



Merkblatt Nr. 4.5/19

Stand: 01/2023

Ansprechpartner: Referat 54

Gewässerökologische Begutachtung von Wärmeeinleitungen

Orientierungshilfe mit fachlich-inhaltlichen Hinweisen für das
gewässerökologische Gutachten

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Orientierungshilfe	5
2.1	Einführende Nutzerinformationen	5
2.2	Fachlich-inhaltliche Hinweise für das GÖG nach Gliederungspunkten	7
(1)	Einleitung	7
(2)	Beschreibung des Vorhabens	7
(3)	Beschreibung des Untersuchungsgebiets	8
(4)	Wesentliche gewässerökologische Wirkungsebenen und -pfade infolge des Vorhabens	8
(5)	Grundlagen und Methodik	8
(6)	Beschreibung des Ist-Zustands der/s betroffenen FWK bzw. GWK	9
(7)	Prognose der Umweltauswirkungen durch das Vorhaben	11
(8)	Vereinbarkeit des Vorhabens mit wasserrechtlichen Anforderungen, § 57 WHG	11
(9)	Prüfung hinsichtlich Auswirkungen auf naturschutzfachlich bedeutende Gewässerorganismen und Lebensraumtypen	12
(10)	Prüfung von Alternativen sowie Maßnahmen zur Begrenzung bzw. Kompensation der vorhabenbedingten Auswirkungen	12
(11)	Zusammenfassung	12
(12)	Literatur	12
(13)	Ggf. Anhang	12
2.3	Weiterführende Informationen	13
3	Literatur	16

1 Einleitung

Die Gewässertemperatur ist ein zentraler Umweltfaktor in aquatischen Ökosystemen. Durch Wärmeeinleitungen werden Gewässer einer künstlichen Aufwärmung ausgesetzt, die nachteilige Auswirkungen auf die aquatische Biozönose haben kann. Das zumeist als „Kühlwasser“ bezeichnete erwärmte Brauchwasser aus der gewerblichen Nutzung ist in seiner Eigenschaft Temperatur verändertes Wasser und damit Abwasser nach der Begriffsbestimmung des § 54 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Die für Einleitungen dieses Abwassers in Gewässer erforderliche wasserrechtliche Erlaubnis nach § 57 Abs. 1 Nr. 2 WHG darf nur erteilt werden, wenn sie mit den Anforderungen an die Gewässereigenschaften und sonstigen rechtlichen Anforderungen vereinbar ist. Aus diesem Grund müssen Wärmeeinleitungen im Rahmen eines wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens u. a. hinsichtlich möglicher gewässerökologischer Auswirkungen bewertet werden. Dabei obliegt die fachliche Beurteilung dem amtlichen Sachverständigen (aSV). Gemäß Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Wasserrechts (VWWas) sind die Wasserwirtschaftsämter für Wärmeeinleitungen bis 10 MW als aSV zuständig, während das Landesamt für Umwelt (LfU) für Wärmeeinleitungen größer 10 MW verantwortlich ist.

Am Anfang eines wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens steht immer der Antrag auf Erlaubnis der Wärmeeinleitung bei der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde (Landratsämter, kreisfreie Städte) durch den Antragsteller. Hierdurch wird der beantragte Umfang der Wärmeeinleitung offengelegt.

Mit Blick auf die wasserrechtlichen und -wirtschaftlichen Anforderungen ist es zunächst entscheidend, die Einhaltung der Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer gemäß § 27 WHG zu prüfen. Konkret bedeutet dies, insbesondere zu prüfen, ob (1) infolge des beantragten Vorhabens eine Verschlechterung des ökologischen Zustands zu erwarten ist (Verschlechterungsverbot) und ob (2) das beantragte Vorhaben der Erhaltung bzw. Erreichung des guten ökologischen Zustands entgegensteht (Zielerreichungsgebot). Bei oberirdischen Gewässern, die nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden (z. B. Industriekanal), wird anstelle des ökologischen Zustands das ökologische Potenzial bewertet.

