwicklung eines Maßnahmenprogrammes sind während der Bearbeitung des Pilotprojektes auf Grund des begrenzten Bearbeitungszeitraumes einige Fragen offen geblieben oder können auf Grund von Einbezug anderer Projekte (Teilprojekte im Rahmen von ILUP) im vorliegenden Bericht noch nicht abschließend dargestellt werden. Die weitere Vorgehensweise und die noch offenen Fragen, insbesondere für die Betrachtung von diffusen Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft, werden daher im Folgenden aufgeführt und sollten einer weiteren Betrachtung bzw. Klärung unterzogen werden:

- die Konkretisierung der wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung auf Ebene von Planungsräumen/Teilflussgebieten,
- die Festlegung der Umweltziele und Handlungsziele für belastete Gewässer (typbezogene Qualitätsziele, tolerierbare Frachten)
- die Verknüpfung von Bewertungen, wenn ein Defizit durch mehrere Belastungen verursacht wird und verschiedene Maßnahmen (z.B. aus verschiedenen Maßnahmenkatalogen) in Frage kommen:
  - o Welche Maßnahme führt am wirksamsten zum Ziel?
  - o Konkrete Bewertung der Maßnahmen: Bis wann wird der gute Zustand/gutes ökologisches Potenzial erreicht?
- die Erarbeitung einer Datenbank mit Einheits-/Stückkosten und den Best-Praxis-Verfahren

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der o.g. drei Belastungsbereiche zusammenfassend dargestellt sowie weitere Vorgehensweisen vorgeschlagen und offen gebliebene Fragen dargestellt.

### **2.1 Hydromorphologie**

Für die Erreichung des guten ökologischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern bzw. des guten ökologischen Potenzials müssen die Gewässerstrukturen verbessert werden. Die dafür geeigneten Maßnahmen sind im Maßnahmenkatalog Hydromorphologie aufgeführt und in insgesamt acht Maßnahmengruppen zusammengefasst. Der Maßnahmenkatalog stützt sich auf die bisher in Bayern in Gewässerentwicklungsplänen/ -konzepten aufgezeigten und im Zuge von Gewässerausbau oder Gewässerunterhaltung umgesetzten Maßnahmen sowie den dabei gewonnen Erfahrungen. Eine landes-

weite Arbeitshilfe mit Berücksichtigung der Erfahrungen aus dem vorliegenden Pilotprojekt befindet sich derzeit in der Entwicklung.

Im Zuge der Bestandsaufnahme 2004 wurden die Fließgewässer im Vilsgebiet in 18 Oberflächenwasserkörper (OWK) gegliedert. Die Anwendung des Maßnahmenkatalogs im Pilotprojekt erfolgte für die 11 OWK mit der Zielerreichung *unklar* oder *unwahrscheinlich*. Für jeden dieser OWK wurde unter Zuhilfenahme des GEP – soweit vorhanden – ein so genanntes Maßnahmenblatt ausgefüllt und für die Gewässertypen 2.1 und 2.2 aggregiert. Die ausgefüllten Maßnahmenblätter sind im Anhang 8 aufgeführt.

Die Auswertung der GEP ergibt für die OWK ein sehr umfassendes Maßnahmenspektrum. Für eine erste Einschätzung der wirksamsten Maßnahmen sind die Ergebnisse der ermittelten Rangfolge gut anwendbar. Eine Aggregation der Maßnahmenprogramme für die einzelnen OWK auf die Ebene des Teilflussgebietes wurde erprobt. Tenor des Pilotprojektes ist, dass die Aufstellung der Maßnahmenprogramme im Bereich Hydromorphologie mit vertretbarem Aufwand an den beteiligten WWA gut zu leisten waren. Mit Ausnahme der nahezu lückenlos in den GEP geforderten Bereitstellung von Flächen für einen Entwicklungskorridor, können verlässliche bayernweit übertragbare Kosten für erforderliche Maßnahmen derzeit kaum benannt werden. Für die Maßnahmenkosten im Vilsgebiet wurden gewässertypbezogene Bandbreiten erarbeitet.

Die vorgeschlagene Methodik zur Anwendung des Maßnahmenkatalogs Hydromorphologie, mit der Auswertung der z. T. vorhandenen GEP stellt ein praktikables Vorgehen bei der Ermittlung der wesentlichen Maßnahmen dar. Nachfolgend wird ein stichwortartiger Erfahrungsüberblick der Anwendung im Vilsgebiet gegeben (Details siehe Kap. 5.1):

*Anwendung des Maßnahmenkataloges mit GEP:*

- GEP liegen in unterschiedlicher fachlicher Ausprägung vor; entsprechend dem Bearbeitungsjahr und dem Entwicklungsstand der Merkblätter, z.B. mit/ohne GSK
- der unterschiedliche Umsetzungsstand der GEP erschwert die Auswertung (was ist schon umgesetzt; Abgleich mit Expertenwissen nötig?) und führt zu Ungenauigkeiten
- ein einheitliches Auswerteschema ist kaum möglich; jeder GEP muss individuell ausgewertet werden
- Bearbeiter im Pilotprojekt: Landespfleger mit Zeichner, bzw. Bauingenieur mit Zeichner
- Erfahrungswerte für die Bearbeitung: 20 – 40 min/km

*Anwendung des Maßnahmenkataloges ohne GEP:*

- Voraussetzung: gutes Expertenwissen an Gew. II und III; wegen Personalwechsel durch Verwaltungsreform z.T. problematisch
- Bearbeiter im Pilotprojekt: Biologe mit Unterstützung durch Gebietsabteilung/Fachbereiche
- Erfahrungswerte für die Bearbeitung: 40 – 80 min/km

## **2.2 Diffuse Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft**

Der grundsätzliche Maßnahmenkatalog „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“, der im Auftrag des StMUGV gemeinsam von LFU und LFL Ende 2005 entwickelt wurde und insgesamt 58 grundlegende und ergänzende Maßnahmen umfasst, hat sich unter Beteiligung der 7 Landwirtschaftsämter vor Ort im Gebiet der Vils auf vorläufig 11 Maßnahmen reduziert. Die Auswahl der Maßnahmen durch die Landwirtschaftsämter wurde im Rahmen des ILUP-Teilprojektes „Dialogorientiertes Maßnahmenkonzept“ bearbeitet, welches zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Daher sind die hier dargestellten Ergebnisse als vorläufig und unter Vorbehalt zu betrachten.

Allerdings gibt dieser reduzierte Maßnahmenkatalog für das Gebiet der Vils nach wie vor nur einen grundsätzlichen Überblick über die Probleme im Einzugsgebiet Vils und bietet mit der Maßnahmen-

auswahl generelle Ansatzpunkte, diese zu vermeiden. Flächenscharfe Aussagen sind nicht möglich. Ggf. werden die kurz vor dem Abschluss stehenden Projekte (ILUP-Teilprojekte) an der Vils hier noch weitere Erkenntnisse liefern können.

Bei Betrachtung der **diffusen Nährstoffeinträge**, konnte die Frage an die Landwirtschaftsverwaltung, wie viel eine Maßnahme dazu beiträgt Nährstoffabtrag/Bodenabtrag zu verringern, bislang genauso wenig beantwortet werden, wie die Frage welche Maßnahmen im Maßnahmenkatalog „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ der guten fachlichen Praxis nach landwirtschaftlichem Fachrecht entsprechen. Die damit verbundenen Schwierigkeiten werden in Kapitel 2.1.1.3 und Kapitel 5.2 ausführlich behandelt. Umgekehrt steht die seitens der Landwirtschaft an die Wasserwirtschaft gerichtete Frage ebenfalls noch im Raum, wie viel Nährstoffe/Bodeneinträge in der Landwirtschaft reduziert werden müssen, um das Ziel des guten Zustands zu erreichen.

Aufgrund der sich noch in Bearbeitung befindlichen Teilprojekte im ILUP bleiben weitere nachstehende Fragen noch offen:

- Gibt es Korrelationen zwischen emissionsseitigen Belastungen und immissionsseitigen Messungen?
- Lassen sich mit den Modellen die für das Flussgebiet wesentlichen Eintragspfade und Belastungsschwerpunkte identifizieren?
- Reicht die Reduzierung des Bodenabtrages im Rahmen der Vorsorge nach Bodenschutzrecht auf Höhe des tolerierbaren Bodenabtrags aus, um das mögliche Gewässerschutzziel zu erreichen?
- Reicht es aus die „vermeidbaren“ N-Überschüsse von 0 bis 40 kg zu reduzieren, um das mögliche Gewässerschutzziel zu erreichen?
- Mit welchen Maßnahmen können welche Effekte im Gewässer erreicht werden? Um die möglichen Auswirkungen im Gewässer im Hinblick auf die Gewässerschutzziele darzustellen, könnten Gewässergütesimulationen durchgeführt werden.

⇒ **Antworten werden aus dem Einsatz der Modelle SWAT und MONERIS an der Vils erwartet.**

Die fachliche Zusammenarbeit zwischen LfU und LfL hat sich bislang als sehr offen und konstruktiv erwiesen. Diese **ressortübergreifende Zusammenarbeit** gilt es auf allen Verwaltungsebenen zu intensivieren. Als Vorschläge für die weitere Vorgehensweise zur Betrachtung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft wird das Folgende angemerkt:

- Ein **regelmäßiger Dialog** zwischen den Ressorts Wasserwirtschaft und Landwirtschaft sollte gepflegt werden. Dabei könnte der Stand bei der Umsetzung der WRRL genauso Thema sein, wie aktuelle Entwicklungen in der Landwirtschaft (rechtliche Neuerungen, Versuchsauswertungen zum Stoffverhalten)
- Folgende Aufgaben wären von der Landwirtschaft zu erbringen: die Präzisierung der Grundsätze zur **guten fachlichen Praxis (gfp)**, um bewerten zu können, ob Mindestanforderungen als grundlegende Maßnahmen an den Gewässerschutz eingehalten werden (Baselineszenario); die standortbezogene Definition der **ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung (oL)**, die nach WHG/ BayWG höhere Anforderungen an den Gewässerschutz stellt; Ermittlung von **Kosten**, die sich aus der WRRL bei zusätzlichen Gewässerschutzanforderungen für die Landwirtschaft ergeben.
- Aufgabe der Wasserwirtschaft ist es, **Zielvorgaben für die Gewässer abzuleiten** (typbezogene Konzentrationen bzw. Frachten, Grundwasserqualitäten). Aufgabe der Landwirtschaft sollte sein, die landwirtschaftlichen Maßnahmen in Ihrer Wirkung näher zu quantifizieren. Handlungsziele (Reduzierung der Frachten im Gewässer um „xy“%, Verbesserungen im Grundwasser) können so ggf. überprüft und modelltechnisch begleitet werden.

- Eine grundsätzliche Regelung über die Verwendung von anonymisierten landwirtschaftlichen **Daten**, die im Rahmen der Agrarförderung in der Landwirtschaftsverwaltung vorliegen, zur gemeinsamen Umsetzung der WRRL ist anzustreben. Die derzeitige Erhebung landwirtschaftlicher Daten aus zugänglichen öffentlichen Daten und die anschließende fachliche Bewertung durch die Landwirtschaftsämter ist sehr zeitaufwändig.
- Das Kulturlandschaftsprogramm (KuLaP) für die Förderperiode 2007-2013 liegt nach hiesiger Kenntnis im Entwurf vor. Sinnvoll wäre es, einen Teil des Fördervolumens zielgerichtet in Risikogebiete zu lenken. **Statusberichte** könnten als Rückmeldung über den Mitteleinsatz in diesen Risikogebieten (gefährdete Grundwasserkörper und Oberflächenwasserkörper) zur Reduzierung der Belastung im Rahmen der Erfolgskontrolle Auskunft geben.
- Der **Beratung** wird ein hoher Stellenwert eingeräumt. Diese sollte daher an den Ämtern für Landwirtschaft bzw. im Planungsraum/Teilplanungsraum sichergestellt werden.

### 2.3 *Punktquellen*

Mit der konkreten Betrachtung der Punktquellen im Einzugsgebiet der Vils und dem „Szenario 2015“ konnte festgestellt werden, welche (bereits heute geplanten) Maßnahmen sich wie auf der Emissionsseite auswirken. Lokal führt dabei sicherlich jede Maßnahme zu einer Entlastung der Gewässer. Speziell für das gesamte Vilsgebiet sind jedoch die Nachrüstung der Kleinkläranlagen mit einer biologischen Reinigungsstufe sowie der Neuanschluss zahlreicher Einwohner an zentrale Kläranlagen bzgl. der Kohlenstoffelimination am bedeutendsten. Die Emissionen aus der Misch- und Regenwasserbehandlung nehmen dadurch anteilmäßig zu. Hier ist mit einer Verbesserung der Datenlage der dringendste Handlungsbedarf zu sehen. Für die Entlastung der Gewässer von Nährstoffen im Vils-Einzugsgebiet sind mit den bestehenden Planungen an Punktquellen nur geringe Erfolge zu erwarten.

Für die **Punktquellen** ergeben sich Probleme bei der Zuordnung der Maßnahmen zu den Oberflächenwasserkörpern (OWK). Diese an sich bei Punktquellen eindeutige Beziehung kann zwar vorgenommen werden, dient aber im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung nur als Übersicht. Insbesondere aber die Auswirkungen dieser Einzelmaßnahmen lassen sich oftmals nicht mehr einzeln darstellen, sondern bedürfen aus unterschiedlichen Gründen der summarischen Darstellung. Zu nennen sind vor allem Emissionen aus Kleinkläranlagen und aus der Misch- und Regenwasserbehandlung. Eine punktgenaue Ermittlung der Emissionen ist mit zu großen Fehlern behaftet. Darüber hinaus sind alle diffusen und punktuellen Einträge im Kontext zu sehen. Aus diesem Grund erscheint es nahezu unmöglich, einzelne Wasserkörper ohne ihr zugehöriges Einzugsgebiet zu „bewirtschaften“.

### **3 Grundlegende Überlegungen zur Aufstellung eines Maßnahmenprogramms**

Zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist nach Art. 71a BayWG bis Ende 2009 für jedes europäische Flussgebiet (z.B. Donau, Rhein) ein Bewirtschaftungsplan mit Maßnahmenprogramm aufzustellen. Der Bewirtschaftungsplan beinhaltet eine Zusammenfassung der Maßnahmenprogramme sowie Angaben dazu, wie die Ziele gemäß Art. 4 WRRL dadurch zu erreichen sind (vgl. auch Anhang VII, Teil A Nr. 7 WRRL). Dabei ist nach „grundlegenden Maßnahmen“, „ergänzenden Maßnahmen“ und „Zusatzmaßnahmen“ zu unterscheiden (vgl. Art. 11 WRRL):

#### *Grundlegende Maßnahmen*

- sind zu erfüllende Mindestanforderungen
- gelten für alle einschlägigen Wasserkörper, nicht nur für die gefährdeten

#### *Ergänzende Maßnahmen*

- müssen getroffen werden, soweit dies zur Zielerreichung erforderlich ist
- können auch getroffen werden, um einen weitergehenden Schutz zu erreichen

#### *Zusatzmaßnahmen*

- sind gegebenenfalls nachträglich<sup>1</sup> ins Maßnahmenprogramm aufzunehmen, wenn die festgelegten Ziele sonst nicht erreicht werden können.

Anhang VI WRRL nennt in Teil A eine Auflistung von Richtlinien, die als Grundlage für Maßnahmen dienen. Teil B enthält eine beispielhafte Aufzählung von möglichen ergänzenden Instrumenten und Maßnahmen. Zu den Arten von Maßnahmen oder Instrumenten allgemein zählen z.B.:

- Planungsinstrumente
- Ordnungsrechtliche Instrumente und steuerliche Instrumente
- Freiwillige Vereinbarungen
- Technische Maßnahmen
- Umwelterziehung/Umweltaufklärung, etc.

#### **3.1 Rechtliche Grundlagen**

Die wesentlichen Bestandteile der Maßnahmenprogramme für einzelne Einzugsgebiete sind die Zusammenfassungen der ermittelten Maßnahmenkombinationen, um die für Wasserkörper festgelegten Umweltziele zu erreichen. Ein Bericht über die praktischen Schritte und Maßnahmen zur Anwendung des Grundsatzes der Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen ist dabei ebenso ein Bestandteil.

Über das Maßnahmenprogramm hinaus enthalten die Bewirtschaftungspläne gemäß Anhang VII, Teil A Nr. 6 WRRL eine Zusammenfassung der wirtschaftlichen Analyse des Wassergebrauchs gemäß Art. 5 und Anhang III. Hier ist nach allgemeiner Einschätzung von einer Analyse der „Wassernutzungen“ auszugehen (Keitz et al. 2002).

---

<sup>1</sup> WHG §36 (5)

In den folgenden Kapiteln werden die grundlegenden Maßnahmen, d.h. Gesetze, Verordnungen oder Rechtsnormen für die drei im Pilotprojekt betrachteten Belastungsbereiche Hydromorphologie, Punktquellen und diffuse Belastungen aus der Landwirtschaft aufgeführt und erläutert. Problematisch war/ist dabei z.T. die eindeutige Zuordnung zu grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen bezüglich der Maßnahmen in den Maßnahmenkatalogen. In diesen sind jeweils Maßnahmen beider Kategorien enthalten.

### 3.1.1 Grundlegende Maßnahmen

In Art. 11 Abs. 3 WRRL sind die grundlegenden Maßnahmen des Maßnahmenprogramms („die zu erfüllenden Mindestanforderungen“) aufgeführt. Hinsichtlich der aufgeführten Anforderungen liegen für Bayern die im Folgenden aufgeführten Umsetzungsinstrumentarien vor. Unter Umsetzungsinstrumentarien sind alle Rechtsvorschriften, die dem Gewässerschutz direkt oder indirekt dienen, d.h. nicht nur wasserrechtliche Vorschriften (WHG und BayWG), sondern auch z.B. Vorschriften des Düng- und Pflanzenschutzmittelrechts zu verstehen. In Tabelle 2 sowie im Anhang 1 ist eine nicht abschließende Übersicht der Umsetzungsinstrumentarien in Verbindung zu Art. 11 Abs. 3 WRRL aufgeführt.

**Tabelle 2: Umsetzungsinstrumentarien in Bayern hinsichtlich des Maßnahmenprogramms (Art. 11 Abs. 3 WRRL)**

Wasserhaushaltsgesetz
Bayerisches Wassergesetz
Bayerisches Naturschutzgesetz
Bayerisches Fischereigesetz
Bayerische Badegewässerverordnung (BayBadeGewV)
Bayer. Gewässerzustandsverordnung (BayGewZustVO)
Bayer. Gewässerqualitätsverordnung (BayGewQV)
Bayer. Fischgewässerqualitätsverordnung (BayFischGewV)
Bayer. Bodenschutzgesetz (BayBodSchG)
Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPg)
Pflanzenschutzgesetz, Pflanzenschutzanwendungsverordnung
Trinkwasserverordnung
Grundwasserverordnung
12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV)
Düngeverordnung, Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS)
Bayerische IVU-Abwasserverordnung (Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
Abwasserabgabengesetz (AbwAG und BayAbwAG), Kommunalabgabengesetz
Abwasserverordnung (AbwV) und Reinhaltordnung kommunales Abwasser (ROkAbw)
Klärschlammverordnung
Restwasserleitfaden
Aktionsprogramm 2020 Hochwasserschutz in Bayern an Donau und Main

#### 3.1.1.1 Grundlegende Maßnahmen Hydromorphologie

Die grundlegenden Maßnahmen für den Bereich Hydromorphologie sind in den in Tabelle 2 aufgeführten Gesetzen vor allen im Bayerischen Wassergesetz und im Bayerischen Naturschutzgesetz verankert. Zusätzliche Aussagen enthält das Programm Hochwasserschutz in Bayern und der Restwasserleitfaden. Die grundlegenden Maßnahmen gelten landesweit.

### **3.1.1.2 Grundlegende Maßnahmen Punktquellen**

Werden Schadstoffe an einer lokalisierbaren Stelle in ein Gewässer eingeleitet, spricht man von Punktquellen. Nicht immer sind jedoch von wasserwirtschaftlicher Seite die Einleitungsstellen klar abzugrenzen. So sind die Abläufe von Kleinkläranlagen häufig nicht bekannt, wodurch sie bisweilen auch zu den diffusen Einleitern gezählt werden.

Im Rahmen des Pilotprojektes versteht man unter Punktquellen:

- Kommunale Kläranlagen
- Einleitungen aus der Misch- und Regenwasserbehandlung
- Kleinkläranlagen
- Industrielle/ gewerbliche Direkteinleiter
- Kühlwassereinleitungen

Im Bereich der genannten Punktquellen verfügt man in der Wasserwirtschaft über jahrzehntelange Erfahrungen. In einer Vielzahl von Rechtsnormen und technischen Regeln sind Gewässerschutzanforderungen verankert. Nicht zuletzt das Abwasserabgabengesetz hat durch ökonomische Anreize zu einer ständigen Verbesserung der angewendeten Reinigungstechniken geführt. Damit konnten in der Vergangenheit große Erfolge im Gewässerschutz erzielt werden.

Das Maßnahmenprogramm nach WRRL fordert zum einen die Umsetzung grundlegender und ggf. ergänzender Maßnahmen. Dabei orientieren sich die grundlegenden Maßnahmen in erster Linie nach Art. 11 und Anhang VI WRRL an den gemeinschaftlichen Richtlinien, während für die ergänzenden Maßnahmen den Mitgliedstaaten weitgehend freie Hand gelassen wird. In Bayern wird die Umsetzung sowohl grundlegender als auch ergänzender Maßnahmen i.S.d. WRRL schon lange praktiziert.

Im Folgenden werden die wesentlichen Rechtsnormen für den Bereich der Punktquellen vorgestellt. Es handelt sich im Wesentlichen um bereits etablierte Rechtsnormen, die grundsätzlich (auch ohne WRRL) durch nationale/landesrechtliche Vorgaben erfüllt werden müssen. Darüber hinaus gehende Vorgehensweisen/Maßnahmen zur Verringerung der Schadstoffeinträge wären demnach erst als ergänzende Maßnahmen anzusehen. Als Beispiel kann die Selbstverpflichtung der Anlagenbetreiber zur Verringerung der Einträge genannt werden. Eine strikte Trennung zwischen „grundlegenden“ und „ergänzenden“ Maßnahmen in einem zukünftigen Maßnahmenkatalog ist dabei jedoch nicht zielführend und könnte zu Missverständnissen bei der Maßnahmenplanung führen.

Demnach sind alle nachfolgenden Rechtsnormen (auch im Sinne des „kombinierten Ansatzes“) und die sich daraus ergebenden Maßnahmen für die Umsetzung der WRRL als „grundlegende Maßnahmen“ zu verstehen und an allen Wasserkörpern durchzuführen.

### **Emissions- und Immissionsanforderungen (kombinierter Ansatz)**

Bei Abwassereinleitungen ist generell zwischen Emissions- und Immissionsanforderungen zu unterscheiden (Tabelle 3, Tabelle 4).

Der nach Art. 10 WRRL geforderte „kombinierte Ansatz“ wird in der bayerischen Wassergesetzgebung bereits berücksichtigt. Neu an der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie ist allerdings, dass die Palette der Immissionsanforderungen um Ziele erweitert wurde, die bisher in diesem Umfang nicht Gegenstand des wasserrechtlichen Vollzugs waren.



**Tabelle 3: Emissionsanforderungen bei Punktquellen**

Belastungsquelle	Emissionsanforderungen								
	WHG mit AbwV	ROkAbw	EÜV	AbwAG und BayAbwAG	Bayerische IVU-Abwasser-verordnung	Grundwasser-verordnung GrWV	UVP	a.a.R.d.T.	NWFreiV TRENGW TRENOG
Kommunale Kläranlagen	x	x	x	x		x	(x)	x	
Misch- und Regenwasserbehandlung	x	x	x	x		x		x	x
Kleinkläranlagen	x		x					x	
Industrielle/ Gewerbliche Abwasserbehandlung	x	(x)	x	x	x		(x)	x	

**Tabelle 4: Immissionsanforderungen bei Punktquellen**

Belastungsquelle	Immissionsanforderungen			
	BayWG in Verb. mit WRRL	BayFischGewV	BayGewQV	Badegewässer-RL
Kommunale Kläranlagen	x	x	x	x
Misch- und Regenwasserbehandlung	x	x	x	x
Kleinkläranlagen	x	x		x
Industrielle/ Gewerbliche Abwasserbehandlung	x	x	x	x

Die im Folgenden aufgeführten Immissionsanforderungen i.S.d. kombinierten Ansatzes sind in den Bayerischen Rechtsnormen enthalten. Eine Zuordnung aller genannten Rechtsnormen zu den einzelnen Punktquellen und eine Erläuterung der sich daraus jeweils ergebenden Anforderungen enthält der Anhang 2.

#### Bayerisches Wassergesetz (BayWG)

Können Bewirtschaftungsziele nach Art. 3c BayWG auf Grund der Abwassereinleitung nicht eingehalten werden oder ist deren Einhaltung gefährdet, können weitergehende Anforderungen an die Abwassereinleitung gestellt werden.

#### Bayerische Fischgewässerqualitätsverordnung (BayFischGewV)

Ist das einzuleitende Gewässer in der Anlage dieser Verordnung aufgeführt, können weitergehende Anforderungen an die Abwassereinleitung gestellt werden.

#### Bayerische Gewässerqualitätsverordnung (BayGewQV)

In der Verordnung ist geregelt, dass emissionsseitig ein Maßnahmenprogramm zur Verringerung der Einträge zu erstellen ist, wenn immissionsseitig Grenzwerte nicht eingehalten werden.

#### Badegewässerrichtlinie bzw. Bayerische Badegewässerverordnung

Bei nach der Bayerischen Badegewässerverordnung ausgewiesenen Gewässern muss die Einhaltung der dort genannten Anforderungen sichergestellt werden. Dies ist i.d.R. mit weitergehenden Anforderungen an dortige Abwassereinleitungen verbunden.

### 3.1.1.3 Grundlegende Maßnahmen Landwirtschaft

Die Wasserrahmenrichtlinie nennt in Artikel 11 (3) den Begriff der „grundlegenden Maßnahmen“. Dies sind zu erfüllende Mindestanforderungen und beinhalten zum einen Maßnahmen zur Umsetzung gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften, zum anderen die gemäß Art. 11 (3 h) genannten Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung der Einleitungen von Schadstoffen. Die Begrenzungen können in Form einer Vorschrift erfolgen, wonach eine vorherige Genehmigung, wie etwa ein Verbot der Einleitung von Schadstoffen in das Wasser, eine vorherige Genehmigung oder eine Registrierung nach allgemein verbindlichen Regeln erforderlich ist, sofern ein solches Erfordernis nicht anderweitig im Gemeinschaftsrecht vorgesehen ist.

Bestehende Vorgaben im Landwirtschaftlichen Fachrecht, die eine Wirkung auf den Gewässerschutz haben, werden in o.g. Sinne als grundlegende Maßnahmen bezeichnet. Der Begriff der „**guten fachlichen Praxis**“ spielt dabei eine große Rolle und soll nachfolgend erläutert werden:

Unter „guter fachlicher Praxis“ (gfP) in der Landwirtschaft sind alle Maßnahmen zu verstehen, die geeignet sind, die gesetzlichen Vorgaben in der Landwirtschaft zu erfüllen. Dem Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft zufolge müssen die Grundsätze und Handlungsempfehlungen zur gfP der landwirtschaftlichen Bodennutzung an den Standort angepasst, wissenschaftlich abgesichert, aufgrund praktischer Erfahrung geeignet und durchführbar, als notwendig anerkannt sowie wirtschaftlich tragbar sein (BMVEL 2002).

Beispielhaft werden die wirkungsvollen landwirtschaftlichen Maßnahmen der gfP zum Gewässerschutz genannt (Rippel 2004): Die Optimierung des Düngemanagements (z.B. ausgeglichene Nährstoffsalden, anstreben der Boden-Gehaltsklasse C für Phosphor, ausreichende Güllelagerkapazität, kein Ausbringen von Dünger vor angekündigten Starkregen) und eine möglichst lückenlose Bodenbedeckung durch Haupt- und Zwischenfrüchte minimieren die Nährstoffauswaschung und den Abtrag an der Bodenoberfläche. Für den Schutz von Oberflächengewässern ist zusätzlich die Mulchsaat als das Mittel der Wahl im Erosionsschutz zu nennen. Diese Maßnahmen sollen möglichst breit in der Praxis umgesetzt werden. Dennoch können trotz Anwendung der gfP in der Landwirtschaft Auswaschungen und Abträge als unvermeidbar bzw. tolerierbar angesehen werden.

Definiert wird die gute fachliche Praxis nach Bodenschutz-, Düngemittel-, Pflanzenschutzrecht, welche im Folgenden erläutert werden. Die Festlegungen zu einzelnen Maßnahmen der gfP in den bestehenden rechtlichen Vorgaben weisen einen unterschiedlichen Grad der Konkretisierung auf – hierzu zwei Beispiele:

- „Bei der landwirtschaftlichen Nutzung muss die Bewirtschaftung standortangepasst erfolgen und die nachhaltige Bodenfruchtbarkeit und langfristige Nutzbarkeit der Flächen gewährleistet werden“ (§ 5 Abs. 4 BNatSchG).
- keine Ausbringung von stickstoff- oder phosphorhaltigem Dünger bei überschwemmtem, wassergesättigtem, gefrorenem oder durchgängig höher als 5 cm mit Schnee bedecktem Boden (§ 3 Abs. 5 DüV).

Im verbleibenden Ermessensspielraum ist die Grenze zwischen gfP und ausgleichspflichtiger Auflage dort, wo unter Berücksichtigung der genannten Kriterien ein ausgewogener Interessenausgleich gegeben ist. Die Festlegung der gfP ist damit eine im ursprünglichen Sinn politische Entscheidung (Rippel 2004).

#### ***Die gute fachliche Praxis nach Bodenschutzrecht***

Zweck des Bodenschutzgesetzes ist der Schutz der Bodenfunktionen. Das Bodenschutzgesetz schreibt dem Landwirt vor, bei der Bodenbearbeitung Standort und Witterung zu berücksichtigen sowie Bodenverdichtungen und Bodenabträge zu vermeiden. Dies kommt dem Gewässerschutz zugute.

Nach § 17 Abs. 2 Bundes-Bodenschutzgesetzes sind die „Grundsätze der guten fachlichen Praxis der Bodennutzung [...] die nachhaltige Sicherung der Bodenfruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit des Bodens als natürliche Ressource“ (siehe Anhang 3).

Die in den Grundsätzen genannten unbestimmten Rechtsbegriffe „grundsätzlich“ und „so weit wie möglich“ lassen viel Spielraum zu. Die Grundpflichten des Landwirts nach Bodenschutzrecht sind nach Kreitmayr, J (1999) abgestuft in:

- Vorsorge
- Abwehr
- Sanierung

Die Vorsorge als erste Stufe soll wesentlich dazu beitragen, schädliche Bodenveränderungen gar nicht erst entstehen zu lassen. Es gilt das Prinzip: „Vorsorge vor Sanierung“. In §17 Abs. 1 werden die landwirtschaftlichen Beratungsstellen aufgefordert, in ihrer Beratung im Sinne der Vorsorge auf die Einhaltung der gFP hinzuwirken. Auf der Praxis- bzw. Betriebsebene erfolgt die Umsetzung der gFP im Wesentlichen durch eine Verbindung zwischen Haupt- und Zwischenfruchtbau, sowie Bodenbearbeitung und Technikeinsatz.

Wann sind jedoch im Fall von Bodenabträgen Schutzmaßnahmen seitens der Beratung als notwendig anzusehen? In Bayern wird nach Brandhuber (1999) folgendes Vorgehen gewählt: Bodenabträge sind für jeden sichtbar. Schutzmaßnahmen müssen auf jeden Fall dann empfohlen werden, wenn an einem Standort immer wieder Bodenabträge zu beobachten sind. Wenn dennoch Zweifel bestehen, ob Erosionsschutzmaßnahmen notwendig sind oder ob eine bestimmte Maßnahme ausreichend wirksam ist, dann ist die Allgemeine Bodenabtragsgleichung (ABAG) anzuwenden. Mit Hilfe einfach zu bestimmender Kenngrößen wird hiermit ein mittlerer jährlicher Bodenabtrag in t/ha geschätzt. Die ABAG errechnet außerdem einen „Toleranzwert“ (Ackerzahl/8). Dieser berücksichtigt, dass flachgründige Böden auf Abtrag empfindlicher reagieren als tiefgründige.

Liegt der geschätzte Abtrag im Bereich des Toleranzwertes oder darunter, so ist in der Regel davon auszugehen, dass die Bewirtschaftung auf dem betreffenden Schlag den Anforderungen an die Vorsorge genügt. Liegt der geschätzte Abtrag in einem Bereich, der den Toleranzwert um das Doppelte überschreitet (Ackerzahl/4), so ist in der Regel davon auszugehen, dass die Anforderungen an die Gefahrenabwehr nicht eingehalten sind. Es besteht dann dringender Handlungsbedarf. Dazwischen liegt vom Berater nutzbarer Spielraum. Dieser wird deshalb als notwendig angesehen,

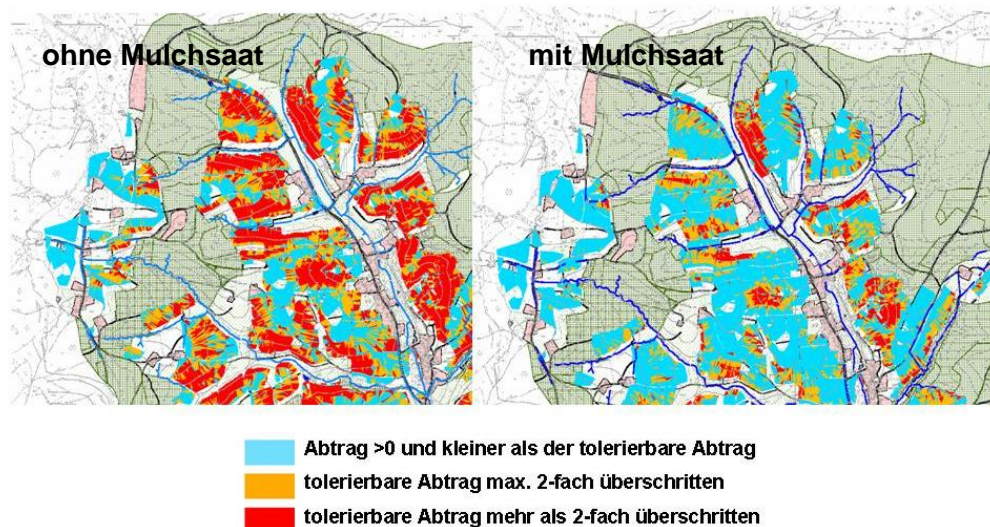
- weil die Festlegung auf einen Wert für die verschiedenen Eingangsgrößen in die ABAG subjektive Einschätzungen aufweisen,
- weil spezielle Standortgegebenheiten (z.B. überwiegend Rinnenerosion) durchaus zu einer verschobenen Gewichtung führen können,
- damit das Bemühen des Landwirts, das ihm Zumutbare zu tun, berücksichtigt werden kann (ein errechneter Abtrag von 8 t - bei einem Toleranzwert von 5 t - wird kritischer zu beurteilen sein, wenn diese 8 t ohne statt mit Mulchsaat zu Mais zustande kommen).

Erhebliche Abweichungen in der Beurteilung der Erosionsgefährdung von diesem Schema sollten im Einzelfall gut begründbar sein (Brandhuber 1999).

- Sind die sich aus den Grundsätzen der gFP ergebenden Anforderungen an die Gefahrenabwehr nicht erfüllt, so empfiehlt das ALF dem Landwirt geeignete erosionsmindernde Maßnahmen.
- Wird der Empfehlung nicht Folge geleistet, erlässt die Kreisverwaltungsbehörde im Einvernehmen mit dem ALF eine entsprechende Anordnung (Brandhuber 1999).

Eine Ordnungswidrigkeit nach Bodenschutzrecht besteht, wenn der Landwirt sich nicht an die Anordnung hält. Bisher spielen Anordnungen im Zuge der Gefahrenabwehr kaum eine Rolle, da Probleme meist durch Beratung vorab gelöst werden. Die Notwendigkeit und der Druck, Maßnahmen zur guten fachlichen Praxis vorsorgend im Bodenschutz umzusetzen, fehlen.

Als Beispiel für die Berechnung des tolerierbaren Bodenabtrags wird nachfolgend der Tattenbach im Einzugsgebiet der Rott betrachtet. Liegt der geschätzte Abtrag im Bereich des Toleranzwertes oder darunter (Flurstücke blau), so ist in der Regel davon auszugehen, dass die Bewirtschaftung auf dem betreffenden Schlag den Anforderungen an die Vorsorge (im Sinne des BBodSchG) genügt. Durch die Mulchsaat könnte dies vielerorts erreicht werden, wie Abbildung 1 zeigt. Dies hätte indirekt eine positive Wirkung auf die Gewässer, da davon ausgegangen wird, dass weniger Nährstoffe/Boden von der Fläche abgetragen und damit weniger Nährstoffe/Boden aus einem Einzugsgebiet in die Gewässer eingetragen wird.



**Abbildung 1: Berechnung des Bodenabtrags nach der ABAG ohne und mit Mulchsaat**

### ***Die gute fachliche Praxis nach Düngerecht***

Die EU-Richtlinie zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (Nitratrictlinie) wird national durch die Düngeverordnung umgesetzt. Die Düngeverordnung von 1996 wurde im Januar 2006 novelliert.

Das Düngemittelgesetz regelt die Zufuhr von Nährstoffen auf landwirtschaftlichen Flächen. Nach § 1 gilt es für Handelsdünger, für Wirtschaftsdünger sowie für Sekundärrohstoffdünger (Abwasser, Fäkalien, Klärschlamm, ähnliche Stoffe aus Siedlungsabfällen und vergleichbare Stoffe aus anderen Quellen). Angestrebt wird die optimale Versorgung des Pflanzenbestandes. Eine Versorgung des Bestandes über den Bedarf hinaus soll zum Schutz der Umwelt vermieden werden. § 1a Düngemittelgesetz verweist auf die gfp. Die Konkretisierung der gfp in der Düngung erfolgt durch die Düngeverordnung (DüV, siehe Anhang 4).

Für einige der im Anhang 4 genannten Grundsätze der DüV besteht fachlich aus Sicht des Gewässerschutzes sicherlich Diskussionsbedarf. Nachfolgend werden lediglich zwei Punkte genannt, die aus Sicht des Gewässerschutzes näher erläutert werden sollen:

#### **■ zu § 4 Abs. 4 DüV (siehe Anhang 4):**

Die Fachaussage verschiedener Landwirtschaftsämter die Düngung im Herbst nach Ernte der Hauptfrucht als Folgekultur angebauten Winterweizen und Triticale sei generell nicht zulässig, wird für früh



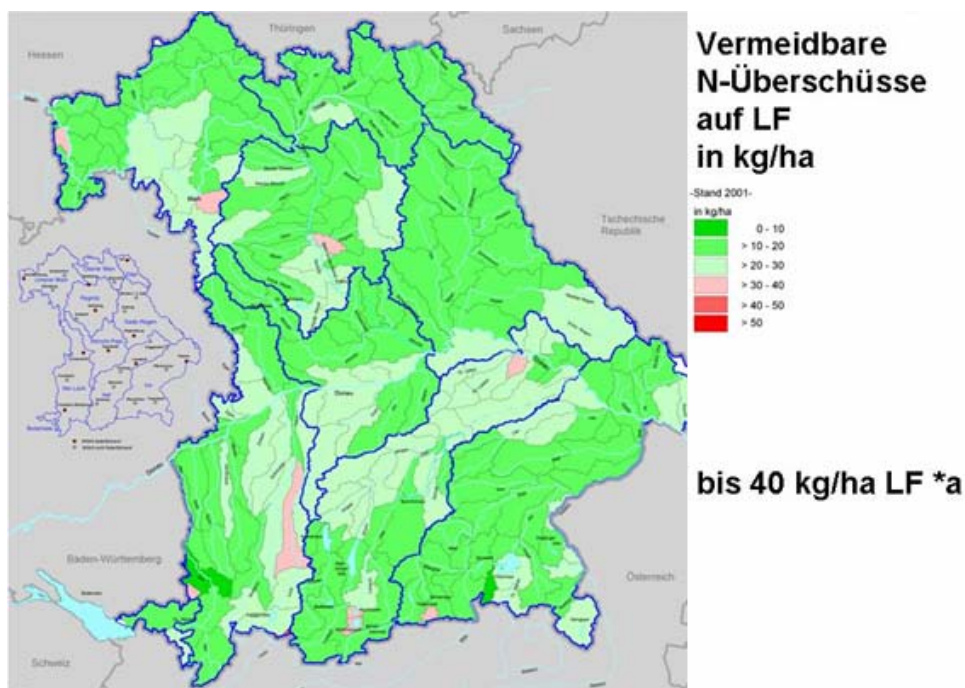
gesäten Winterweizen bzw. Triticale durch das StMLF mit der Begründung zurückgenommen, es bestehe Düngebedarf im Anbaujahr für früh gesäte Weizen-/Triticalekulturen (StMLF 2006b).

Darüber hinaus wurde insbesondere für 2006 durch das StMLF geregelt, dass Körnermaisstroh im Sinne der Düngeverordnung Getreidestroh gleichzusetzen ist (StMLF 2006a).

Aus Sicht des Gewässerschutzes wird diese Auslegung der Düngeverordnung, die Gülledüngung entgegen den bisherigen Beratungsempfehlungen der landwirtschaftlichen Fachbehörde weit in den Herbst hin zu gestatten, mit Sorge betrachtet, da die zunehmende Gefahr gesehen wird, dass Güllestickstoff ungenutzt in tiefere Bodenschichten verlagert wird und letztlich im Gewässer landet.

#### ■ zu den in § 6 genannten Überschüssen:

Aus Sicht des Gewässerschutzes sind mindestens die Stickstoffüberschüsse zu vermeiden, die nach Abzug der als unvermeidbar geltenden Verluste der Landwirtschaft (gasförmige Ammoniakverluste, standortspezifische Auswaschungsverluste (Rippel 2004)) übrig bleiben. Im Rahmen der Bestandaufnahme konnte mit Daten der Landwirtschaft gezeigt werden, dass zur Erreichung ausgeglichener Nährstoffbilanzen das Einsparungspotenzial in den Betrachtungsräumen zwischen 0-40 kg Stickstoff/ha LF liegt (siehe Abbildung 2 sowie Kapitel 4.1 Trophie). Die DüV sieht bei Stickstoffüberschüssen in dieser Höhe nach hiesiger Kenntnis weder die Pflicht für den Landwirt vor, Beratungsleistungen in Anspruch zunehmen, noch hat der Landwirt Sanktionen zu befürchten. Die gute fachliche Praxis im Sinne der Verordnung wird eingehalten, obwohl - fachlich von der Bayerischen Landesamt für Landwirtschaft unbestritten - weiterhin Einsparpotential bei der Stickstoffdüngung besteht (Auth et al. 2004).



**Abbildung 2: Vermeidbare N-Überschüsse**

#### ***Die gute fachliche Praxis nach Pflanzenschutzrecht***

Die gute fachliche Praxis im Bereich des Pflanzenschutzes wird durch das Pflanzenschutzgesetz und seine Verordnungen definiert:

1. Zur guten fachlichen Praxis gehört, dass die Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes und der Schutz des Grundwassers berücksichtigt werden.

2. Pflanzenschutzmittel dürfen nicht angewandt werden, soweit der Anwender damit rechnen muss, dass ihre Anwendung im Einzelfall schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch oder Tier oder auf Grundwasser oder sonstige erhebliche schädliche Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt, hat.
3. Pflanzenschutzmittel dürfen nicht in oder unmittelbar an oberirdischen Gewässern und Küstengewässern angewandt werden.
4. Pflanzenschutzmittel dürfen nur angewandt werden:
  - wenn sie zugelassen sind
  - in den zugelassenen oder genehmigten Anwendungsgebieten
  - entsprechend den festgesetzten oder bekannt gemachten Anwendungsbestimmungen
5. Wer Pflanzenschutzmittel anwendet, muss die dafür erforderliche Zuverlässigkeit und fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten haben. Er muss dadurch die Gewähr dafür bieten, dass keine vermeidbaren schädlichen Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt, auftreten.
6. Pflanzenschutzmittel dürfen auf Freilandflächen grundsätzlich nur angewandt werden, wenn diese landwirtschaftlich, forstwirtschaftliche oder gärtnerisch genutzt werden (Ausnahmegenehmigungen sind möglich)

Die Definition des integrierten Pflanzenschutzes durch das Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Forsten ist rechtlich nicht bindend. Für Pflanzenschutzmittel, deren Wirkstoffe besondere Gefahren für Mensch, Tier, Grundwasser oder Naturhaushalt befürchten lassen, regelt die Pflanzenschutzanwendungsverordnung den Gebrauch. Mittel mit bestimmten, im Anhang der Verordnung definierten Wirkstoffen dürfen in Wasser- und Heilquellenschutzgebieten bzw. in Naturschutzgebieten, Nationalparks und Naturdenkmälern nicht angewendet werden. Anwendungsbeschränkungen können bei der Zulassung der Mittel festgelegt werden. Diese sind in der Gebrauchsanweisung aufgeführt und nach Pflanzenschutzgesetz bindend für den Anwender. Die Pflanzenschutzmittelverordnung setzt Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte fest und verbietet die Verwendung von Geräten ohne gültige Prüfplakette (vergleichbar mit der Tüv-Plakette beim Auto). Die Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung regelt den Erwerb des Sachkundenachweises, den jeder Anwender von Pflanzenschutzmitteln besitzen muss. Die Sachkunde wird im Rahmen der Ausbildung zum Landwirt vermittelt.

### ***Die gute fachliche Praxis im Naturschutzrecht***

Ebenso wie Bodenschutz-, Düngemittel- und Pflanzenschutzgesetz haben die Regelungen des Bundes-Naturschutzgesetzes, welches biotische und abiotische Naturgüter schützt, Relevanz für Hochwasserrückhalt und Gewässerschutz. In Bezug auf die gute fachliche Praxis verweist das Bundes-Naturschutzgesetz in § 5 Abs. 4 auf die landwirtschaftlichen Fachgesetze und auf das Bundes-Bodenschutzgesetz. Eine landwirtschaftliche Bodennutzung im Sinne der Vorgaben des Bayerische Naturschutzgesetzes widerspricht nicht den Zielen und Grundsätzen des Naturschutzes.

### ***Abgrenzung der guten fachlichen Praxis zum Begriff der ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung***

Die obigen Ausführungen machen den unterschiedlichen Konkretisierungsgrad zur guten fachlichen Praxis in den verschiedenen Fachgesetzen deutlich. Jeder Landwirt ist verpflichtet, diese Fachgesetze als Mindestanforderung einzuhalten.

Darüber hinaus ergeben sich aus anderen umweltrelevanten Gesetzen (Wasserhaushaltsgesetz, Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz etc.) Vorgaben, die einzuhalten sind. Mitunter kann dadurch die

landwirtschaftliche Nutzung weiter einschränkt werden, weshalb wirtschaftliche Nachteile ggf. auszugleichen bzw. zu entschädigen sind.

Im Wasserrecht spielt bei der Ausweisung von Wasserschutzgebieten der Begriff der ordnungsgemäßen Landwirtschaft eine Rolle. In § 19 Abs. 4 Satz 1 WHG heißt es: Setzt die Anordnungen nach Absatz 2 erhöhte Anforderungen fest, die die ordnungsgemäße land- oder forstwirtschaftliche Nutzung eines Grundstücks beschränken, so ist für die dadurch verursachten wirtschaftlichen Nachteile ein angemessener Ausgleich nach Maßgabe des Landesrechtes zu leisten, sofern nicht eine Entschädigungspflicht nach Absatz 3 besteht.“ Auch hier hat der Gesetzgeber Konfliktpotenzial für die praktische Umsetzung erzeugt. Über die Grenze zwischen der Zumutbarkeit im Sinne der Sozialpflichtigkeit des Eigentums (Eigentum verpflichtet) und den Eigentumsrechten befinden laufend die Gerichte.

Nach Rohmann (1998) ist der Begriff ordnungsgemäße Landbewirtschaftung folgend definiert:

<b>Ordnungsgemäße Landbewirtschaftung</b>		
= Gute fachliche Praxis + Sorgfaltspflicht nach WHG		
= Bewirtschaftungsregeln in landwirtschaftlichen Fachgesetzen	+	Standortgerechte Anpassung zur Minimierung von Stoffeinträgen in Gewässer
= standortgerechte gewässerschützende Landbewirtschaftung		

In den Leitlinien zur ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung der Landwirtschaftskammern Hannover und Weser-Ems vom Februar 1991 heißt es „die Ordnungsgemäße Landbewirtschaftung beinhaltet demzufolge neben den gesetzlich bereits eindeutig formulierten Regelungen umfassendere und fachlich begründete Vorgaben“. Auf die stetige Weiterentwicklung des Begriffs, bedingt durch neueste wissenschaftliche und technische Erkenntnisse wird hingewiesen. Der Versuch, eine Abgrenzung von ordnungsgemäßer Landbewirtschaftung zur grundwasserschutzorientierten Landbewirtschaftung als Basis für damit verbundene Ausgleichszahlungen vorzunehmen, erfolgte durch Gegenüberstellung konkreter Maßnahmen in den „Empfehlungen zur grundwasserschutzorientierten Landbewirtschaftung“ (LK Hannover und Weser-Ems 1998)

In Bayern wurde eine vergleichbare Untersuchung nicht von der Landwirtschaftsverwaltung, sondern im Auftrag des Landesamtes für Wasserwirtschaft von der TUM durchgeführt (LfW 1994). In einem Stufenkonzept wurden in 5 von 48 Erzeugungsgebieten Bayerns bei unterschiedlichen Intensitäten in der landwirtschaftlichen Nutzung die Konsequenzen für die Einkommenssituation und die Grundwasserqualität abgebildet.

### 3.1.2 Ergänzende Maßnahmen

In Bayern wurden als Hilfsmittel zur Auswahl von Maßnahmen die so genannten Maßnahmenkataloge „Hydromorphologie“ und „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ entwickelt. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass in den Maßnahmenkatalogen beide Maßnahmentypen, sowohl grundlegende wie auch ergänzende Maßnahmen enthalten sind.

Die Auswahl von Maßnahmen aus den Katalogen für Gewässer die den guten Zustand verfehlen, und die nicht durch bestehende Gesetze oder Verordnungen verbessert werden können (d.h. grundlegende Maßnahmen), können in gebietsspezifischen Maßnahmenkatalogen, z.B. für die gewässerschonende Landbewirtschaftung oder zur Verbesserung der Hydromorphologie, dargestellt werden.

Im Gegensatz zu den grundlegenden Maßnahmen haben die ergänzenden Maßnahmen einen regionalen oder lokalen Bezug. Für den Bereich Hydromorphologie werden die Maßnahmen für einzelne Oberflächenwasserkörper (OWK) oder -gruppen aus dem Maßnahmenkatalog Hydromorphologie aus-

gewählt und in einem Maßnahmenblatt aufgeführt. Der Maßnahmenkatalog „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ wird ebenfalls lokal angepasst, hier auf Ebene eines Einzugsgebietes.

Die Vorgehensweise und Anwendung der Maßnahmenkataloge werden in den Kap. 5.1 und 5.2 erläutert.

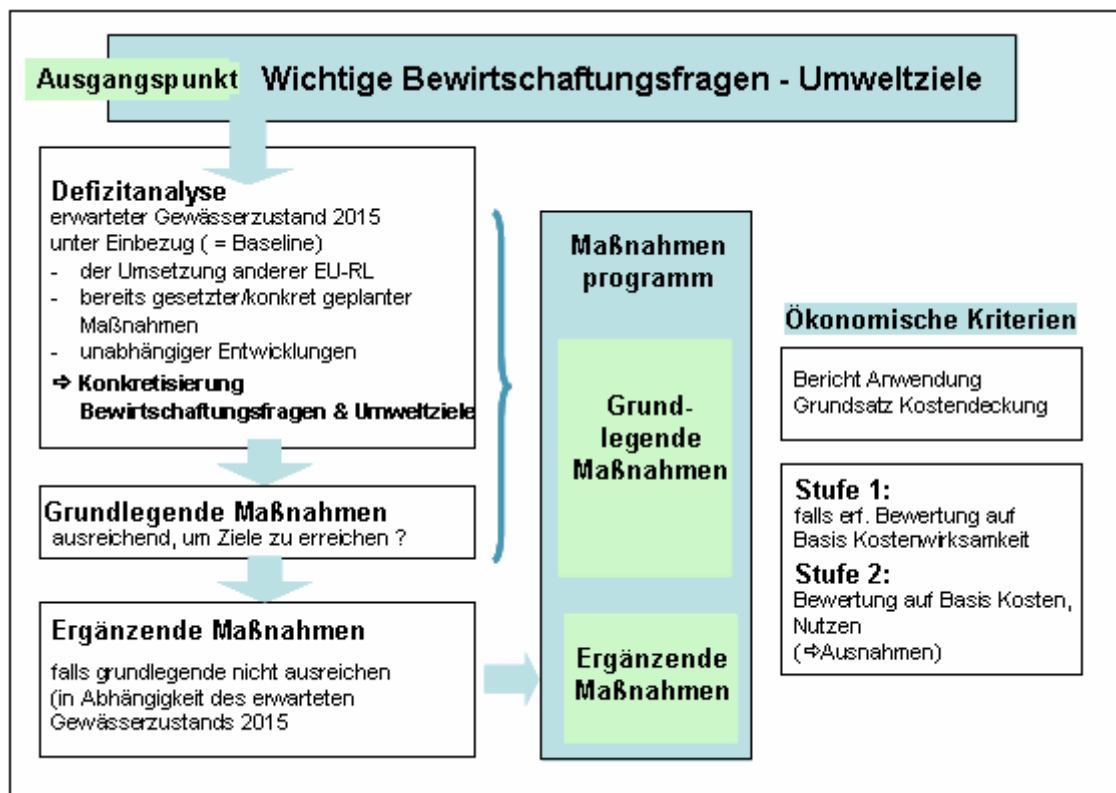
### 3.1.2.1 Ergänzende Maßnahmen Landwirtschaft

#### *Agrarumweltprogramme*

Auf freiwilliger Basis verpflichten sich Landwirte dem Staat gegenüber Umweltleistungen durchzuführen, die über die gute fachliche Praxis als Mindestanforderung hinausgehen. Als Gegenleistung erhalten Sie eine Förderung. Die Programme in Bayern (Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm - KULAP, Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm – VNP und Erschwerenausgleich für Feuchtflächen – EA) werden durch EU-Mittel kofinanziert. Die Mittel für 2007-2013 stammen aus dem Europäischen Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des Ländlichen Raums (ELER). Nach hiesigem Verständnis handelt es sich bei den Agrarumweltprogrammen um Maßnahmen die im Sinne der WRRL auch als „ergänzende Maßnahmen“ zu verstehen wären.

### 3.2 Erstellen eines Maßnahmenprogramms

Die folgende Abbildung 3 zeigt, welche allgemeinen Planungs- und Vorgehensschritte mit den grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen des Maßnahmenprogramms in Verbindung stehen.

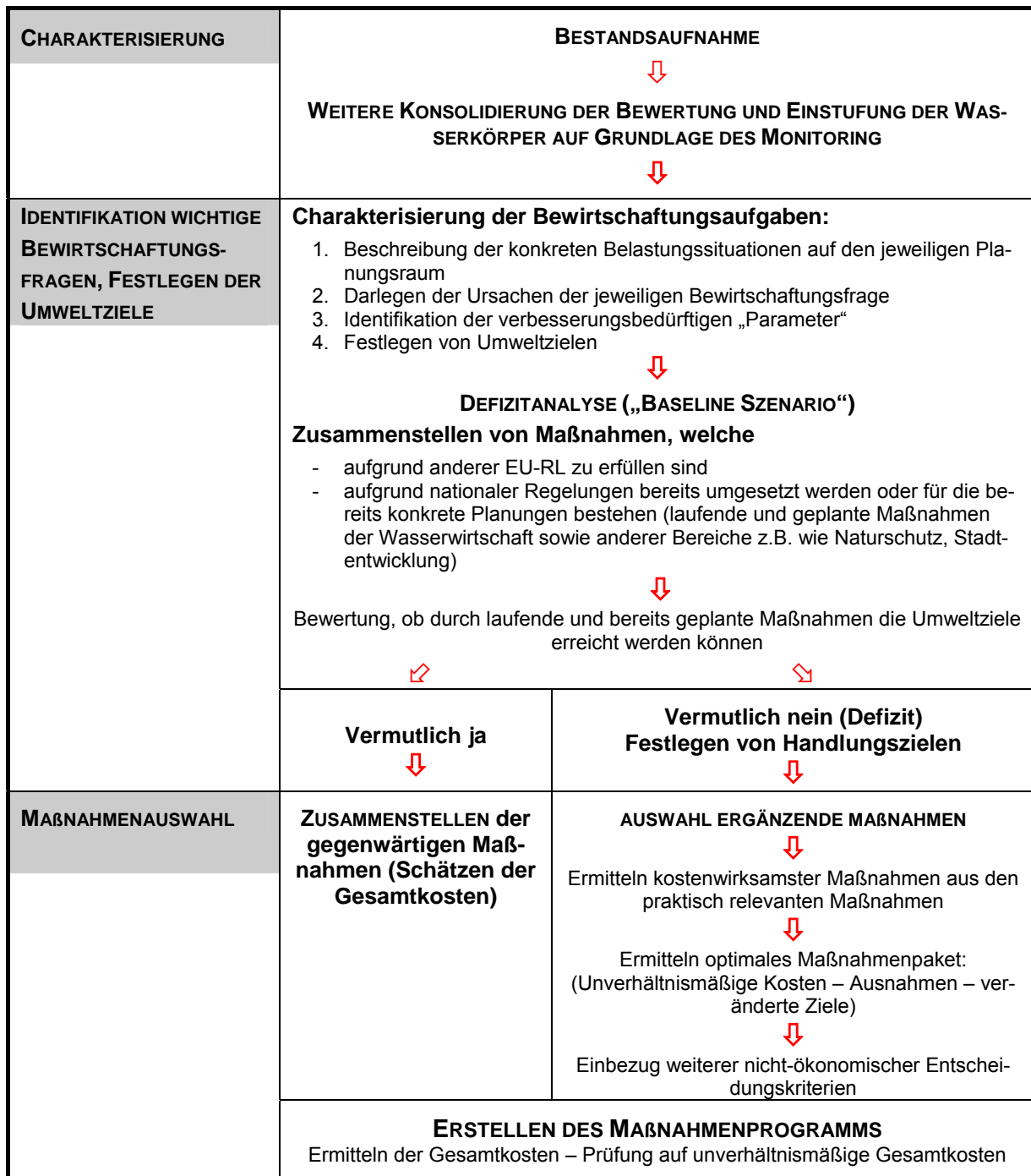


**Abbildung 3: Allgemeine Planungs- und Vorgehensschritte zur Erstellung eines Maßnahmenprogramms**

Abbildung 3 orientiert sich an den in den CIS-Papieren zugrunde gelegten Vorgehensschritten, vgl.: [http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu\\_wrrl/\\_Intranet/2\\_fachliche\\_grundlagen/1\\_fachgrund\\_eu/eu\\_papire/wateco.htm](http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu_wrrl/_Intranet/2_fachliche_grundlagen/1_fachgrund_eu/eu_papire/wateco.htm))



Die folgende Abbildung 4 zeigt einen möglichen Ablauf, wie ein Maßnahmenprogramm erstellt werden kann.



**Abbildung 4: Möglicher Ablauf zur Erstellung eines Maßnahmenprogramms**

### 3.2.1 Ökonomische Aspekte bei der Erstellung von Maßnahmenprogrammen

Nach Anhang III WRRL muss die wirtschaftliche Analyse, unter Berücksichtigung der Kosten für die Erhebung der betreffenden Daten, genügend Informationen in ausreichender Detailliertheit enthalten, damit

- a) die einschlägigen Berechnungen durchgeführt werden können, die erforderlich sind, um dem Grundsatz der Deckung der Kosten gemäß Artikel 9 WRRL unter Berücksichtigung der langfris-

tigen Voraussagen für das Angebot und die Nachfrage von Wasser in der Flussgebietseinheit Rechnung zu tragen; erforderlichenfalls wird Folgendem Rechnung getragen:

- Schätzungen der Menge, der Preise und der Kosten im Zusammenhang mit den Wasserdienstleistungen
- Schätzungen der einschlägigen Investitionen einschließlich der entsprechenden Vorausplanungen

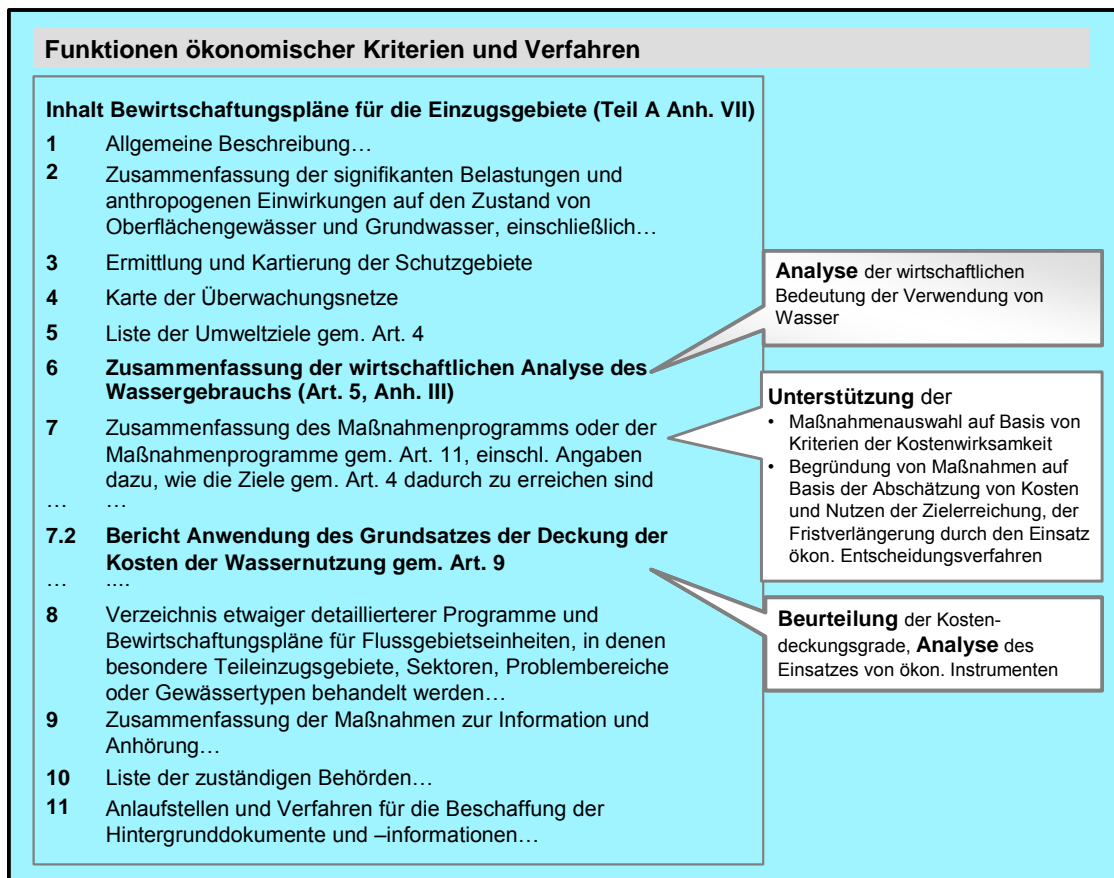
- b) die in Bezug auf die Wassernutzung kosteneffizientesten Kombinationen der in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 WRRL aufzunehmenden Maßnahmen auf der Grundlage von Schätzungen ihrer potentiellen Kosten beurteilt werden können.

## Ökonomische Inhalte eines Bewirtschaftungsplanes

Der Bewirtschaftungsplan enthält

- eine Zusammenfassung der wirtschaftlichen Analyse des Wassergebrauchs,
- einen Bericht über die Schritte und Maßnahmen zur Anwendung des Grundsatzes der Kostendeckung – und damit eine Beurteilung des Kostendeckungsgrades sowie eine Analyse des Einsatzes ökonomischer Instrumente,
- eine Zusammenfassung des Maßnahmenprogramms oder der Maßnahmenprogramme nach Art. 11 WRRL.

Die folgende Abbildung 5 gibt hierzu eine kurze Übersicht. Den Inhalten des Bewirtschaftungsplanes werden diejenigen Aufgabenbereiche zugeordnet, welche wirtschaftliche Analysen und Entscheidungskriterien beinhalten.



**Abbildung 5: Verknüpfung der Inhalte eines Bewirtschaftungsplans mit wirtschaftlichen Entscheidungskriterien**

Gliederungspunkt Nr. 6 (Abbildung 5) bezieht sich auf die ökonomische Analyse der Wassernutzungen. Welche Wassernutzungen einer Analyse zu unterziehen sind, steht in engem Zusammenhang mit den weiteren Erkenntnissen zu den Belastungen und Auswirkungen.

Gliederungspunkt Nr. 7.2 (Abbildung 5) - Bericht über die Schritte und Maßnahmen zur Anwendung des Grundsatzes der Deckung der Kosten der Wassernutzung gemäß Art. 9 WRRL - ist Teil des Maßnahmenprogramms. Aufgaben einer ökonomischen Analyse bestehen in diesem Fall darin, die notwendigen Berechnungen durchzuführen und Analyseergebnisse bereitzustellen, damit der Grundsatz der Kostendeckung von den politischen Entscheidungsträgern entsprechend berücksichtigt werden kann. Da die Umsetzung von Art. 9 WRRL unabhängig vom Zustand der Wasserkörper zu sehen ist, wird sich der Entscheidungsprozess, in welchem die gegebenenfalls erforderlichen Schritte und Maßnahmen festgelegt werden, zwangsläufig vom Entscheidungsprozess zur Festlegung von Maßnahmenkombinationen in Abhängigkeit von Gewässerzuständen unterscheiden. Die konzeptionellen Vorgehensweisen können deshalb in erster Näherung getrennt entwickelt werden. Fokus sind die Kostendeckungsgrade, der Einbezug des Verursacherprinzips, die Berücksichtigung von Umwelt- und Ressourcenkosten sowie der Beitrag der Wassernutzungen zu den Wasserdienstleistungen.

Gliederungspunkt Nr. 7 (Abbildung 5) des Bewirtschaftungsplanes bezieht sich auf die Zusammenfassung der Maßnahmenprogramme gemäß Art. 11 WRRL, wobei zwischen grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen unterschieden wird. In Art. 4 WRRL werden die zu erfüllenden Umweltziele sowie Ausnahmemöglichkeiten und deren Begründungserfordernisse dargelegt.

Gliederungspunkt Nr. 8 (Abbildung 5) beinhaltet ein Verzeichnis etwaiger detaillierter Programme.

Ökonomische Inhalte eines Bewirtschaftungsplanes und Maßnahmenprogrammes sind demnach

- bei grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen,
- kostenwirksame Maßnahmenkombinationen sowie
- Maßnahmen auf Grundlage der Inanspruchnahme von Ausnahmen verankert.

## 4 Charakterisierung des Vilsgebietes – Ist-Zustand

### 4.1 Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004

Für die Bestandsaufnahme 2004 wurden die Fließgewässer im Gebiet der niederbayerischen Vils mit >10 km<sup>2</sup> Einzugsgebietsgröße in 18 Oberflächenwasserkörper (OWK) gegliedert. Für diese 18 OWK liegt auf Grundlage der Bestandsaufnahme 2004 eine Einschätzung der Zielerreichung für die Kategorien Saprobie, Pflanzennährstoffe (Trophie), Chemie und Hydromorphologie vor (siehe Abbildung 6a-d). Die endgültige Abgrenzung der Wasserkörper sowie die Bewertung der Wasserkörper auf Basis der neuen Zustandskriterien nach WRRL (Monitoring) sind in Bearbeitung (siehe Tabelle 5).

Das Gebiet der Vils lässt sich wie folgt charakterisieren:

<b>Quelle</b>	Die Hauptzuflüsse Gr. Vils/Kl. Vils entspringen im „Holzland“ im Landkreis Erding		
<b>Mündung</b>	in die Donau bei Vilshofen		
<b>Tallänge</b>	ca. 100 km		
<b>Talgefälle</b>	2 ‰		
<b>Mittleres Fließgefälle</b>	1,45 ‰		
<b>Einzugsgebiet</b>	1445 km <sup>2</sup>		
<b>Geologie/Böden</b>	Das Einzugsgebiet liegt gänzlich im tertiären Hügelland. Charakteristisch für das Tertiär ist der häufige Wechsel zwischen kiesig-sandigen und bindigen Böden. Im Talraum dominieren alluviale Talfüllungen mit mineralischen Grundwasserböden		
<b>Mittlere Niederschlagsmenge</b>	765 mm/a		
<b>Abflusswerte</b>	Pegel Grafenmühle, A <sub>E0</sub> 1436 km <sup>2</sup> NQ: 1,82 m <sup>3</sup> /s                      MHQ: 134 m <sup>3</sup> /s MNQ: 4,51 m <sup>3</sup> /s                      HQ: 520 m <sup>3</sup> /s MQ: 10,5 m <sup>3</sup> /s		

#### Belastungen im Gewässer (Wirkung)

Die Beurteilung der Auswirkung gem. Anhang II 1.5 wurde auf der Grundlage von vorhandenen Daten aus der Gewässerüberwachung immissionsseitig getroffen. Die Methoden hierzu sind im Methodenband Bayern zur Bestandsaufnahme 2004 dokumentiert.

Für die Vils zeigt sich, dass vor allem Defizite bei der Trophie und der Hydromorphologie, aber auch bei der Saprobie bestehen. Das Einzugsgebiet der Vils zählt nach den Auswertungen zur Bestandsaufnahme in Bayern zu den Problemgebieten hinsichtlich der Nährstoffeinträge (insbes. Phosphor) und der Bodeneinträge. Die Bestandsaufnahme zur Hydromorphologie erfolgte durch die Auswertung der Strukturkartierung bzw. durch Luftbildinterpretation. Die Ergebnisse zeigen, dass für die Mehrzahl der OWK die Zielerreichung unklar bzw. unwahrscheinlich ist. Gründe sind hauptsächlich der Gewässer-ausbau, die Unterhaltung zugunsten der Landwirtschaft und die Wasserkraftnutzung. Zusätzlich wird das Strukturangebot fast aller OWK durch Oberbodeneintrag beeinträchtigt.

Weitere Belastungen sind im Vilsgebiet von untergeordneter Bedeutung und haben keinen maßgebenden Einfluss auf die Einstufung der Zielerreichung der Oberflächenwasserkörper.

#### Ursache der Belastungen

Im Zuge der Bestandsaufnahme war es gemäß Anhang II Punkt 1.4 Aufgabe, Einschätzungen und Ermittlungen der aus verschiedenen Tätigkeiten stammenden signifikanten Verschmutzungen durch punktuelle und diffuse Quellen zusammen zu tragen.

**Saprobie:** Abwassereinleitungen sind heute nicht ausschließlich die Ursache für die Defizite bei der Saprobie. Vielfach macht sich eine Sekundärbelastung, bedingt durch die hohe Trophie in der Gewässergüte bemerkbar. Schönborn (2003) weist allerdings darauf hin, dass eine schlechtere Güteklasse als II-III (nach dem Saprobien-system) nicht mehr allein mit der Sekundärbelastung erklärt werden kann. Die Überwachungsprogramme (Monitoring) nach WRRL müssen für den Prozess der Bewirtschaftungsplanung die Aussage liefern, welcher Verursacher verantwortlich für die saprobielle Gewässerbelastung ist.

In der Bestandsaufnahme zur WRRL wurden emissionsseitig gemäß des bayerischen Methodenbands nur Punktquellen betrachtet, die gemäß der Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (RL 91/271/EWG) (Anlagen  $\geq 2.000$  EW Ausbaugröße) und für industrielle Direkteinleiter gemäß der Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (RL 96/61/EWG – IVU-Richtlinie) berichtspflichtig sind.

Für die Bewirtschaftungsplanung erscheint diese emissionsseitige Einschränkung der potenziellen Belastungsverursacher als zu kurz gegriffen. Erste vorläufige Ergebnisse aus dem Monitoring weisen bereits darauf hin, dass auch Einleitungen von kleineren Abwasserbehandlungsanlagen signifikant für die Belastung der Gewässer sein können. Neben den Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von weniger als 2.000 EW blieben bei der Bestandsaufnahme auch alle Misch- und Regenwassereinleitungen sowie die etwa 150.000 Kleinkläranlagen in Bayern unbeachtet. Die Bedeutung der Punktquelle wird auch künftig nicht über die Emissionsseite, sondern immissionsseitig durch das Gewässermonitoring bestimmt.

**Trophie:** Bei der Nährstoffbelastung spielen Punktbelastungen nach bundesdeutschen Modellberechnungen für Flusseinzugsgebiete bei der Nährstoffbelastung der Gewässer gegenüber den diffusen Einträgen eine untergeordnete Rolle (Behrendt et al. 2002, 2003). Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass aus Punktquellen im Einzelfall hoch pflanzenverfügbare Nährstoffe (z.B. Ammonium-Stickstoff und Phosphat) in die Gewässer eingetragen werden können.

Die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor stammen zum großen Teil aus dem Verursacherbereich Landwirtschaft. Im Boden vorhandener Stickstoff wird ausgewaschen und gelangt über den Grundwasserpfad in die Gewässer, Phosphor wird an Bodenpartikel gebunden über Erosionsprozesse in die Gewässer eingetragen. Modellberechnungen, die ihren Beitrag dazu leisten, unterschiedliche Eintragspfade und Frachteinträge aufzuzeigen, haben o.g. Vermutungen behaupten können und gezeigt, dass der Anteil der diffusen Belastung aus der Landwirtschaft im Vergleich zu den sonstigen Punkt- und diffusen Quellen (beispielsweise Punktbelastungen aus kommunalen und industriellen Kläranlagen, diffuse Belastungen aus Atmosphäre, Siedlungsflächen) zunimmt (Behrendt et al. 2002, 2003).

Modellrechnungen mit regionalem Bezug liegen im großmaßstäblichen Bereich für Bayern flächendeckend nicht vor. Daher wurden auf Basis von hydrologisch abgegrenzten Einzugsgebieten in der Größenordnung von ca. 100 – 500 km<sup>2</sup> (sog. Betrachtungsräumen) einheitlich für Bayern potenzielle Belastungsschwerpunkte („hot spots“) erfasst. Neben der Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung (Anteil Ackerbau, Sonderkulturen, GV) in Anlehnung an die Vorgaben aus der LAWA-Arbeitshilfe (Anhang 10) wurden Stickstoffbilanzen nicht nur für die landwirtschaftlich genutzten Flächen (LfL), sondern auch für die Gesamtfläche der Betrachtungsräume abgeschätzt (Anhang 11). Die Erosion wurde auf Basis des Erosionsatlas 1986/2001 dargestellt (Anhang 13). Ein Vergleich der Karten macht deutlich, dass in Regionen mit einer stärkeren landwirtschaftlichen Nutzung (gelb/braun), die Stickstoffüberschüsse (rosa/rot) und die Erosion (dunkelbraun) auf der Gesamtfläche höher liegen.

Diese Erfassung der „hot spots“ erfolgte auf Basis vorhandener Daten in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und dem Lehrstuhl für Grünlandlehre der TU München in Freising-Weihenstephan (Prof. Dr. Auerswald) (siehe LfU 2006a, LfU 2006b und Karten der Bestandsaufnahme 2004: 2.2.3.1 Intensive landwirtschaftliche Nutzung, 2.2.3.2 Stickstoffüberschüsse, 2.2.3.3 Erosion (Darstellung Bayern)). Aktuell liegen hochauflösende Erosionskarten in ei-

nem 50x50 m Raster (Stumpf 2004) sowie darauf aufbauende Bodeneintrags-/Phosphoreintragsberechnungen für alle Gewässereinzugsgebiete Bayerns vor (Stumpf 2005).

Für die **Rott/Vils** zeigen die o.g. Auswertungen, dass die Einzugsgebiete im Vergleich zu anderen Einzugsgebieten Bayerns intensiv landwirtschaftlich genutzt sind (hoher Anteil an Ackerflächen bei hohem Anteil an Sonderkulturen), die höchsten Bodenabträge aufweisen und vermeidbare Stickstoffüberschüsse zeigen.

Ungeachtet wasserwirtschaftlicher Zielvorgaben (typbezogene Qualitätsziele für physikalisch-chemische Qualitätsparameter, Zielfrachten) lassen sich zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme aus der Darstellung der landwirtschaftlichen Emissionen zwei wesentliche Aussagen ableiten:

- In der Landwirtschaft wird im Rahmen der Düngung von unvermeidbaren Verlusten gesprochen, die sich selbst bei bester Praxis nicht vermeiden lassen. Die Auswertungen konnten zeigen, dass nach Abzug sämtlicher, aus landwirtschaftlicher Sicht „unvermeidbarer Verluste“ (Ammoniakverluste, standortspezifische Auswaschungsverluste) ein Überschuss zwischen 0 und 40 kg N/ha\*a LF je nach Betrachtungsraum bleibt.  
⇒ In der Landwirtschaft besteht weiterhin bei der Düngung Einsparungspotenzial (siehe auch Definition der gfP im Kapitel 3.2).
- Auch beim Erosionsschutz sind – ähnlich wie bei der Düngung - die Mindestanforderungen bei der Bewirtschaftung in Bezug auf die gute fachliche Praxis (gfP) im Bodenschutz noch nicht erreicht.  
⇒ Zum Schutz des Bodens ist mindestens die Einhaltung des tolerierbaren Bodenabtrags erforderlich, weshalb vielfach erosionsmindernde Maßnahmen durchzuführen sind – im Rott und Vilstal nahezu flächendeckend (siehe auch Definition der gfP Kapitel 2.1.1.3)

Diese Aussagen wurden gemeinsam mit der LfL und Prof. Dr. Auerswald in der Zeitschrift Schule und Beratung veröffentlicht (Auth et al. 2004, StMLF 2005).

**Hydromorphologie:** Die Belastungen zeigen sich vorrangig in Verbindung mit der Wasserkraftnutzung. Querbauwerke, welche die Durchgängigkeit beeinträchtigen und das Gewässer aufstauen, sowie die Ausleitung von Wasser in Triebwerkskanälen, die bei geringen Abflüssen zu zeitweise trocken fallenden Ausleitungsstrecken führen können. Viele natürliche OWK sind im Zuge der Flurbereinigung ausgebaut worden, mit begradigtem Gewässerlauf, beidseitig versteinten Ufern, mit Abstürzen oder Sohlrampen zur Sicherung der Sohlenlage und damit des Ausbauprofils. Diese Ausbauabschnitte sind z.T. bedeiht. Der Vilstalsee schützt das untere Vilstal vor den einst häufigen Überflutungen, eine Voraussetzung für den inzwischen dort intensiv betriebenen Gemüseanbau. Flutgerinne waren die Voraussetzung für die Entwässerung und damit intensive landwirtschaftliche Nutzung. Das Monitoring hat gezeigt, dass im Einzugsgebiet der Vils und ihren Zuflüssen der Eintrag von Oberboden infolge eines erheblichen Bodenabtrags aus den Ackerflächen zur Kolmatierung der Gewässersohle führt und sich auf die biologischen Qualitätskomponenten nachteilig auswirkt.

**Chemie:** Die Zielerreichung für den chemischen Zustand wird im Vilsgebiet voraussichtlich erreicht. Emissionsseitig wurden hierbei die o.g. Punktquellen betrachtet. Für die meisten diffusen Eintragsquellen der in Anhang VIII, IX und X genannten Schwermetalle, Pflanzenschutzmittel und gefährlichen Stoffe lagen zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahmen jedoch keine emissionsseitigen Abschätzungen vor.

**Wirtschaftliche Analyse:** Für Einzugsgebiete von der Größe des Vilsgebietes wurde keine eigene wirtschaftliche Analyse durchgeführt.

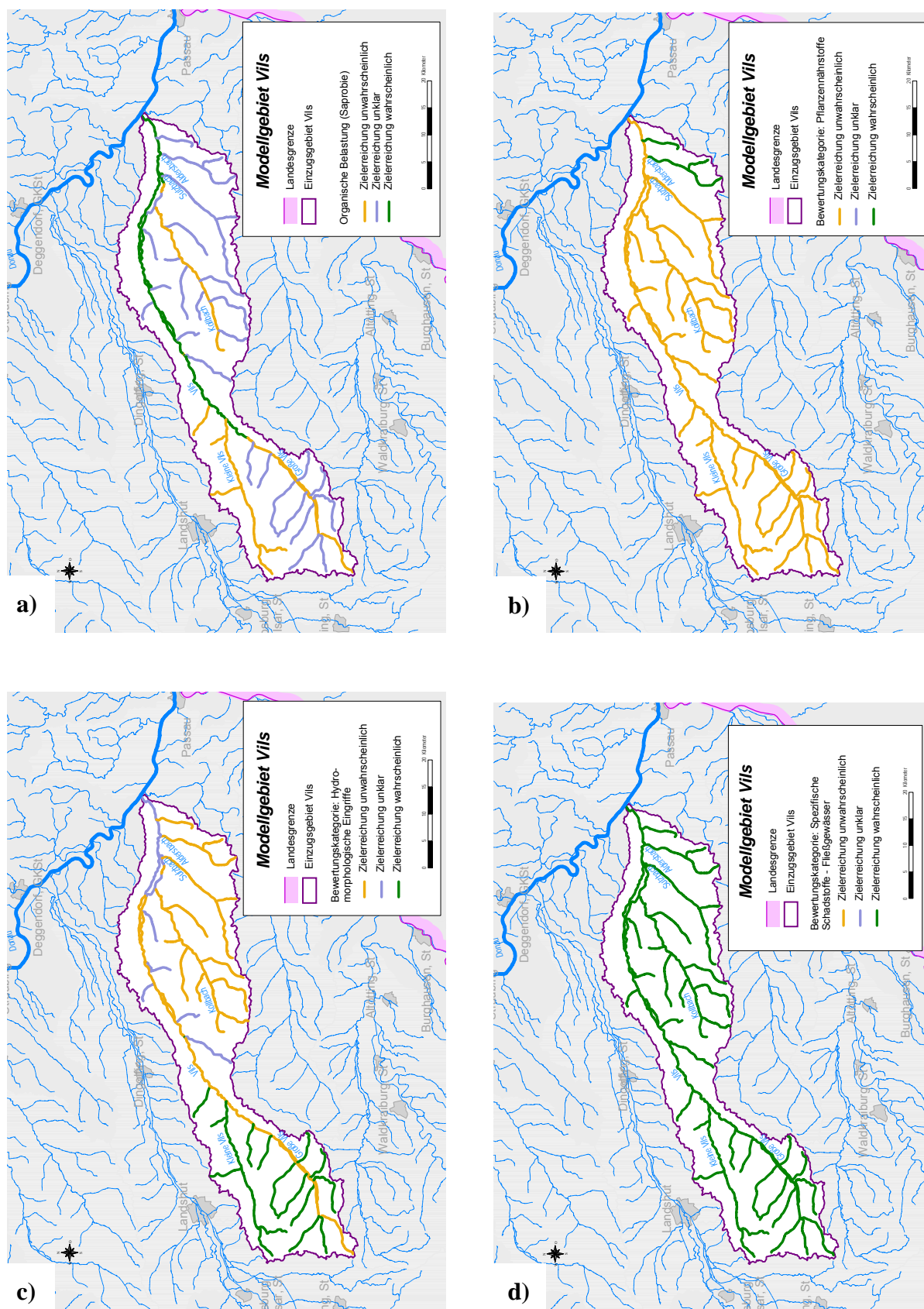


Abbildung 6: Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004 für das Vilsgebiet: a) Saprobie, b) Pflanzennährstoffe, c) Hydromorphologie, d) Chemie

## 4.2 *Vorläufige Ergebnisse des bisherigen Monitoring*

Die Ergebnisse des Monitoring sind die Grundlage für die Bewirtschaftungs- und Maßnahmenplanung. Das Monitoring zum Vollzug der WRRL ist dreistufig angelegt. Im Jahr 2006 sind die Oberflächenwasserkörper zu untersuchen, die für die Belastungsarten Saprobie und Trophie nach der Bestandsaufnahme den Status „Zielerreichung unklar“ erhalten haben. Im Jahr 2007 folgen die OWK mit dem Status „Zielerreichung unklar“ für die Hydromorphologie sowie mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ für alle Belastungsarten. Das Jahr 2008 ist für die Überprüfung der Statureinschätzung „Zielerreichung wahrscheinlich“ sowie für die OWK vorgesehen, die im Jahr 2007 nicht untersucht werden konnten.