Die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) konkretisiert diese allgemeinen Bewirtschaftungsziele. Sie beschreibt die temperaturbezogenen Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial in Fließgewässern und gibt Anforderungswerte (AW), so genannte Orientierungswerte und Hintergrundwerte, für Temperatur und Temperaturerhöhung vor. Diese sind spezifischen Fischgemeinschaften und Gewässertypen zugeordnet. Bei Flusswasserkörpern (FWK), die den guten Zustand bzw. das gute Potenzial verfehlen, kann eine Verletzung der AW für die Temperatur zum limitierenden Faktor für die Zielerreichung werden. Bei eingehaltenen AW kann dagegen davon ausgegangen werden, dass der/das gute ökologische Zustand/Potenzial sehr wahrscheinlich nicht durch den Parameter Temperatur verhindert wird (LAWA, RaKon Teil B Arbeitspapier II). Es sind daher zunächst die Auswirkungen des beantragten Vorhabens auf die Einhaltung der maßgeblichen AW in dem vom Vorhaben betroffenen FWK zu prognostizieren. Dabei sind auch bereits bestehende Wärmeeinleitungen zu berücksichtigen (mögliche Summationseffekte). Diese Prognose wird in der Regel auf Mischrechnungen oder Wärmelastrechnungen gestützt.

Aus dieser Prognose ergeben sich im Wesentlichen zwei mögliche Fall-Szenarien, die eine entscheidende Rolle für den weiteren Ablauf und das Ergebnis des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens spielen.

Fall-Szenario 1: Es ist davon auszugehen, dass die AW der OGewV in den betroffenen FWK eingehalten werden. In diesem Fall ist eine Verschlechterung des ökologischen Zustands/Potenzials oder Gefährdung der Zielerreichung nicht zu erwarten. Es bedarf in dieser Hinsicht i. d. R. keiner weitergehenden Prüfung. Die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis ist im beantragten Umfang der Wärmeeinleitung möglich, sofern nicht andere Schutzziele verletzt werden.

Fall-Szenario 2: Es ist davon auszugehen, dass die AW der OGewV in den betroffenen FWK nicht eingehalten werden. In diesem Fall ist grundsätzlich von der Möglichkeit einer Verschlechterung des ökologischen Zustands/Potenzials oder Gefährdung der Zielerreichung auszugehen. Eine vertiefte Prüfung durch den aSV auf Grundlage einer gewässerökologischen Begutachtung ist dann zwingend erforderlich. Hierfür ist vom Antragsteller i. d. R. ein gewässerökologisches Gutachten (GÖG) zu erbringen, das insbesondere als Beurteilungsgrundlage für die Auswirkprognose hinsichtlich der biologischen Qualitätskomponenten (QK) nach Europäischer Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) dient. Zeigt sich in dieser vertieften Prüfung, dass eine Verschlechterung der ökologischen Zustandsklasse oder die Gefährdung der Zielerreichung mindestens einer biologischen QK zu erwarten ist, kann die wasserrechtliche Erlaubnis für die Wärmeeinleitung nicht im beantragten Umfang erteilt werden. Ggf. ist die Erteilung einer Erlaubnis mit geeigneten Nebenbestimmungen zur Vermeidung der Verschlechterung des ökologischen Zustands/Potenzials oder Gefährdung der Zielerreichung möglich. Resultiert aus der vertieften Prüfung hingegen, dass eine Verschlechterung der ökologischen Zustandsklasse oder der Gefährdung der Zielerreichung bei keiner biologischen QK zu befürchten ist, kann die wasserrechtliche Erlaubnis – wie in Fall-Szenario 1 – im beantragten Umfang der Wärmeeinleitung erteilt werden.