**Saprobie:** Die Bestandsaufnahme erbrachte für vier OWK den Status „Zielerreichung unklar“. Im Rahmen des Monitoring konnte bei zwei OWK der gute Zustand festgestellt werden. Ein OWK liegt im Übergangsbereich zwischen gut und mäßig und nur ein OWK erreichte den guten Zustand mit einer eindeutigen mäßigen Einstufung nicht. Punktuelle Einleitungen an diesem OWK sind nicht bekannt.

Zusammen mit den Ergebnissen aus dem Pilotprojekt Vilsmonitoring kann festgestellt werden, dass für das Bewertungsmodul Saprobie kein Ergebnis schlechter als „mäßig“ war. In vielen Fällen konnte die Einstufung der Bestandsaufnahme zum Erreichen des guten Zustandes verbessert werden. Die Daten aus dem Jahr 2005 sind jedoch noch nicht als endgültig anzusehen, da einige Untersuchungen außerhalb des vorgesehenen Zeitfensters ermittelt worden sind.

**Hydromorphologie:** Zur Beurteilung der Zielerreichung sollen sowohl das Makrozoobenthos als auch die Fische herangezogen werden. Die bisherigen Ergebnisse des Monitoring 2006 gemeinsam mit den Ergebnissen des Pilotmonitoring 2005 (Makrozoobenthos, Fische) zeigen zum Teil Differenzen bei der Bewertung auf. So bewertet in vielen Fällen die Biokomponente Makrozoobenthos die OWK schlechter.

Die fischbezogenen Ergebnisse sind derzeit noch vorläufig, da die Probestellen in der Regel bisher nur einmalig befischt wurden und somit noch weitere Befischungen für eine abschließende Bewertung nötig sind. Dies ist bis 2008 inkl. einer Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse geplant.

Fische sind in der Lage, Defizite durch gezielte Wanderungen in Haupt- und Nebengewässern unter Umständen teilweise zu kompensieren. Das Makrozoobenthos ist im Vergleich dazu nicht in der Lage, strukturellen Defiziten an der unmittelbaren Untersuchungsstelle auszuweichen. Hierin liegt möglicherweise der Hauptgrund für die schlechteren Ergebnisse für diese Biokomponente. Die oft starke Auflage von Feinsediment auf dem gewässertypischen Hartsubstrat und die Kolmation der Gewässersole verhindert eine für den Gewässertyp charakteristische Besiedlung.

Die Kolmation stellt auch für Fische ein erhebliches ökologisches Problem dar. An allen Probestellen des Vilsgebietes sind zudem Defizite im Migrationsindex festzustellen. Weitere Defizite für Fische sind allgemein Strukturdefizite sowie häufig fehlende funktionierende Altwassersysteme.

**Trophie:** Da alle Gewässer im Vilsgebiet für diese Qualitätskomponente mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft worden sind, findet hierfür das Monitoring erst ab 2007 statt. Die bisher vorliegenden Untersuchungsergebnisse bestätigen die Aussagen der Bestandsaufnahme. So zeigen die bisherigen Untersuchungen der Kieselalgen einen mäßigen bis ungenügenden Zustand an.

Bei den im Folgenden vorgestellten Ergebnissen aus dem Monitoring der Jahre 2005/2006 (siehe auch Tabelle 5) handelt es sich um Bewertungen des ökologischen Zustandes. Für OWK mit Status HMWB ist jedoch eine Beschreibung des ökologischen Potenzials erforderlich. Ein Verfahren hierfür ist gegenwärtig in Entwicklung.



**Tabelle 5: Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004 und des vorläufigen Monitoring (Stand 2005/06)**

Nr.	Gewässername	Oberflächen- wasserkörper - Code (OWK-Abgrenzung der Bestandsaufnahme 2004)	Gew.- Typ	Messtelle	vorl. erheblich verändert (2004)	Bestandsauf- nahme 2004	vorl. Monitoring 2005/2006	Bestandsauf- nahme 2004	vorl. Monitoring 2005/2006	Bestandsauf- nahme 2004	vorl. Monitoring 2005/2006	
						Saprobie	Makrozo- benthos <sup>1</sup>	Hydromor- phologie	Makrozo- benthos <sup>2</sup>	Fische 2005 <sup>3</sup>	Pflanzen- nährstoffe	Diatoomeen 2005
1	Große Vils	DE172_98976_109949	2.1	WWA M	Kandidat	unwahrschl.		unwahrschl.			unwahrschl.	
2	Große Vils	DE172_91522_98976	2.2	Babing	HMWB	unwahrschl.	gut	unwahrschl.	mäßig		unwahrschl.	mäßig
3	Große Vils	DE172_74347_91522	2.2	Untervislerm (Fische obh. Velden)	Kandidat	unwahrschl.	gut	unwahrschl.	unbefriedigend	mäßig	unwahrschl.	mäßig
4	Flutkanal (Gr. Vils)	DE1721152_0+534	2.1	WWA M	künstlich	unwahrschl.		unwahrschl.			unwahrschl.	
5	Flutgraben (Gr. Vils)	DE17214_0_9336	2.1	Untervislerm (Fische obh. Velden)	künstlich	unwahrschl.		unwahrschl.		mäßig	unwahrschl.	
6	Zuflüsse der Gr. Vils	DE172_75794+99338_M	2.1	Lerner Bach	natürlich	unklar	mäßig	zu erwart.	unbefriedigend	mäßig	unwahrschl.	
7	Vils mit Unterlauf Gr. Vils	DE172_52834_74347	2.2	Stegmühle	Kandidat	zu erwart.	mäßig	unklar	mäßig	gut	unwahrschl.	
8	Vilstalsee	DE172_51943+52834	(2.2)		HMWB	unwahrschl.		unwahrschl.			unwahrschl.	
9	Vils	DE172_21410_51943	2.2	Reichersdorf	HMWB	zu erwart.		unwahrschl.		gut	unwahrschl.	
10	Vils	DE172_0_21410	2.2	Grafenmühle	HMWB	zu erwart.	gut	unwahrschl.	gut	gut	unwahrschl.	
11	Altvils	DE172912_0_10370	2.2	Gainsdorf	Kandidat	unwahrschl.	gut	unklar	gut		unwahrschl.	
12	Vilskanal	DE17233192_0_5496	2.2	Brücke Altersberg	künstlich	zu erwart.		unwahrschl.			unwahrschl.	
13	Vilskanal	DE1723972_0_8870	2.2	Eichendorf	künstlich	zu erwart.		unwahrschl.		gut	unwahrschl.	
14	Kl. Vils, Erlinger Bach, Nebengew. Vilszuflüsse,	DE172_63818+68492_M	2.1	Kleine Vils Vilssattling	natürlich	unwahrschl.	mäßig	zu erwart.	schlecht	gut	unwahrschl.	mäßig
15	Schwimmbach bis Petzenbach	DE172_25282+52487_M	2.1	Schwimmbach	Kandidat	unklar	gut	unklar	gut	gut	unwahrschl.	unbefriedigend
16	Kollbach	DE1729122_0_32089	2.1	Kollbach	HMWB	unwahrschl.	gut	unwahrschl.	mäßig	gut	unwahrschl.	mäßig
17	Kollbachzuflüsse und Sulzbach	DE172912_1697+11692_M	2.1	Sulzbach	Kandidat	unklar	gut	unklar	mäßig		unwahrschl.	mäßig
18	Aldersbach u. Aunkirchner Bach	DE172_5659+9173_M	2.1	Aldersbach	Kandidat	unklar	mäßig	unklar	schlecht		zu erwart.	unbefriedigend

zu erwart.

unklar

unwahrschl.

Zielerreichung zu erwarten  
Zielerreichung unklar  
Zielerreichung unwahrscheinlich

sehr gut

gut

mäßig

unbefriedigend

schlecht

3

Fische: Ergebnisse nur vorläufig, da einfache Befischungsdurchgänge (Anforderungen für FIBS noch nicht erfüllt)

1

Modul Saprobie

2

Modul Degradation

Einstufung des ökologischen Zustands (Monitoring)

Bei den dargestellten Ergebnissen aus dem Monitoring der Jahre 2005/2006 handelt es sich um Bewertungen des ökologischen Zustandes. Für OWK mit Status HMWB ist jedoch eine Beschreibung des ökologischen Potenzials erforderlich. Ein Verfahren hierfür ist gegenwärtig in Entwicklung.

1

Modul Saprobie

2

Modul Degradation

Zielerreichungsklassen der Bestandsaufnahme 2004

3

Fische: Ergebnisse nur vorläufig, da einfache Befischungsdurchgänge (Anforderungen für FIBS noch nicht erfüllt)

Einstufung des ökologischen Zustands (Monitoring)

<sup>1</sup> Modul Saprobie<sup>2</sup> Modul Degradation<sup>3</sup> Fische: Ergebnisse nur vorläufig, da einfache Befischungsdurchgänge (Anforderungen für FIBS noch nicht erfüllt)

Bei den dargestellten Ergebnissen aus dem Monitoring der Jahre 2005/2006 handelt es sich um Bewertungen des ökologischen Zustandes. Für OWK mit Status HMWB ist jedoch eine Beschreibung des ökologischen Potenzials erforderlich. Ein Verfahren hierfür ist gegenwärtig in Entwicklung.

Zielerreichungsklassen der Bestandsaufnahme 2004

zu erwart.  
unklar  
unwahrschl.

Zielerreichung zu erwarten  
Zielerreichung unklar  
Zielerreichung unwahrscheinlich

offizielle Monitoringstellen

Einstufung des ökologischen Zustands (Monitoring)

sehr gut  
gut  
mäßig  
unbefriedigend  
schlecht

### **4.3 Ergebnisse der Anwendung von Modellsystemen zur Betrachtung von Nährstoffbelastungen**

Im Zusammenhang mit der Betrachtung von Nährstoffbelastungen für ein grenzüberschreitendes europäisches Flusssystem wurde für den gesamten Donaauraum eine erste Abschätzung der Nährstoffeinträge vom Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) im Auftrag des Umweltbundesamtes mit Hilfe des Modellsystems MONERIS durchgeführt (Behrendt et al. 2003). Für das deutsche Einzugsgebiet ergaben sich dabei vergleichsweise hohe Nährstoffeinträge.

Das LfU wurde daher vom StMUGV gebeten, die Höhe der Nährstoffeinträge für Bayern zu überprüfen. Zusätzlich soll in einem Forschungsprojekt ermittelt werden, welche Auswirkungen die Nährstoffeinträge aus Deutschland auf die Gewässergüteentwicklung der Donau bis hin zum Schwarzen Meer haben können. Das Forschungsvorhaben soll damit u. a. dazu beitragen, belastbare Erkenntnisse zu erhalten, um wirksame, kostengünstige und umsetzbare Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustandes der Donau und des Schwarzen Meeres planen zu können.

Auf der Basis des Modellsystems MONERIS kann man eine Analyse von den Nährstoffeinträgen in Flusssysteme mit einer Größe von 100 bis 800.000 km<sup>2</sup> durchführen. Unter Berücksichtigung der flussinternen Stoffrückhalte lassen sich auch die Nährstofffrachten und -konzentrationen in den Flussabschnitten berechnen und mit gemessenen Werten vergleichen. Die Durchführung einer solchen Modellierung für das deutsche Einzugsgebiet der Donau und ihrer Nebenflüsse ist derzeit in Bearbeitung. Damit soll eine Identifikation der Belastungsschwerpunkte insgesamt und für einzelne Eintragspfade ermöglicht werden.

#### **Methodik**

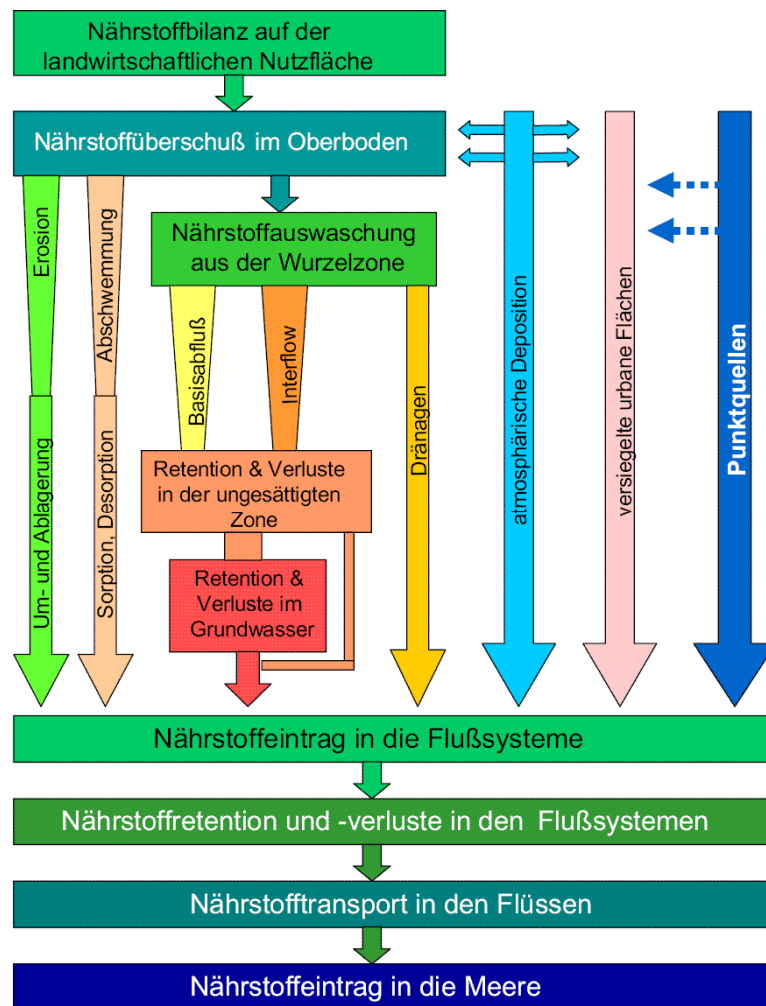
Das Donaueinzugsgebiet wurde für die Untersuchung in Anlehnung an die Betrachtungsräume in 150 Teilgebiete von 100 bis 1.300 km<sup>2</sup> eingeteilt. Das Vilsseinzugsgebiet ist dementsprechend in 5 und das Rotteinzugsgebiet in 2 Teilgebiete unterteilt.

Zur Ermittlung der Nährstoffeinträge über die verschiedenen punktuellen und diffusen Eintragspfade in die Teileinzugsgebiete der deutschen Donau wurde das Modell MONERIS (MOdelling Nutrient Emissions in RIVER Systems) angewendet. Eine ausführliche Beschreibung der Modellgrundlagen und der angewandten Methodik wird in Behrendt et al. (1999, 2003) gegeben.

Während die punktuellen Einträge aus kommunalen Kläranlagen und von industriellen Einleitern direkt in die Flüsse gelangen, ergeben sich die diffusen Einträge von Nährstoffen in die Oberflächengewässer aus der Summe verschiedener Eintragspfade, die über die einzelnen Komponenten des Abflusses realisiert werden (Abbildung 7). Die Unterscheidung in Einträge über diese einzelnen Komponenten ist notwendig, da sich ihre Stoffkonzentrationen und die dem Eintrag zugrunde liegenden Prozesse zumeist stark voneinander unterscheiden.

Demzufolge sind mindestens sieben verschiedene Pfade zu berücksichtigen:

- Punktquellen
- atmosphärische Deposition
- Erosion
- Abschwemmung
- Grundwasser
- Dränagen
- versiegelte urbane Flächen



**Abbildung 7: Pfade und Prozesse von MONERIS**

Auf den diffusen Eintragswegen unterliegen die Stoffe mannigfaltigen Transformations-, Verlust- und Rückhalteprozessen. Um die Nährstoffeinträge in ihrer Abhängigkeit von der Ursache quantifizieren und damit auch vorhersagen zu können, ist die Kenntnis der Transformations- und Rückhalteprozesse notwendig. Dies kann aufgrund des derzeitigen Wissensstandes, der zur Verfügung stehenden Datenbasis und der Größe der zu untersuchenden Gebiete nicht durch detaillierte dynamische Prozessmodelle erfolgen. Mit MONERIS wurde auf der Basis vorhandener Ansätze zur großräumigen Modellierung für die einzelnen Eintragspfade versucht, diese zu ergänzen und zu modifizieren und gegebenenfalls neue konzeptionelle Modelle abzuleiten (Behrendt et al. 2003).

### Vorläufige Ergebnisse

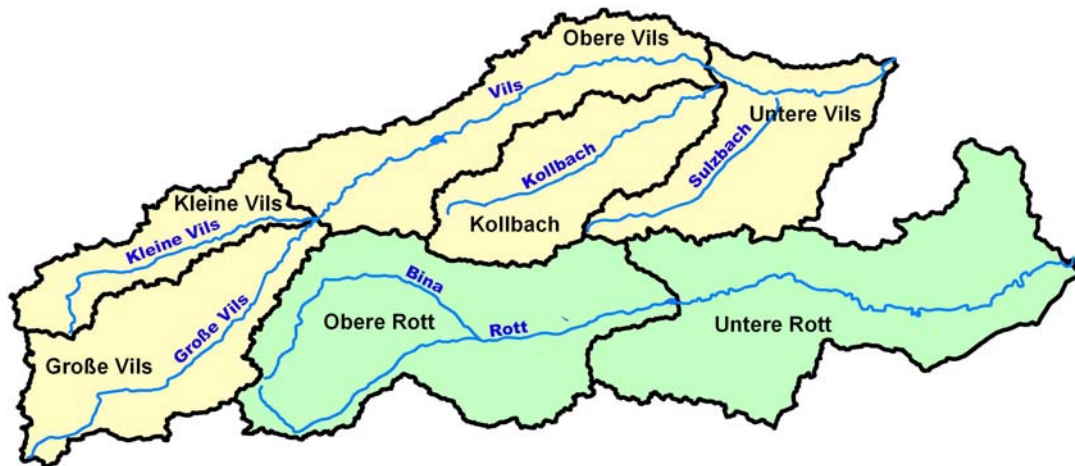
Die vorläufigen Ergebnisse bestätigen im Wesentlichen die mit MONERIS in den früheren Untersuchungen (Behrendt et al. 2003) ermittelten Ergebnisse. Beim Vergleich der mit MONERIS betrachteten Eintragspfade liegen trotz teilweise unterschiedlicher Datengrundlagen die Werte bei Deposition, Abschwemmung und Grundwasser sowohl beim Phosphor- als auch beim Stickstoffeintrag auf gleichem Niveau.

Bei den Einleitungsfrachten der Kläranlagen ergaben sich Differenzen für bestimmte von Behrendt et al. (2003) untersuchte Zeiträume. Die entsprechenden Kläranlagendaten sollen daher nochmals überprüft werden.

Die Abweichungen bei dem Eintragspfad „urbane Flächen“ beruhen u. a. auf den unterschiedlichen Zuordnungskriterien der ATKIS-Daten zur Siedlungsfläche. Eine Überprüfung und Optimierung des betreffenden Berechnungsansatzes ist in Bearbeitung.

Für den Eintragspfad Dränagen stehen bei den Dränflächen keine befriedigenden Daten zur Verfügung. Der Dränflächenanteil an Acker- und Grünlandflächen ist aufgrund von Befragungen der Landwirtschaftsverwaltung abgeschätzt worden (Bach et al. 1998). Die Abweichungen beruhen im Wesentlichen auf unterschiedlichen Datengrundlagen u. a. bzgl. Stickstoffüberschüsse und Bodendaten.

Die größten Differenzen zwischen den Berechnungen von Behrendt et al. (2003) und dem LfU treten beim Eintragspfad Erosion auf. Für Phosphor wurde ein ca. 3-fach erhöhter und für Stickstoff ein ca. 6-fach erhöhter Eintrag ermittelt. Die Abweichungen beruhen auf den unterschiedlichen Berechnungsansätzen zur Ermittlung des Bodenabtrags und dem daraus resultierenden Phosphor-/Stickstoffeintrag ins Gewässer. Behrendt et al. (2003) verwendet für die Ermittlung des Sedimenteintrags ins Gewässer Formelansätze, die aus Daten ostdeutscher Bundesländer abgeleitet wurden. Das LfU verwendet für die Herleitung des Sedimenteintrags Ansätze von Auerswald et al. (2003) und Stumpf (2004, 2005), die auf bayerische Verhältnisse wie z. B. wesentlich höhere Hangneigungen angepasst sind. Dies soll u.a. im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung von LfL und LfU geklärt und mit höher aufgelösten Daten aktualisiert werden.



**Abbildung 8: Einteilung der MONERIS-Gebiete an Vils und Rott**

Nach den vorläufigen Ergebnissen liegen sowohl die Phosphor- als auch die Stickstoffeinträge im Vilseinzugsgebiet und im Rotteinzugsgebiet auf ähnlichem Niveau.

Ein Vergleich mit den Berechnungen der Uni Gießen mit dem Modell SWAT (Soil and Water Assessment Tool) ist noch nicht möglich, da auch hier nur vorläufige Ergebnisse vorliegen.

Prognoserechnungen für das Vils-/Rottgebiet sowohl mit MONERIS als auch mit SWAT stehen an. So sollen neben dem Istzustand folgende Varianten der landwirtschaftlichen Nutzung berechnet werden:

- unterschiedliche Flächenanteile der Mulchsaat
- maximal tolerierbarer Bodenabtrag von im Mittel 7 t/ha\*a. (Die Frage die dahinter steht: Reicht der vorsorgende Bodenschutz aus, um Gewässerschutzziele einzuhalten?)
- Reduzierung der Stickstoffverluste auf die in der Landwirtschaft benannten unvermeidbaren Verluste. (Die Frage die dahinter steht: Reicht dies aus, um Gewässerschutzziele einzuhalten?)

Erst nach Vorlage dieser Ergebnisse lassen sich die Modelle miteinander vergleichen und Rückschlüsse auf die Anwendbarkeit für wasserwirtschaftliche Fragestellungen ziehen.

In Tabelle 6 sind die vorläufigen Ergebnisse der Berechnungen mit MONERIS dargestellt, die noch der o. a. Überprüfung und Bearbeitung bedürfen. Die Werte stellen den Nährstoffeintrag in das Gewässersystem der Vils dar ohne Berücksichtigung des Nährstoffrückhalts im Gewässer. Die Werte dürften sich daher nach der Überarbeitung noch verringern.

**Tabelle 6: Nährstoffeinträge in das Gewässersystem der Vils nach MONERIS  
(vorläufige Ergebnisse!)**

<b>Einzugsgebiet</b>	<b>Gesamt N-Fracht [t/a]</b>	<b>Gesamt P-Fracht [t/a]</b>
<b>Große Vils</b>	904	115
<b>Kleine Vils</b>	381	45
<b>Obere Vils</b>	720	117
<b>Kollbach</b>	561	91
<b>Untere Vils</b>	704	115
<b>Summe EZG Vils</b>	3270	482

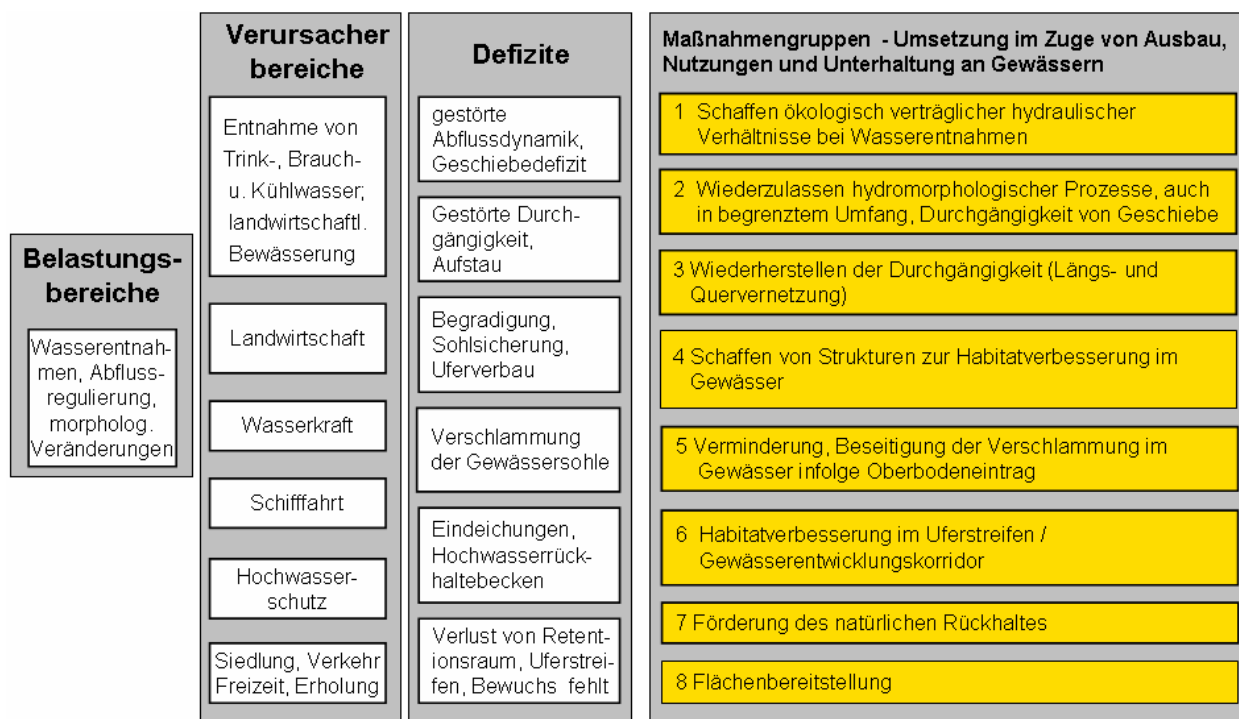
## 5 Ermittlung von Maßnahmen im Vilsgebiet

### 5.1 Maßnahmenkatalog Hydromorphologie

#### Einführung

Für die Erreichung des guten ökologischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern (OWK) bzw. des guten ökologischen Potenzials für erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB) sowie künstliche Wasserkörper (AWB) müssen die Gewässerstrukturen verbessert werden. Der vom LfU erstellte Maßnahmenkatalog Hydromorphologie fasst die dafür geeigneten Maßnahmen in insgesamt acht Maßnahmenbereiche zusammen. Der Maßnahmenkatalog stützt sich auf die bisher in Bayern in Gewässerentwicklungsplänen/ -konzepten aufgezeigten und im Zuge von Gewässerausbau oder Gewässerunterhaltung umgesetzten Maßnahmen sowie den dabei gewonnenen Erfahrungen.

Zur besseren Übersicht wird dem Maßnahmenkatalog ein Maßnahmenschema für den Belastungsbereich Hydromorphologie vorangestellt (Abbildung 9). Das Schema nennt die Belastungsbereiche und ihre Verursacher, zeigt die durch die Belastungen entstandenen Defizite und die zu ihrem Abbau geeigneten Maßnahmengruppen auf. Zwischen den Verursachern, den von ihnen ausgelösten Defiziten und den zum Abbau der Defizite geeigneten Maßnahmen gibt es vielfältige Verknüpfungen, die in diesem Schema jedoch nicht dargestellt sind. Die Maßnahmengruppen sind entsprechend ihrer Wirkung auf die biologischen Qualitätskomponenten geordnet. Die Maßnahmen können beispielsweise im Zuge von Ausbauvorhaben, Projekten zur Gewässerrenaturierung und bei der Gewässerunterhaltung umgesetzt werden.



**Abbildung 9: Maßnahmenschema für den Belastungsbereich Hydromorphologie (verändert nach UBA)**

#### Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog „Hydromorphologie“ untersetzt die acht Maßnahmengruppen aus Abbildung 9 in Einzelmaßnahmen; geordnet nach deren Wirkung auf die Qualitätskomponenten Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytoplankton und die chemische Komponente (Maßnahmenkatalog

siehe Anhang 6). Das Verbesserungspotenzial für die einzelnen Qualitätskomponenten wurde von Experten eingeschätzt, von besonders positiv (+++), sehr positiv (++), grundsätzlich positiv (+) bis nicht erheblich (0). Wie für die Maßnahmengruppen wurde auch die Anordnung der einzelnen Maßnahmen innerhalb der Maßnahmengruppe entsprechend ihrer hydromorphologischen Wirkung absteigend geordnet. Die Aufzählung der Einzelmaßnahmen ist nicht abschließend.

Der Maßnahmenkatalog „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ zeigt die zur Verminderung der Nährstoffbelastung geeigneten Maßnahmen im Einzugsgebiet auf. Verknüpfungen zu diesem Maßnahmenkatalog bestehen insbesondere im Hinblick auf den Schutz der OWK vor dem Eintrag an Feinsedimenten aus Ackerflächen (Verschlammung). Bei den Maßnahmen zur gewässerschonenden Landbewirtschaftung werden zweckmäßigerweise größere Einheiten betrachtet, z.B. die Einzugsgebiete mehrerer OWK. Siehe näheres hierzu in Kap. 5.2.

### **5.1.1 Methodik und Vorgehensweise**

Als Planungseinheit für die Auswahl und Festlegung geeigneter hydromorphologischer Maßnahmen wurde für das Pilotprojekt der Oberflächenwasserkörper gewählt. Für jeden OWK wurden anhand des Maßnahmenkatalogs die zielführenden Maßnahmen ausgewählt und in einem Maßnahmenblatt (siehe Anhang 7) zusammengefasst. Das Maßnahmenblatt beinhaltet einen Stammdatensatz zur Identifizierung des OWK, Angaben von Wirkungen auf Programme und Nutzungen und die wesentlichen Betroffenheiten für bestehende Nutzungen z.B. Wasserkraft oder Schifffahrt sowie zusätzliche Erhebungsfelder. Diese zusätzlichen Erhebungsfelder erlauben die Abschätzung des Umfangs, der fachlichen Bedeutung, des zu erreichenden Verbesserungspotenzials in Bezug auf die Qualitätskomponenten, der Investitionskosten, und die Rangfolge einer Maßnahme für den betrachteten OWK.

Das Ergebnis ist ein Maßnahmenblatt für jeden OWK. Für einen Planungsraum oder Teilplanungsraum lassen sich die Maßnahmenblätter der einzelnen OWK Gewässertypbezogen zusammenführen.

Als eine wesentliche Grundlage für die Zusammenstellung geeigneter hydromorphologischer Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustands können dabei – soweit vorhanden – Gewässerentwicklungspläne dienen, da sie konzeptionelle Aussagen für eine ökologische Aufwertung der betroffenen Wasserkörper enthalten.

### **Auswertung der Bestandsaufnahme**

Die Bewertungen in der Bestandsaufnahme von 2004 zur Zielerreichung der WRRL sind vorläufig. Überall dort, wo derzeit noch unklar oder unwahrscheinlich ist, ob die Ziele erreicht werden können, laufen Untersuchungsprogramme (Monitoring) an, um die Belastungen näher zu ermitteln. Anhand der biologischen und chemischen Qualitätskriterien der WRRL wird dann der Zustand der Gewässer bestimmt und eingestuft.

Für die Erarbeitung der wesentlichen wasserwirtschaftlichen Handlungsfelder im Vilsgebiet werden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme im Bereich Hydromorphologie betrachtet. Dabei werden zunächst nur die OWK mit der Bewertung Zielerreichung „unklar“ und „unwahrscheinlich“ mit dem Maßnahmenkatalog (MK) „Hydromorphologie“ ausgewertet. Der Vilstalsee und OWK, die als „künstlich“ eingestuft wurden, werden im Pilotprojekt nicht bearbeitet. Eine Übersicht der OWK und deren Einstufung für die Bestandsaufnahme 2004 zeigt Tabelle 7 (grau hinterlegt sind die OWK, für die der MK angewendet wurde).

**Tabelle 7: Überblick über die Anwendung des Maßnahmenkatalogs Hydromorphologie auf die Oberflächenwasserkörper (mit Zielerreichung „unwahrscheinlich“ od. „unklar“)**

Nr	Oberflächenwasser- körper-Code (Be- standsaufnahme 2004)	Gewässer- name	Beschreibung	Ziel- erreichung 2004: Hydromor- phologie	MK Hydr.	Typ	Länge OWK [km]
1	DE172_98976_109949	Große Vils	von der Quelle bis Taufkirchen ( <b>kein GEP</b> )	unwahrschl.	X	2.1	11
2	DE172_91522_98976	Große Vils	von Taufkirchen bis Oberbabing ( <b>kein GEP</b> )	unwahrschl.	X	2.2	7
3	DE172_74347_91522	Große Vils	von Brücke Oberbabing bis Geratspoint	unwahrschl.	X	2.2	17
4	DE1721152_0+534	Flutkanal (Gr. Vils)	von Moosen bis Oberbabing	unwahrschl.	-	K	4
5	DE17214_0_9336	Altbach bzw. Flutgraben (Gr. Vils)	Oberbabing bis Johanneskirchen	unwahrschl.	-	K	9
6	DE172_75794+99338_M	Zuflüsse der Großen Vils	Sonnendorfer Bach bis Rettenbach; u.a. Lerner Bach	zu erwarten	-	2.1	86
7	DE172_52834_74347	Vils mit Unterlauf Gr. Vils	Gr. Vils von Geratspoint bis Mündung; Vils bis Vilstalsee	unklar	X	2.2	22
8	DE172_51943+52834	Vilstalsee	Vilstalsee	unwahrschl.	-	2.2	1
9	DE172_21410_51943	Vils	vom Vilstalsee bis Pöcking	unwahrschl.	X	2.2	31
10	DE172_0_21410	Vils	Unterlauf von Pöcking bis Mündung	unwahrschl.	X	2.2	22
11	DE172912_0_10370	Alttils	Pöcking bis Kriesdorf	unklar	X	2.2	10
12	DE17233192_0_5496	Vilskanal	Reisbach bis Rottersdorf	unwahrschl.	-	K	5
13	DE1723972_0_8870	Vilskanal	von Adldorf bis Pöcking	unwahrschl.	-	K	9
14	DE172_63818+68492_M	Kleine Vils und Erlinger Bach	Kl. Vils mit Nebengewässern und Erlinger Bach (zur Vils)	zu erwarten	-	2.1	55
15	DE172_25282+52487_M	Zuflüsse der Vils	Schwimmbach bis Petzenbach	unklar	X	2.1	32
16	DE1729122_0_32089	Kollbach	von der Quelle bis Mündung	unwahrschl.	X	2.1	32
17	DE172912_1697+11692_M	Kollbach-zuflüsse und Sulzbach	alle Zuflüsse zum Kollbach und Sulzbach	unklar	X	2.1	86
18	DE172_5859+9173_M	Aldersbach und Aunkirchner Bach		unklar	X	2.1	29



### Hydromorphologische Maßnahmen an Gewässern mit „Zielerreichung zu erwarten“

Im Vilsgebiet wurden in der Bestandsaufnahme 2004 ca. 141 km der Oberflächenwasserkörper mit der „Zielerreichung zu erwarten“ für die Kategorie Hydromorphologie eingestuft. Diese Einstufung erfolgte unter der Prämisse, dass die bisherige Praxis der Gewässerunterhaltung bzw. -entwicklung weitergeführt wird. Eine Rückschau auf die Praxis der Gewässerunterhaltung und -entwicklung mit den zugehörigen Maßnahmen und den dabei anfallenden Kosten der letzten 10- 20 Jahre zeigt die folgende Tabelle 8.

**Tabelle 8: Maßnahmen und Kostenschätzung der Gewässerunterhaltung für Gewässern mit „Zielerreichung zu erwarten“ (überwiegend Gewässer 3. Ordnung)**

<b>Maßnahmen mit <u>positiver Wirkung</u> auf die Biokomponenten</b>	<b>Maßnahmen mit <u>unerheblicher Wirkung</u> auf die Biokomponenten</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewässerbett entschlammen</li> <li>- Ufergehölze und Auwälder entwickeln (Gehölzpflanzungen)</li> <li>- Biologische Durchgängigkeit herstellen</li> <li>- Uferflächen für Gewässerentwicklung bereitstellen (Grunderwerb)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewässerbett und Uferbereiche ausmähen</li> <li>- Ufersicherungen</li> <li>- Gehölzpflege</li> </ul>
Kosten ca. 30 - 578 €/km/Jahr	Kosten ca. 105 - 395 €/km/Jahr

### 5.1.2 Anwendung und Ergebnisse

#### Maßnahmenauswahl aus dem Maßnahmenkatalog

Der im Pilotprojekt verwendete Maßnahmenkatalog Hydromorphologie basiert auf der Maßnahmenpalette eines Gewässerentwicklungsplans (GEP). Im Vilsgebiet konnte zur Auswahl der Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog für ca. 90% der OWK-Längen auf Daten bereits vorhandener GEP zurückgegriffen werden. Dort wo kein GEP vorlag, wurden neben Expertenwissen folgende Grundlagen genutzt:

- Gewässerstrukturkartierung Bayern
- INFO-Was (Wasserkraft)
- Durchgängigkeitskartierung (Sonderkartierung des WWA München)

Zur Begrenzung des Aufwandes und zur Auslotung der Aussagekraft vorhandener Daten wurde auf Ortseinsichten verzichtet.

#### Bearbeitungshinweise für den MK Hydromorphologie

Für jeden OWK mit Zielerreichung unklar oder unwahrscheinlich wurde ein Maßnahmenblatt ausgefüllt (siehe Anhang 8). Für OWK, die aus mehreren Teilgewässern bestehen, wurde zunächst für jedes Teilgewässer ein entsprechendes Maßnahmenblatt erstellt und anschließend auf Basis der OWK zusammengefasst.

Im Kopfteil des Maßnahmenblattes werden Gewässername, Gewässertyp, OWK-Länge, OWK-Bezeichnung und die Zielerreichung Hydromorphologie (aus der Bestandsaufnahme 2004) eingetragen (siehe Abbildung 10). Die ausgefüllten Maßnahmenblätter für die OWK der Vils siehe Anhang 8.

a) Ermittlung der Einzelmaßnahmen

b) Ermittlung der fachlichen Bedeutung

c) Ermittlung der Rangfolge

**Maßnahmenblatt Hydromorphologie (für Oberflächenwasserkörper (OWK))**

Stammdaten

Oberflächenwasserkörper: ..... Planungsraum: ..... Teilplanungsraum: .....

Länge OWK: ..... Länge Ufer OWK: ..... Gewässertyp: .....

Zielerreichung Hydromorphologie: .....

Nummer der Maßnahmengruppe / Maßnahme	Maßnahmen Umsetzung im Zuge von Projekten und der Gewässerunterhaltung	Flächensanspruch hoch			Umfang der Maßnahme (km)	Umfang der Maßnahme (Anzahl)	Fachliche Bedeutung für den OWK / quantitativ	Verbesserungspotenzial Fische, MEB	Fachliche Rangfolge	Umfang der Maßnahme ha	Kosten für Flächenbereitstellung in Millionen-€	Baukosten in Millionen-€	Gesamtkosten in Millionen-€
			...	...									