Abbildung 1 fasst die wichtigsten Aspekte zur Prüfung der Einhaltung der Bewirtschaftungsziele gemäß § 27 WHG in einem Entscheidungsschema zusammen. Weiterführende Informationen zur Beurteilung bzw. Prüfung von Wärmeeinleitungen finden sich zudem im LfU-Merkblatt 4.5/18 „Beurteilung von Wärmeeinleitungen“ (LfU 2013) sowie in der Veröffentlichung „Grundlagen für die Beurteilung von Kühlwassereinleitungen“ (2012) der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Es sei darauf hingewiesen, dass bestimmte Informationen der zweitgenannten Publikation ggf. nicht mehr dem aktuellen Stand entsprechen.

Nach Kenntnisstand des LfU existiert in der Literatur bislang keine systematische und detaillierte Zusammenstellung, die die fachlich-inhaltlichen Anforderungen an ein GÖG beschreibt. Angesichts dieses Umstands entstand das vorliegende Merkblatt, das im Wesentlichen eine Orientierungshilfe mit fachlich-inhaltlichen Hinweisen für das GÖG darstellt. Die Ziele der vorliegenden Orientierungshilfe lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Leitfaden zur Erstellung fachlich-inhaltlich fundierter und vollständiger GÖG,
- Harmonisierung und zunehmende Standardisierung der GÖG,
- Reduktion GÖG-bezogener Nachforderungen im Zuge der behördlichen Vollständigkeitsprüfung,
- Vereinfachung der fachlichen Beurteilung durch den aSV,
- Beschleunigung des Verfahrensablaufs,
- Zeit- und Kosteneinsparung.

Die Orientierungshilfe umfasst einen Großteil möglicher relevanter Aspekte für die Beurteilung von Wärmeeinleitungen. Wärmeeinleitungen werden stets als Einzelfälle betrachtet und geprüft. Folglich hängt der Inhalt eines konkreten GÖG vom individuellen Erlaubnisverfahren bzw. von sämtlichen damit verbundenen Aspekten ab und ist im Detail mit dem aSV abzustimmen. In speziellen Fällen können auch über die Aspekte der Orientierungshilfe hinausgehende Sonderuntersuchungen erforderlich sein.

2 Orientierungshilfe

Die Orientierungshilfe besteht im Wesentlichen aus 13 Kapiteln, in denen die fachlich-inhaltlichen Hinweise für das GÖG jeweils näher erläutert werden. Dabei folgt die Gliederung der Kapitel einem für das GÖG logischen und zweckmäßigen Aufbau:

- (1) Einleitung
- (2) Beschreibung des Vorhabens
- (3) Beschreibung des Untersuchungsgebiets
- (4) Wesentliche gewässerökologische Wirkungsebenen und -pfade infolge des Vorhabens
- (5) Grundlagen und Methodik
- (6) Beschreibung des Ist-Zustands der/s betroffenen FWK bzw. Grundwasserkörper/s (GWK)
- (7) Prognose der Umweltauswirkungen durch das Vorhaben
- (8) Vereinbarkeit des Vorhabens mit wasserrechtlichen Anforderungen, § 57 WHG
- (9) Prüfung hinsichtlich Auswirkungen auf naturschutzfachlich bedeutende Gewässerorganismen und Lebensraumtypen
- (10) Prüfung von Alternativen sowie Maßnahmen zur Begrenzung bzw. Kompensation der vorhabenbedingten Auswirkungen
- (11) Zusammenfassung
- (12) Literatur
- (13) Ggf. Anhang

Die Gliederung kann in vorliegender Form zur inhaltlichen und strukturellen Groborientierung dienen sowie als Grundlage für das Inhaltsverzeichnis des GÖG herangezogen werden. Selbstverständlich steht dem Gutachter die individuelle Gestaltung des GÖG in jeglicher Hinsicht immer frei und liegt in seiner Hand.

2.1 Einführende Nutzerinformationen

Bei der gewässerökologischen Begutachtung von Wärmeeinleitungen wird schwerpunktmäßig der Umweltparameter Wassertemperatur betrachtet. Sie steht deshalb im Mittelpunkt des GÖG und wird über alle Kapitel hinweg behandelt. Eine wichtige Einflussgröße auf die Wassertemperatur ist der Abfluss des

Gewässers, da die Gewässererwärmung bei Wärmeeinleitungen stark von der vorhandenen Wassermenge abhängt – je kleiner die Wassermenge, desto stärker ist die Erwärmung bei gleichem Wärmeeintrag. Bei sämtlichen Ausführungen und Auswertungen zur Wassertemperatur und zum Abfluss sollten im GÖG grundsätzlich folgende Aspekte beachtet werden:

Wassertemperatur

- Einheiten
 - Grad Celsius (°C) für die Wassertemperatur (gilt für alle relevanten Messpunkte)
 - Kelvin (K) für Temperaturänderungen infolge der Wärmeeinleitung, d.h. Differenz oberhalb (= Referenzmesspunkt^a) und unterhalb der Einleitung (= Ort der Beurteilung^b)
- Statistische Kennwerte
 - Jahres-, Monats-, Tages- und Stundenmittelwerte (gilt für alle relevanten Messpunkte)
 - Das gleitende-6-Stunden-Mittel ist der maßgebende Kennwert für die vorhabenbedingte Gewässererwärmung (Differenz oberhalb und unterhalb der Einleitung) und Einhaltung der diesbezüglichen Vorgaben im Bescheid
 - Messturnus: idealerweise 15-minütige Messintervalle
- Bei sommerlicher/winterlicher Maximalwertbetrachtung sollen immer Überschreitungen (Häufigkeit und Dauer) der AW (Temperatur und Temperaturerhöhung) für die Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial gemäß OGeWV (Anlage 7, Tab. 2.1.1) geprüft werden, auch unter Berücksichtigung von einzelnen, nicht gemittelten Messwerten (gilt für alle relevanten Messpunkte); dabei kann die Betrachtung folgender Kennwerte sinnvoll sein:
 - SumD_{So} = Anzahl der Tage mit Wassertemperaturen über dem Sommer-AW (April-November) gemäß OGeWV
 - MaxD_{So} = Maximale Anzahl zusammenhängender Tage mit Wassertemperaturen über dem Sommer-AW (April-November) gemäß OGeWV
 - SumD_{Wi} = Anzahl der Tage mit Wassertemperaturen über dem Winter-AW (Dezember-März) gemäß OGeWV
 - MaxD_{Wi} = Maximale Anzahl zusammenhängender Tage mit Wassertemperaturen über dem Winter-AW (Dezember-März) gemäß OGeWV

Abfluss (Angaben gelten für alle relevanten Messpunkte)

- Einheit: i. d. R. m³/s
- Statistische Kennwerte der Einleitung
 - Monats-, Tages- und Stundenmittelwerte i.d.R. ausreichend
 - Messturnus: idealerweise 15-minütige Messintervalle
- Hydrologische Kennwerte
 - Niedrigster bekannter Abfluss (NNQ)
 - Niedrigster Abfluss gleichartiger Zeitabschnitte (NQ)
 - Mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ)
 - Mittlerer Abfluss (MQ)
 - Ggf. mittlerer Hochwasserabfluss (MHQ)
 - Ggf. höchster jemals gemessener Hochwasserabfluss (HHQ)

^a Repräsentative Messung der Entnahmetemperatur des Wassers; entspricht Temperatur des von der Wärmeeinleitung unbeeinflussten Gewässers (LAWA 2012).

^b Repräsentativer Messort am Rand der Durchmischungszone, höchstens 500 m von der Einleitstelle entfernt (Sonderaufgabebereich Tideelbe 2008, LAWA 2012).