**Abbildung 10: Darstellung des Maßnahmenblattes mit Ermittlung der Einzelmaßnahmen (a), der fachlichen Bedeutung (b) und der Rangfolge (c) von Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog**

### a) Ermittlung der Einzelmaßnahmen

Die Anwendungshinweise zum Maßnahmenkatalog wurden im Zuge der Bearbeitung im Pilotprojekt Vils entwickelt und sollen die Auswertung der GEP, bzw. den Übertrag der Einzelmaßnahmen in das Maßnahmenblatt verständlicher gestalten. Hierzu dient Tabelle 9 mit folgender Spaltenbezeichnung:

- MK: gibt die fortlaufende Nummer der Maßnahme aus dem Maßnahmenkatalog an
- Definition: soweit erforderlich, wurde die Maßnahme hier näher konkretisiert
- Anwendungshinweis: Hinweise für die Auswertung der Angaben im GEP
- GEP: Angaben, ob und in welcher Güte im Vilsgebiet Daten aus den vorhandenen GEP anwendbar waren:
  - = i.d.R. im GEP nicht enthalten bzw. nicht entnehmbar, durch andere Grundlagen oder Expertenwissen zu ergänzen
  - 0** = Kann im GEP enthalten sein
  - +** = i.d.R. im GEP enthalten bzw. entnehmbar,
  - N** = Kein Anwendungsbeispiel im Vilsgebiet, somit keine Anwendungshinweise möglich
- Einheit: Angabe der Maßeinheit, die aus dem GEP für den MK übernommen wird. Der „Umfang“ einer Maßnahme ist i.d.R. mit nur einer Maßeinheit erfasst; für ausgewählte Maßnahmen ist jedoch die Erfassung in [km] und [Anzahl] sinnvoll, damit die spätere Bewertung der „fachlichen Bedeutung“ erleichtert wird.

**Tabelle 9: Anwendung GEP auf den Maßnahmenkatalog**

MK	Definition	Anwendungshinweise	GEP	Einheit
1.1	Maßnahme, die auf Belastung „Wasser-	Im GEP i.d.R. keine Hinweise auf die konkret zu fordernde Wassermenge vorhanden. In besonderen Ausprägungen können auch höhere Wassermengen als	0	km (zusätzlich: An-

MK	Definition	Anwendungshinweise	GEP	Einheit
	entnehmen“ (WKA, Fischteiche, Bewässerung, Sonstige) gerichtet ist.	5/12 nötig sein. M. korreliert mit M. 3.6, 3.7 und 3.8 <u>Anmerkung:</u> Meldungen der Bestandsaufnahme „signifikante Wasserentnahme“ sollten sich hier wieder finden.		zahl)
1.2		Kein Anwendungsbeispiel im Vilsgebiet	N	km (zusätzlich: Anzahl)
1.3		Kein Anwendungsbeispiel im Vilsgebiet	N	Anzahl
1.4		Kein Anwendungsbeispiel im Vilsgebiet. Bei Neuerteilung wird M153 angewendet, ggf. ältere Einleitungen sind zu überprüfen >>grundlegende Maßnahme??	N	Anzahl
2.1		Beidseitige Maßnahmen zählen in der Längenbilanz nur einfach	+	Km
2.2		Beidseitige Maßnahmen zählen in der Längenbilanz nur einfach	+	Km
2.3			+	Km
2.4		Kein Anwendungsbeispiel im Vilsgebiet; künftige Aufnahme in GEP?	N	Anzahl
3.1		Kein Anwendungsbeispiel im Vilsgebiet; geregelt durch wasserrechtliches Verfahren	N	Anzahl
3.2			+	Anzahl
3.3			+	Anzahl
3.4		Es handelt sich um Seitengewässer, die selbst kein OWK sind (laterale Durchgängigkeit, Laichplätze, Hochwassereinstand)	+	Anzahl
3.5			+	Anzahl
3.6	Wanderhilfe naturnah	GEP fordert in der Regel nur die Herstellung der Durchgängigkeit, gibt aber nicht die Art der Wanderhilfe an. Im Vilsgebiet verwendete Konvention: Verteilung 2/3 als Umgehungsbach (Standardlänge als Annahme: Typ 2.1 = 50m Typ 2.2 = 100m)	0	km (zusätzlich: Anzahl)
3.7	Wanderhilfe technisch		0	Anzahl
3.8	Wanderhilfe technisch	Kein Anwendungsbeispiel im Vilsgebiet	N	Anzahl
3.9		Kein Anwendungsbeispiel im Vilsgebiet	N	Anzahl
	Düker?			
4.1			+	Km
4.2		Bezieht sich auf einen abgegrenzten homogenen Abschnitt und beinhaltet die Maßnahmenkombinationen aus z.B. „Flachufer anlegen“, „Steilufer anlegen“, „Strukturelemente einbringen z.B. Störsteine und oder Totholz“, „Aufweiten und Einengen des Gewässerbettes“, „Sporn/Buhne einbauen“, die ihre Wirkung summarisch auf den Abschnitt entfalten sollen	+	Km
4.3		Eng begrenzte Einzelmaßnahme	0	Anzahl
4.4		Eng begrenzte Einzelmaßnahme	0	Anzahl
4.5		Eng begrenzte Einzelmaßnahme	0	Anzahl
4.6		Eng begrenzte Einzelmaßnahme	0	Anzahl
4.7		Eng begrenzte Einzelmaßnahme; künftige Aufnahme in GEP?	-	Anzahl
5.1		Kein Anwendungsbeispiel im Vilsgebiet in den GEP; künftige Aufnahme in GEP? Fachlich nötig ist jedoch ein pauschaler Ansatz in den aggregierten MK. Dazu als Vorschlag: Typ 2.1 = 10%	N	km

MK	Definition	Anwendungshinweise	GEP	Einheit
		Typ 2.2 = 5% der Gesamtlänge		
6		Vorschlag für Konvention zur Maßnahmenaufteilung (6.1 bis einschl. 6.6) für neu anzulegende Uferstreifen oder falls im GEP die Nutzung nicht speziell dargestellt ist: 6.2 mit 6.5 = 70% 6.3 = 25% 6.6 = 5% der Gesamtlänge	0	km
6.1		Uferstreifen mit bereits vorhandener Zielnutzung besteht; Beidseitige Maßnahmen zählen in der Längenbilanz nur einfach	0	km
6.2 und 6.5		Beidseitige Maßnahmen zählen in der Längenbilanz nur einfach	0	km
6.3		Beidseitige Maßnahmen zählen in der Längenbilanz nur einfach	0	km
6.4		Beidseitige Maßnahmen zählen in der Längenbilanz nur einfach	0	km
6.6		Beidseitige Maßnahmen zählen in der Längenbilanz nur einfach	0	km
6.7	Wiederanbindung, Teilentlandungen bestehender Auegewässer		+	Km (zusätzlich: Anzahl)
6.8			+	Km (zusätzlich: Anzahl)
7.1		Kein Anwendungsbeispiel im Vilsgebiet; geregelt durch wasserrechtliches Verfahren	N	km
7.2		Kein Anwendungsbeispiel im Vilsgebiet	N	km
7.3			+	km
7.4			+	km
7.5		Sofern im GEP als punktuelle Maßnahme genannt: 20m je Einzelmaßnahme angesetzt	+	km
8.1		Länge ergibt sich als Summe aus 6.2, 6.5 und 6.6 Für den ersten Bewirtschaftungsplan gilt als Konvention: Für die Flächenbereitstellung wird als Mindestanforderung ein einseitiger Uferstreifen von gewässertypspezifischer Breite veranschlagt (Typ 2.1: 10 m und für Typ 2.2: 20 m). Da für den Typ 2.2 (Fluss) eine einseitige Randstreifenbereitstellung evtl. nicht ausreichend ist, könnte hier ein Zuschlag von 30 – 50% vorgenommen werden (ohne eine erneute flächenscharfe Ermittlung durchzuführen zu müssen)		km und ha

### b) Fachliche Bedeutung

Für die Vergabe der Bewertungspunkte im Bereich „Fachliche Bedeutung“ (siehe Abbildung 10) wurden sowohl quantitative, als auch qualitative Kriterien eingebracht, welche die Bedeutung der Maßnahme aus fachlicher Sicht in der jeweiligen Betrachtungsebene (OWK, Teilplanungsraum, Planungsraum) widerspiegeln (= Expertenwissen). Abhängig von der für eine Maßnahme vorgegebenen Maßeinheit „Umfang“ werden anhand der nachfolgenden Übersicht bis zu drei Punkte („+, ++, +++“) vergeben:

I. Umfang der Maßnahme [km]

Sofern qualitative Kriterien nicht überwiegen, wird der reine Längenanteil einer Maßnahme am OWK bewertet:

- bis 10% Längenanteil am OWK: „geringe Bedeutung“ = „+“
- 10 - 30% Längenanteil am OWK: „mittlere Bedeutung“ = „++“
- über 30% Längenanteil am OWK: „große Bedeutung“ = „+++“

II. Umfang der Maßnahme [Anzahl]

Mit Expertenwissen wird qualitativ bewertet, wie sich eine Maßnahme auswirkt. Beispiel: Die Herstellung der Durchgängigkeit ist in Abhängigkeit vom erschlossenen Lebensraum unterschiedlich bedeutsam (Maßnahme im Unterlauf eines Gewässers oder im Quellbereich).

Daraus ergibt sich eine Fachliche Bedeutung zwischen „+“ und „+++“ wobei „+“ eine niedrige Bedeutung und „+++“ eine hohe Bedeutung beinhaltet.

**c) Ermittlung der Rangfolge**

Über die Rangfolge werden die biologisch wirksamsten Maßnahmen ermittelt. Sie wird rein numerisch als Summe der festgelegten Punkte für das „Verbesserungspotential für die Qualitätskomponenten“ und der aus Expertensicht vergebenen Punkte für die „fachliche Bedeutung“ ermittelt. Je höher die Summe in dieser Spalte, desto größer ist die Bedeutung der Maßnahme für die Zielerreichung in der jeweiligen Bewertungsebene (OWK, Teilplanungsraum, Planungsraum).

**Aggregation von Maßnahmen oberhalb der OWK-Ebene**

Die Ergebnisse der Maßnahmenauswertung liefern einen Überblick über die in einem GEP oder aus Expertenwissen abgeschätzten vorgesehenen Maßnahmen für einen Oberflächenwasserkörper. Zur Ermittlung der wasserwirtschaftlichen Handlungsschwerpunkte im Gebiet der Vils wurden die Einzelergebnisse der OWK gewässertypbezogen zusammengefasst.

Vorgehensweise:

Als Grundlage für die Aggregation dient der Oberflächenwasserkörper. Darauf basierend kann für gleiche Fließgewässertypen im Teilplanungsraum oder für den Teilplanungsraum selbst eine Zusammenfassung vorgenommen werden (siehe Anlage 8: Aggregation für Fließgewässertyp 2.1 und 2.2, sowie Vilsgebiet gesamt).

Auf jeder Aggregationsebene muss die fachliche Bedeutung dabei erneut festgelegt und die Rangfolge neu ermittelt werden. Diese erneute Vergabe der „fachlichen Bedeutung“ ist erforderlich, um die Gewichtung der einzelnen Maßnahmen auf die jeweilige Betrachtungsebene abzustimmen. Daher werden in den zusammengefassten Maßnahmenblättern nur folgende Spalten für die Maßnahmen aus den einzelnen OWK aufsummiert:

- „Umfang [km]“,
- „Umfang [Anzahl]“ und
- Fläche gem. Punkt 8.1.

Eine Lokalisierung einer Maßnahme vor Ort ist bei diesen Zusammenfassungen nicht mehr möglich. Daher ist es unbedingt erforderlich, eine lückenlose Dokumentation der vergebenen „Fachlichen Bedeutung“ der Maßnahmen bis auf Ebene der OWK (ggf. Teilgewässer der OWK) hinunter dauerhaft zu hinterlegen. Die Maßnahmenblätter für die einzelnen Oberflächenwasserkörper bieten hierzu eine sehr gute Dokumentationshilfe.

### 5.1.3 Erfahrungen und Empfehlung

Die beschriebene Auswertung und Anwendung des Maßnahmenkatalogs Hydromorphologie mittels vorhandener GEP oder Expertenwissen stellt ein praktikables Vorgehen bei der Ermittlung der wesentlichen Handlungsfelder zur Verbesserung der hydromorphologischen Belastungen dar. Nachfolgend ein stichwortartiger Erfahrungsüberblick der Anwendung im Vilsgebiet:

a) MK-Auswertung mit GEP:

- GEP liegen in unterschiedlicher fachlicher Ausprägung vor; entsprechend der Entwicklung der Merkblätter, z.B. mit/ohne GSK
- unterschiedliche Aktualität der GEP erschwert die Auswertung (was ist schon umgesetzt; Abgleich mit Expertenwissen nötig?) und führt zu Ungenauigkeiten
- kein einheitliches Auswertungsschema möglich; jeder GEP muss individuell ausgewertet werden
- Bearbeiter im Pilotprojekt: Landespfleger mit Zeichner, bzw. Bauingenieur mit Zeichner
- Erfahrungswerte für die Bearbeitung des MK mit GEP: **20 – 40 min/km**

b) MK-Auswertung ohne GEP:

- gutes Expertenwissen an Gew. II (geschätzte Trefferquote: 30 – 50%) vorhanden
- z.T. fehlendes Expertenwissen an Gew III (geschätzte Trefferquote: bis 20%)
- hier: wegen Personalwechsel durch Verwaltungsreform zusätzlich erschwert
- Bearbeiter: im Pilotprojekt Biologe (Unterstützung durch Gebietsabteilung / Fachbereiche)
- Erfahrungswerte für die Bearbeitung des MK ohne GEP: **40 – 80 min/km**

Die Auswertung der GEP ergibt für die OWK ein sehr umfassendes Maßnahmenspektrum. Für eine erste Einschätzung der wirksamsten Maßnahmen sind die Ergebnisse der ermittelten Rangfolge gut anwendbar.

Mit Ausnahme der nahezu lückenlos in den GEP geforderten Bereitstellung von Flächen für einen Entwicklungskorridor, können verlässliche Kosten der erforderlichen Maßnahmen für eine Zielerreichung derzeit kaum benannt werden. Dazu wäre nicht nur OWK-spezifisch eine Differenzierung zwischen grundsätzlich denkbaren und real umsetzbaren Maßnahmen vorzunehmen, sondern auch die Wirksamkeit von Maßnahmenpaketen in den Katalog einzuarbeiten.

## **5.2 Maßnahmenkatalog Gewässerschonende Landbewirtschaftung**

### **Entstehungsprozess des Maßnahmenkatalogs**

Mit Schreiben vom 11.08.2005 wurde das Landesamt für Umwelt vom StMUGV beauftragt, Maßnahmenkataloge zu entwickeln, die im Vollzug der WRRL zur Verbesserung der Gewässerstrukturen und zur Verringerung der diffusen Belastungen der Gewässer eingesetzt werden können.

Die Konzeption der Maßnahmenkataloge wurde bereits bei der 4. Sitzung des Arbeitskreises Bewirtschaftungsplanung am 26. Juli 2005 im Einzelnen vorgestellt.

Im Arbeitskreis Bewirtschaftungsplanung (AK BP) wurde vereinbart, für den Handlungsbereich Landwirtschaft als Hauptverursacher für diffuse Nährstoffeinträge in Oberflächengewässer und ins Grundwasser einen eigenen Maßnahmenkatalog zu erarbeiten. Unabhängig von rechtlichen Vorgaben zur guten fachlichen Praxis wurden die fachlich sinnvollen Maßnahmen aufgelistet, die aus Versuchen, der Literatur, diversen Pilotvorhaben sowie aus den Kooperationen im Gewässerschutz bei der LfL und dem LfU bekannt sind.

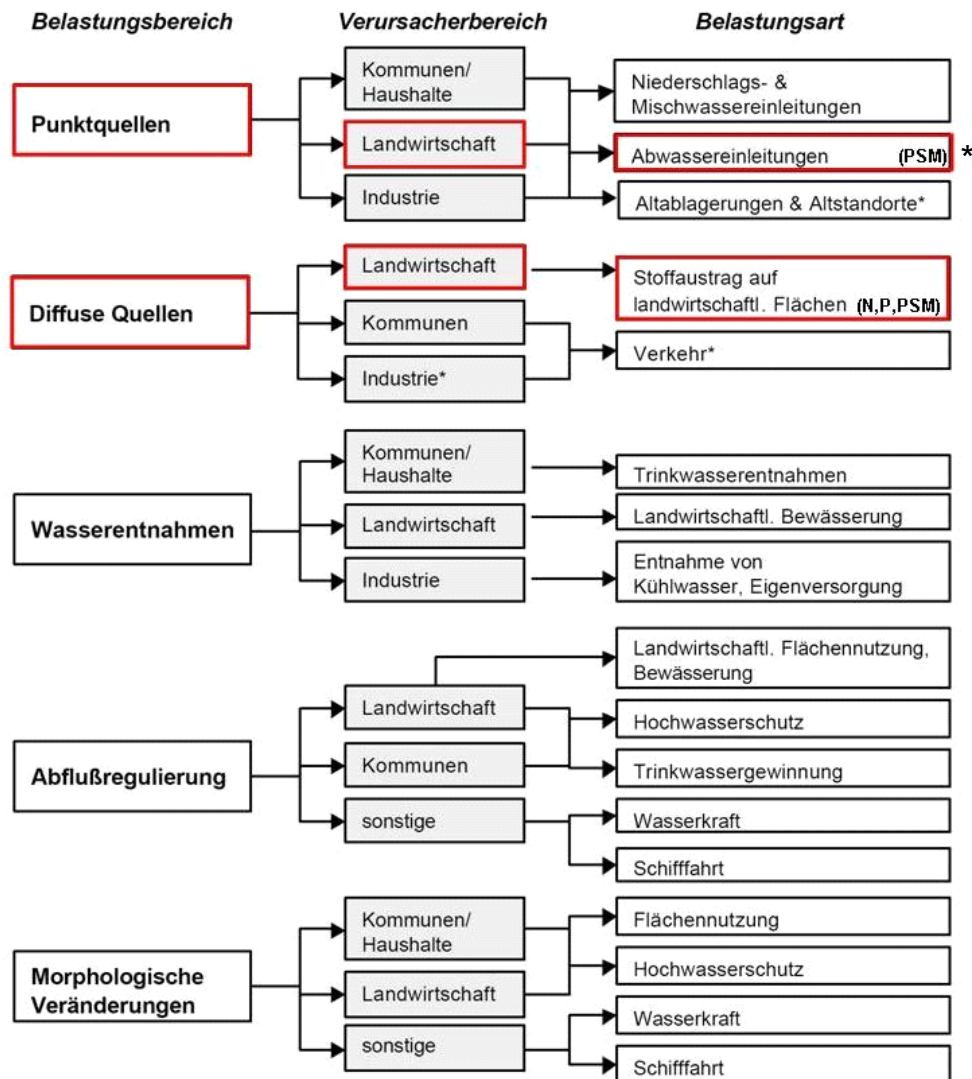
Um diese Liste der gewässerschonenden Maßnahmen rechtzeitig in die Programmplanung des StMLF für das Kulturlandschaftsprogramm in der neuen Förderperiode 2007-2013 einbringen zu können, war zügiges Handeln erforderlich.

Am 23.08.2005 wurde mit der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) ein Entwurf aller fachlich sinnvollen Maßnahmen erstellt und am 02.09.2005 mit dem StMLF auch unter dem Gesichtspunkt Förderfähigkeit diskutiert. Dabei wurden Maßnahmen im Katalog beibehalten, auch wenn diese nicht förderfähig sind. Der Entwurf der fachlich sinnvollen Maßnahmen wurde am 20.09.2005 dem Arbeitskreis Bewirtschaftungsplanung vorgestellt. Anschließend Änderungen-/Ergänzungswünsche wurden erneut zwischen LfL und LfU diskutiert. Der Maßnahmenkatalog (siehe Anlage 1) mit abschließendem Stand 12.12.2005 wurde am 19.01.2006 dem AK BP vorgelegt und im Intranet der LfL den Beratern der Landwirtschaft zur Verfügung gestellt (StMLF 2006c).

Der Maßnahmenkatalog „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ mit Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers und der Oberflächengewässer vor Nährstoff- und Bodeneinträgen bzw. Pflanzenschutzmittel bezieht sich damit auf stoffliche Austräge im Belastungsbereich diffuse Quellen (Nährstoffen, PSM) und Punktquellen (PSM über Abwassereinleitungen) und richtet sich vorrangig an den Verursacherbereich Landwirtschaft wie Abbildung 11 deutlich macht (UBA 2004).

Grundsätzlich bleibt anzumerken, dass im Unterschied zum Maßnahmenkatalog Hydromorphologie (siehe Kapitel 5.1), der mit Maßnahmen auf der Ebene des Oberflächenwasserkörpers ansetzt, bei den stofflichen, insbesondere den diffusen Belastungen das hydrologisch abgegrenzte Einzugsgebiet der Gewässer relevant ist. Eine Anbindung des Einzugsgebietes an einzelne Oberflächenwasserkörper ist nicht gegeben.

Bundesweit wird im Verband der Landwirtschaftskammer e. V. (VLK) derzeit ein einheitlicher Maßnahmenkatalog für Deutschland erarbeitet. Nach Auskunft der LfL, die in der Arbeitsgruppe des VLK mitwirkt, ergeben sich zum Bayerischen Maßnahmenkatalog nur geringe Abweichungen.



**Abbildung 11: Belastungs- und Verursacherbereiche (verändert nach UBA 2004)**  
(\* Hofabläufe)

### Inhaltliche Beschreibung des Maßnahmenkatalogs

Im Ergebnis ist ein Katalog mit insgesamt 58 Maßnahmen entstanden (siehe Abbildung 12 und Anlage 8). Zur Reduzierung der Nährstoffe wurden 52 Maßnahmen aus den Bereichen Bewirtschaftung, Düngung, Fütterung, Technik und Beratung zusammengetragen. Zur Reduzierung der PSM-einträge sind 6 Maßnahmen aus dem Komplex Bewirtschaftung und Technik aufgelistet.

Die Maßnahmen werden qualitativ in Bezug auf eine potenzielle Verbesserung der Belastungssituation bewertet: +++ sehr groß; ++ groß; + gering und 0 keine nennenswerte Wirkung. Jede Maßnahme wurde jeweils für alle Defizitparameter (N, P und Boden) bewertet.

Neben der Wirksamkeit einer Maßnahme ist die Kontrollierbarkeit wichtig, die von sehr gut (+++); gut (++) bis gering (+) reicht. 0 bedeutet, dass die Kontrollen sehr aufwendig bzw. nicht möglich sind.

Angewendet werden soll der Maßnahmenkatalog auf landwirtschaftlichen Flächen in den Gewässer-einzugsgebieten, in denen die Bestandsaufnahme und das Monitoring zeigen konnten, dass die Erreichung des guten Zustands unwahrscheinlich ist und Nährstoff- bzw. Bodenbelastungen negative Auswirkungen auf die Biologie haben. Außerdem ist eine Anwendung über Grundwasserkörpern vorgese-



hen, die in der Bestandsaufnahme für Nitrat mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ ausgewiesen wurden und dies im Monitoring bestätigt wurde.

Obwohl bei Oberflächengewässern eine Belastung der Biologie vermutlich eher auf Phosphor-/Bodeneinträge, beim Grundwasser die Qualitätsbelastung jedoch auf Stickstoffausträge zurückzuführen ist, sollte der Maßnahmenkatalog als Ganzes mit der Beratung und den praktizierenden Landwirten diskutiert und angewendet werden. Viele der genannten Maßnahmen weisen Synergieeffekte, d. h. einen Mehrfachnutzen für Grundwasser und Oberflächengewässer auf. Beispiel: Überwinternde Zwischenfrüchte binden Stickstoff und schützen gleichzeitig den Boden vor Erosion bzw. mindern Boden- und Phosphorabtrag.

Nr.	Maßnahmen	Beurteilung der potenziellen Verbesserung der Belastungssituation der Gewässer		Kontrollierbarkeit
		N (primäre Wirkung auf Grundwasser)	P und Bodeneinträge (primäre Wirkung auf Oberflächengewässer)	
Schutz des Grundwassers und der Oberflächengewässer vor Nährstoff- und Bodeneinträgen				
1	Bewirtschaftungsmaßnahmen			
1-1	Betriebsbewirtschaftung nach Kriterien des ökologischen Landbaus	++	++	+++
1-2	Umwandlung von Ackerland in Grünland (+++ bei P: sehr hohe Wirkung nur bei Hanglage)	+++	++(+)	+++
1-3	Stilllegung mit gezielter Begrünung	++	++	+++
1-4	Verzicht auf Grünlandumbruch (+++ bei P: sehr hohe Wirkung nur bei Hanglage)	+++	++(+)	+++
1-5	Umbruchlose Grünlanderneuerung	++	++	++
1-6	Wiesennachsaat auf lückigen Grünlandbeständen	++	++	+
1-7	Umbruch von Feldfutter nur im Frühjahr	+	+	++
1-8	Zwischenfruchtanbau (ohne Leguminosen), Einarbeitung im Frühjahr (Winterbegrünung) (+++ bei N: nur bei winterharten Zwischenfrüchten; +++ bei P: sehr hohe Wirkung nur bei Hanglaoe)	++(+)	++(+)	++

**Abbildung 12: Auszug aus dem Maßnahmenkatalog**

### 5.2.1 Vorgehen bei der Anpassung des Maßnahmenkatalogs im EZG der Vils

Im Rahmen des ILUP (Integrated Land Use Planning and River Basin Management) an der Vils wird in einem Teilprojekt ein „Dialogorientiertes Maßnahmenkonzept für die Einzugsgebiete von Vils und Rott“ erarbeitet. Das Projekt, welches im Auftrag des WWA Landshut vom Landschaftsbüro Pirkel-Riedel-Theurer erarbeitet wird, hat zum Ziel, in enger Kooperation mit der Landwirtschaft (insb. den Landwirten, den Ämtern für Landwirtschaft und Forsten, dem Bayerischer Bauernverband) Wege zum Schutz der Gewässer vor diffusen Einträgen aus den Einzugsgebieten zu entwickeln. Neben dem Maßnahmenkatalog kommen auch Nährstoffmodelle zum Einsatz.

Der von LfU/LfL erarbeitete grundsätzliche Maßnahmenkatalog wird in diesem Rahmen im Vilsgebiet diskutiert und erprobt, um standörtlich/räumlich differenzierte Lösungsansätze zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge im Einzugsgebiet von Rott und Vils zu finden. Beispielhaft werden für mehrere Teilgebiete Lösungskonzepte erarbeitet. Der Abschlussbericht des Teilprojektes „Dialogorientiertes Maßnahmenkonzept“ wird für das erste Quartal 2007 erwartet. Der vorliegende Bericht gibt den Stand November 2006 wieder.

- In der Auftaktveranstaltung am 21.02.2006 am WWA Landshut mit Vertretern der Landwirtschaftsämter Landshut, Deggendorf, Erding, Töging, Passau, Pfarrkirchen/Landau und des Bauernverbandes wurde das ILUP- Projekt sowie die Ergebnisse der WRRL vorgestellt. Es wurde betont, dass die Wasserwirtschaftsverwaltung bei der Landwirtschaftsverwaltung hinsichtlich der Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich eine hohe Verantwortlichkeit sieht. Seitens der Landwirtschaftsämter wurde die Notwendigkeit gesehen, die

Mitarbeit über die Ministerien zu regeln. Mit Schreiben des StMLF (Az.: L 1-4500-411) vom 07.04.2006 wurden die örtlichen Fachbehörden daher um die Mitwirkung gebeten und zur fachlichen Unterstützung des ILUP-Projektes/ Pilotprojektes WRRL aufgefordert.

- In den darauf folgenden beiden Arbeitsgruppensitzungen (27.04. und 21.07.) wurde die regionale Bedeutung der Maßnahmen des Maßnahmenkatalogs mit dem Ziel diskutiert, die für das Einzugsgebiet Vils/Rott wichtigsten Maßnahmen aus dem Gesamtkatalog zu bestimmen.

## 5.2.2 Anwendung und vorläufige Ergebnisse

### Anwendung

Der Maßnahmenkatalog wurde ergänzt, wie die nachstehende Tabelle 10 im Auszug zeigt. Als Gründe für die Ergänzung werden die nachfolgenden Punkte genannt:

**Tabelle 10: Modifizierter Maßnahmenkatalog**

**Name des Amtes:**  
**Ziel der Abfrage: Die wirksamsten Maßnahmen aus dem Gesamtmaßnahmenkatalog „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ im EZG VILS/ROTT herausarbeiten - Vertiefung der ersten Einschätzung**

**Bezugsgrößen**  
 Gesamtfläche F  
 davon LF Anteil der Ackerfläche AF/LF:  
 Anteil Grünland GL/LF:  
 Anteil Hackfrüchte HF ( davon Kartoffeln, Rüben, Mais ):

**Anzahl der Betriebe:**  
 Betriebsgrößenverteilung:  
 Betriebstypen:  
 GV/ha bzw. GV/Betrieb:  
 ...

a) b) c) d)

Maßnahmen mit aktuell hoher Bedeutung															
Schätzung		Aktuelle Verbreitung					Max. mögliche Verbreitung					Wirkung gem. Maßnahmenkatalog für N/P	Wirksamkeit quantitativ	gfp ja/nein	
		20	≥20	≥40	≥60	≥80	20	≥20	≥40	≥60	≥80				
1.5	umbruchlose Grünlanderneuerung (GL)												++/++		
1.9	Mulchsaat bei Reihenkulturen (z.B. Mais, Rüben, Kartoffeln, Sonderkulturen) (HF)												++/++(+)	reduziert Bodenabtrag von xy ! auf ½; Bodenabtrag reduziert P-Eintrag von ½kg auf ¼kg	

#### a) Bezugsgröße einer Maßnahme

Um die Abfrage nach geeigneten Maßnahmen eindeutiger zu formulieren, ist die Angabe einer Bezugsgröße erforderlich.

Bsp.: Der Anteil der Mulchsaat ist bezogen auf die besonders gefährdeten Reihenkulturen (Mais, Rüben etc.) abzuschätzen.

#### b) Aktuelle und maximal mögliche Verbreitung einer Maßnahme

Die Berater der ÄLF wurden gefragt, welche Maßnahmen im Einzugsgebiet Vils zur Reduzierung der Nährstoffeinträge besonders geeignet sind. Jede Maßnahme wurde diskutiert und das Für und Wider auf Basis der Ortskenntnis abgewogen. Für Maßnahmen mit hoher Bedeutung wurde an-

schließlich sowohl die aktuelle Verbreitung als auch die potentielle, d. h. die im Rahmen der derzeitigen Landnutzung technisch maximal möglichen Umsetzung, prozentual weiter eingegrenzt. Mögliche finanzielle Anreize durch zukünftige Fördermittel sollten bei der Abfrage unberücksichtigt bleiben, auch wenn diese helfen könnten, die Umsetzung bestimmter Maßnahmen zu beschleunigen.

*Bsp.:* Mulchsaat wird als eine Maßnahme mit hoher Bedeutung gesehen, könnte jedoch ausgedehnt werden. Als Hindernis für eine weitere Zunahme der Mulchsaat werden neben der Fruchtfolge z. T. ungünstige Bodenverhältnisse (schwerer Boden) benannt.

### **c) Wirkung einer Maßnahme qualitativ und quantitativ**

In der Arbeitsgruppensitzung des ILUP-Projektes am 21.07.2006 wurden neben der Bedeutung der Maßnahmen zum Schutz der Gewässer erstmals sozioökonomische Aspekte angesprochen, um die unterschiedlichen Perspektiven in der Erfassung und Beurteilung von Kosten aufzuzeigen.

Für die WRRL ist die Auswahl der kostenwirksamen Maßnahmenkombinationen anzustreben. Deshalb sind neben einer qualitativen Bewertung der Maßnahmen (+++ sehr groß; ++ groß; + gering) quantitative Aussagen über die Wirkung und deren Kosten auf Basis der Vor-Ort-Kenntnisse der Berater wünschenswert.

*Bsp.:* Um wie viel kg Stickstoff/Phosphor/Boden reduziert sich der Austrag/Abtrag durch die Anwendung der Mulchsaat im Vergleich zur Direktsaat. Wie teuer sind diese Maßnahmen bezogen auf das Kilogramm reduzierten Stickstoff bzw. Phosphor bzw. Boden?

Auf Basis der bayernweiten Erosionsberechnungen (Stumpf 2004, 2006) konnten für Vils und Rott Szenarienberechnungen zur Verminderung der Bodenerosion bei Einsatz der Mulchtechnik gerechnet werden. Die Eintragsminderung für Phosphor und Boden wurden im Modell quantifiziert. Für die Mulchsaat lässt sich dies vergleichsweise einfach ermitteln, da sich zahlreiche Veröffentlichungen mit diesem Thema beschäftigen. Die Kosten sind bekannt. Es können sich sogar finanzielle Vorteile für den Landwirt ergeben.

Viel schwieriger ist es, Maßnahmen zu quantifizieren, die bislang noch nicht in ihrer Wirkung auf ein Gewässer betrachtet wurden.

*Bsp.:* Wie wirkt sich die Umstellungen der Schweinefütterung auf nährstoffärmere Futterrationen auf die Gülle/die Einzelfläche/das Gewässer aus?

Aus einem zweiten Gesichtspunkt heraus wäre die Angabe zum Minderungspotential einer Maßnahme erforderlich:

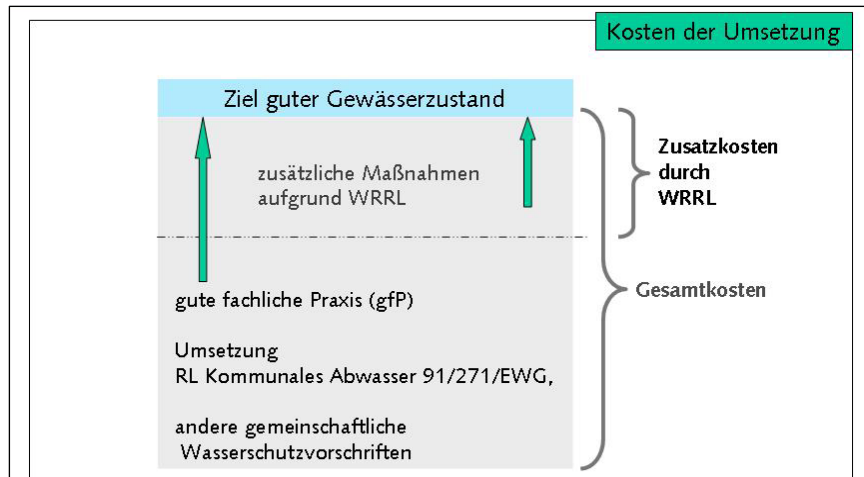
Begleitend zum Vilsprojekt werden Modellrechnungen durchgeführt, die die Nährstoffeinträge an Rott und Vils abbilden. Zusätzlich zum empirischen Modell MONERIS (MOdelling Nutrient Emissions in RIver Systems) wird das physikalische, prozessorientierte Modell SWAT (Soil and Water Assessment Tool) zum Vergleich eingesetzt. Neben der Darstellung der derzeitigen Ist-Situation sollen in weiteren Szenarienberechnungen auch Maßnahmen und deren Wirkung auf die Gewässerqualität abgeschätzt werden. Hierfür ist die Quantifizierung der Einzelmaßnahme als Eingabeparameter unerlässlich.

### **d) Anwendung der guten fachlichen Praxis (gfP)**

Bei der Diskussion der ökonomischen Aspekte am 21.07.2006 wurde dargestellt, dass die Umsetzung bestehender Rechtsvorschriften und Festlegungen (DüV, BBodSchG etc.) u. U. Kosten für den Landwirt verursachen. Diese können jedoch nicht als Kosten, die durch die WRRL verursacht werden, aufgefasst werden, da sie auch ohne die WRRL entstehen würden. Die Kostenwirksamkeitsbetrachtung nach WRRL setzt also erst dann ein, wenn erwartet wird, dass die gute fachliche Praxis als grundlegende Maßnahmen bis 2015 nicht den gewünschten Effekt zeigt (Baseline Szenario) und zusätzlich ergänzende Maßnahmen notwendig werden (Abbildung 13).

Die Landwirtschaftsämter wurden befragt, welche der fachlich sinnvollen Gewässerschutzmaßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog der guten fachlichen Praxis und damit den grundlegenden Maßnahmen nach WRRL im Vilsgebiet entsprechen.

*Bsp.:* Stellt die Mulchsaattechnik die gute fachliche Praxis an Rott und Vils dar?



**Abbildung 13: Kosten der Umsetzung von Maßnahmen**

### Vorläufige Ergebnisse

Das Landschaftsbüro Pirkel-Riedel-Theurer hat nach Rücklauf der Fragebögen die Einschätzungen der Landwirtschaftsämter Landshut, Deggendorf, Erding, Töging, Passau, Pfarrkirchen/Landau zusammengestellt (Tabelle 11). Für die Ämter Pfarrkirchen/Landau wurde zunächst eine gemeinsame Einschätzung getroffen. Zwischenzeitlich hat das Amt Landau separate Angaben nachgeliefert, welche im Rahmen des vorliegenden Berichtes keine Beachtung mehr finden. Änderungen zum Abschlussbericht des Landschaftsbüros in 2007 sind daher zu erwarten.

Der Maßnahmenkatalog Anhang 9 zeigt die Maßnahmen in ihrer gegenwärtig eingeschätzten Bedeutung. Dabei wird der Unterschied zwischen den unterschiedlichen Amtsbezirken deutlich. Einzelne Maßnahmen werden in ihrer gesamten Bandbreite (Bedeutung gering, mäßig, hoch) bewertet (z.B. Umwandlung von Acker in Grünland, Verzicht auf Grünlandumbruch etc). Dies liegt zum einen an den regionalen Unterschieden im Einzugsgebiet, zum anderen hat sicherlich auch die subjektive Einschätzung des einzelnen Beraters Auswirkung auf das Befragungsergebnis.

Zusammengefasst für das Gesamtgebiet kristallisieren sich, wie Tabelle 12 zeigt, einige wenige wichtige Maßnahmen heraus. Zu beachten ist allerdings, dass es sich um eine vorläufige Auswertung handelt. Nach Aussage des Landschaftsbüros wurden nur die überwiegend in der Bedeutung als hoch bezeichneten Maßnahmen und die mit hoher potenzieller Relevanz eingeschätzten Maßnahmen aufgelistet.