Wassertemperatur + Abfluss (Angaben gelten für alle relevanten Messpunkte)

- Für belastbare Prognose-Modellierungen sollten Jahresgang von Temperatur und Abfluss jeweils in gleichen Zeitintervallen miteinander in Beziehung gesetzt werden; hierfür sollte jeweils der gleiche statistische Kennwert verwendet werden (idealerweise Stundenmittelwerte, jedoch in jedem Fall Kennwerte, die die Auswirkungen des Wärmeeintrages angemessen charakterisieren).
- Für die Betrachtungen von Maximalwerten und Worst-Case-Szenarien sollten auch Extremjahre herangezogen werden (z. B. 2003, 2018).
- Zur kombinierten Betrachtung von Wassertemperatur und Abfluss können ggf. folgende Kennwerte sinnvoll sein:
 - $\text{SumD}_{\text{So-MNQ}}$ = Anzahl der Tage, an denen die Wassertemperatur über dem Sommer-AW gemäß OGewV und gleichzeitig der Abfluss unter MNQ liegt für April-November
 - $\text{MaxD}_{\text{So-MNQ}}$ = Maximale Anzahl zusammenhängender Tage, zu denen die Wassertemperatur über dem Sommer-AW gemäß OGewV und gleichzeitig der Abfluss unter MNQ liegt für April-November.

In Ergänzung zu den fachlich-inhaltlichen Hinweisen für das GÖG, finden sich in Kapitel 2.3 („Weiterführende Informationen“), weitere wichtige Informationen in Form von Quellenangaben. Diese sind an den zutreffenden Stellen mit den fachlich-inhaltlichen Hinweisen mittels fortlaufender Nummerierung in eckiger Klammer ([\[x\]](#)) verlinkt, sodass sie über Anklicken schnell und zielsicher gefunden werden können.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Aspekte zu Wassertemperatur und Abfluss, können die Kapitel mit den fachlich-inhaltlichen Hinweisen sowohl streng nach vorgegebener Reihenfolge abgearbeitet als auch punktuell oder abschnittsweise zu Rate gezogen werden.

2.2 Fachlich-inhaltliche Hinweise für das GÖG nach Gliederungspunkten

(1) Einleitung

- Anlass und Aufgabenstellung

(2) Beschreibung des Vorhabens

- Darstellung der (räumlichen) Situation mit besonderem Fokus auf Entnahme (Oberflächengewässer, Uferfiltrat, Grundwasser) und Einleitung (inkl. Lageskizze etc.)
- Erläuterung und tabellarische Darstellung der wesentlichen Antragspunkte, insbesondere mit Fokus auf nachfolgende Aspekte (bei Folgeanträgen idealerweise tabellarische Gegenüberstellung der bislang genehmigten und neu beantragten Antragspunkte sowie ggf. Hervorhebung und Quantifizierung zukünftiger Unterschiede):
 - Laufzeit in Jahren
 - Max. Wasserentnahme- und Wassereinleitmenge in m^3/s , m^3/h und m^3/d
 - Max. Einleittemperatur in $^{\circ}\text{C}$
 - Max. Kühlwasseraufwärmspanne in K zwischen Entnahme und Einleitung
 - Max. Wassertemperaturen in $^{\circ}\text{C}$ am Ort der Beurteilung (bzw. rechnerische Gewässermischtemperatur) für Sommer (April-November) und Winter (Dezember-März) gemäß OGewV [\[1\]](#)
 - Rechnerische bzw. gemessene Gewässeraufwärmspannen in K zwischen Entnahme (oberhalb Einleitung bzw. aus Grundwasser) und Ort der Beurteilung (unterhalb Einleitung) für Sommer (April-November) und Winter (Dezember-März) gemäß OGewV [\[1\]](#)
 - Wärmeabgabe in MJ/s
 - Ggf. weitere wichtige Antragspunkte (z.B. Entnahme/Rückführung von Feststoffen etc.)