**Tabelle 11: Vorläufiges Ergebnis (Stand Nov. 2006) zur aktuellen Bedeutung der Maßnahmen im Vils-/Rottgebiet nach ALF**

		DEG	ED	PanLan	LA	PA	TÖG
<b>1</b>	<b>Bewirtschaftungsmaßnahmen</b>						
<b>1-1</b>	<b>Bewirtschaftung nach Kriterien des ökologischen Landbaus</b>						
<b>1-2</b>	<b>Umwandlung von Ackerland in Grünland</b>						
<b>1-3</b>	<b>Stilllegung mit gezielter Begrünung</b>						
1-4	Verzicht auf Grünlandumbruch						
1-5	Umbruchlose Grünlanderneuerung						
1-6	Wiesennachsaat auf lückigen Grünlandbeständen						
1-7	Umbruch von Feldfutter nur im Frühjahr						
<b>1-8</b>	<b>Zwifruchtanb. (o. Leg.), Einarb. Frühj. (Winterbegr.)</b>						
1-9	Mulchsaat bei Reihenkult. (z.B. Mais, Rub., Sonderkult.)						
1-10	Direktsaat						
1-11	Ausgeglichene Nährstoffbilanz						
<b>1-12</b>	<b>Gewässerschon. Fruchtff. (z.B. kein Raps, Sonderk.)</b>						
1-13	Untersaat in Mais vor Mais						
1-14	Zwischenfruchtanbau (o. Leguminosen), Einarb. Herbst						
1-15	Zwischenfruchtanbau (mit Leguminosen), Einarb. Herbst						
1-16	Stilllegung der Ackerflächen mit einer Bodenzahl < 20						
1-17	Stilllegung mit Selbstbegrünung						
1-18	Verzicht auf Wachstumsregulatoren						
1-19	Hanglängen verkürzen (Ranken, Gräben, Dämme usw.)						
1-20	Mind. 15 m breiter Grünstreifen im Hangbereich als Erosionsschutz						
1-21	Gewässerrandstreifen						
1-22	Anlage von begrünten Abflusswegen in Geländemulden						
1-23	Ausreichender Abstand von Gewässern bei Weidehaltung						
1-24	Bewirtschaftung quer zum Hang						
1-25	Onland pflügen						
1-26	Wechsel von Sommerung und Winterung quer zur Hangläng.						
1-27	Zertifizierungssysteme (z.B. Emas, Repro, Kul)						
<b>2</b>	<b>Düngung</b>						
2-1	Bedarfsermittlung für N im Frühjahr aufgrund von Bodenuntersuchungen / veröffentlichten Empfehlungen						
<b>2-2</b>	<b>Verzicht auf organische und mineralische Düngung</b>						
<b>2-3</b>	<b>Verzicht auf mineralische Düngung</b>						
<b>2-4</b>	<b>Kein mineralischer N-Dünger auf Wiesen</b>						
2-5	Gülleabgabe (Güllebörse)						
2-6	Begrenzung der Gülleaufbringung						
2-7	Nitrifizierung in Gülle zu Früchten m. spät. Veg.beginn (o. Möglichk. d. Gülleausbr. i. d. wachs. Best.; z.B. Mais, Kart.)						
2-8	Einsatz langsamwirk. N-Dünger auf flachgründ. Böden						
2-9	Bei Hackfrüchten (Mais, Kartoffeln) stabilisierte N-Dünger						
2-10	Ausbringzeit v. N-Dünger auf best. Wuchsstadien beschr.						
2-11	Ausbring. von flüssigen org. Düng. auf AF nach Ernte der Hauptfrucht nur vor Wraps, Wgerste und Zwischenfrucht						
2-12	Keine Wirtschafts- und andere P-Dünger bei erhöhten P-Gehalten im Boden („D“, „E“)						
2-13	Reihendüngung						
2-15	Unterfußdüngung						
2-16	Ausreichender Abstand von Gewässern						
<b>3</b>	<b>Fütterung</b>						
3-1	N, P-reduzierte Fütterung bei Schweinen und Geflügel						
3-2	Phasenfütterung bei Schweinen und Geflügel						
<b>4</b>	<b>Technik</b>						
4-1	Ausreichend Güllelageraum						
4-2	Rückbau von Entwässerungseinrichtungen/Dränleitungen						
4-3	Reduzierung des Bodendrucks (z.B. Reifendruckregelanlage, Breitreifen)						
4-4	Einsatz spez. Ausbringtechnik für Gülle bei notw. Kopfdüngung oder zu Grünland (Schlitzgerät, Schleppschlauch)						
4-5	Teilflächenspezif. Bewirtschaftung (Precision Farming)						
<b>5</b>	<b>Beratung</b>						
5-1	Weiterführung der einzelbetrieblichen Beratung						
5-2	Maßnahmenbez. Förd. (z.B. freiw. Vereinb., Kooperation)						

 gering
  mäßig
  hoch



**Tabelle 12: Derzeit und bis 2015 wichtige Maßnahmen (vorläufige Auswertung)**

		Bezugs- größe	DEG		ED		Pan/Lan		LA		PA		TÖG	
			akt*	pot**	akt	pot	akt	pot	akt	pot	akt	pot	akt	pot
<b>1</b>	<b>Bewirtschaftungsmaßnahmen</b>													
1-9	Mulchsaat bei Reihenkult. (z.B. Mais, Rüb., Sonderkult.)	Fläche Reihenkulturen	30	50	30	50	30	70	48	80	30	50	10	30
1-11	Ausgeglichene Nährstoffbilanz	LF	90	90	10 <sup>1</sup>	30	70	90	k.A. <sup>2</sup>	k.A.	90	90	50	70
1-24	Bewirtschaftung quer zum Hang	AF	10	10	10	10	30	30	20	25	10	10	30	50
1-26	Wechsel von Sommerung und Winterung quer zur Hanglänge	AF(LF?)	10	10	10	10	30	30	10	15	10	10	30	50
<b>2</b>	<b>Düngung</b>													
2-1	Bedarfsermittlung für N im Frühjahr aufgrund von Bodenuntersuchungen / veröffentlichten Empfehlungen	LF	30	30	10	10	10	10	90	95	10	30	10	30
2-11	Ausbring. von flüssigen org. Düng. auf AF nach Ernte der Hauptfrucht nur vor Wraps, Wgerste und Zwischenfrucht.	AF	90	90	30 <sup>3</sup>	30	90	90	0	10	90	90	70	90
2-15	Unterfußdüngung	Maisfläche	50	50	70	90	50	70	40	40	70	70	70	90
<b>3</b>	<b>Fütterung</b>													
3-1	N, P-reduzierte Fütterung bei Schweinen und Geflügel	Betriebe, GV	90	90	90	90	90	90	80	100	50	70	30 - 70 <sup>4</sup>	50 - 90
3-2	Phasenfütterung bei Schweinen und Geflügel	Betriebe, GV	30	50	90	90	30	50	80	80	50	70	30 - 70	50 - 90
<b>4</b>	<b>Technik</b>													
4-1	Ausreichend Güllelageraum	Betriebe, LF	70	90	30/90 <sup>5</sup>	90	70	90	80	80	90	90	30	70
<b>5</b>	<b>Beratung</b>													
5-1	Weiterführung der einzelbetrieblichen Beratung	Betriebe	10	10	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	75	80	10	30	10	10

**Zu 1: Bewirtschaftungsmaßnahmen**

**1-9:** Die Mulchsaat als konservierende Maßnahme zum Schutz vor Erosion wird als wichtige Maßnahme angegeben (10-48% der aktuellen Reihenkulturen werden in Mulchsaat bewirtschaftet). Technisches Potenzial wird gesehen, diese Maßnahme weiter auszudehnen. Grenzen bestehen in rapsreichen Fruchtfolgen mit Senf als Zwischenfrucht bzw. auf schweren Böden. Grundsätzlich hat sich Mulchsaat im Vergleich zur Direktsaat bewährt, da Gülle zum einen eingearbeitet werden kann und keine zusätzliche Technik benötigt wird. Problematisch erweist sich die Biogasproduktion mit wachsender Anbaufläche beim Mais. Der Zwischenfruchtanbau zur Mulchsaat lässt sich in engen Maisfruchtfolgen nicht mehr realisieren.

In Pfarrkirchen/Landau wird eine mögliche Zunahme der Mulchsaat von 30% um weitere 40% auf 70% angegeben. Der maximale Einsatz wird in Landshut auf 80% geschätzt.

**1-11:** Die Antwort auf die Frage nach der Bedeutung ausgeglichener Nährstoffsalden fiel sehr hoch aus. In Deggendorf und Passau wird bei 90% der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) von ausgeglichenen Nährstoffbilanzen ausgegangen. Pfarrkirchen und Landau gehen von ausgeglichenen Bilanzen auf 70% der Fläche aus und geben einen zukünftigen Spielraum von 20% an. Pessimistisch sind die Ämter Töging (akt. 50%, pot. 70%) und Erding (akt. 10%, pot. 30%). Keine Angaben werden vom Amt in Landshut mit Hinweis auf die neue Düngeverordnung und diesbezüglich mangelnde Erfahrungen gemacht.

**1-24 Querbewirtschaftung und 1-26 Wechsel von Sommerung und Winterung:** Diese Maßnahmen sind in ihrer aktuellen Bedeutung auf Ackerflächen mit jeweils 10-30% und potenziell 50% angegeben - in Ihrer Bedeutung sind sie eher als geringer einzustufen.

Eine Querbewirtschaftung lässt sich oftmals nur bei Änderung des Flächenzuschnitts durchführen. Der Wechsel von Sommerung und Winterung innerhalb eines Hangbereiches lässt sich nur mit Zustimmung aller Landwirte, die einen Hangbereich gemeinsam bewirtschaften, realisieren.

In der Diskussion hat sich gezeigt, dass Maßnahmen auf der Fläche eher vom Landwirt akzeptiert werden, als strukturelle Maßnahmen (Änderung des Flächenzuschnitts, Hanglängenverkürzung, Muldenbegrünung, Querbewirtschaftung etc.). Diese sind zum Teil nur über Instrumente wie freiwilliger

Landtausch, beschleunigte Zusammenlegung, Regelflurbereinigung realisierbar. Viele Verpächter haben kein Interesse an einer derartigen Maßnahme (hoher Pachtanteil).

## **Zu 2: Düngung**

**2-1:** Die Bedarfsermittlung aufgrund von Bodenuntersuchungen wird in den wenigsten Fällen durchgeführt (10-30%). Die Regel ist, dass  $N_{\min}$ -Gehalte entsprechender Vergleichsflächen von der LfL veröffentlicht und diese zur Bedarfsermittlung herangezogen werden. Die Abfrage wurde vom Landshuter Amt auf den Regelfall bezogen beantwortet und daher auf 90% beziffert.

**2-11:** Hier wurde die sinnvolle Ausbringung der organischen Wirtschaftsdünger nach der Ernte der Hauptfrucht zu den Kulturen diskutiert, die noch im Herbst einen Düngebedarf haben, d. h. Winteraps, Wintergerste und Zwischenfrüchte.

Mit dem Hinweis auf die Düngeverordnung und die starke Einschränkung der Düngung im Herbst argumentieren 4 Landwirtschaftsämter und beschreiben die aktuelle hohe Bedeutung der Maßnahme pauschal mit 90%. Diese wird nach Einschätzung der Ämter auch kaum zu steigern.

Die Ämter Erding und Landshut sehen dies differenzierter und geben an, dass organische Wirtschaftsdünger (insb. Gülle) auch auf andere Ackerflächen ausgebracht werden. Nur ein geringer Anteil von 0 bzw. 30% wird zu den abgefragten Kulturen verabreicht.

Diese Aussage wird aus hiesiger Sicht als realistisch gewertet. Sie entspricht den durch das StMLF geänderten Vorgaben zur Düngeverordnung.

**2-15 Unterfußdüngung:** Diese Maßnahme wird bereits mit hoher Akzeptanz im Mais durchgeführt (40-70%), kann aber regional noch gesteigert werden.

## **Zu 3: Fütterung**

**3-1 und 3- 2:** Die N, P reduzierte Fütterung bei Schweinen und Geflügel hat im Amtsbezirk Erding, Deggendorf, Landau und Pfarrkirchen, Landshut eine hohe Bedeutung (80-90%). In Passau und Töging sind die Angaben niedriger. Das Amt Töging weist darauf hin, dass die Maßnahme in Betrieben mit hoher Viehzahl (diese wird die Regel sein) einfacher umzusetzen ist, als in kleineren Beständen. Gleiches gilt für die Phasenfütterung, die in ihrer aktuellen und potenziellen Bedeutung ähnlich eingeschätzt wird wie die reduzierte Düngung.

## **Zu 4: Technik**

**4-1 Güllelagerung:** Um eine zeit- und bedarfsgerechte Ausbringung von Gülle zu ermöglichen, muss ausreichender Lagerraum zur Verfügung stehen. In Abhängigkeit der angebauten Kulturen kann dies eine Lagerkapazität von 6 und mehr Monaten bedeuten. Die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung – VAWs) vom 18. Januar 2006 GVBl Nr. 2/2006, S. 63 sieht daher eine Lagerkapazität von 6 Monaten vor. Mit einer Übergangsregelung greift diese Regelung erst ab 2009.

Nach Düngeverordnung wird die ausreichende Lagerkapazitäten für den Zeitraum der Sperrfristlänge (auf Acker 1. Nov. bis 31. Jan., auf Grünland 15. Nov. bis 31. Jan) und zusätzlich für die Zeiten, in denen damit zu rechnen ist, dass die Ausbringung wegen überschwemmter, wassergesättigter, gefrorener oder durchgängig höher als 5 cm mit Schnee bedeckten Böden verboten ist, gesehen. Nach cross

compliance (CC) werden 2,5-3 Monate (Sperrfrist Grünland bzw. Ackerland) abgeprüft (Checkliste für Berater im Intranet der LfL).

Die Frage, ob ausreichend Lagerraumkapazität vorliegt, wurde von den Landwirtschaftsämtern optimistisch bewertet - bei 70-90% der Betriebe ist diese ausreichend. Aus der Antwort der Ämter geht jedoch nicht eindeutig hervor, ob sich diese Aussage auf die derzeit geforderte Kapazität entsprechend der Sperrfristlänge nach CC (+/- witterungsbedingte Zuschläge nach DüV) beziehen. Dies wird jedoch vermutet, da in der Diskussion angemerkt wurde, dass ab 2009 Probleme mit Lagerkapazitäten von 6 Monaten nach VAWS bestehen.

Das Landwirtschaft Erding gibt eine differenzierte Antwort. 90% der Betriebe haben eine Lagerkapazität von 3-4 Monaten, etwa 30% haben eine Lagerkapazität für 6 Monaten.

## **Zu 5: Beratung**

**5-1 Weiterführung der einzelbetrieblichen Beratung:** Während in Deggendorf, Passau und Töging aktuell 10% der Betriebe eine Beratung in Anspruch nehmen, sind es in Landshut 75%. Steigerungspotenzial wird in Deggendorf und Töging nicht gesehen, in Passau wird dies auf 20%, in Landshut auf 5% geschätzt.

## **Fazit**

Der Maßnahmenkatalog mit insgesamt 58 Maßnahmen hat sich unter Beteiligung der Landwirtschaftsämter auf 11 Maßnahmen reduziert. Allerdings gibt er nach wie vor nur einen grundsätzlichen Überblick über die Probleme im Einzugsgebiet Vils. Detaillierte Aussagen für einzelne Teilgebiete sind erst nach Abschluss des Projektes „Dialogorientiertes Maßnahmenkonzept“ möglich. Über betriebliche Abläufe in den landwirtschaftlichen Unternehmen und deren Optimierungsmöglichkeiten fehlt dann immer noch eine Aussage. Betriebliche und ökonomische Zusammenhänge werden derzeit im Rahmen einer Dissertation von der TU München dargestellt, allerdings bezogen auf Maßnahmen die im Gewässerentwicklungskonzeptes Vils/Rott im angrenzenden Auenbereich vorgeschlagen wurden. Ob sich diese Erkenntnisse in die Fläche übertragen lassen, kann von hier aus nicht beurteilt werden.

Bezüglich der Frage, den Erfolg einer Maßnahme quantitativ abzuschätzen, konnten die Landwirtschaftsämter keine Antwort liefern. Regionale Erfahrungen oder Versuche liegen bei den Ämtern nicht vor. Die Ämter haben die Unterstützung der LfL erbeten.

Die Frage, welche Maßnahmen im Maßnahmenkatalog der guten fachlichen Praxis nach landwirtschaftlichem Fachrecht entsprechen und damit als grundlegend gelten, konnte nicht eindeutig beantwortet werden.

Was unter guter fachlicher Praxis zu verstehen ist, wird meist an ordnungswidrigen Tatbeständen gemessen, d. h. alles was bußgeldbewährt ist, ist nicht zulässig und entspricht nicht der guten fachlichen Praxis (siehe Ausführungen in Kapitel 3).

In der Diskussion wurde daher die Frage zur gfp an einem Beispiel präzisiert: Ist die Mulchsaat gute fachliche Praxis gemäß Bodenschutzrecht im Vils/Rott-Einzugsgebiet?

Auch hier fällt die Antwort nicht eindeutig aus: Der tolerierbare Bodenabtrag ist nicht im Gesetz als maximal zulässiger Abtragswert definiert. Er dient als Beratungselement im Zuge der Vorsorge und wird im Rahmen der Gefahrenabwehr herangezogen, wenn Maßnahmen angeordnet werden sollen. Anders wie beispielsweise im Ablauf einer Kläranlage mit genehmigten Ablaufwerten, ergibt sich für den Landwirt zunächst keine Pflicht zur Einhaltung dieses bestimmten Bodenabtragswertes.

Vorausgesetzt diese Unterschreitung des tolerierbaren Bodenabtrags wäre verbindlich im Gesetz, hätte dies immer noch die Konsequenz, dass die technischen Wahlmöglichkeiten, diesen Wert zu unter-



schreiten, beim Landwirt liegen würden: Ob Mulchsaat, Direktsaat, strukturelle Maßnahmen etc., - die Entscheidung für die Maßnahme trifft der Landwirt. Dies ist vergleichbar mit der Abwasserreinigung: Auch dort wird nicht vorgeschrieben, welche Methode nach dem Stand der Technik letztlich umgesetzt wird - wesentlich ist die Einhaltung der Ablaufwerte.

Seitens der Landwirtschaftsämter wird daher nicht angezweifelt, dass die Mulchsaat eine wichtige erosionsmindernde Maßnahme darstellt, weshalb dieses Verfahren im Rahmen der guten fachlichen Praxis beraten wird. Vorgeschrieben ist die Mulchsaat jedoch nicht, andernfalls wäre eine Förderung im Rahmen von KuLaP auch nicht möglich. .

### **5.2.3 Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise**

#### **Zusammenarbeit – Dialog – Ansprechpartner in der Landwirtschaft**

Die fachliche Zusammenarbeit mit der LfL in zentralen Fragen, die die Bayerische Landwirtschaft tangieren, hat sich bislang als sehr offen und konstruktiv erwiesen. Durch die frühzeitige Beteiligung der LfL im Rahmen der Bestandsaufnahme ist die Sensibilisierung und Mitverantwortung im Vollzug der WRRL seit Beginn gegeben. An diese gute Zusammenarbeit gilt es anzuknüpfen und den Austausch auf allen Verwaltungsebenen zwischen den Ressorts zu intensivieren und über einen regelmäßigen Dialog zu ermöglichen. Dabei kommt der Wasserwirtschaftsverwaltung die Aufgabe zu, Defizite an den Gewässern, die dem Verursacherbereich Landwirtschaft zuzuschreiben sind, aufzuzeigen und Lösungsmöglichkeiten gemeinsam mit der Landwirtschaftsverwaltung zu erörtern. Die Aufgabe der Landwirtschaftsverwaltung wird es sein, landwirtschaftliche Betriebe in Sachen des Gewässerschutzes zu beraten.

Zusätzliche Beratungsaufgaben, die durch die WRRL auf die Landwirtschaftsämter zukommen könnten, wären nach Angabe der Landwirtschaftsvertreter jedoch nur durch Neueinstellungen zu bewerkstelligen.

Ähnlich wie in der Wasserwirtschaftsverwaltung, sollten in der Landwirtschaftsverwaltung / beim Bauernverband feste Ansprechpartner für die Umsetzung der WRRL in Risikogebieten benannt werden, der als Multiplikator fungiert und die in einem Teilplanungsraum zuständigen Landwirtschaftsämter koordiniert.

Der Aufwand in der Beteiligung und der Befragung der Landwirtschaftsämter im Bereich der Vils war bzw. ist sehr hoch. Auf der einen Seite ist es sehr interessant und auch lehrreich, die unterschiedlichen Fachmeinungen und die Diskussionen zwischen den Ämtern zu verfolgen. Auf der anderen Seite ist der Koordinierungsaufwand im Rahmen des Pilotvorhabens nur leistbar, weil im Auftrag des WWA Landshut das Landschaftsbüro den Dialog mit den 7 zuständigen Landwirtschaftsämtern führt und die Auswertungen der Abfragen vornimmt. Es ist davon auszugehen, dass in anderen wasserwirtschaftlichen Problemgebieten dieser Koordinierungsaufwand von den Wasserwirtschaftsämtern selbst nicht zu leisten ist.

#### **Gute fachliche Praxis – ordnungsgemäße Landbewirtschaftung - Kosten**

Die Definition der guten fachlichen Praxis, der ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung und die Kostenabschätzung sind Aufgaben der Landwirtschaftsverwaltung. Die Landwirtschaftsverwaltung wird in Ihrem Zuständigkeitsbereich um Unterstützung in folgenden Punkten gebeten:

- Präzisierung der guten fachlichen Praxis insbesondere zur Unterscheidung der nach fachlichen Kriterien zusammengestellten Maßnahmen des Maßnahmenkatalogs nach grundlegenden sowie ergänzenden Maßnahmen
- Regionalisierung der ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung.

- Ermittlung von Kosten für Maßnahmen, die über die gute fachliche Praxis bzw. die ordnungsgemäße Landbewirtschaftung hinausgehen, die aber ergänzend zur Erreichung der Ziele der WRRL durchgeführt werden müssen.

Zur Erläuterung:

Die Grundsätze zur guten fachlichen Praxis (gFP) sind zu präzisieren, um im dann anschließenden Schritt beurteilen zu können, ob diese grundlegenden Maßnahmen zur Erreichung des guten Zustandes ausreichend sind (sog. Baseline Szenario) oder ob weitere zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind.

Darüber hinaus ist die ordnungsgemäße Landbewirtschaftung (oL) regional zu definieren, die nach WHG/ BayWG höhere Anforderungen an den Gewässerschutz stellt. Umstritten ist, ob hierfür bereits Zahlungen an den Landwirt erfolgen müssen (siehe hierzu Definition der ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung). Über die Grenze zwischen der Zumutbarkeit bestimmter Auflagen im Sinne der Sozialpflichtigkeit des Eigentums („Eigentum verpflichtet“) und den Eigentumsrechten befinden laufend die Gerichte. In der Studie „Untersuchung zur Begriffsbestimmung einer Ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung im Sinne des Gewässerschutzes“ LfW-Materialien Nr. 32 aus 1994 erarbeitet durch die TUM wurde beispielhaft versucht, den Begriff der Ordnungsmäßigkeit mit Blick auf eine Begrenzung des Nitrataustrags (nicht Phosphor!) für ausgewählte Gebiete landwirtschaftliche Erzeugungsgebiete in Bayern zu konkretisieren. Aufbauend auf diesen Arbeiten, wäre eine Konkretisierung der guten fachlichen Praxis/der ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung unter Berücksichtigung der aktuellen rechtlichen und fachlichen Gesichtspunkte durch die Landwirtschaft sinnvoll.

### **Zielvorgabe – Wirkung von Maßnahmen - Datenaustausch**

Wie wirken Maßnahmen? Aufgabe der Wasserwirtschaftsverwaltung ist es, Zielvorgaben für die Gewässer abzuleiten (typbezogenen Konzentrationen bzw. Frachten, Grundwasserqualitäten). Die Aufgabe der Landwirtschaft sollte sein, die landwirtschaftlichen Maßnahmen in Ihrer Wirkung näher zu quantifizieren.

Nur so können Handlungsziele (Reduzierung der Frachten im Gewässer um „xy“%, Verbesserungen im Grundwasser) überprüft werden. Allerdings sind beim Grundwasser aufgrund der geologischen Verhältnisse Verbesserungen der Qualität oftmals erst nach langen Zeiträumen nachweisbar.

Eine grundsätzliche Regelung über die Verwendung von anonymisierten landwirtschaftlichen Daten zur Umsetzung der WRRL ist anzustreben: Angaben zu Flächennutzungen, zur Viehhaltung, die in der Landwirtschaftsverwaltung im Rahmen der Förderung vorliegen, können bislang für Fragen im Zusammenhang mit dem Gewässerschutz nicht zur Verfügung gestellt werden. Als Argument werden Datenschutz sowie eine nicht statthafte, fremde Verwendung der Daten für andere Zwecke als die der Agrarförderung angeführt. Für projektbegleitende Modellrechnungen an der Vils wurden daher zunächst öffentlich zugängliche Daten zur Darstellung von Fruchtfolgen verwendet. Aus der Viehstatistik wurde der organische Düngeranteil ermittelt. Düngetermine wurden aus Beratungsempfehlungen in Abhängigkeit der angebauten Kulturen abgeleitet. Diese Daten wurden anschließend von den Landwirtschaftsämtern überprüft und korrigiert. Dieser Verfahrensweg war sehr zeitaufwendig.

### **Umsetzung der Maßnahmen – Förderprogramme – Berichte**

An der Vils wurde der Maßnahmenkatalog „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ von 58 auf 12 Maßnahmen reduziert (Stand 2006, unter Vorbehalt, da das Teilprojekt „Dialogorientiertes Maßnah-

menkonzept noch nicht abgeschlossen ist). Ein Teil der Maßnahmen wird vermutlich gefördert werden können.

Zur Umsetzung der Maßnahmen sind folgende Punkte sicherzustellen:

- Beratung - Durch langfristige Aufklärungsmaßnahmen lässt sich dem praktischen Landwirt vor Ort eine umweltschonende Bewirtschaftung vermitteln.
- Prioritätensetzung: Maßnahmen des KuLaP sollten zu einem noch festzulegenden Anteil zielgerichtet in die Risikogebiete gelenkt werden.
- Berichtswesen: Berichte zur Umsetzung gewässerschonender Maßnahmen (KuLaP sowie Maßnahmenkatalog) sind für die Risikogebiete (gefährdete Grundwasserkörper und Oberflächenwasserkörper) seitens der Landwirtschaftsberatung zu verfassen.

## 5.3 Punktquellen

### 5.3.1 Methodik und Vorgehensweise

Auf Grund der genannten z.T. nicht ausreichenden Betrachtung der Punktquellen bei der Bestandsaufnahme wurden zusätzliche Daten zu Punktquellen im Einzugsgebiet der Vils bei den Wasserwirtschaftsämtern und dem LfU abgefragt. Man erwartete sich dadurch folgende Erkenntnisse und Informationen:

- Verbesserung der Datenlage bei Punktquellen
- Stand der Umsetzung von gemeinschaftlichen und nationalen Rechtsnormen
- Kenntnis über die bis zum Jahr 2015 geplanten Maßnahmen im Bereich der Punktquellen zur Beurteilung der künftigen Entwicklungen und ihrer Wirkungen bzgl. Frachtemissionen („Szenario 2015“)
- Gewinnung von Eingangsdaten für die Modellierung von Nährstoffeinträgen mit Simulationsmodellen
- Defizitanalyse in der Datenhaltung (siehe Anhang 13)

Insbesondere die Entwicklungen bis zum Jahr 2015 sollten im Rahmen eines „Szenario 2015“ in allen relevanten Bereichen berücksichtigt werden. Erst dadurch ist es möglich, den Bedarf an zusätzlichen und ergänzenden Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele nach WRRL zu planen. Die einzelnen Schritte und die Berechnungsgrundlagen zum „Szenario 2015“ werden im Folgenden dargestellt.

### 5.3.2 Anwendung und Ergebnisse

#### Ergänzung der Bestandsaufnahme und Entwicklungen bis zum Jahr 2015

Zunächst werden die verfügbaren und ergänzten Daten zu den Punktquellen vorgestellt, die Einhaltung der Anforderungen bewertet und jeweils die heute schon geplanten Entwicklungen bis zum Jahr 2015 zusammengefasst.

#### **Kommunale Kläranlagen**

Im gesamten Einzugsgebiet der Vils gibt es zum Stand 31.12.2005 insgesamt 61 kommunale Kläranlagen mit einer Gesamtausbaugröße von etwa 204.000 Einwohnerwerten (EW). Belastet sind die Anlagen mit etwa 118.000EW. Die größte kommunale Anlage ist die Kläranlage Rossbach mit 30.000EW Ausbaugröße. Nachfolgende Tabelle zeigt die Verteilung bzgl. der Größenklasse nach AbwV.

Größenklasse	Anzahl Anlagen	Summe Ausbaugröße [EW]
1	41	18.300
2	10	31.030
3	3	21.000
4	7	133.915
Summe	61	204.245

#### Konformität mit Kommunalabwasserrichtlinie 91/271/EWG

Alle Anlagen sind konform mit der Kommunalabwasserrichtlinie. Die Anforderungen richten sich in diesem Gebiet ausschließlich an Kläranlagen mit einer Ausbaugröße ab 2.000 EW und an die Kohlenstoffelimination.

### Konformität mit der nationalen Abwasserverordnung

Vier Anlagen sind nicht konform mit der Abwasserverordnung. Dabei handelt es sich um kleine Anlagen der Größenklasse 1 nach AbwV. Eine Anlage wurde im Laufe des Jahres 2006 aufgelassen, die anderen drei Anlagen werden in den kommenden Jahren saniert.

### Strengere wasserwirtschaftliche Anforderungen als AbwV

Rund 25% bzw. 15 Anlagen mit einer Gesamtausbaugröße von etwa 9.000 EW haben strengere Anforderungen an die Ablaufqualität als die Mindestanforderungen der AbwV vorgeben. Dies kann sich auf verschärfte Anforderungen beziehen oder auch auf zusätzliche Reinigungsverfahren, i.d.R. Nitrifikation.

Es handelt sich bei den Anlagen um (nach dem Stand der Technik betriebene) Abwasserteichanlagen der Größenklasse 1 nach AbwV. Sie befinden sich hauptsächlich in den Oberläufen der Kleinen und der Großen Vils.

### Technische Erneuerung/Sanierung/Erweiterung der Kläranlagen

- Kohlenstoffelimination

10 Anlagen mit einer Gesamt-Ausbaugröße von rund 20.000 EW werden bis zum Jahr 2015 erneuert. Davon sind drei Sanierungen wasserwirtschaftlich und zwei betrieblich begründet. Für fünf Anlagen ist der Grund unbekannt.

- Nährstoffelimination

Bei drei Anlagen mit rund 15.500 EW wird die Nitrifikation verbessert. Eine Anlage der Größenklasse 2 wird um eine P-Elimination erweitert.

### **Kanalisation**

Die 61 Kläranlageneinzugsgebiete an der niederbayerischen Vils werden sowohl im Misch- als auch im Trennverfahren entwässert. Der Fremdwasseranteil liegt gewichtet nach der Ausbaugröße im Jahr 2004 im Mittel bei rund 22%. Bei den einzelnen Anlagen kann dieser Anteil viel höher sein. Das Maximum wird mit 73% in Aham erreicht.

### Fremdwassersanierung

Bei 10 Anlagen mit einer Gesamtausbaugröße von rund 53.000 EW ist bis zum Jahr 2015 mit einer Fremdwassersanierung zu rechnen. Ziel ist es hierbei, bei allen Anlagen den Anteil auf unter 25% zu begrenzen. Die emittierte Abwassermenge und entsprechend die Fracht wird sich dadurch verringern.

### **Misch- und Regenwasserbehandlung**

Im Einzugsgebiet der Vils sind nach den Angaben der befragten Wasserwirtschaftsämter 69 Regenüberlaufbecken (RÜB) mit einem Gesamtspeichervolumen von etwa 24.000 m<sup>3</sup> in Betrieb. Sie entwässern eine berechnete undurchlässige Fläche von etwa 900 ha (A<sub>u</sub>). Das durchschnittliche spezifische Volumen eines RÜB beträgt somit ca. 27 m<sup>3</sup>/ha.

Im Weiteren werden noch 16 Stauraumkanäle mit einem Gesamtvolumen von etwa 1.750 m<sup>3</sup> und einer A<sub>u</sub>-Fläche von ca. 130 ha betrieben. Darüber hinaus existieren mindestens 37 Einleitungen aus Regenüberläufen. Für den Landkreis Dingolfing-Landau konnten keine Aussagen zu Regenüberläufen gemacht werden und bleiben demnach bei dieser Zusammenstellung unberücksichtigt. Nach den Angaben der WWA gibt es nur vier Regenrückhaltebecken, die ebenfalls in die Gewässer entlasten. Einigen Regenüberläufen oder Regenüberlaufbecken ist vor der Einleitung noch ein Regenrückhalteteich nachgeschaltet.

Nicht alle Einleitungen konnten mit einem Hoch- und Rechtswert versehen werden. Insbesondere über die Einleitungen im Landkreis Dingolfing-Landau liegen hierzu keine Erkenntnisse vor.

Seitens der WWA wurden keine Fälle genannt, nach denen die Regenwasserbehandlungsanlagen nicht den einschlägigen Regelwerken wie ATV-A128 entsprechen würden. Für zwei Anlagen werden strengere Anforderungen als nach ATV-A128 gefordert, für weitere wird die Einhaltung von ATV-A128 derzeit überprüft.

### **Dezentrale Abwasserentsorgung und Anschlussgrad**

Im Jahr 2004 waren im Einzugsgebiet der Vils etwa 28.000 Einwohner oder rund 21% nicht an eine kommunale Kläranlage angeschlossen. Diese Einwohner entsorgen ihr Abwasser i.d.R. bis dato in mechanisch arbeitenden Kleinkläranlagen. Darüber hinaus muss mit einer durchschnittlichen Entsorgungsrate von einem Drittel (33%) der Kleinkläranlagen (heute und im Jahr 2015) über das Grundwasser ausgegangen werden, d.h. die Abläufe dieser Kleinkläranlagen werden auch weiterhin in den Untergrund versickert.

Laut der vom LfU im Jahr 2005 erstellten Prognose zum Anschlussgrad in Bayern wird sich im Gebiet dieser Prozentsatz bis zum Jahr 2015 auf rund 16% verringern. Dies bedeutet, dass rund 21.000 Einwohner auf Dauer dezentral entsorgt werden. Es handelt sich hierbei im bayernweiten Vergleich um die niedrigsten Anschlussgrade. Bedingt ist dies durch die ländliche Struktur mit vielen Einzelgehöften und Weilern, wodurch ein Anschluss an eine zentrale Abwasseranlage vielfach unwirtschaftlich wird.

Durch die Änderung der Abwasserverordnung und der damit verbundenen Nachrüstung von Kleinkläranlagen mit einer biologischen Stufe wird sich die emittierte Fracht deutlich verringern. Weitergehende Anforderungen, wie beispielsweise eine Nitrifikation oder Denitrifikation sowie ein P-Elimination werden nur vereinzelt (v.a. an der Unteren Vils) gefordert.

Abwasser von rund 7.000 Einwohnern wird künftig den bestehenden Kläranlagen zugeführt und dort mit gereinigt werden. Bei einem täglichen Wasserverbrauch von rund 130 l/d ergibt sich damit im Einzugsgebiet der Vils eine zusätzlich zu behandelnde Abwassermenge von rund 330.000 m<sup>3</sup>/a.

Nach Einschätzung der befragten Wasserwirtschaftsämter sind derzeit durchschnittlich vier Einwohner an eine Kleinkläranlage angeschlossen. Diese Zahl wird in etwa konstant bleiben. Zu bedenken ist allenfalls, dass künftig über die Kleinkläranlagen-Lösung auch kleinere Ortschaften in den Förderrahmen mit aufgenommen werden können. Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass nicht wenige der nachzurüstenden Kläranlagen mit Reserven für künftige Entwicklungen ausgestattet werden.

### **Industrielle Abwasserentsorgung**

Im Einzugsgebiet der Vils wurden von den zuständigen Wasserwirtschaftsämtern acht relevante industrielle/ gewerbliche Direkteinleiter benannt.

Hierbei handelt es sich um zwei Kühlwassereinleiter mit einer Einleitungsmenge von insgesamt 30.000 m<sup>3</sup>/a. Drei Anlagen leiten nur diskontinuierlich Abwasser ein, weil sie ausschließlich mit dem Oberflächenabfluss beschickt werden (z.B. Schrottplatz). Daten aus der Eigenüberwachung liegen nicht vor. Eine dieser Anlagen hat Erweiterungsbedarf.

Drei weitere Anlagen leiten kontinuierlich Abwasser ein. Eine davon (Brauerei) wird im Jahr 2007 erneuert.

### **„Szenario 2015“**

Mit dem „Szenario 2015“ werden Maßnahmen an Punktquellen bewertet, die im Zuge der Umsetzung bestehender Rechtsnormen im Einzugsgebiet der Vils geplant sind. Dabei werden die heutigen Emissionen mit den künftig zu erwartenden Emissionen verglichen.

Erst auf Basis solcher Ergebnisse und Untersuchungen sowie nach Einschätzung der dann zu erwartenden Stoffbelastung im Gewässer sollte sich nach WRRL die Planung weiterer Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustands orientieren.

Nachfolgende Ausführungen sind mit den vorläufigen Ergebnissen der MONERIS-Berechnung im Vils-Einzugsgebiet abgestimmt und basieren zum Teil auf diesen.

## Kommunale Kläranlagen und Kanalisation

### Technische Erneuerung einiger Anlagen

Die o.g. Erneuerung oder Erweiterung von zehn Kläranlagen bzgl. Kohlenstoffelimination, drei bzgl. Nitrifikation sowie einer bzgl. Phosphatelimination hat eine Frachtreduzierung gemäß Tabelle 13 zur Folge. Es wird davon ausgegangen, dass sich durch die Erweiterung der Anlagen die Ablaufkonzentrationen der entsprechenden Reinigungsstufe bezogen auf das Mittel der Betrachtungsjahre 2002 bis 2004 halbieren.

**Tabelle 13: Frachtreduzierung durch Erneuerung von Kläranlagen**

	CSB-Fracht [t/a]	BSB5-Fracht [t/a]	Nges-Fracht [t/a]	GesN (anorg.+org.) Jahr [t/a]	Pges-Fracht [t/a]
Ist - Zustand	318,2	69,1	113,7	133,0	18,0
Mit geplanter Nachrüstung/Umbau/ Erweiterung	289,2	62,3	113,7	133,0	17,7
absolute Reduzierung	29,0	6,8	0,0	0,0	0,3
relative Reduzierung	9,1%	9,8%	0,0%	0,0%	1,5%

Bei der Kohlenstoffelimination ist mit einer Reduzierung im Vergleich zum Ist-Zustand in der Größenordnung von rund 10% zu rechnen. Bei der Phosphorelimination von ca. 1%. Die Nitrifikation hat nur geringen Einfluss auf die Nges-Elimination, da durch die Oxidation des Ammoniums der Stickstoff in Form von Nitrat vorliegt und die Nges-Konzentration nicht beeinflusst.

In diesem Zusammenhang ist es sehr wichtig zu unterscheiden, in welcher Form Stickstoff emittiert wird. Etwa 75% des aus den kommunalen Kläranlagen im Einzugsgebiet der Vils emittierten Stickstoffs gelangt als Ammonium-Stickstoff in die Gewässer und belastet diese viel stärker als der nach einer gezielten Nitrifikation vorliegende Nitrat-Stickstoff. Dies muss auch beim Vergleich der Eintragspfade im Rahmen der MONERIS-Ergebnisse berücksichtigt werden.

### Geplante Maßnahmen zur Reduzierung des Fremdwasseranteils auf den Stand der Technik

Die geplante Fremdwassersanierung bei 10 Anlagen reduziert die zu behandelnde Abwassermenge um etwa 3% oder rund 300.000 m<sup>3</sup>/a. Dadurch verringern sich auch die emittierten Frachten gemäß Tabelle 14. Angenommen wurde, dass sich der Fremdwasseranteil auf 25% einpendelt. In der Regel dürfte das Fremdwasseraufkommen nach einer Sanierung deutlich darunter liegen.

Die mit der geplanten Sanierung verbundene Reduzierung der eingeleiteten Fracht an BSB<sub>5</sub>, CSB, N und P liegt unter 5%.

**Tabelle 14: Reduzierung von Frachten durch geplante Sanierungen**

	CSB-Fracht [t/a]	BSB5-Fracht [t/a]	Nges-Fracht [t/a]	GesN (anorg.+org.) Jahr [t/a]	Pges-Fracht [t/a]
Ist - Zustand	318,2	69,1	113,7	133,0	18,0
Mit geplanter FW-Sanierung 25%	306,0	66,3	111,0	130,0	17,5
absolute Reduzierung	12,2	2,8	2,7	3,0	0,5
relative Reduzierung	3,8%	4,1%	2,4%	2,3%	2,6%

Geplanter Anschluss von weiteren Ortsteilen

Durch den weiteren Anschluss von Ortsteilen an zentrale Abwasserbehandlungsanlagen erhöht sich die zu behandelnde Abwassermenge um etwa 3% bzw. 330.000 m<sup>3</sup>/a. Auch die emittierten Frachten aus den kommunalen Kläranlagen würden – eine gleiche Ablaufkonzentration vorausgesetzt – dadurch um etwa 3% zunehmen (siehe Tabelle 15).

**Tabelle 15: Emittierte Frachten aus kommunalen Kläranlagen**

	CSB-Fracht [t/a]	BSB5-Fracht [t/a]	Nges-Fracht [t/a]	GesN (anorg.+org.) Jahr [t/a]	Pges-Fracht [t/a]
Fracht-Zunahme durch erhöhte JAM	+10,6	+2,3	+3,8	+4,4	+0,6

Mögliches Szenario: Gezielte Phosphatelimination auf allen kommunalen Kläranlagen

Die aus dem Kläranlagen-Ablauf stammenden Phosphorverbindungen sind im Vergleich zum partikulären Phosphor zum größten Teil bioverfügbar und können als Nährstoff für die Pflanzen und Algen gut verwertet werden (Gerdes & Kunst 1997).

Aus diesem Grund soll ein Szenario „Nachrüstung aller kommunalen Kläranlagen im Einzugsgebiet der Vils mit einer Phosphatelimination“ geprüft werden, um das Potenzial der Siedlungsentwässerung im Hinblick auf den relevanten P-Eintrag abschätzen zu können.

Das Ergebnis dieses Szenarios zeigt, dass eine *zusätzliche Reduzierung der Phosphatmissionen gegenüber dem Ist-Zustand von etwa 28% oder rund 5,2 t/a möglich* wäre. Basis dieser Überlegung ist, dass mit einer Phosphatelimination bei Anlagen mit einem derzeit über 2 mg/l liegenden Ablaufwert derselbe als Grenzwert eingehalten werden kann. Möglicherweise könnte im Fall einer Nachrüstung aber mit noch besseren Ablaufwerten gerechnet werden.

**Dezentrale Abwasserentsorgung und Anschlussgrad**

Bei der Ermittlung der Emissionen aus Kleinkläranlagen müssen vereinfacht pauschale Werte für die Reinigungsleistung angenommen werden. Dies erfolgt in Absprache mit dem zuständigen LfU-Fachreferat mit folgenden Annahmen.

Für die Fracht wird ein mittleres Abwasseraufkommen von 130 Liter pro Einwohner und Tag angenommen (Tabelle 16).



**Tabelle 16: Ermittlung von Emissionen aus Kleinkläranlagen**

Daten Kleinkläranlagen	BSB <sub>5</sub>	CSB	N	P
Bemessungswert in g/E*d	60	120	11	1,8
Verbleibend ohne Biologie	67%	67%	90%	90%
Verbleibend mit Biologie/ ohne weitergehende Anforderungen	10%	20%	80%	80%

Anschluss weiterer Ortsteile an kommunale Kläranlagen

Durch den bereits erwähnten Anschluss von zusätzlich etwa 7.000 Einwohnern an bestehende kommunale Kläranlagen verringern sich bis spätestens zum Jahr 2015 die Emissionen aus Kleinkläranlagen im Einzugsgebiet der Vils allein um etwa 25% (Tabelle 17).

**Tabelle 17: Voraussichtliche Verringerung von Emissionen aus Kleinkläranlagen**

	CSB-Fracht [t/a]	BSB5-Fracht [t/a]	Nges-Fracht [t/a]	Pges-Fracht [t/a]
Kleinkläranlagen ohne Biologie 28.000 EW	542,3	271,2	66,8	10,9
Kleinkläranlagen ohne Biologie 21.000 EW	406,7	203,4	50,1	8,2
absolute Reduzierung	135,6	67,8	16,7	2,7
relative Reduzierung	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%

Nachrüstung von Kleinkläranlagen mit einer biologischen Reinigungsstufe

Durch die vollständige Umrüstung der Kleinkläranlagen mit einer biologischen Reinigungsstufe sind insbesondere bei der Kohlenstoffelimination weitere deutliche Frachtreduzierungen zu erwarten (Tabelle 18).

**Tabelle 18: Voraussichtliche Frachtreduzierung durch Nachrüstung einer biologischen Reinigungsstufe bei Kleinkläranlagen**

	CSB-Fracht [t/a]	BSB5-Fracht [t/a]	Nges-Fracht [t/a]	Pges-Fracht [t/a]
Kleinkläranlagen ohne Biologie 21.000 EW	406,7	203,4	50,1	8,2
Kleinkläranlagen mit Biologie 21.000 EW	121,4	30,4	44,5	7,3
absolute Reduzierung	285,3	173,0	5,6	0,9
relative Reduzierung	70,1%	85,1%	11,1%	11,1%

Bei der Nährstoffelimination sind nur geringfügige Verbesserungen durch die geplanten Maßnahmen gegenüber dem Ist-Zustand möglich, da die nachzurüstenden Kleinkläranlagen aus heutiger Betrachtungsweise nur in begründeten Fällen über eine weitergehende Reinigungsstufe verfügen werden.

### Misch- und Regenwasserbehandlung

Mit dem Nährstoffs simulationsmodell MONERIS werden derzeit vom LfU in einem weiteren Projekt für das Einzugsgebiet der Donau Nährstofffrachten berechnet. Für den Eintragspfad Misch- und Trennkanalisation wird die Emissionsfracht aus einer modellinternen Berechnung ermittelt. Genauere Angaben enthält der zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht vorliegende Projektbericht.

Für die Parameter CSB und BSB<sub>5</sub> wurde die Fracht aus der Mischwasserbehandlung auf Basis der in MONERIS ermittelten Entlastungsmenge und einer mittleren Entlastungskonzentration von 100 mg/l CSB und 50 mg/l BSB<sub>5</sub> errechnet.

Die Daten aus der Trennkanalisation werden in MONERIS mit einer spezifischen Flächenbelastung berechnet. Für die Parameter CSB und BSB<sub>5</sub> wurde mit Werten von 600 kg/ha\*a CSB und 60 kg/ha\*a BSB<sub>5</sub> gerechnet.

Für die Nährstofffrachten wurden die MONERIS-Daten 1:1 übernommen. Die ermittelten Frachten enthalten noch nicht die nach dieser Umfrage gewonnenen Erkenntnisse und sind in jedem Fall als vorläufig anzusehen!

**Tabelle 19: Emittierte Frachten aus der Misch- und Regenwasserbehandlung (vorläufig nach MONERIS)**

	CSB-Fracht [t/a]	BSB5-Fracht [t/a]	Nges-Fracht [t/a]	Pges-Fracht [t/a]
Mischsystem	238	119	18,4	3,8
Trennsystem	474	47	31,0	2,0
Summe	712	166	49,4	5,8

Für eine Prognose der künftigen Entwicklungen sind nicht genügend Daten vorhanden. Es wird deswegen von weitgehend konstanten Bedingungen ausgegangen.

### Industrielle Abwasserentsorgung

Aus den bestehenden Informationen lassen sich für die industrielle Direkteinleiter nur Frachten aus den kontinuierlich einleitenden Anlagen errechnen. Die entsprechenden Frachten sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Für eine Prognose der Entwicklung in die Zukunft ist die Datenlage zu gering.

### 5.3.3 Zusammenfassung und Prognose bereits geplanter Maßnahmen

In der nachfolgenden Tabelle 20 werden die Ist-Situation und die Auswirkungen der bereits geplanten und oben vorgestellten Maßnahmen zusammengefasst.

**Tabelle 20: Ist-Situation und Auswirkungen bereits geplanter Maßnahmen**

Ist-Zustand	CSB-Fracht [t/a]	BSB5-Fracht [t/a]	Nges-Fracht [t/a]	Pges-Fracht [t/a]
Emission Kommunale Kläranlagen	318	69	114	18
Emission Kleinkläranlagen	542	271	67	11
Emission Industrie/Gewerbe	8	1	3	1
Emission Regenwasserbehandlung Trennsystem	474	47	31	2
Emission Mischwasserbehandlung	238	119	18	4
<b>Ist-Zustand Emissionen</b>	<b>1.580</b>	<b>508</b>	<b>233</b>	<b>36</b>
Prognose 2015	CSB-Fracht [t/a]	BSB5-Fracht [t/a]	Nges-Fracht [t/a]	Pges-Fracht [t/a]
Zusätzlicher Anschluss von 7.000 EW an KK	+11	+2	+4	+1
Mit geplanter FW-Sanierung 25%	-12	-3	-3	-0,7
Mit geplanter Nachrüstung/ Umbau/Erweiterung KK	-29	-7	0,0	-0,3
Verminderte Emission aus KKA durch Anschluss KK	-136	-68	-17	-3
Nachrüstung der Kleinkläranlagen	-285	-173	-6	-1
Maßnahmen Industrie/Gewerbe	0	0	0	0
Maßnahmen im Bereich der Misch- und Regenwasserbehandlung	0	0	0	0
<b>Summe Maßnahmen</b>	<b>-452</b>	<b>-248</b>	<b>-22</b>	<b>-4</b>
<b>Prognose 2015</b>	<b>1.128</b>	<b>260</b>	<b>211</b>	<b>31</b>
<b>gegenüber Ist-Zustand in %</b>	<b>71,4%</b>	<b>51,1%</b>	<b>90,7%</b>	<b>87,9%</b>

Bei den einzelnen Emissionspfaden kommt es insbesondere bei den Kohlenstoff-Frachten zu einer deutlichen Verschiebung von den Kleinkläranlagen zur Misch- und Regenwasserbehandlung. Allerdings sind die Emissionen aus dem letztgenannten Eintragspfad nur als vorläufig anzusehen. Bei den Nährstoff-Emissionen bleiben die Verhältnisse der punktuellen Hauptbelastungsverursacher im Wesentlichen gleich.

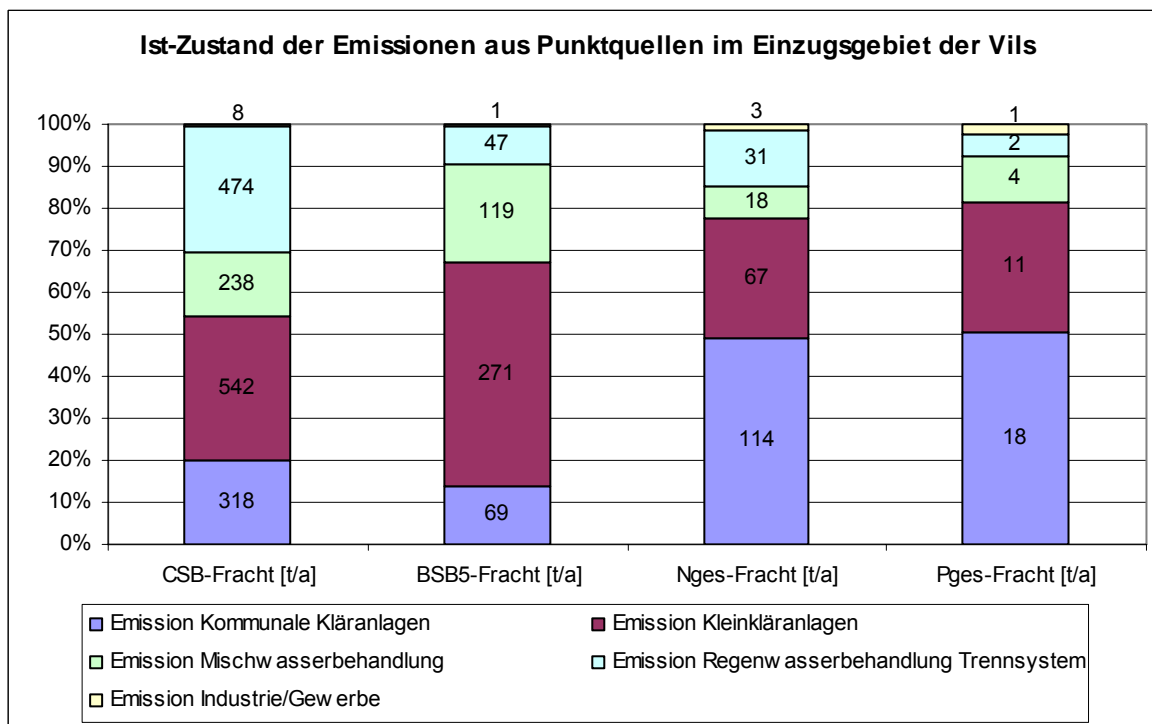


Abbildung 14: Ist-Zustand der Emissionen aus Punktquellen im EZG Vils

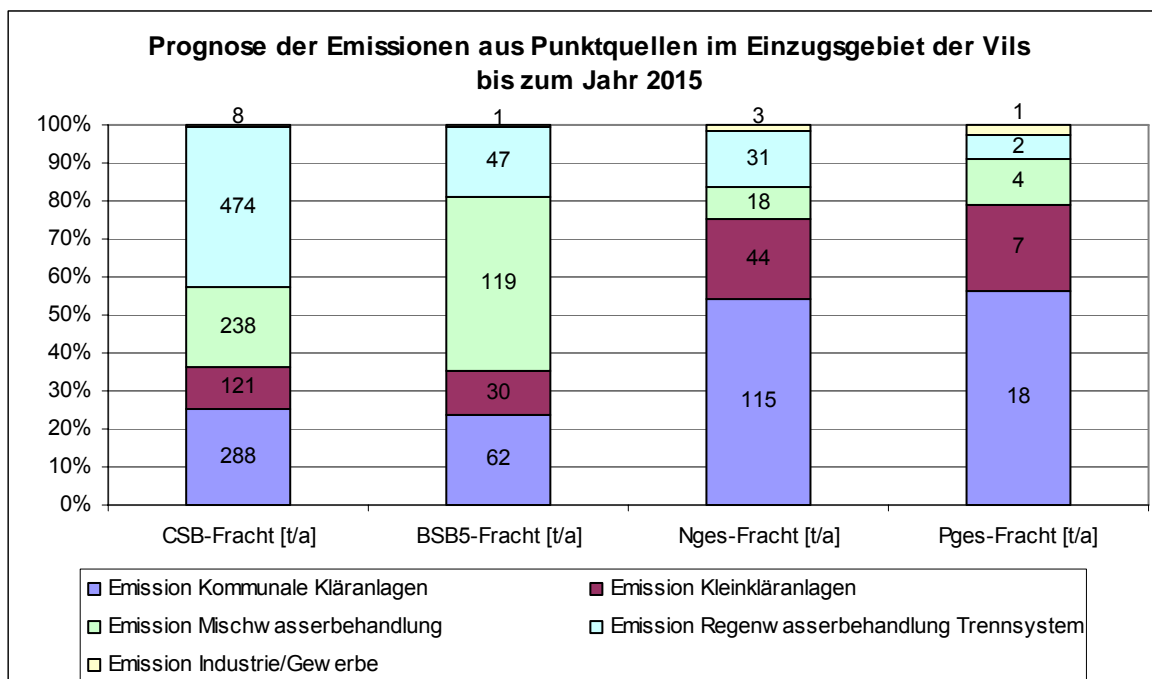
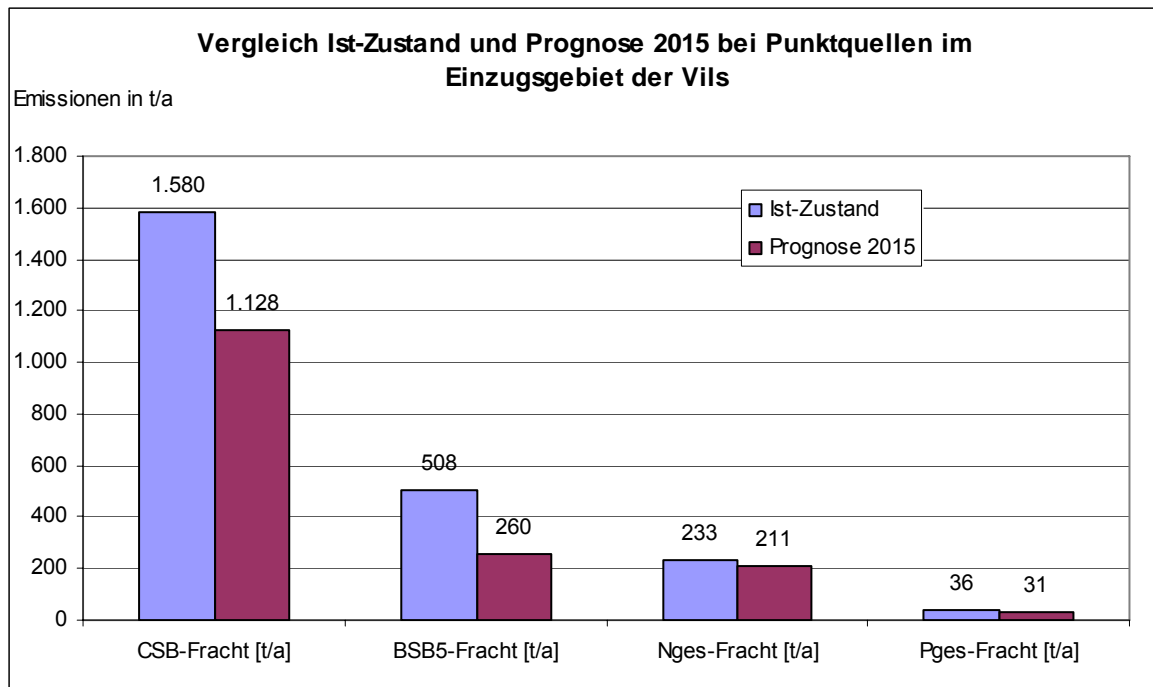


Abbildung 15: Prognose der Emissionen aus Punktquellen im EZG Vils bis zum Jahr 2015

Bei den absoluten Frachten kommt es ebenso bei den Kohlenstoff-Emissionen zu einer deutlichen Reduzierung. Die eingeleiteten und bereits geplanten Maßnahmen im Bereich der Siedlungsentwässerung haben wenig Einfluss auf die emittierten Nährstoff-Frachten. So kann der Nährstoffeintrag von Stickstoff und Phosphor dadurch nur um etwa 10% verringert werden. Die in der Prognose 2015 erkennbare leichte Verringerung ist nahezu vollständig auf die Veränderungen bei den Kleinkläranlagen zurückzuführen.



**Abbildung 16: Vergleich der Emissionen aus Punktquellen (Ist-Zustand und Prognose für 2015)**

### 5.3.4 Erfahrungen und Empfehlung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Punktquellenbetrachtung und die Erkenntnisse aus der zusätzlichen Datenerhebung stichpunktartig zusammengefasst.

#### Kommunale Kläranlagen

- Solide Datenbasis für Frachtberechnungen in Form der INFO-Was FA Abwasser/Emissionen
- Bei kleinen Anlagen muss die Datenermittlung kritisch hinterfragt werden
- Konformitäten mit 91/271/EWG und AbwV können vom LfU beantwortet werden
- Strengere Anforderungen sind zentral nicht abrufbar, Erweiterung der FA geplant
- Sanierungsplanungen sind nur den WWA bekannt

#### Kanalisation

- Fremdwasseranteile (FW) als Jahresmittelwert können in der Fachanwendung Abwasser/Emissionen abgefragt werden
- Sanierungsaufgaben sind nicht immer gegeben, sobald der FW-Anteil größer 25% ist. Auskünfte können nur die WWA erteilen
- Angaben zum Entwässerungssystem (Anteil Trennsystem/Mischsystem) sind weder dem LfU noch den WWA vollständig bekannt. Notwendig z.B. für MONERIS-Berechnungen.

### **Misch- und Regenwasserbehandlung**

- Handlungsbedarf in der Datenhaltung auf Grund der zunehmenden Bedeutung dieses Eintragspfades
- Defizite in der Quantifizierung der Einträge

### **Dezentrale Abwasserentsorgung**

- Solide Datenbasis auf Gemeindeebene zum künftigen Anschlussgrad
- Zentral nicht bekannt sind die Ortsteilanschlüsse; derzeit elektronische Erfassung am LfU vorhandener Daten
- Keine Kenntnisse bzgl. Einleitungsstellen vorhanden
- Keine Kenntnisse zum Entsorgungsweg (Versickerung oder Ableitung) vorhanden
- Strengere Anforderungen werden Gemeindeweise durch die WWA vorgeschlagen; zentral keine Daten verfügbar

### **Industrielle/ gewerbliche Abwasserbehandlung**

- Derzeit Optimierung der Datenbanksysteme am LfU

### **Zusammenfassung**

Die Einhaltung aller gemeinschaftlichen und nationalen Rechtsnormen ist die Basis für die weitere Maßnahmenplanung nach WRRL im Bereich der Punktquellen. Der kombinierte Ansatz, wonach je nach Emissions- oder Immissionsanforderung die jeweils strengere umzusetzen ist, wird auch derzeit schon praktiziert. Dies bedeutet jedoch nicht, dass bei den Punktquellen kein Handlungsbedarf mehr bestünde. Vielmehr verändern sich mit der Einführung der WRRL die wasserwirtschaftlichen (Immissions-)Ziele. Es wird darauf hingewiesen, dass die Stickstoffemissionen aus der Siedlungsentwässerung trotz Maßnahmen zur Nitrifikation in größeren Kläranlagen zumindest im Vilsgebiet noch überwiegend als Ammonium-Stickstoff in die Gewässer gelangen. Diese Einträge sind von den Stickstoffeinträgen aus der Landwirtschaft zu unterscheiden, weil sie unmittelbar Gewässer schädigend wirken können. Erst die Ergebnisse des Monitoring nach WRRL werden entscheiden, ob und inwieweit die Emissionen aus Punktquellen im Sinne des kombinierten Ansatzes weiter verringert werden müssen.

## **5.4 Kostenwirksamkeitsanalyse**

### **5.4.1 Methodik und Vorgehensweise**

Im Pilotprojekt wurde wie folgt vorgegangen:

1. Im März 2006 wurde ein „Konzeptentwurf“ für die Auswahl von kostenwirksamen Maßnahmen (-kombinationen) sowie eine Zusammenfassung möglicherweise zu berücksichtigender Aspekte erarbeitet und in der Projektgruppe zur Diskussion gestellt (siehe Anhang 14).
2. Die Integration ökonomischer Kriterien bei der Anwendung der Maßnahmenkataloge wurde im ersten Schritt für jeden Maßnahmenkatalog getrennt betrachtet. Im Falle des Maßnahmenkatalogs „Hydromorphologie“ wurde nach Möglichkeiten gesucht, ökonomische Kriterien in das Maßnahmenblatt geeignet zu integrieren. Im Falle des Maßnahmenkatalogs „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ wurde die Integration ökonomischer Aspekte insbesondere vor dem Hintergrund unterschiedlicher Zuständigkeiten von Wasserwirtschafts- und Landwirtschaftsverwaltung gesehen.
3. Daneben wurden Schritte unternommen, um eine Vorgehensweise zur Bestimmung von Maßnahmekosten zu erarbeiten (vgl. hierzu Kapitel 5.5 Kosten und Kostenschätzungen).

Die Herangehensweise orientierte sich an den Gegebenheiten des Pilotprojekts: Die Entwicklung und Tests der Maßnahmenkataloge für hydromorphologische Belastungen sowie für diffuse Einträge laufen aufgrund unterschiedlicher Zuständigkeiten und konzeptioneller Vorstellungen parallel und weitgehend unabhängig voneinander. Weitere Belastungen, zum Beispiel durch Punktquellen, werden derzeit nicht durch Maßnahmenkataloge abgebildet.

Auf der Basis eines allgemeinen Konzeptes werden für konkrete Belastungen und Defizite handhabbare Vorgehensweisen entwickelt. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass die konzeptionelle Idee einer Kostenwirksamkeitsanalyse allgemein beschrieben werden kann, konkrete Lösungen jedoch in Abhängigkeit der Besonderheiten spezifischer Belastungen und raumbezogener Randbedingungen erfolgen müssen. Diese Lösungsmöglichkeiten sollen am konkreten Beispiel erarbeitet werden.

### **5.4.2 Anwendung und Ergebnisse**

#### **Konzeptionierung**

Es wurde ein allgemeines Konzept für die Auswahl kostenwirksamer Maßnahmenkombinationen erarbeitet (vgl. Anhang 14). Für die Erstellung des Konzeptes wurden die europäischen CIS-Papiere WATECO, Erfahrungen aus europäischen Pilotprojekten (WATECO), das UBA-Handbuch sowie das niederländische Handbuch zur Auswahl von Maßnahmen ausgewertet. Die Vorgehensweise im niederländischen Handbuch ist sehr pragmatisch ausgerichtet, so dass sich der erarbeitete Konzeptentwurf vornehmlich an der dortigen Vorgehensweise orientiert. Tatsächlich ist jedoch keine der in diesen Papieren vorgeschlagenen Herangehensweisen auf die bayerischen Verhältnisse eins zu eins übertragbar. Ziel war auf dieser Basis einen auf das Vilsgebiet zugeschnittenen Vorgehensvorschlag zu erarbeiten, welcher weiter konkretisiert und ausgebaut werden konnte. Da im Pilotprojekt von den Ergebnissen der Bestandsaufnahme auszugehen war, ist der Vorschlag für die Auswahl kostenwirksamer Maßnahmenkombinationen zwangsläufig eng mit der Ablaufplanung zur Aufstellung von Maßnahmenprogrammen verzahnt.

Vorschläge im oben genannten Konzept<sup>2</sup> konzentrierten sich unter anderem auf die Frage, ob und in welcher Form die zu berücksichtigenden ökonomischen Kriterien in die Anwendung der Maßnahmenkataloge integriert werden könnten. Es wurde von folgenden Teilschritten ausgegangen:

1. Aufbereiten der Problembeschreibung aus der Bestandsaufnahme
2. Bestandsaufnahme bereits ergriffener Maßnahmen
3. (Gebietsspezifische) Vorauswahl von Maßnahmen
4. Einschätzen der Wirksamkeit und Kosten von Maßnahmen
5. Bestimmen der kostenwirksamen Maßnahmen (-kombinationen)
6. Aggregation der Maßnahmen im Gebiet
7. Abschätzen des Potenzials für Ausnahmen
8. Einbezug weiterer Entscheidungskriterien zur Festlegung des Maßnahmenprogramms

#### **Zu Teilschritt 2 „Bestandsaufnahme bereits ergriffener Maßnahmen“:**

Dieser Teilschritt ist Bestandteil der Defizitanalyse. Zugleich ist er Bestandteil der Aufstellung des Maßnahmenprogramms, da auf diese Weise die laufenden und bereits konkret geplanten Maßnahmen erfasst werden.

Hinsichtlich der punktuellen Belastungen wurde der Umsetzungsstand der Kommunalen Abwasserrichtlinie auf Ebene des Vilsgebietes erhoben und bewertet. Vgl. hierzu Kapitel 5.3.

Hinsichtlich landwirtschaftlicher Einträge werden in Kapitel 2.1.1.3 bzw. 5.2 die Anforderungen an die gute fachliche Praxis und eine ordnungsgemäße Landbewirtschaftung sowie die Funktionsweise von Agrarumweltprogrammen dargestellt. Die Bewertung, ob die Maßnahmen des landwirtschaftlichen Fachrechts ausreichen, um die Ziele der WRRL zu erreichen konnte im Rahmen des Projektes nicht geklärt werden. Voraussetzung wäre hierzu zunächst die Konkretisierung der gFP und OL durch die Landwirtschaftsverwaltung.

Hinsichtlich hydromorphologischer Belastungen lag im Pilotprojekt der Schwerpunkt in erster Linie auf dem Teilschritt „(Gebietsspezifische) Vorauswahl von Maßnahmen“ und der Frage, wie im Falle eines festgestellten Defizits vorgegangen werden sollte.

#### **Zu Teilschritt 3 „(Gebietsspezifische) Vorauswahl von Maßnahmen“:**

Dieser Teilschritt ist Bestandteil der Vorgehensweise, um kostenwirksamste Maßnahmenkombinationen zu identifizieren. Ausgangspunkt ist ein festgestelltes Defizit (betroffene Qualitätskomponenten, verursachende Belastungen).

---

<sup>2</sup> Zusätzlich wurde ein weiteres Dokument (Anhang 15) verfasst, welches für die Teilschritte „Einschätzen der Wirksamkeit von Maßnahmen“, „Einschätzen der Kosten von Maßnahmen“, „Einschätzen der Kostenwirksamkeit der Maßnahmen“ und „Zusammenstellen der Maßnahmenkombinationen“ Ziele und potenziell relevante Aspekte zusammenfasste. Das Papier basiert hauptsächlich auf Verfahrenshinweisen im CIS-Papier WATECO und im niederländischen Handbuch zur Auswahl von Maßnahmen. Die möglicherweise bedeutsamen Aspekte und Vorschläge wurden zusammengefasst, um im Weiteren als Anhaltspunkte für die Entwicklung konkreter Vorgehensweisen zu dienen.



Hinsichtlich der Vorgehensweise bei hydromorphologischen Belastungen vgl. Kapitel 5.1. Im Maßnahmenkatalog wurden den verschiedenen Belastungsarten beziehungsweise den zugehörigen Maßnahmenkategorien potenziell mögliche Maßnahmen zugeordnet.

Auf die Vorgehensweise im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Einträgen wird nachfolgend eingegangen. Die Maßnahmenauswahl zur gewässerschonenden Landbewirtschaftung ist, wie in Kapitel 5.2 bereits dargestellt, in engem Zusammenhang mit der Durchführung des ILUP-Projektes „Dialogorientiertes Maßnahmenkonzept für die Einzugsgebiete von Vils und Rott“ zu sehen.

#### **Zu Teilschritt 4 „Einschätzen der Wirksamkeit und Kosten von Maßnahmen“:**

Dieser Teilschritt bildet eine notwendige Vorstufe für die Auswahl kostenwirksamster Maßnahmenkombinationen. Um Maßnahmen kombinieren zu können, sind Informationen notwendig, wie viel eine spezifische Veränderung eines gegebenen Zustands kostet. Welche Veränderung zu bewerten ist, - das heißt, welche Wirksamkeit gemeint ist - hängt von den betroffenen Qualitätskomponenten und der jeweiligen Zielvorgabe ab.

Die Wirksamkeit der Einzelmaßnahmen im Maßnahmenkatalog „Hydromorphologie“ wurde bezüglich der Qualitätskomponenten Fische und Makrozoobenthos qualitativ eingeordnet (vgl. Kapitel 5.1). Damit liegt eine Ersteinschätzung der ökologisch wirksamen Maßnahmen für die Anwendung vor. In Abhängigkeit der jeweiligen örtlichen Belastungssituation können die praktisch relevanten Maßnahmen auf dieser Grundlage ausgewählt und in die weitere Maßnahmenauswahl einbezogen werden. Zur Kostenschätzung vgl. Kapitel 5.5. Kosten könnten sich im Maßnahmenkatalog nur auf Einheits- oder Stückkosten beziehen, da sich die Gesamtkosten von Maßnahmenkombinationen unter anderem durch den Maßnahmenumfang der kombinierten Maßnahmen bestimmen. Im Maßnahmenkatalog wurden keine Kostenangaben aufgenommen. Es wird befürchtet, dass die Handhabbarkeit des Katalogs dadurch beeinträchtigt wird.

Das entwickelte Maßnahmenblatt bildet das Ergebnis des (Vor-)Auswahlprozesses vor Ort ab und enthält für einzelne Wasserkörper oder Wasserkörpergruppen die praktisch relevanten Maßnahmen. Das Maßnahmenblatt kann darüber hinaus für die Dokumentation der in das Maßnahmenprogramm aufzunehmenden kostenwirksamsten Maßnahmen verwendet werden. Die kostenwirksamsten Maßnahmenkombinationen und die damit verbundenen Gesamtkosten wurden nicht bestimmt, da für die Wasserkörper und Belastungen/Defizite noch keine Zielvorgaben festgelegt sind.

Die Integration ökonomischer Kriterien in das Maßnahmenblatt wird nachfolgend dargestellt. Auf den Anwendungsbereich von Kostenwirksamkeitsüberlegungen wird nachfolgend eingegangen.

Die Wirksamkeit der Einzelmaßnahmen im Maßnahmenkatalog „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ ist auf die Parameter „Stickstoff“ sowie „Phosphor und Bodeneinträge“ bezogen. Die Verbindung zu den Qualitätskomponenten ist implizit.

Für das Vilsgebiet wurden im Pilotprojekt keine kostenwirksamsten Maßnahmenkombinationen für landwirtschaftliche Einträge bestimmt, da dies nicht als Aufgabe der Wasserwirtschaftsverwaltung verstanden wird. Dennoch wurden allgemeine Recherchen und kleinere Auswertungen angestellt, um Informationen zu erhalten, wie grundsätzlich vorgegangen werden könnte (unabhängig davon, welche Institution für welche Teilschritte verantwortlich zeichnet).

Die unterschiedlichen Vorgehensweisen der Anwendung der Maßnahmenkataloge bringen mit sich, dass übergreifende Fragestellungen noch nicht vertieft angegangen werden konnten.

## **5.4.2 Bedeutung und Anforderungen an die Durchführung einer Kostenwirkungsanalyse**

### **Bedeutung**

Ziel einer Kostenwirkungsanalyse ist es, die kostengünstigste Maßnahmenkombination zu bestimmen, mit der ein vorgegebenes Umweltziel erreicht werden kann. Dabei bleibt offen, ob und wie die Nutzen aus dieser Zielerreichung die Kosten übersteigen, da man sich auf die Zielerreichung bereits verständigt hat. Der Nutzen, der mit dem Erreichen der Zielwerte erreicht wird, wird deshalb nicht weiter bewertet. Im Falle der WRRL werden die Ziele durch die WRRL und die konkreten Festlegungen der Umweltziele im Zuge der Umsetzung vorgegeben.

Relevant für die Bewertung von Maßnahmen sind deshalb Kosten sowie die Wirksamkeit von Maßnahmen vis-à-vis der Zielerreichung. Eine Nutzenbewertung setzt ein, sobald Ausnahmen geprüft werden sollen. Diese Bewertung ist jedoch kein Bestandteil einer Kostenwirkungsanalyse, sondern zusätzliche Abwägungen von Kosten und Nutzen. In diesen Fällen soll geprüft werden, ob mit der Umsetzung des guten Gewässerzustands im Einzelfall nicht doch zu hohe gesellschaftliche Nachteile (Kosten) verbunden sind. In Art. 4 WRRL werden die Bedingungen genannt, unter denen eine Ausnahmeprüfung stattfinden kann und welche Anforderungen zu beachten sind. Die Maßnahmen, die sich aufgrund dieser Abwägungen ergeben, sind ebenfalls Teil des Maßnahmenprogramms.

Man könnte die Verknüpfung der Maßnahmenbewertung und -auswahl nach dem Kostenwirkungskriterium und auf der Basis von Kosten-Nutzen-Abwägungen auch als Verfahren interpretieren, um insgesamt effiziente Maßnahmenkombinationen auszuwählen.

In der ökonomischen Theorie wird Kostenwirksamkeit unter zwei verschiedenen Perspektiven diskutiert. Die zweite Perspektive geht von gegebenen Kosten aus und fragt nach der größten Wirksamkeit. Das heißt, die Konzeptidee kann grundsätzlich auch auf Konstellationen angewendet werden, in denen bei einem gegebenen Budget die Maßnahmenkombinationen mit dem insgesamt größten Ausmaß an Zielerreichung gesucht werden. Da durch die WRRL jedoch sowohl eine zeitliche als auch eine inhaltliche Zielvorstellung gegeben ist, ist diese Perspektive für die Bewertung von Maßnahmen zur Erstellung des Maßnahmenprogramms nur bedingt tauglich. Sie kann jedoch geeignet sein, um in der weiteren Umsetzungsphase die geeignete zeitliche Reihung der Maßnahmen des festgelegten Maßnahmenprogramms zu unterstützen.

### **Anforderungen**

Um kostenwirksamste Maßnahmenkombinationen bestimmen zu können, müssen folgende Informationen vorliegen:

- die Betroffenheit der Qualitätskomponenten (Worin besteht das Defizit?)
- die signifikanten Belastungsursachen (Welche, auch nicht hydromorphologische, Belastungen sind verantwortlich?)
- das zu erreichende Umweltziel (Was soll mit den Maßnahmen erreicht werden?).

Es geht dabei nicht um exakte Voraussagen oder cent-genaue Berechnungen, sondern um die Einschätzung, welche Maßnahmen in welchem Umfang durchgeführt werden sollten, um das festgelegte Umweltziel mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erreichen. Je weniger Ressourcen für diese Maßnahmen aufgewendet werden müssen, umso mehr Wasserkörper können im gleichen Zeitraum geschützt oder ihr Zustand verbessert werden.

Die Festlegung geeigneter Umweltziele beziehungsweise operationaler Handlungsziele ist deshalb eine notwendige Voraussetzung. Das abstrakte Umweltziel guter Zustand muss dabei in Teil- oder Handlungsziele überführt werden, deren Erreichbarkeit durch die Messung von Maßnahmenwirkungen bewertet werden kann. Falls den Auswirkungen der Maßnahmen, das heißt den Veränderungen des

Zielerreichungsgrads durch einen spezifischen Maßnahmenumfang deren Kosten gegenübergestellt werden können, ist eine Kostenwirksamkeitsanalyse möglich.

### Anwendungsbereich

In der Bewertung von Maßnahmen wirken sich zwei Konstellationen aus:

1. Das vorgegebene Umweltziel kann im Hinblick auf das gegebene Defizit mit einer Einzelmaßnahme erreicht werden.
2. Um das Umweltziel zu erreichen, müssen Maßnahmen kombiniert werden.

**Kostenwirksamkeitsüberlegungen** sind grundsätzlich nur dann von Bedeutung, **wenn zwischen Maßnahmen oder Maßnahmenkombinationen auszuwählen ist.**

Beim Vergleich von Einzelmaßnahmen, die per se das vorgegebene Umweltziel erreichen, genügt es, die geschätzten Gesamtkosten der Einzelmaßnahmen zu vergleichen und die günstigste zu wählen. In diesen Fällen dürfte der Maßnahmenvergleich einfach und ohne größeren Aufwand möglich sein. Festlegungen sind in diesen Fällen lediglich hinsichtlich der zu berücksichtigten Kosten und ihrer Darstellungsform erforderlich.

Müssen Maßnahmenkombinationen gebildet und verglichen werden, um das vorgegebene Umweltziel zu erreichen, müssen Wirksamkeit und Kosten der Maßnahmen geeignet aufbereitet werden, da über Umfang und Ansatzpunkt der jeweiligen Maßnahmen zu entscheiden ist.

Ein fiktives Beispiel: An einem Wasserkörper oder einer Wasserkörpergruppe bestehen Defizite in Bezug auf Merkmale der Qualitätskomponente Fische. Als Ziel würde beispielsweise die Verbesserung der Strukturgüte um eine Klasse vorgegeben. Wird das Defizit sowohl durch landwirtschaftliche Einträge als auch durch hydromorphologische Belastungen verursacht, stellen sich die Fragen,

- welche landwirtschaftlichen Maßnahmen geeignet wären,
- welche hydromorphologischen Maßnahmen geeignet wären,
- welche Maßnahmenkombinationen praktisch möglich wären,
- welche dieser Maßnahmenkombinationen die kostenwirksamste wäre.

Die Beantwortung dieser Fragen hängt vom vorgegebenen Ziel und den Vor-Ort-Bedingungen ab.

Eine **mögliche Vorgehensweise** besteht darin, so genannte Einheitskosten (oder auch Stückkosten) zu bilden und diese als Grundlage für die weiteren Bewertungsschritte, die Kombination der Maßnahmen, zu verwenden.

Einheitskosten verknüpfen „eine Einheit Verbesserung“ mit den zugehörigen Kosten. Dabei wird für die Wirksamkeit eine Messeinheit gesucht, welche mit den Zielvorgaben kompatibel ist. Gleichzeitig soll sie für die Bewertung zweckmäßig sein. Werden beispielsweise Bewertungen des Gewässerzustands für bestimmte Parameter in Prozentangaben der Gewässerlänge vorgenommen, liegt es nahe, die Einheiten der Gewässerlänge als Messeinheit zu verwenden. Sind es Frachten, würde man eine vermiedene Einheit Fracht zugrunde legen. Auf dieser Grundlage können Maßnahmenkombinationen gebildet werden, die das vorgegebene Umweltziel erreichen. Die Gesamtkosten der Maßnahmenkombinationen ergäben sich aus den erforderlichen Maßnahmenumfängen multipliziert mit den Einheitskosten. Ob diese Vorgehensweise möglich ist, hängt sowohl von der Belastungssituation als auch von den Zielvorgaben ab.

Die Kunst besteht somit darin, die geeigneten Ansatzpunkte für die Messeinheiten zu finden. Dies erfordert die enge Zusammenarbeit mit Biologen. Über kausale Maßnahme-Wirkungs-Zusammenhänge oder Korrelationen zwischen Qualitätskomponenten und durch Maßnahmen beein-

flussbare Parameter müssen handhabbare und messbare Grundeinheiten gefunden werden (Beispiel: Korrelation Zustand Qualitätskomponente Makrozoobenthos und Gewässerstrukturgüte).

Ob dies tatsächlich die besten Maßnahmenkombinationen sind, hängt davon ab, ob

- es andere Maßnahmen gibt, die zwar teurer wären, sich jedoch zugleich auf ein zweites ebenfalls bestehendes Defizit und vorgegebenes Ziel positiv auswirken würden
- von den ausgewählten Maßnahmen bedeutsame negative Auswirkungen auf andere vorgegebene WRRL-bezogene Ziele, auf andere umweltbezogene Ziele oder spezifische Nutzungen ausgehen
- andere Einflussfaktoren, wie die Zeitdauer bis die Maßnahme umgesetzt werden kann, zusätzlich berücksichtigt werden müssen.

Stehen die Maßnahmen (-kombinationen), die in das Maßnahmenprogramm aufgenommen werden sollen fest, können die Gesamtkosten des Maßnahmenprogramms bestimmt werden. Eine Schätzung der Gesamtkosten des Maßnahmenprogramms ist zweckmäßig, da die WRRL die Möglichkeit bietet, Ausnahmen auch aufgrund der Beurteilung der finanziellen Auswirkungen zu begründen.

Nachfolgend werden die Ergebnisse hinsichtlich des Einbezugs ökonomischer Kriterien im Kontext der jeweiligen Maßnahmenkataloge dargestellt.

### Maßnahmenkatalog „Hydromorphologie“ - Integration ökonomischer Kriterien

- Im Vilsgebiet können kostenwirksame Maßnahmenkombinationen für die gegebenen Defizite in den Wasserkörpern und Wasserkörpergruppen (die wichtigen Bewirtschaftungsfragen) bestimmt werden, sobald geeignete Umweltziele festgelegt sind.
- Für die Kostenwirksamkeitsanalyse wird grundsätzlich der Einbezug direkter finanzieller Kosten angesetzt. Weitere indirekte Auswirkungen (Kosten) können qualitativ bewertet und im nächsten Schritt einbezogen werden.

Durch die Aufnahme der Spalten „Auswirkungen der Maßnahmen“ in das Ergebnis-Maßnahmenblatt ist die qualitative Einschätzung möglich, ob weitere signifikante Auswirkungen mit den gewählten Maßnahmen verbunden sein können (indirekte Kosten), so dass die Auswahlentscheidung auf Grundlage dieser Einschätzung noch einmal überprüft werden kann. Diese Prüfung beinhaltet zwei Komponenten:

- 1) Falls die kostenwirksamste Maßnahmenkombination mit signifikanten Auswirkungen auf Ziele andere Umweltziele (Beispiel FFH), die Erreichung anderer Ziele im Umweltbereich (Hochwasserschutz im Siedlungsbereich) oder schützenswerte Nutzungen verbunden ist, stellt sich die Frage, ob es eine aus finanzieller Sicht kostspieligere Maßnahme gibt, die diese Auswirkungen nicht beinhaltet. Existieren derartige Maßnahmen und ist dadurch die Zielerreichung nicht unverhältnismäßig teuer, wäre diese Maßnahme zu bevorzugen.
- 2) Gibt es keine Alternativmaßnahmen oder werden die Kosten insgesamt als unverhältnismäßig eingeschätzt, stellt sich die Frage, ob eine Ausnahme erforderlich ist.

- Durch die Aufnahme der Spalten in das Maßnahmenblatt

Einschätzen der Zielerreichung durch die Maßnahme			
bis 2015	bis 2021	bis 2027	zeitnahe Implementierung möglich? Ja / nein
Ist eine Zielerreichung bis 2015 vorstellbar, wenn mit weiteren Maßnahmen kombiniert wird, Hinweis in den Anmerkungen.			

könnte dokumentiert werden, ob die kostenwirksamste Maßnahmenkombination fristgerecht oder nach 2015 ihr Ziel erreicht und gegebenenfalls eine zeitliche Ausnahme zu begründen ist. Die Begründung wird durch den Umstand, dass die dokumentierte Maßnahmenkombination die kostenwirksamste ist quasi „mitgeliefert“.

- Die Anwendung des Maßnahmenkatalogs wurde für die Beurteilung ergänzender Maßnahmen entwickelt. Das heißt, dass vorab die bereits laufenden und konkret geplanten Maßnahmen zusammengefasst und ihre Wirkung auf die Qualitätskomponenten des Gewässerzustands eingeschätzt werden muss. Das verbleibende Defizit ist der Ausgangspunkt für die operationalen Umweltziele.

Gegenwärtig wird die Bedeutung grundlegender Maßnahmen für die Erstellung des Maßnahmenprogramms diskutiert. Soweit bei der Auswahl grundlegender Maßnahmen Wahlfreiheit zwischen verschiedenen Maßnahmen oder ihrer räumlichen Ansatzpunkte besteht und sich die Zielsetzung der jeweiligen Vorschriften mit den Zielsetzungen der WRRL deckt, gibt es aus ökonomischer Sicht keine Veranlassung, diese Maßnahmen nicht ähnlich zu behandeln. Das bayerische Haushaltsrecht fordert per se wie die WRRL, dass die wirtschaftlichste (kostenwirksamste) Lösung verfolgt wird.

### **Maßnahmenkatalog „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ – Integration ökonomischer Kriterien**

Grundvoraussetzung, um kostenwirksame Maßnahmenkombinationen bestimmen zu können, ist auch hier, dass der gute Zustand präzisiert wird und Zielvorgaben (Bsp. max. Nährstofffracht, gewässertypische Nährstoffkonzentrationen, die bestimmte Organismen vertragen) festgelegt werden. Zweitens sind die Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirkung zu quantifizieren (was bringt eine Maßnahme auf der Fläche, was bringt die Reduzierung der Nährstofffracht im Einzugsgebiet). Erst dann lassen sich Maßnahmen in ihrer Wirkung detailliert abbilden und es können entsprechende Kosten zugeordnet und die kostenwirksamsten Maßnahmenkombinationen bewertet werden. Beispielsweise könnten aufgrund gewässertypischer Nährstoffkonzentrationen maximale Frachten festgelegt werden.

Gemäß WRRL Anhang III sollen die „kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen“ für die Aufnahme in das Maßnahmenprogramm anhand ihrer geschätzten potenziellen Kosten beurteilt werden. Zwei Aspekte spielen dabei eine Rolle: Zum einen die Auswahl von Maßnahmen, um das Ziel des guten Zustands / des guten ökologischen Potenzials so günstig wie möglich zu erreichen, zum anderen die Beurteilung von Maßnahmen, um die Entscheidung über die Inanspruchnahme von Ausnahmen zu unterstützen, wenn diese unverhältnismäßig teuer sind.

Die derzeitige Vorgehensweise im Dialog mit den Beteiligten der Landwirtschaft setzt an der Aufstellung eines Maßnahmenkatalogs an, welcher allgemeingültige, offenkundige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge aus der Landwirtschaft aufgreift, die sich in der Beratung zum Gewässerschutz durchgesetzt haben, ohne diese in ihrer Wirkung jedoch genau quantifizieren zu können (dies wäre nur modelltechnisch möglich).

Das Verfahren zur Bewertung von Maßnahmen anhand von potenziellen Kosten wäre ebenfalls in enger Kooperation mit der Landwirtschaftsverwaltung zu entwickeln. Dieser Schritt erfordert, die Zuständigkeits- und Aufgabenverteilung zwischen Landwirtschafts- und Wasserwirtschaftsverwaltung entsprechend zu definieren.

Hinsichtlich der Auswahl landwirtschaftlicher Maßnahmen ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Kostenwirksamkeitsanalysen sind zweckmäßig, falls für das Erreichen des Umweltziels mehrere Maßnahmen möglich sind und diejenigen Maßnahmen ausgewählt werden sollen, mit denen das Ziel am günstigsten erreicht werden kann. Das heißt, ein derartiger Maßnahmenvergleich lohnt sich nur, wenn tatsächlich Wahlmöglichkeiten bestehen. Beispielsweise bestehen im landwirtschaftlichen Bereich mehrere Möglichkeiten (z.B. Mulchsaat, Direktsaat, Untersaat, Fruchtartenwechsel etc.) um Erosion d.h. Boden- und Nährstoffeintrag zu vermindern. Darüber hinaus bestehen im nicht-

landwirtschaftlichen Bereich Möglichkeiten bei der Abwassertechnik, ggf. auch in der Ufergestaltung im Bereich hydromorphologischen Bereich Möglichkeiten, Einfluss auf den Nährstoffhaushalt zu nehmen. Neben der Gleichwertigkeit in der Wirksamkeit der Maßnahmen (ist es wirksamer, gelösten Phosphor bei der Abwasserreinigung zu reduzieren oder den partikulär gebundenen durch verminderten Bodenabtrag) ist die Kostenwirksamkeit innerhalb aber auch zwischen den Maßnahmenkatalogen abzuwägen. Da Kostenwirksamkeitsanalysen – insbesondere wenn sie kleinräumig, aber flächendeckend vorgenommen werden müssen – sehr aufwändig sein können, sollten sie auf diejenigen Fälle beschränkt bleiben, in denen das Kostenwirksamkeitskriterium den Auswahlprozess effizient unterstützen kann. Maßnahmen, welche offenkundig in einem bestimmten Gebiet im Vergleich zu anderen Maßnahmen als zu aufwändig eingeschätzt werden, sollten keiner weiteren Prüfung unterzogen, sondern unmittelbar ausgeschlossen werden.

- Aussagen zu Kosten und Wirksamkeiten im Hinblick auf vermiedene Einträge im Vergleich einzelner Maßnahmen liegen z. T. vor. Sie können – falls sie pro Raum-/Längeneinheit / pro Jahr ausgedrückt werden können - auch als Einheitskosten bzw. Stückkosten interpretiert werden und sind Bestandteile einer Kostenwirksamkeitsanalyse. Aussagen zu kostenwirksamsten Maßnahmenkombinationen in Bezug auf die Zielerreichung lassen sich jedoch erst treffen, wenn die zu erreichenden Ziele hinreichend konkretisiert sind.

Bei gegebenem Informationsstand und bestehenden Unsicherheiten hinsichtlich der zu erreichenden Ziele sind diese Vergleiche und abgeleiteten Kostenwirksamkeiten jedoch die beste Grundlage, um zu einer ersten Maßnahmenauswahl zu gelangen und diese auch aus ökonomischer Sicht zu begründen. Dies soll an einem Beispiel verdeutlicht werden.

In Bayern liegen Aussagen zur Kostenwirksamkeit der Maßnahmen „Mulchfrässaat“ und „Mulchdirektsaat“ zur Verminderung des P-Abtrags durch Erosion vor. Die Wirksamkeit einer flächendeckenden Mulchsaat wurde mit einer mittleren Reduktion um 4,1–5,5 t/ha\*a abgeschätzt. Die Kosten wurden über die Gewinnveränderungen erfasst und sind bei Mulchdirektsaat mit einer Gewinneinbuße von etwa 62 €/ha\*a und bei Mulchfrässaat mit einem möglichen Zusatzgewinn von etwa 6 €/ha\*a verbunden. Auf die Einheitsgrößen bezogen ergibt sich damit eine ungefähre Kostenwirksamkeit der Mulchdirektsaat von

$$11-15 \frac{\text{€}}{\text{vermiedene t P}}$$

und für Mulchfrässaat eine ungefähre Kostenwirksamkeit von

$$(-1) - (-1,4) \frac{\text{€}}{\text{vermiedene t P}}$$

Dies bedeutet, dass Mulchfrässaat die kostenwirksamere Maßnahme darstellt. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Gewinnsituation bei den Bodenbearbeitungsverfahren auch von der Bodengüte und der angebauten Kulturen abhängt. Da jedoch die Mulchdirektsaat im Vergleich die wirkungsvollere Variante darstellt und die Kostenwirksamkeiten für standortspezifische Lösungen in Abhängigkeit der Bodengüte und angebauten Kulturen betrachtet werden müssten, könnte eine „kostenwirksamste Maßnahmenkombination“ beide Varianten enthalten. Dies wäre jedoch vom vorgegebenen operationalen Umweltziel abhängig. Grundsätzlich zeigt jedoch dieser Vergleich, dass Mulchfrässaat bezogen auf die Einheitsgröße vermiedene t P die kostenwirksamere Variante darstellt, bzw. sogar mit Kosteneinsparungen verbunden wäre.

- Weitere Ergebnisse zu Kostenwirksamkeiten verschiedener Maßnahmen liefern die Untersuchungen im Rahmen des Forschungsprojektes „Evaluierung von Politikansätzen, Maßnahmen und Wegen zur Bekämpfung diffuser Gewässerbelastung“ (UFOPLAN 20124222/01). Die UBA-Studie konzentriert sich auf vermiedene Nitrateinträge pro kg und Jahr; regionalspezifische Standortbedingungen bleiben unberücksichtigt. Untersucht werden sowohl Maßnahmen als auch Instrumente. Folgende Maßnahmen wurden analysiert: Entkopplung der Direktzahlung, stärkere Flächenbindung der Tierhaltung, Abgabe auf mineralische Stickstoffdünger, Abgabe auf Pflanzenschutzmittel, An-

lage von Gewässerrandstreifen, Begrünung von Ackerflächen, Bodenbearbeitungsverfahren, Nutzungsänderungen landwirtschaftlicher Flächen, Optimierung der Tiernahrung, Optimierung der Wirtschaftsdüngerlagerung und –ausbringung, kooperativer Gewässerschutz, Ausbildung/Beratung. Für die Modellrechnungen werden vier typische landwirtschaftliche Betriebe herangezogen.

- Die Auswahl von Maßnahmen ist nicht nur eine Frage der kostengünstigsten Maßnahme. Da die Maßnahmen Landwirte unterschiedlich betreffen können, sind auch unterschiedliche Auswirkungen auf die Einkommensverteilung denkbar (betriebliche Betroffenheit).

Hinsichtlich der Unverhältnismäßigkeit von Kosten ist zu unterscheiden,

- ◆ ob die Maßnahmekosten insgesamt als zu hoch bewertet werden und Ausnahmen bedacht werden müssen oder
- ◆ ob die Maßnahmen grundsätzlich als gerechtfertigt bewertet werden, jedoch bestimmte Gruppen von Maßnahmenträgern unzumutbar belastet würden und durch Kompensationszahlungen, Steuererleichterungen oder ähnliches finanziell entlastet werden sollten.

Die gegebene Rechtslage verdeutlicht jedoch, dass bereits Instrumente eingesetzt werden (Agrarfördermaßnahmen). Agrarfördermaßnahmen setzen nicht nur Anreize, dass Maßnahmen umgesetzt werden, sondern beeinflussen darüber hinaus die tatsächliche finanzielle Betroffenheit der Landwirte – und damit die Zumutbarkeit einer Maßnahme. Die finanziellen Auswirkungen dieses Instrumentes müssen deshalb bei der Bewertung der Kostenwirksamkeit von Maßnahmen im ersten Schritt unberücksichtigt bleiben. Im zweiten Schritt können die bereits rechtlich möglichen finanziellen Entlastungen berücksichtigt werden. Nun können Aussagen getroffen werden, ob die Maßnahme vermutlich umgesetzt werden wird beziehungsweise ob das Instrument entsprechend angepasst oder ergänzt werden sollte. Gleichzeitig ist die Einschätzung möglich, ob die Maßnahme zumutbar ist. Dieses schrittweise Vorgehen ist vor allem dann vorteilhaft, falls sektorübergreifend Maßnahmen verglichen werden müssten (Beispiel: es kommen landwirtschaftliche Maßnahmen sowie kommunale Maßnahmen in Frage. Für den Vergleich der Maßnahmen ist ihre Kostenwirksamkeit relevant).

- Die bislang in Deutschland durchgeführten Pilotprojekte fokussieren das Ziel, die kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zu identifizieren.

Ausgegangen wird von den Ergebnissen einer Risikoanalyse, festgelegten Zielvorgaben, (vor-) ausgewählten Maßnahmenstrategien und messbaren Maßnahmenwirkungen hinsichtlich der Zielvorgaben. Die Kosten werden über umfangreiche Modellierungen zur Schätzung veränderter Deckungsbeiträge (d.h. Erlöse aus dem Verkauf des Erntegutes/produziertem Fleisch abzüglich der variablen Kosten für Düngung, Pflanzenschutz, Bodenbearbeitung, Versicherung etc.) oder auf Basis der Kosten bestehender Förderprogramme geschätzt. Mit dem Rückgriff auf Deckungsbeiträge können Produktionsweisen und Betriebsstrukturen erfasst werden; dies ist jedoch aufwändiger als die (nicht für alle Maßnahmen durchführbare) Approximation von Umsetzungskosten durch Kompensationszahlungen. Beispielsweise können Ausgleichszahlungen an Landwirte als Approximation für Maßnahmekosten verwendet werden. Dies ist jedoch nur für Maßnahmen möglich, für welche bislang Ausgleichszahlungen geleistet werden. Zugleich müsste bedacht werden, dass mit dieser Approximation die Höhe von Maßnahmekosten systematisch überschätzt wird. Ausgleichszahlungen beinhalten einen Anreizeffekt; das heißt, die Höhe der Ausgleichszahlung deckt nicht nur den Aufwand der Landwirte ab, sondern liegt in der Regel um bis zu zwanzig Prozent höher.

Entsprechende Untersuchungen wurden im Werra-Flusseinzugsgebiet mit einer Ausdehnung von ca. 5.500 km<sup>2</sup> und im Gebiet der Weißen Elster mit einem Einzugsgebiet von ca. 5.200 km<sup>2</sup> durchgeführt ([http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu\\_wrrl/Intranet/5\\_pilotprojekte/pilot\\_a\\_laender/bmbf\\_werra\\_kurzfassung.pdf](http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu_wrrl/Intranet/5_pilotprojekte/pilot_a_laender/bmbf_werra_kurzfassung.pdf) und [http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu\\_wrrl/Intranet/5\\_pilotprojekte/pilot\\_a\\_laender/elste\\_endbericht\\_13042006.pdf](http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu_wrrl/Intranet/5_pilotprojekte/pilot_a_laender/elste_endbericht_13042006.pdf)). Zudem läuft derzeit ein LAWA-Projekt „Kosteneffizienteste Maßnahmenkombinationen nach Wasserrahmenrichtlinie zur Nitratreduktion in der Landwirtschaft“ bearbeitet durch die Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL). In diesem

Zusammenhang werden Forschungs- und Untersuchungsergebnisse zur Bewertung von Maßnahmen zur Verringerung von Stoffeinträgen in Grund- und Oberflächenwasser bei unterschiedlichen Institutionen der Länder abgefragt. Es soll bis Ende des Jahres abgeschlossen sein.

- Instrumente bilden den Rahmen, innerhalb dessen Anreize für die Durchführung der Maßnahmen gesetzt werden. Der weitere Schwerpunkt könnte deshalb auf die Instrumente gelegt werden, die die Umsetzung dieser Maßnahmen begünstigen. Durch die Prüfung der Fördermöglichkeit der Maßnahmen wurden diese Belange bereits teilweise berücksichtigt. Weitere Ansatzpunkte ergeben sich aus der Frage, inwiefern ordnungsrechtliche Instrumente die Umsetzung der Gewässerschutzziele begünstigen würden.



## 5.5 *Kosten und Kostenschätzungen*

### 5.5.1 Methodik und Vorgehensweise

#### Vorgehensweise im Pilotprojekt

Im Rahmen des Pilotprojektes wurde untersucht,

- welche Kosten bei der Aufstellung von Maßnahmenprogrammen bedeutsam sind und welche Kostenschätzungen für die Anwendung der Maßnahmenkataloge vorgenommen werden sollten sowie
- die Möglichkeiten für Kostenschätzungen im Rahmen des Pilotprojektes.

Darauf aufbauend wurden

- im Rahmen einer Grobrecherche Gewässerunterhaltungsmaßnahmen der letzten 10-20 Jahre für die Gewässertypen 2.1 und 2.2 im Vilsgebiet untersucht; die Maßnahmen an Gewässer III wurden dabei vom WWA Landshut direkt bei den Gemeinden erfragt,
- die Ergebnisse der Durchgängigkeitsstudie für die Vils ausgewertet (Projekt ILUP – Integrated Land Use Planning and River Basin Management (<http://www.interreg-ilup.de/index.html>),
- die Möglichkeiten der Datenauswertung und -verwendung von WAL untersucht sowie
- Kostenschätzungen in Literaturstudien und externen Quellen recherchiert.

### 5.5.2 Anwendung und Ergebnisse

#### Der Kostenbegriff - Was versteht die WRRL unter „Kosten“?

Im ersten Schritt wird der Kostenbegriff geklärt. „Kosten“ sind bei der Aufstellung von Maßnahmenprogrammen unter verschiedenen Gesichtspunkten von Bedeutung.

„Kosten“ müssen bekannt sein, um

- Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen vergleichen zu können, um die kostengünstigste Maßnahme zu finden, die das vorgegebene Ziel erreicht,
- die Gesamtkosten einer besten Maßnahme oder Maßnahmenkombination bestimmen zu können,
- die Gesamtkosten des Maßnahmenprogramms bestimmen zu können und hinsichtlich der öffentlich durchzuführenden Maßnahmen den Finanzierungsbedarf abschätzen zu können sowie
- zeitliche und inhaltliche Ausnahmen auf Basis „unverhältnismäßiger Kosten“ begründen zu können,
- beurteilen zu können, ob die Maßnahmen, welche notwendig wären, um bei als vorläufig erheblich veränderten Gewässern den guten Zustand zu erreichen, unverhältnismäßig teuer wären und deshalb das Gewässer als erheblich verändert eingestuft werden kann.

Allerdings wird unter „Kosten“ nicht in allen Fällen dasselbe verstanden. Beispielsweise sind die Anforderungen im CIS-Papier WATECO sehr weit reichend (vgl. WATECO, Annex, IV.I.75ff.), was die Durchführung von Kostenwirksamkeitsanalysen angeht. So sollen im Rahmen von Kostenwirksamkeitsanalysen die „ökonomischen Kosten“ berücksichtigt werden.

Die folgende Tabelle 21 zeigt, was unter ökonomischen Kosten verstanden wird.

**Tabelle 21: Definition ökonomischer Kosten**

<b>Ökonomische Kosten</b>		
<b>= Finanzielle Kosten</b> (inkl. internalisierte Umwelt- und Ressourcenkosten)	Kapitalkosten	<b>direkte Kosten</b>
	Operationale Kosten: Betriebskosten / Bewirtschaftungskosten/ Instandhaltungskosten	
	Administrative Kosten (beinhaltet auch Monitoringkosten...)	
	Andere direkte Kosten (Transfers wie Steuern und Subventionen.)	
+ (Externe) <b>Umweltkosten</b>	Wasserbezogene Umweltkosten	<b>Indirekte Kosten</b>
	Nicht-Wasserbezogene Umweltkosten	
+ (Externe) <b>Ressourcenkosten</b>	Knappheitskosten = Opportunitätskosten	

Im CIS-Papier WATECO wird zwischen finanziellen und ökonomischen Kosten unterschieden. Dabei unterscheiden sich ökonomische Kosten von finanziellen Kosten durch die gezielte zusätzliche Berücksichtigung von Opportunitätskosten und den Einbezug von Umweltkosten / -nutzen (vgl. WATECO Annex, IV.I.13ff).

Die Unterscheidung zwischen finanziellen und indirekten Kosten soll an einem extremen Beispiel erläutert werden. Beispielsweise ergäben sich im Fall eines Rückbaus eines Wasserkraftwerkes Kosten für den konkreten Rückbau. Dies sind die finanziellen Kosten. Darüber hinaus würde das Kraftwerk keine Energie mehr erzeugen. Diese müsste nun anderweitig bereitgestellt werden. Die zusätzlichen Kosten, welche nun aufgebracht werden müssten, um diesen Energieanteil bereit zu stellen, könnte man als indirekte Kosten bezeichnen. Wäre die Bereitstellung im Extremfall durch Umverteilungen oder ohnehin bestehende Überkapazitäten im Stromnetz möglich, entstünden keine indirekten Kosten. Allerdings könnte man auch einen Schritt weiter gehen und fragen, ob bei der alternativen Form der Energieerzeugung indirekte Kosten im Sinne von zusätzlichen Umweltschäden entstehen. Wären nun die Kosten inklusive zusätzlicher Umweltschäden höher als die Umweltschäden, die durch die beabsichtigte Maßnahme vermieden werden sollen, wäre die Maßnahme aus fachlich ökonomischer Sicht nicht sinnvoll. Diese Art der Abschätzung ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch aufwändig und diffizil, da auf etablierte, einfach handhabbare und auf unterer Verwaltungsebene durchführbare Verfahren noch nicht zurückgegriffen werden kann. Ebenso wenig können Verfahren aus anderen Politikbereichen beliebig übertragen werden, da insbesondere diejenigen indirekten Kosten erfasst werden sollten, welche für die Belange der WRRL (des Umweltschutzes) als besonders bedeutsam erachtet werden. Zeichnet sich jedoch ab, dass indirekte Kosten erheblich sein könnten, können sie nicht völlig vernachlässigt werden. Da derartige Einschätzungen wasserkörperübergreifend relevant sind, ist es effizient, sie auf übergeordneter Ebene vorzunehmen. Im Pilotprojekt werden sie für festgelegte Auswirkungen qualitativ erfasst.

Von diesen Abgrenzungen zu unterscheiden ist die Frage der Verhältnismäßigkeit im Sinne der Zumutbarkeit von Kosten. Dies betrifft eher die Frage, ob das Verursacherprinzip bei starken Beeinträchtigungen der Einkommens- oder Gewinnsituation noch angewandt werden kann. Ähnliche Abwägungen werden in der Wasserwirtschaft bereits jetzt vorgenommen. Beispielsweise sind Ausgleichszahlungen gemäß § 19 Abs. 4 WHG als Entschädigung für Nutzungsbeschränkungen in der Land- und Forstwirtschaft durch erhöhte Anforderungen in Wasserschutzgebieten vom jeweiligen Träger der öffentlichen Wasserversorgung zu erbringen. Wenn dadurch in Einzelfällen besondere Härten bei Ge-

meinden oder Gemeinde-, Zweckverbänden entstehen, sollen staatliche Zuwendungen gewährt werden (Titel 633 01-7, Einzelplan 12 77).

Zu den direkten Kosten zählen neben einmaligen und laufend/ jährlich/ regelmäßig anfallenden Kosten auch die erforderlichen Verwaltungskosten der öffentlichen Verwaltung. Indirekte Kosten werden gelegentlich auch als volkswirtschaftliche Kosten bezeichnet (vgl. UBA Texte 02/04, S.50ff). Gemeint sind in diesem Fall Kosten, welche durch die Umsetzung einer direkten Maßnahme oder eines Instrumentes verursacht werden, jedoch keine direkten Implementierungskosten sind. Diese Kosten müssen nicht ausschließlich finanzieller Natur sein.

Dahinter steht vermutlich die Überlegung, dass finanzielle Kosten nicht alle gesellschaftlich relevanten „Kosten“ abbilden können und dass Preise oder Kosten, die sich auf Märkten herausbilden, nicht immer die „wahren“ gesellschaftlichen Kosten oder Preise widerspiegeln. Umweltschäden sind „das typische Lehrbuchbeispiel“ für gesellschaftliche Kosten, die sich in Preisen umweltbelastender Güter häufig nicht widerspiegeln würden, würde die öffentliche Hand nicht eingreifen.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass für die Erstellung von Maßnahmenprogrammen sehr unterschiedliche Maßnahmen zu bewerten sind. Instrumente, wie die Anpassung einer Verordnung oder der Einsatz von Fördermitteln müssen unter anderen, zusätzlichen, Gesichtspunkten beurteilt werden wie direkt auf den Gewässerzustand wirkende „technische“ Maßnahmen. Der Fokus im Pilotprojekt sind die sog. technischen Maßnahmen.

### **Welche Kosten sollten für die Auswahl von Maßnahmen berücksichtigt werden?**

Für die Bewertung der Maßnahmen in den Maßnahmenkatalogen wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

- 1. Für die Auswahl der kostengünstigsten Maßnahmenkombinationen werden die direkten finanziellen Kosten berücksichtigt.**
- 2. Indirekte Auswirkungen (indirekte Kosten) werden qualitativ erfasst. Sie werden erst dann berücksichtigt, wenn sie als bedeutend eingeschätzt werden.**

#### Begründung:

Unter finanziellen Kosten sind die direkten Kosten der Implementierung der Maßnahmen zu verstehen. Sie sind nicht nur für die Auswahl zwischen Maßnahmen, sondern auch für die spätere Finanzplanung relevant. Diese Kosten bilden die Ausgangsbasis.

Auf dieser Grundlage ausgewählte Maßnahmen können jedoch zusätzliche Effekte verursachen. Beispielsweise kann die Umsetzung anderer Umweltziele in FFH-Gebieten beeinträchtigt werden, ein Konflikt mit Hochwasserschutzziele entstehen oder spezifische Wirtschaftssektoren / Freizeitnutzungen zusätzlich betroffen sein. Im Fall einer bedeutsamen Betroffenheit kann es effizient sein, im Einzelfall eine Maßnahme zu wählen, welche das vorgegebene Ziel mit höheren finanziellen Kosten erreicht; diese zusätzlichen Nachteile jedoch vermeidet. Darüber hinaus liefert eine qualitative Einschätzung derartiger Auswirkungen bereits auf dieser Stufe Hinweise auf mögliche Ausnahmetatbestände.

Diese Vorgehensweise birgt zwar den potentiellen Nachteil, dass zu einem späteren Zeitpunkt erhöhter Arbeitsaufwand für die Konkretisierung dieser Auswirkungen erforderlich sein kann, falls Maßnahmen im Zusammenhang mit Ausnahmen noch einmal überprüft werden müssten. Dieses Risiko wird minimiert und der zusätzliche Aufwand wird gering gehalten, wenn die signifikanten spezifischen weiteren Auswirkungen der Maßnahmen vorab qualitativ auf Basis von Expertenschätzungen erfasst werden. Der Vorteil dieses Vorgehens besteht darin, dass auf Ebene der Wasserwirtschaftsämter vor allem diejenigen Kosten erfasst werden, welche auch für die spätere konkrete Umsetzungs- und Haushaltsplanung relevant sein werden. Es können bestehende Verfahren der Kostenschätzung herangezogen und optimiert werden. Die Kostenschätzungen können weiter verwendet und sukzessive präzisiert werden. Zusätzliche Abwägungen wie Ausnahmen nach Art. 4 WRRL betreffende Kosten-Nutzen-

Abwägungen können aufgrund der Zweiteilung der Vorgehensweise getrennt und ausschließlich in den wenigen relevanten Fällen fokussiert erfasst werden.

Mit diesem Vorgehen wird dem Vorschlag im UBA-Handbuch, Texte 02/04, zur Ermittlung der Kosten gefolgt, indirekte Kosten nur in jenen Fällen zu berücksichtigen, in denen sie die Maßnahmenauswahl beeinflussen können (S.51). Anders als im Handbuch vorgeschlagen, werden diese Kosten jedoch nicht in einer gesonderten Rechnung geschätzt.

### **Welche Kostenbestandteile sollten für die Kostenschätzung von Maßnahmen erhoben werden?**

Bei den Maßnahmen in den Maßnahmenkatalogen handelt es sich, abgesehen von der Maßnahmengruppe Beratung im Maßnahmenkatalog „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“, um sog. „technische“ beziehungsweise direkt auf den Gewässerzustand wirkende Maßnahmen.

Für die Kostenschätzung derartiger Maßnahmen ist von folgenden potenziell bedeutsamen Kostenbestandteilen auszugehen:

<b>Finanzielle Kosten – Anwendung Maßnahmenkataloge</b>	
<b>Kapitalkosten</b> <b>und</b> <b>Operationale Kosten</b>	Beispiele: Baukosten, Grunderwerb, Erwerb langlebiger Wirtschaftsgüter  Beispiele: Betriebskosten, Bewirtschaftungskosten, Instandhaltungskosten, Sachausgaben

Grundsätzlich sind, um finanzielle Kosten abschätzen zu können, die wesentlichen Kapitalkosten und operationalen Kosten zu berücksichtigen. Hierbei handelt es sich um eine Minimalanforderung für fachgerechtes Vorgehen. Im Englischen werden hierfür gelegentlich die Bezeichnungen CAPEX, capital expenditure, und OPEX, operational expenditure, verwendet.

Operationale Kosten können Folgekosten sein und sich zu Kapitalkosten hinzuaddieren. Sie können jedoch auch unabhängig von investiven Maßnahmen entstehen. Nicht jede Maßnahme zur Umsetzung der WRRL ist eine Investition. Beispielsweise würden für Gehölzpflanzungen zur Beschattung oder durch Entschlammungsarbeiten Kosten anfallen; es handelt sich dabei um keine Investition.

Obwohl die Zuordnung weniger eindeutig ist, könnte maßnahmenbezogen auch von „einmaligen“ und „jährlichen“ Kosten gesprochen werden. Wobei zu berücksichtigen ist, dass auch einmalige, investive Kosten, auf jährlicher Basis - als Annuitäten - angegeben werden können.

Bei Maßnahmen, die durch die öffentliche Hand durchgeführt werden, werden - neben investiven Kosten - sächliche Verwaltungsausgaben, Personalausgaben und personalbezogene Sachausgaben unterschieden.

Welche Kostenbestandteile für spezifische Maßnahmengruppen erfasst werden sollten, hängt von den Merkmalen dieser Maßnahmen ab. Bei Maßnahmenarten, deren Baukosten deutlich mehr als neunzig Prozent der Gesamtkosten ausmachen und laufende Betriebs- und Verwaltungskosten als nicht signifikant eingeschätzt werden, wird man sich auf die Baukosten konzentrieren und nicht signifikante Folgekosten als solche qualifizieren und in dieser Stufe nicht weiter erfassen. Bei Maßnahmenteilen, deren wesentlicher Kostenanteil regelmäßig anfallende Bewirtschaftungskosten sind, wird man sich auf diese Kosten konzentrieren. (Wird der Einsatz neuer Instrumente wie zum Beispiel zusätzliche Kontrollen als mögliche Maßnahme erwogen, dann kann der Hauptbestandteil der Kosten aus erforderlichen personellen und zeitlichen Kapazitäten bestehen.)

Das heißt, es muss geprüft werden, welche finanziellen Kosten wesentlich zu den finanzierenden Gesamtkosten beitragen. Diese sind zu berücksichtigen. Da bekannt ist, welche Maßnahmenteile relevant sein werden, kann diese Prüfung vorab erfolgen und allgemeine Festlegungen getroffen werden.

### Welche Kostenschätzungen sind im Pilotprojekt bedeutsam?

Im Pilotprojekt wurde keine Aufteilung der Kosten auf Kostenträger vorgenommen, da dies für die Kostenschätzung unerheblich ist. Bedeutsam ist diese Aufteilung im Hinblick auf Finanzierungsfragen. Es sind folgende Kostenschätzungen bedeutsam:

Kostenschätzung	Leitende Fragestellung	Konkretisierung
<b>Maßnahmekosten</b>	Wie viel kostet die Maßnahme, um eine Verbesserung um eine Einheit x zu erreichen?	Einheitskosten
	Wie viel kostet eine Maßnahme / eine Maßnahmenkombination um die gewünschte Verbesserung (das vorgegebene Umweltziel) zu erreichen?	Gesamtkosten einer Maßnahme/ Maßnahmenkombination bezogen auf eine spezifische Belastungssituation
<b>Gesamtkosten</b>	Wie hoch sind die Kosten für das festgelegte Maßnahmenprogramm?	Gesamtkosten Maßnahmenprogramm

Für die Kostenschätzungen werden die direkten finanziellen Kosten zugrunde gelegt. Fokus von Kostenschätzungen sind im Pilotprojekt Maßnahmen zur Anwendung des Maßnahmenkataloges „Hydromorphologie“. Es wurde davon ausgegangen, dass Kostenschätzungen für Einzelmaßnahmen vor allem im Bereich der Unterhaltungsmaßnahmen untersucht werden sollten, da sie bereits jetzt einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung des Gewässerzustands leisten. Insbesondere sollte der Anteil ökologisch wirksamer Maßnahmen geschätzt und bewertet werden.

Zudem lassen sich Kostenschätzungen vereinfachen, wenn für Einheits- oder Stückkosten Faust- oder Kostenrichtwerte gebildet und herangezogen werden können. Es wurden deshalb Möglichkeiten untersucht, ob pauschalisierte Kostenschätzungen auf Basis der Untersuchungen abgeleitet werden können.

Einheitskosten verbinden die Wirksamkeit einer Maßnahme im Hinblick auf den Zielerreichungsgrad mit den Kosten, die diese Veränderung kostet. Die Kunst besteht darin, die geeigneten Ansatzpunkte für die Messeinheiten zu finden.

### Auswertung von Maßnahmen der Gewässerunterhaltung im Vilsgebiet

Nach § 28 WHG und Art. 42 BayWG umfasst die Unterhaltung eines Gewässers seine Pflege und Entwicklung. Sie muss sich an den Bewirtschaftungszielen der §§ 25a bis 25d WHG ausrichten und darf die Erreichung dieser Ziele nicht gefährden. Beispielsweise gehört zur Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses auch die Einhaltung der Anforderungen an einen guten Gewässerzustand; es gibt nur einen ordnungsgemäßen Wasserabfluss (Vgl. Knopp 2004, S. 40).

Bei der Pflege und Entwicklung der Gewässer sowie bei der Gestaltung und des Schutzes der Ufer fallen regelmäßige Arbeiten an, die auf den Zustand und die Gestalt der Gewässer und des Ufers Einfluss nehmen. Sobald diese Arbeiten die Merkmale eines Gewässerausbaus erfüllen, sind sie im Rahmen von Ausbaumaßnahmen durchzuführen. Sie müssen sich ebenso an den Bewirtschaftungszielen der §§ 25a bis 25d WHG ausrichten (vgl. Knopp 2004, S.44).

Im Pilotprojekt wurde davon ausgegangen, dass Unterhaltungsmaßnahmen einen wesentlichen Beitrag für die Verbesserung und das Vermeiden einer Verschlechterung von Gewässern leisten.

Im Hinblick auf die Aufstellung des Maßnahmenprogrammes sind insbesondere auch diejenigen Maßnahmekosten zu berücksichtigen, die für eine Begründung zeitlicher Ausnahmen herangezogen werden können.

Um Hinweise auf die Größenordnung der Kosten dieser Maßnahmen zu erhalten, wurden von den Wasserwirtschaftsämtern Gewässerunterhaltungsmaßnahmen der letzten 10-15 Jahre für die Gewässertypen 2.1 und 2.2, Flüsse und Bäche des Alpenvorlandes, untersucht. Die Maßnahmen an Gewässer

III wurden dabei vom WWA Landshut direkt bei den Gemeinden erfragt. Der Arbeitsaufwand für Recherche und Auswertung betrug etwa 25 bis 30 Arbeitsstunden.

Mit dieser Grobrecherche sollte ein Gespür dafür entwickelt werden, welche Maßnahmen unter den bestehenden Randbedingungen – finanzielle und personelle Ressourcen, Restriktionen rechtlicher und technischer Art, Stand des Fachwissens, unterschiedliche Unterhaltungsphilosophien – möglich waren. Es zeigt sich, dass zu Beginn des Rückschauzeitraumes die Realisierung von ökologisch wirksamen Unterhaltungsmaßnahmen eher durch rechtliche und technische Restriktionen begrenzt war. Seit dem Jahr 2000 griffen mehr und mehr finanzielle Restriktionen.

Gleichzeitig sollte versucht werden, mit möglichst geringem Untersuchungsaufwand zu brauchbaren Schlussfolgerungen zu gelangen. Dabei stellte sich auch die Frage, ob für die Bewertung abgeleitete Einheitskosten als pauschalierbare bayernweit übertragbare Einheitskosten Verwendung finden könnten.

Die Differenzierung der Gewässerunterhaltungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer ökologischen Wirksamkeit im Sinne der WRRL zeigte, dass Gewässerunterhaltungsmaßnahmen nicht grundsätzlich als Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL interpretiert werden können. Als WRRL-wirksame bzw. ökologisch wirksame Maßnahmen der Gewässerunterhaltung wurden folgende Maßnahmenschwerpunkte identifiziert:

- Gewässerbett entschlammen
- Ufergehölze und Auwälder entwickeln
- Biologische Durchgängigkeit herstellen
- Grunderwerb für Gewässerentwicklungsmaßnahmen.

Als Maßnahmen mit unerheblicher ökologischer Wirkung wurden die Maßnahmenschwerpunkte Mäharbeiten, Gehölzpflanze und Ufersicherungen eingestuft. Ufersicherungen wurden als nicht ökologisch wirksam eingestuft. Der ökologischen Wirksamkeit dieser Maßnahmen wurde von den Fachleuten am WWA ein Kostenanteil von 10 bis 20% der entstandenen Kosten zugerechnet.

Es wurden elf Wasserkörper beziehungsweise deren Teilstücke untersucht. Dabei wurden auch die Flutkanäle Vils I und III sowie der Vilstalsee berücksichtigt. Die Daten liegen als jährliche Summen bezogen auf die verschiedenen Maßnahmen vor. Die Auswertung erfolgte über eine Gewässerlänge von insgesamt etwa 150 km bei einer Gesamtlänge von 445 km.

Es zeigte sich, dass die Maßnahmekosten – abgesehen von der üblichen Preisentwicklung - in der zeitlichen Entwicklung kaum schwanken, so dass zur Vereinfachung der Auswertung konstante jährliche Ausgaben für die laufenden Maßnahmen unterstellt wurden. Die Datengrundlagen und Auswertungen werden in der Anlage zur Verfügung gestellt.

Die Ergebnisse im Vilsgebiet für Gewässer 1. und 2. Ordnung werden in Tabelle 22 zusammenfassend dargestellt.

**Tabelle 22: Auswertung von Gewässerunterhaltungsmaßnahmen für Gewässer 1. und 2. Ordnung im Vilsgebiet (Bestandsaufnahme 2004: Zielerreichung Hydromorphologie „unwahrscheinlich“ und „unklar“)**

Gewässerunterhaltungsmaßnahmen 1. und 2. Ordnung Bestandsaufnahme 2004: Zielerreichung „unwahrscheinlich“ bzw. „unklar“				
Gewässertyp 2.2	Gewässer 1. Ordnung		Gewässer 2. Ordnung	
	€/km/Jahr (Bandbreite)	Investive Ausgaben	€/km/Jahr (Bandbreite)	Investive Ausgaben
<b>Maßnahmen mit <u>geringer</u> ökologischer Wirkung</b>				
Mäharbeiten, Gehölzpflege, Auwaldpflege, Instandhaltung	13 - 234 (6140 Vilstal-see)		67 - 117	
<b>Maßnahmen mit <u>erheblicher</u> ökologischer Wirkung</b>				
Gehölzpflanzungen	50		92 - 152	
Gewässer entschlammen*: Annahme 5% d. Gew.länge	900		1600 - 4200	
Annahme 10% d. Gew.länge	400		800 - 2100	
Grunderwerb für Gewässerentwicklung**		18.222 € je Hektar (Annuität 911 €)		23.868 € je Hektar (Median), (Annuität 1193 €)
Maßnahmen zur biologischen Durchgängigkeit		71.000 € (Summe)		199.900 € (Summe)

Für die Maßnahmen mit ökologisch geringer Wirkung wurden die relevanten Kostenanteile zugrunde gelegt.

\* Die Schätzung der Kosten basiert auf der von Entschlammungsmaßnahmen i.d.R. betroffenen Gewässerlänge.

\*\* Die Berechnung der Annuitäten für Grunderwerb basiert auf der Annahme einer unendlichen Nutzungsdauer und einem Diskontsatz von 5%. Die Anpassung auf Grundlage eines Basisjahrs war nicht möglich. // Die Maßnahmekosten zur Erreichung der Durchgängigkeit werden aufgrund der Datenlage nicht als Annuitäten ausgewiesen.

Zeitraum: Die Auswertung umfasst den Zeitraum von ca. 1993-2005. Es wurden Gesamtkosten über Zeiträume von 10 bis 15 Jahren erfasst. Gesamtlänge 111,44 Fkm.

Datenbasis: Die Rohdaten (in jeweiligen Preisen) wurden aggregiert und über den Zeitraum gleich verteilt.

Methode: Die verwendete Methode (Verwendung jeweiliger Preise, Gleichverteilung der Kosten) impliziert eine systematische Unterschätzung der Einheitskosten. Ziel war das Ableiten grober Größenordnungen.

Geht man davon aus, dass Gehölzpflanzungen auf jeweils der gesamten Gewässerlänge vorgenommen wurden, ergibt sich in Bezug auf den Gewässertyp 2.2 eine Bandbreite von 50 bis 152 €/Fkm/Jahr. Das arithmetische Mittel liegt bei jährlich 98 €/Fkm, der Median bei 92 €/Fkm. Die letzteren Angaben können aufgrund der Datenlage nur als grobe Richtwerte verstanden werden und sollen vielmehr die mögliche Vorgehensweise bei größeren Datensätzen demonstrieren.

Die Bandbreite der Einheitskosten für Entschlammungsmaßnahmen liegt je nach unterstellter Annahme zwischen 400-2100 (10%) bzw. 900-4200 (5%) €/Fkm/Jahr. Das arithmetische Mittel liegt ungefähr bei 1100 bzw. 2200 €/Fkm, der Median bei 800 bzw. 1600 €/Fkm/Jahr. Es wurde angenommen, dass Entschlammungsarbeiten an 5-10% der Gewässerlänge vorgenommen werden und dass die Maßnahmen regelmäßig anfallen bzw. über die Jahre in ähnlichem Umfang (Für laufende Maßnahmen, die in größeren Abständen anfallen, müsste die Auswertung ggf. über Annuitäten angepasst werden, um die auf Jahresbasis bezogene Schätzung entsprechend abzusichern.). Diese Anpassungen wurden nicht vorgenommen, da die Vorgehensweise für grobe Abschätzungen im Vilsgebiet als ausreichend angesehen wurde und die Abschätzung bayernweit anwendbarer Einheitskosten ohnehin eine erweiterte Datenbasis erfordern würde.

Aufgrund der sehr heterogenen Datenlage und Charakterisierung der Wasserkörper wird auf eine Durchschnittsbildung für die Maßnahmen mit geringer ökologischer Wirkung verzichtet.

Die Auswertung der Gewässerunterhaltungsmaßnahmen für Gewässer III, Gewässertyp 2.1., ließ eine Differenzierung der Maßnahmen nicht zu. Die jeweiligen Daten beziehen sich deshalb auf die Maßnahmenbündel

- „Gewässerbett entschlammen / Mäharbeiten / Ufersicherungen“,
- „Gewässerbett räumen / Ufer sichern“ sowie
- „Gewässerbett räumen / Ufer sichern / Ufergehölze pflegen“.

Von den Gesamtkosten wurden 20% als ökologisch wirksam gewertet. Diese wurden für die weiteren Auswertungen zugrunde gelegt. Auch hier wurde von einer konstanten Verteilung der Kosten ausgegangen. Die Auswertung erfasst bei einer für das Vilsgebiet relevanten Gesamtlänge von 32,5 Fkm Einzelangaben zu den Gebieten Markt Eichendorf, Simbach, Landau a. d. Isar, Markt Reisbach, Marklkofen und Markt Frontenhausen. Die Daten beziehen sich im Wesentlichen auf den Zeitraum 1990 bis 2005. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

**Auswertung der Gewässerunterhaltungsmaßnahmen Gewässer III, Gewässertyp 2.1.:**

Die Bandbreite der auf den Flusskilometer bezogenen jährlichen Maßnahmekosten je Wasserkörper reicht von 26 bis 124 €. Der Median liegt bei 76 €, das arithmetische Mittel bei 56 €.

Die Maßnahmekosten wurden auf die jeweilige Gesamtlänge bezogen. Da Entschlammungsmaßnahmen nicht auf der gesamten Gewässerlänge vorgenommen werden, führt dies zu einer systematischen Unterschätzung der Einheitskosten. Auf eine weitere Differenzierung wurde jedoch verzichtet. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass der Anteil der Entschlammungsmaßnahmen für diesen Gewässertyp bei etwa zehn bis fünfzehn Prozent der Gewässerlänge liegt.

Für das Vilsgebiet lassen sich folgende Aussagen treffen:

- Im Vilsgebiet wurden im betrachteten Zeitraum an Gewässern des Gewässertyps 2.2 je Flusskilometer sowohl mehr als auch kostenintensivere Maßnahmen durchgeführt als an Gewässern des Gewässertyps 2.1.  
Um prognostizieren zu können, welche Kosten künftig im Vilsgebiet zu veranschlagen wären, kann entweder das arithmetische Mittel oder der Median herangezogen werden. Dieser Wert wird zuerst bestimmt und dann auf die relevante Gewässerlänge hochgerechnet. Wird angenommen, dass ähnliche Maßnahmenumfänge wie in der Vergangenheit in Zukunft erforderlich werden, wären für Gewässertyp 2.1 für den ausgewerteten Teil im Vilsgebiet jährlich etwa 2.000/2500 € (Median/arith. Mittel) zu veranschlagen. Bei einer angenommenen Gesamtlänge von etwa 340 Fkm des Typs 2.1 ergäben sich geschätzte Kosten von etwa 21.000/26.000 €. Bei Gewässertyp 2.2 wären für Gehölzpflanzungen bei einer Gewässerlänge von 110 Fkm jährlich etwa 10.200/10.800 € zu veranschlagen. Die potenziellen Kosten für Entschlammungsmaßnahmen wären aufgrund der Annahmen bei 8.800/12.100 € zu veranschlagen.
- Die auf den Flusskilometer bezogenen jährlichen Maßnahmekosten mit geringer ökologischer Wirkung weisen für Wasserkörper Gewässer I eine große Bandbreite auf. Dies ist unter anderem auf die betrachteten Wasserkörper zurückzuführen. Der Bereich Gewässer 1. Ordnung unterhalb des Vilstalsees ist durch die umfangreichen Regulierungsmaßnahmen Anfang bis Mitte des 20. Jahrhunderts wesentlich aufwändiger in der technischen Unterhaltung als die relativ naturnäheren Bereiche oberhalb des Vilstalsees. Gleichzeitig bieten sich dort aufgrund der - durch Regulierungen entstandenen - technischen und rechtlichen Restriktionen weitaus geringere Spielräume für den Einsatz ökologisch wirksamer Unterhaltungsmaßnahmen. Oberhalb des Vilstalsees, inklusive des



Bereichs Gewässer 2. Ordnung, stellt sich die Situation eher umgekehrt dar. Dort können unmittelbar ökologische wirksame Unterhaltungsschwerpunkte gesetzt werden.

Die Maßnahmeeinheitskosten am Vilstalsee sind im Vergleich signifikant höher, da es sich primär um eine technische Hochwasserschutzanlage handelt.

Die Maßnahmeeinheitskosten an der Vils und an den Wasserkörpern Gewässer II unterscheiden sich um mehr als das Doppelte. Alle Kostenschätzungen beinhalten die gleichen Kostenarten (inkl. der zusätzlichen, variablen, Personalkosten), so dass die höheren Maßnahmeeinheitskosten auf einen Mengeneffekt zurückgeführt werden können. Das heißt, die Annahme, dass Maßnahmen jeweils auf der gesamten Gewässerlänge vorgenommen wurden, liefert in diesem Fall keine plausiblen Schätzungen für aussagekräftige Einheitskosten.

- Die auf den Flusskilometer bezogenen jährlichen Maßnahmekosten mit erheblicher ökologischer Wirkung lagen in der Vergangenheit an Gewässer II höher.
- Die Kosten für den Grunderwerb zur Gewässerentwicklung und zur Sicherstellung der Durchgängigkeit können nicht herangezogen werden, um eine Prognose künftiger jährlicher Gesamtkosten für diese Maßnahmen abzugeben. Der Umfang dieser künftigen Kosten hängt von den konkreten Anforderungen an die Sicherstellung / Erreichung des guten Zustands ab.
- Eine Verwendung dieser Daten als pauschale Einheitskosten für Planungszwecke ist auf Bayernebene aufgrund der gegebenen Datenlage und der Art der Datenaufbereitung nicht möglich. Schwerpunkt der Auswertung war vorrangig die Analyse der Vergangenheitsdaten für Prognosezwecke im Vilsgebiet.

Es werden weitergehende Empfehlungen abgeleitet. Sie finden sich am Ende des Unterkapitels.

### **Auswertung von Maßnahmekosten auf Basis von WAL**

Maßnahmen können einfacher miteinander verglichen und für (Vor-)Planungszwecke bewertet werden, wenn auf pauschalisierte Größen oder Erfahrungswerte zurückgegriffen werden kann. Da die Auswahl kostenwirksamer Maßnahmen auch auf Ebene der Wasserwirtschaftsämter durchzuführen ist, würden übertragbare Einheitskosten und abgestimmte Vorgehensweisen für Kostenschätzungen den zu erbringenden Aufwand für die Bearbeiter verringern. Darüber hinaus wären der Vergleich und die Zusammenfassung dieser Kostenschätzungen verzerrungsfrei auch für die Bewertung von Maßnahmen auf Ebene der Planungsräume oder der Anteile an den Flussgebietseinheiten möglich. Dies würde zudem die Priorisierung und räumliche Aufteilung von Maßnahmen vereinfachen.

Aus diesem Grund wurde der Frage nachgegangen, ob bestehende Kostenerfassungssysteme eine Auswertung von Maßnahmekosten ermöglichen, um gegebenenfalls verwendbare Einheitskosten ableiten zu können. Im Rahmen des Pilotprojektes wurde die Vorhabens- und Leistungsdatei Wasserwirtschaft (WAL) als mögliche Datenquelle untersucht.

Gemäß dem zugrunde liegenden Handbuch enthält WAL Informationen über beantragte, beabsichtigte, finanzierte und abgerechnete Vorhaben der Wasserwirtschaft. Die Vorhaben der staatlichen Wasserwirtschaft sollten insgesamt in WAL dokumentiert werden. Die Vorhaben der nicht-staatlichen Wasserwirtschaft werden über Zuwendungsanträge und Verwendungsnachweise erfasst. Über eine „Leistungsstatistik“ wird seit 1973 die Verwendung der bereitgestellten Haushaltsmittel dokumentiert. Es lag deshalb nahe, zu untersuchen, ob mittels der Datenbank WAL Informationen zu Maßnahmekosten auf einfache und effiziente Weise beschafft werden könnten.

#### Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

1. Es wurde untersucht, welche Merkmale in den Schlüsseldateien für die Umsetzung der WRRL herangezogen werden könnten. Dabei wurde der Fokus auf die Abschätzung von Einheitskosten als Grundlage für die Bewertung von Maßnahmen zur Erstellung von Maßnahmenkatalogen gelegt.

2. Im Anschluss wurde geprüft, ob eine Auswertung für diese Zwecke grundsätzlich möglich und zweckmäßig wäre.
3. Schließlich wurde – über das Pilotprojekt hinaus - die Frage gestellt, ob WAL künftig als Planungs- und Controllinginstrument genutzt werden könnte.

### Ergebnisse:

- Die Auswertung von WAL erwies sich als umständlich, da die bestehenden Möglichkeiten der Regel- und Sonderauswertung auf die Bedürfnisse einer umfassenderen statistischen Auswertung nicht zugeschnitten sind. Insbesondere muss für jede einzelne Vorhabensart eine Freigabe erteilt werden, um den Zugriff auf Daten zu ermöglichen. Eine direkte Speicherung von Daten als Excel-Datei ist über Umwege möglich. Es können Auswertungen für einzelne Vorhabensarten und Projekte vorgenommen werden. Die Zuordnung zu den Flussgebietseinheiten Main/Rhein und Donau ist für spezifische Abfragen möglich.
- Die Ausweisung von Kosten im Bereich der Sonderauswertungen basiert auf der Zuordnung der zuwendungsfähigen Kosten und der Kostenträger. Eine Auswertung weiterer Kostenarten ist möglich. Eine Zuordnung zu den Kostenarten Gewässerbett, Querbauwerke, Längsbauwerke, landespflegerische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Ausbau und Unterhaltung von Gewässern ist beispielsweise machbar. Eine weitere Untergliederung der Kosten entsprechend der Titelgruppen im Haushaltsplan wäre zwar möglich; die Sichtung von Einzelvorhaben zeigte jedoch, dass eine tiefere Gliederung der Kostenarten selten vorgenommen wird. Eine differenziertere Zuordnung von Kostenarten dürfte noch am ehesten zur Vorhabensart „Sicherstellung der Durchgängigkeit“ vorgenommen werden.
- Die Zusammenschau von Unterarten und Leistungen ergibt beispielsweise folgende Zuordnungsmöglichkeiten, die für eine Auswertung herangezogen werden könnten:

Vorhabensart	Unterart	Leistung
<b>G1 - Gew I</b>	ö ökologischer Ausbau d Sicherstellung der Durchgängigkeit an Gew I e Gewässerentwicklungspläne	1 m Gewässerausbau 4 m <sup>2</sup> ökologisch gestaltete... Fläche 8 m Uferstreifen erworben 9 m <sup>2</sup> Grunderwerb
<b>G2 – Gew II</b>	ö ökologischer Ausbau u Unterhaltung d Sicherstellung der Durchgängigkeit an Gew II r Rückhaltung von Nährstoffeinträgen, Erosion	1 m Gewässerausbau 4 m <sup>2</sup> ökologisch gestaltete... Fläche 8 m Uferstreifen erworben 9 m <sup>2</sup> Grunderwerb
<b>G3 – Gew III</b>	ö ökologischer Ausbau u Unterhaltung d Sicherstellung der Durchgängigkeit an Gew III r Rückhaltung von Nährstoffeinträgen, Erosion	1 m Gewässerausbau 4 m <sup>2</sup> ökologisch gestaltete... Fläche 8 m Uferstreifen erworben 9 m <sup>2</sup> Grunderwerb
...		

- Grundsätzlich stellt WAL eine potenzielle Informationsgrundlage für die Zwecke der Umsetzung der WRRL dar, da WAL Informationen liefert, in welchen Gebieten ähnliche Maßnahmen in der Vergangenheit durchgeführt wurden. Um Einheitskosten abschätzen zu können, ist es erforderlich,

zum einen diejenigen Einflussfaktoren zu identifizieren, die sich wesentlich auf die Höhe der Kosten auswirken (d.h. evtl. Differenzierung nach Flusstyp, ...) und zum anderen eine geeignete Maßstabseinheit festzulegen, auf die die Kosten bezogen werden können und die Wirksamkeit der getätigten Maßnahmen zugeordnet werden kann (Bsp. Fkm, Anzahl, ...). Die Regel- und Sonderauswertungen müssten deshalb mit den Angaben zu den einzelnen Einzelvorhaben in Beziehung gesetzt werden.

Es stellt sich jedoch die Frage, ob derartige Abschätzungen nicht auch auf anderem Wege möglich wären, welche die Kompetenz und den Erfahrungsschatz der wasserwirtschaftlichen Fachleute direkt nutzen. Grundsätzlich bietet WAL eine Grundlage, um Einheitskosten oder Kostenrichtwerte, die auf anderen Quellen basieren mit den tatsächlich angefallenen Kosten zu vergleichen und weiter zu plausibilisieren.

- WAL wäre – in Verbindung mit den Kosten- und Leistungsrechnungen - eine optimale Grundlage für das künftige Controlling der Umsetzung der WRRL sowie für die Aufstellung der weiteren Bewirtschaftungspläne. WAL ermöglicht theoretisch nicht nur die Zuordnung von Einzelvorhaben zur WRRL, sondern bietet vor allem auch die Möglichkeit die Finanzierung der festgelegten Maßnahmen abzubilden und zu dokumentieren.

Die Nutzung als Planungsinstrument würde erfordern, dass Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der WRRL als solche identifiziert und ausgewertet werden können. Dies betrifft sowohl grundlegende (damit auch Maßnahmen, welche aufgrund anderer Rechtsgrundlagen umgesetzt werden) als auch ergänzende Maßnahmen. Die Zuordnung ergänzender Maßnahmen dürfte einfacher möglich sein, da sie direkt als „WRRL-Maßnahmen“ gekennzeichnet werden können; die anderen Maßnahmen wären zusätzlich, sozusagen als „WRRL-wirksame“ Maßnahmen, kenntlich zu machen.

Es werden weitergehende Empfehlungen abgeleitet. Sie finden sich am Ende des Unterkapitels.

### **Untersuchung zur Restwasserabgabe und Durchgängigkeit an Vils und Rott in Niederbayern (ILUP)**

Im Rahmen des ILUP-Projektes führte die WAGU GmbH eine Untersuchung zur Restwasserabgabe und Durchgängigkeit an Vils und Rott in Niederbayern durch. Im Zuge des Projektes wurden auch Maßnahmekosten für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit in Verbindung mit Wasserkraftwerken eruiert. Investitions- und variable Kosten werden als Annuitäten dargestellt.

Zusätzlich zur Kostenanalyse wurde untersucht, ob die Betreiber durch die Maßnahmen unzumutbar beeinträchtigt würden (Frage der Ausnahmen). Zu diesem Zweck wurde die Gewinnsituation und der Einfluss des Instrumentes EEG auf die betriebswirtschaftliche Situation der jeweiligen Betreiber berücksichtigt. Die Studie zeigt, dass von einer grundsätzlichen Unzumutbarkeit von Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit an Wasserkraftwerken nicht ausgegangen werden kann. Im Gegenteil, es ließen sich Fallkonstellationen aufzeigen, in denen die Auswirkungen des EEG die Maßnahmekosten überkompensierten und zu einer Verbesserung der Gewinnsituation führten. Der positive Einfluss ist umso geringer, je höher die Maßnahmekosten sind. Diese werden unter anderem von Vor-Ort-Bedingungen, zum Beispiel der Länge eines erforderlichen Umgehungsgerinnes, beeinflusst.

Die WAGU GmbH führt ein ähnliches Projekt in Hessen durch. In diesem Projekt werden auch Querbauwerke berücksichtigt, welche nicht in Verbindung mit Wasserkraftanlagen stehen. Im nächsten Schritt sollen die wesentlichen Einflussfaktoren identifiziert werden, die sich auf die Maßnahmekosten auswirken. Ziel ist die Abschätzung von Einheitskosten für die betrachteten Flusstypen.

### **Ergebnis:**

Durch die Untersuchungen an Vils und Rott stehen Informationen über Maßnahmekosten zur Herstellung der Durchgängigkeit an ausgewählten bayerischen Wasserkraftwerken zur Verfügung. Auf dieser Basis sind bereits Aussagen möglich, welche Faktoren die Höhe der Kosten beeinflussen. Für Maßnahmen, die an anderer Stelle unter ähnlichen Konstellationen vorgenommen werden, können diese Angaben als Kostenschätzungen herangezogen werden.

Die Ergebnisse des hessischen Pilotprojektes dürften weitere wertvolle Erkenntnisse, insbesondere hinsichtlich der Abschätzung und Verwendung von Einheitskosten, liefern.

## **5.5.3 Erfahrungen und Empfehlung**

Für die weitere Vorgehensweise wird Folgendes vorgeschlagen:

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Aufbau einer Datenbank Einheitskosten / Stückkosten mit Beispielsammlung Best-Praxis</li><li>- Integration des Gewässerkatasters</li><li>- Gezielte Erweiterung von WAL für Controlling- und Planungszwecke</li><li>- Leitlinie zur Schätzung und Darstellung von Kosten</li></ul> |
|--|

### **Aufbau einer Datenbank Einheitskosten / Stückkosten mit Beispielsammlung Beste Praxis**

Es wird vorgeschlagen, sukzessive eine bayernweite Datenbank aufzubauen. Diese Datenbank sollte zum einen pauschalierte Einheitskosten/Stückkosten enthalten und zum anderen eine Zusammenfassung von Verfahren der Kostenschätzung. Da es unwahrscheinlich ist, dass Einheitskosten/Stückkosten als eine einzige Zahl ausgedrückt werden können und dennoch die Mehrzahl der möglichen Fallkonstellationen abdeckt, sollten Bandbreiten erarbeitet werden und diejenigen Einflussfaktoren/Randbedingungen genannt werden, die sich auf diese Bandbreite auswirken. Die Mitarbeiter können auf dieser Basis entsprechend ihrer Vor-Ort-Situation eine plausible Schätzung ableiten. Gleichzeitig sollten die in der Umweltverwaltung verwendeten Verfahren der Kostenschätzung zusammengeführt und bewertet werden. Die beste Praxis sollte identifiziert und als Beispielsammlung zur Verfügung gestellt werden. Auf diese Weise kann in denjenigen Fällen, in welchen es nicht zweckmäßig ist, Einheitskosten zu ermitteln, auf Verfahren der besten Praxis zurückgegriffen werden. Dies ermöglicht ein bayernweit abgestimmtes einheitliches Vorgehen in der Kostenschätzung. Die Kostenschätzungen sind über Verwaltungsgrenzen hinweg vergleichbar und erleichtern die Zusammenfassung von Kostenschätzungen auf Ebene der Planungsräume und der Anteile an den Flussgebietseinheiten. Gleichzeitig können diese Verfahren und pauschalierten Einheitskosten/Stückkosten auch für andere wasserwirtschaftliche Fragestellungen herangezogen werden.

In diese Datenbank sollten auch die am Landesamt zur Verfügung stehenden Informationen einfließen. Dazu zählt beispielsweise die sich in Bearbeitung befindende Datenbank zu Auenprojekten, welche neben Angaben zu Lageparametern und Projektziel auch Kostenangaben enthält.

### **Integration des Gewässerkatasters**

Es sollte das in den Gewässerentwicklungsplänen enthaltene Gewässerkataster genutzt werden, um die Maßnahmen zu verorten.

### **Gezielte Erweiterung von WAL für Controlling- und Planungszwecke**

- WAL sollte als Informationsquelle genutzt werden, um für die Auswertung spezifischer Maßnahmen diejenigen Wasserwirtschaftsämter zu identifizieren, in deren Amtsbereich derartige Maßnahmen in der Vergangenheit hauptsächlich anfielen.

WAL sollte für die Zwecke der WRRL künftig gezielt als Controlling- und Planungsinstrument genutzt werden. Da das System WAL derzeit überarbeitet wird, könnte dies bei der Umgestaltung direkt berücksichtigt werden.

Bei der Überarbeitung könnten folgende Aspekte einbezogen werden:

Es sollte zwischen Maßnahmen differenziert werden können,

- 1) die ausschließlich durch die WRRL begründet sind und solchen,
- 2) die für das Erreichen der Umweltziele der WRRL erforderlich sind, jedoch auf anderen Rechtsgrundlagen basieren (Teil der grundlegenden Maßnahmen). Vorteil: die Kosten der Umsetzung der WRRL sind im Bereich Wasserwirtschaft auf diese Weise zentral, insgesamt und auf Jahresbasis erfassbar.

Dies kann durch das Einführen geeigneter neuer Vorhabensarten sowie durch eine zusätzliche Abfrage bei der Anlage von Einzelvorhaben erfolgen (Umsetzung WRRL ja/nein). Die Angabe sollte zwingend gestaltet sein.

Da Entscheidungsebene die Flussgebietseinheiten sowie die darunter liegenden Planungs- und Teilplanungsräume sind, sollten die Maßnahmen entsprechend zugeordnet werden können. Welcher x-Steller der Gewässerkennzahl verwendet werden soll, wäre zu entscheiden. Grundsätzlich sollte eine Auswertung / Zusammenstellung von Maßnahmen (Soll / Ist) auf Ebene der Teilplanungsräume, Planungsräume und Flussgebietseinheiten möglich sein. Ob dies bereits über die Eingabemaske oder Auswertungsroutinen erfolgt, ist eine Frage der Programmierung. Eine möglichst kleinräumige Zuordnung hätte den Vorteil, dass Maßnahmen auch hinsichtlich anderer Zwecke gruppiert werden könnten.

## **Leitlinie zur Schätzung und Darstellung von Kosten**

Im Folgenden werden einige Hinweise für die Schätzung und Darstellung von Kosten formuliert. Sie basieren aus den Erfahrungen im Pilotprojekt.

### **1. Allgemeine Hinweise**

- Es sollten Festlegungen erfolgen, welche Kostenbestandteile bei welchen Maßnahmearten berücksichtigt werden sollen. Diese Festlegungen können im Zuge der Erstellung der Datenbank getroffen werden. Diese Kostengrößen werden mit der Messung der Wirksamkeit verknüpft, um die Bewertungsgröße „Einheitskosten“ festzulegen.
- Die Kosten sollten auf eine Weise bereitgestellt und aufbereitet werden, welche die planungsraumübergreifende Aggregation der Daten ermöglicht. Die Aufbereitung von Daten für bayerische, nationale und europäische Datenlieferungen und -vergleiche sollte möglich sein.
- Die Kostenschätzung sollte so einfach und pragmatisch wie möglich erfolgen können und dennoch nicht zu falschen Ergebnissen führen. Die Schätzungen müssen plausibel und für den spezifischen Zweck hinreichend aussagekräftig sein. Die Genauigkeit der Kostenschätzungen sollte sich nicht nur an den technischen Möglichkeiten der Kostenschätzung orientieren, sondern auch den Aufwand für die Kostenschätzung sowie die Genauigkeit des gesamten Entscheidungsverfahrens berücksichtigen. Je größer beispielsweise die Ungenauigkeit in der Wirkungsschätzung, desto grober kann auch die Kostenschätzung sein.
- Unsicherheiten in der Kostenschätzung sollten identifiziert und in der Vorgehensweise berücksichtigt werden, falls sie sich signifikant auf die effiziente Auswahl der Maßnahmen auswirken. Dies kann durch die Verwendung von Bandbreiten oder Sensitivitätsüberlegungen geschehen.

### **2. Hinweise zur Vorgehensweise**

- Die Schätzung der Kosten sollte nachvollziehbar und transparent sein. Es ist notwendig, dass Kosten sauber definiert und dargestellt werden. Es sollte zwischen Kapitalkosten und operationalen

Kosten unterschieden werden können. Das heißt, Maßnahmen mit unterschiedlicher Gewichtung der Kostenbestandteile sollten erkennbar sein.

- Um verschiedene zeitliche Anfälle „normieren“ zu können, können Annuitäten gebildet werden. Dies vereinfacht den Vergleich von Maßnahmen erheblich. Beispielsweise kann auf diese Weise eine Maßnahme mit hohen Anfangskosten und relativ niedrigen Folgekosten mit einer Maßnahme verglichen werden, deren Kosten kontinuierlich anfallen und letztlich mit höheren Gesamtkosten verbunden sein könnten. Für die Berechnung von Annuitäten stehen geeignete Formeln zur Verfügung.
- Bei der Kostenschätzung für den Maßnahmenvergleich ist zu beachten, dass für die Erreichung der Umweltziele die Zeithorizonte 2015, 2021 und 2027 zu berücksichtigen sind. Für die Beurteilung von Maßnahmen wird vorgeschlagen von einem längeren Zeithorizont auszugehen und die Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung 2015 qualitativ einzuschätzen. Dies ermöglicht den unmittelbaren Einbezug von längerfristig wirkenden Maßnahmen. Alternativ könnten im ersten Schritt nur diejenigen Maßnahmen einbezogen werden, für die eine Zielerreichung bis 2015 sehr wahrscheinlich ist. Im zweiten Schritt wäre zu prüfen, ob längerfristig wirkende Maßnahmen kostengünstiger sind.
- Werden jährliche Kostendaten (Annuitäten = Jahreskosten) herangezogen, sollte die Vorgehensweise, wie die Kosten abgeleitet werden mit den zugrunde liegenden Annahmen beschrieben werden. Es sollte zumindest der zugrunde gelegte Zeithorizont und der verwendete Diskontfaktor angegeben werden. Dies sollte Teil der Datenbank sein.
- Werden Kostendaten im weiteren Umsetzungsprozess präzisiert und gegebenenfalls an Preis- oder Inflationsänderungen angepasst, sollte die verwendete Methode aufgezeigt und der verwendete Index beschrieben und referenziert werden.
- Weitere Überlegungen können ggf. aus den Schriften der LAWA-Arbeitsgruppe „Nutzen-Kosten-Untersuchungen in der Wasserwirtschaft“<sup>3</sup> entnommen werden.

### **3. Hinweise für das Ableiten von pauschalierten Einheitskosten**

- Bei großen Datenmengen sollte als Grundlage für die Festlegung von (übertragbaren) Einheitskosten der Median herangezogen werden, da es darum geht, eine möglichst breit anwendbare Kostenschätzung zu finden.
- Faktoren, die auf äußeren (Flusstyp, Untergrund, ...) oder maßnahmenbezogenen (Fallhöhe, ...) Unterschieden beruhen und die Kosten maßgeblich beeinflussen, sollten dargelegt werden und die Kosten als Bandbreite ausgewiesen werden. Dies ermöglicht es den Bearbeitern, die jeweiligen Vor-Ort-Bedingungen auch im Rahmen pauschalierter Kostenschätzungen zu berücksichtigen.
- Es wird an dieser Stelle nicht empfohlen, eine detaillierte Abstimmung zwischen den (Bundes-) Ländern hinsichtlich einer harmonisierten Vorgehensweise zur Schätzung von Maßnahmekosten anzustreben. Soweit im Zuge der Zusammenarbeit mit anderen Bundesländern auf gemeinsamen Datengrundlagen Kostenschätzungen abgeleitet werden können, sollte diese Möglichkeit natürlich genutzt werden. Insbesondere, wenn von ähnlichen Randbedingungen auszugehen ist.
- Es sollte jedoch darauf hingearbeitet werden, dass Zusatzinformationen zur Verfügung gestellt werden, wenn Angaben zu Maßnahmekosten veröffentlicht werden. Dies ist insbesondere bei Maßnahmen von Bedeutung, die sich über einen längeren Zeitraum erstrecken. Zu diesen Angaben zählen

---

<sup>3</sup> LAWA-Arbeitsgruppe „Nutzen-Kosten-Untersuchungen in der Wasserwirtschaft“:  
Leitlinien zur Durchführung von Kosten-Nutzen-Analysen in der Wasserwirtschaft. Stuttgart 1979  
Grundzüge der Nutzen-Kosten-Untersuchungen. Bremen 1981  
Leitlinien zur Durchführung von Kostenvergleichsrechnungen. München 1986 (4. Auflage 1993)

- der zugrunde gelegte Zeithorizont, die Aufteilung der Kosten in Kapital- und operationale Kosten
  - der verwendete Diskontfaktor.
- Bereits durchgeführte Studien zu Maßnahmekosten sollten geprüft werden, ob sie bayerischen Vor-Ort-Bedingungen entsprechen und für Schätzzwecke herangezogen werden können. Darüber hinaus können sie zur Qualitätssicherung und Plausibilisierung von Daten herangezogen werden.

Aussagen zu geschätzten Maßnahmekosten wurden in folgenden Quellen recherchiert:

Quellen	Sektor
<b>Deutschland</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ UBA-Texte 02/04 Grundlagen für die Auswahl von kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Art. 11 der WRRL – Handbuch</li> <li>■ UBA-Texte 25/99 Maßnahmenplan Nachhaltige Wasserwirtschaft. Handlungsschwerpunkte für einen zukunftsorientierten Umgang mit Wasser in Deutschland</li> <li>■ UBA-FB: Evaluation of Policy Measures and methods to reduce diffuse water pollution (2004) / Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (UFOPLAN-Nr. 201 24 222/01 - /04)</li> </ul>	<p>übergreifend</p> <p>übergreifend</p> <p>Landwirtschaft</p>
<b>Andere Bundesländer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hessen: ISAR – Informationssystem zur Auswahl effizienter Renaturierungsmaßnahmen für Fließgewässer (<a href="http://www.designal.de/3_client/ISAR_Website/index2.html">www.designal.de/3_client/ISAR_Website/index2.html</a>)</li> </ul>	<p>kleine Fließgewässer</p>
<b>Frankreich</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AERM/BRGM. Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse. Einheitskosten. Excel-Liste. Quelle: IKSR - EG E, Sitzungsvorlage, IKSR_e_06-06d(1).xls</li> </ul>	<p>Übergreifend</p>

## 6 Literaturverzeichnis

- Auth, S. et al. (2004): Nährstoffbelastungen der Gewässer durch die Landwirtschaft - Methoden zur Abschätzung – Möglichkeiten zur Reduzierung, Schule und Beratung 12/04 Seite III-15 ff. oder  
Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF) (2005):  
[http://www.lfl.bayern.de/ilb/agrarstrukturentwicklung/10645/?context=/landwirtschaft/agraroekologie\\_umwelt/gewaesser/](http://www.lfl.bayern.de/ilb/agrarstrukturentwicklung/10645/?context=/landwirtschaft/agraroekologie_umwelt/gewaesser/)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2006a): Methodenhandbuch für die Bestandsaufnahme WRRL in Bayern,  
[http://www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de/wrrl\\_live/dokukategorien/dokumanagement/psfile/docfile/73/Methodenba427769e4a0f26.pdf](http://www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de/wrrl_live/dokukategorien/dokumanagement/psfile/docfile/73/Methodenba427769e4a0f26.pdf)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2006b): Zusammenfassung der Berichte zur Bestandsaufnahme 2004 - Berichte an die Europäische Kommission gemäß Art. 5, Anhang II und Anhang III, sowie Art. 6, Anhang IV, der WRRL,  
[http://www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de/wrrl\\_live/dokukategorien/dokumanagement/psfile/docfile/66/Zusammenf\\_44588fcc846e4.pdf](http://www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de/wrrl_live/dokukategorien/dokumanagement/psfile/docfile/66/Zusammenf_44588fcc846e4.pdf)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2006c): Maßnahmenkatalog – Gewässerschonende Landbewirtschaftung  
[http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu\\_wrrl/Intranet/2\\_fachliche\\_grundlagen/4\\_fachgrund\\_bayern/abgestimmter\\_massnahmenkatalog\\_160206.pdf](http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu_wrrl/Intranet/2_fachliche_grundlagen/4_fachgrund_bayern/abgestimmter_massnahmenkatalog_160206.pdf) oder  
Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF) (2006c): Maßnahmenkatalog LfU/LfL zum Schutz des Grundwassers und der Oberflächengewässer vor Nährstoffeinträgen und Pflanzenschutzmitteln  
[http://www.stmlf.bybn.de/lfl/iab/oekologie/wasserschutz/wrrl\\_massnahmenkatalog.ppt](http://www.stmlf.bybn.de/lfl/iab/oekologie/wasserschutz/wrrl_massnahmenkatalog.ppt)
- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LFW) (1994): Untersuchungen zur Begriffsbestimmung einer „Ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung im Sinne des Gewässerschutzes, Studie der TU München, Materialien Nr. 32
- Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF) (2006a): L 1-7311-983 vom 09.08.2006, Vollzug der Düngeverordnung, <http://www.stmlf.bybn.de/>
- Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF) (2006b): L 1-7311-983 vom 01.08.2006; Vollzug der Düngeverordnung, <http://www.stmlf.bybn.de/>
- BMBF (2005): BMBF-Verbundvorhaben „Flussgebietsmanagement für die Werra“  
[http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu\\_wrrl/Intranet/5\\_pilotprojekte/pilot\\_a\\_laender/bmbf\\_werra\\_kurzfassung.pdf](http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu_wrrl/Intranet/5_pilotprojekte/pilot_a_laender/bmbf_werra_kurzfassung.pdf)
- Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) (2002): Gute fachliche Praxis zur Vorsorge gegen Bodenschadverdichtung und Bodenerosion.
- Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG): Gesetz zum Schutz des Bodens vom 17. März 1998: Gesetz zum Schutz des Bodens, Bundesgesetzblatt I, S. 502ff
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 25.03.2002 (BGBl. I, S. 1193ff. zuletzt geändert am 25.11.2003 (BGBl. I, S. 2304ff
- Behrendt, H. et al. (1999): Nährstoffbilanzierung der Flussgebiete Deutschlands, UFOPLAN-Nr 296 25 515, Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei im Auftrag des Umweltbundesamt Deutschland
- Behrendt, H. et al. (2002): Analyse der Nährstoffeinträge und –frachten im Maineeinzugsgebiet, Studie im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft
- Behrendt, H. et al. (2003): Quantifizierung der Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer Deutschlands auf der Grundlage eines harmonisierten Vorgehens, UBA Forschungsvorhaben 29922285
- Behrendt, H., Constantinescu, L. T., Cvitanic, I., Drumea, D., Jabuca, D., Juran, S., Pataki, B., Schreiber, H., Snishko, S., Zessner, M. (2004): Nährstoffeinträge und –frachten im Flusssystem der Donau – Ergebnisse einer flussgebietsdifferenzierten Modellanalyse
- Brandhuber, R. (1999): Vermeidung von Bodenverdichtungen und Bodenabträgen, Beiträge zum FÜAK-Lehrgang „Gute fachliche Praxis in der landwirtschaftlichen Bodennutzung“, Intranet LfL
- Deutsche Politikzusammenfassung WATECO (o.J.): Ökonomie und Umwelt – Aufgaben und Herausforderungen bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Politikzusammenfassung zum Leitfaden  
[http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu\\_wrrl/Intranet/2\\_fachliche\\_grundlagen/1\\_fachgrund\\_eu/eu\\_papiere/wateco.htm](http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu_wrrl/Intranet/2_fachliche_grundlagen/1_fachgrund_eu/eu_papiere/wateco.htm)



- Düngemittelgesetz (DüngMG) vom 15. November 1977, BGBl I, S. 2134ff zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 21.10.2005 I, S. 3012ff.
- Düngeverordnung (DüV): Verordnung über die Grundsätze der guten fachlichen Praxis beim Düngen vom 26. Januar 1996 novelliert durch Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen vom 10. Januar 2006 mit Verordnung zur Änderung saatzgutrechtlicher und düngemittelrechtlicher Vorschriften vom 27. September 2006, BGBl I, 44
- Gabler Wirtschaftslexikon (2004): K-R, S. 1781.
- Gerdes, P., Kunst, S. (1997): Untersuchungen zur ökologischen Wirksamkeit von Nährstoffeinträgen in Fließgewässer – Methoden und Ergebnisse. Teilbericht zum Vorhaben „Ökonomische Effektivitätskontrolle von Gewässerschutzmaßnahmen in der EU“. ISAH, unveröffentlicht.
- Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW) (1980): Nutzen-Kosten-Analyse, II. Anwendung, Bd. 5, S. 382-399.
- Informationspapier KWA (2006): Informationspapier zur Kostenwirksamkeitsanalyse. Treffen der Wasserdirektoren am 1./2. Juni 2006 in Salzburg  
[http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu\\_wrrl/Intranet/2\\_fachliche\\_grundlagen/1\\_fachgrund\\_eu/eu\\_papiere/cis\\_paper/cea\\_doc\\_revised\\_vers\\_may24.pdf](http://www.lfw.bybn.de/Planung/eu_wrrl/Intranet/2_fachliche_grundlagen/1_fachgrund_eu/eu_papiere/cis_paper/cea_doc_revised_vers_may24.pdf)
- Kreitmayr, J. (1999) Bedeutung standortangepasster Bodenbearbeitungs- und Bestellverfahren für den Bodenschutz, Beiträge zum FÜAK-Lehrgang „Gute fachliche Praxis in der landwirtschaftlichen Bodennutzung“, LfL- Intranet
- Keitz von, S., Schmalholz, M. (2002): Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Inhalte, Neuerungen und Anregungen für die nationale Umsetzung. Berlin: Erich Schmidt.
- Köbler, M. (1997): Grundwasserschutz und Landbewirtschaftung in Bayern, KTBL-Schrift 375
- Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Landwirtschaftskammer Hannover (1991): Leitlinien Ordnungsgemäße Landbewirtschaftung
- Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Landwirtschaftskammer Hannover (1998): Empfehlungen zur grundwasserschutzorientierten Landbewirtschaftung
- Pflanzenschutzgesetz (PflSchG): Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen vom 14.05.1998, BGBl I, S.1527ff. zuletzt geändert am 22.06.2006 BGBl I, S.1342ff.
- Schmutzer, Sabrina (2006): Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in die Kommunalabgabengesetze – Handlungsbedarf für die Länder. In: DVBL Abhandlungen vom 15. Februar 2006, S. 228-235.
- Schönborn, W. (2003): Lehrbuch der Limnologie. Stuttgart: Schweizerbart
- Schreiber, H., Constantinescu, L. T., Cvitanic, I., Drumea, D., Jabuca, D., Juran, S., Pataki, B., Snishko, S., Zessner, M., Behrendt, H. (2003): Harmonised Inventory of Point and Diffuse Emissions of Nitrogen and Phosphorus in a Transboundary River Basin, Research Report 200 22 232, Leibniz-Institut für Binnenfischerei und Gewässerökologie im Auftrag des Umweltbundesamt Deutschland
- Stumpf, F. (2004): GIS basierte Bodenabtrags – und Stoffaustragsmodellierung für Bayern; Abschätzung des Eintrags von Phosphor durch Bodenerosion in Fließgewässer Bayerns als ILUP –Teilprojekt, insbesondere für die Einzugsgebiete von Rott und Vils, im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Landshut
- Stumpf, F. (2005): Abschätzung der langjährigen mittleren Bodenabträge und des Phosphateintrags in den bayerischen Einzugsgebieten (7-Steller), im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt
- Rippel, R. (2004): Die Gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft zum Schutz der Gewässer, Manuskript zum Vortrag anlässlich der Tagung „Kooperation in See-Einzugsgebieten: *Neue Konzepte und Instrumente für eine nachhaltige Land- und Gewässerbewirtschaftung*“  
<http://www.geo.uni-bayreuth.de/wasser-verbindet/tagungsband.pdf>
- Rohmann, U. (1998) aus LAWA (2000): Gewässerschützende Landbewirtschaftung in Wassergewinnungsgebieten, Projektbericht ISBN-Nr. 3-88961-227-X
- Umweltbundesamt (UBA) (2004): Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie, Forschungsbericht 2002 21 210
- Wasserrahmenrichtlinie: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L327/1 ff.
- WATECO (2002): Economics and the Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework Directive. A Guidance Document.

WATECO (o.J.): Economics and the Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework Directive. Accompanying Documents to the Guidance. ANNEXES

Zusammenfassung der Berichte zur Bestandsaufnahme 2004 in Bayern.

[http://www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de/wrrl\\_live/dokukategorien/dokumanagement/psfile/docfile/66/Zusammenf\\_44588fcc846e4.pdf](http://www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de/wrrl_live/dokukategorien/dokumanagement/psfile/docfile/66/Zusammenf_44588fcc846e4.pdf)