(3) Beschreibung des Untersuchungsgebiets

- Allgemeine Charakterisierung des vom Vorhaben betroffenen Untersuchungsgebiets^c und der Untersuchungsabschnitte: Lage, Größe, Abgrenzung etc.
- Zuordnung des Untersuchungsgebiets:
 - FWK bzw. GWK gemäß aktuellem Bewirtschaftungsplan nach WRRL [\[2\]](#) [\[3\]](#)
 - Gewässertyp/en gemäß LAWA [\[3\]](#) [\[4\]](#)
 - Fischgemeinschaft/en gemäß OGewV [\[1\]](#) und fischfaunistische Referenzzönose/n [\[5\]](#)
- Einstufung der/s innerhalb des Untersuchungsgebietes betroffenen FWK bzw. GWK:
 - Ausweisung des FWK gemäß aktuellem WRRL-Bewirtschaftungsplan: Erheblich verändert (HMWB), künstlich (AWB), natürlich (NWB) [\[3\]](#)
 - Gewässerzustand des FWK nach WRRL [\[2\]](#): ökologischer/s Zustand/Potenzial und chemischer Zustand [\[3\]](#) [\[6\]](#)
 - Grundwasserszustand des GWK nach WRRL [\[2\]](#): mengenmäßiger und chemischer Zustand [\[3\]](#)
- Besondere stoffliche Belastungen aus dem Einzugsgebiet (EZG) [\[3\]](#)
- Relevante Schutzgebiete [\[3\]](#)
- Hydrologie: Bei FWK insbesondere Abfluss in relevanten Zeiträumen (Untersuchungszeitraum des GÖG (≥ 1 Jahr), letzter Bescheidszeitraum (≥ 10 Jahre vom aktuellen Zeitpunkt aus) und ggf. langjährige Jahresreihen) und Extremjahren [\[7\]](#)
- Temperaturregime: Verläufe und sommerliche/winterliche Maximalwertbetrachtung in relevanten Zeiträumen (≥ 3 Jahre vom aktuellen Zeitpunkt aus) und Extremjahren [\[7\]](#)
- Morphologie [\[3\]](#)
- Ggf. Beschreibung der regionalen Betroffenheit durch den Klimawandel [\[8\]](#)
- Sonstige relevante standörtliche Gegebenheiten, insbesondere im Einflussbereich der Wärmeeinleitung

(4) Wesentliche gewässerökologische Wirkungsebenen und -pfade infolge des Vorhabens

- Auswirkungen (qualitativ, quantitativ, räumlich, zeitlich) der Wasserentnahme auf:
 - Hydrologie und Hydraulik der/s betroffenen FWK bzw. GWK (z. B. Wassermenge, Strömungsverhältnisse etc.)
 - Gewässerorganismen (z. B. Fischschäden durch Rechenanlage des Entnahmebauwerks)
- Auswirkungen (qualitativ, quantitativ, räumlich, zeitlich) der Wärmeeinleitung auf:
 - abiotischer Ebene (Temperaturregime, evtl. Sauerstoffgehalt, Stoffkonzentrationen)
 - biotischer Ebene (Gewässerbiozöosen: Fischfauna, Makrozoobenthos etc.)

(5) Grundlagen und Methodik

- Beschreibung der verwendeten nationalen und europäischen (fach)rechtlichen Grundlagen (Gesetze, Verordnungen, Richtlinien etc.): WRRL [\[2\]](#) inklusive aktueller Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme [\[3\]](#), FFH-RL [\[9\]](#), OGewV [\[1\]](#), WHG [\[10\]](#), Bayerisches Wassergesetz (BayWG) [\[11\]](#), Grundwasserverordnung (GrwV) [\[12\]](#), BNatSchG [\[13\]](#), Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG) [\[14\]](#), Gesetz über die Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden (USchadG) [\[15\]](#), Richtlinie über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (UQN-RL) [\[16\]](#), Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) [\[17\]](#), Klimaschutzprogramm Bayern 2050 [\[18\]](#), Bayerische Klima-Anpassungsstrategie [\[19\]](#) etc.
- Allgemeine Hinweise zu den wesentlichen wasser- und naturschutzrechtlichen Anforderungen an das Vorhaben: Verschlechterungsverbot, Zielerreichungsgebot, FFH-Verträglichkeitsprüfung etc.

^c Das Untersuchungsgebiet wird i. d. R. mit der Genehmigungsbehörde, dem amtlichen Sachverständigen und dem Träger öffentlicher Belange sowie ggf. anderer Verfahrensbeteiligter im Vorfeld gemeinsam festgelegt.

- Angabe der Datenquellen: Erhobene Daten im Rahmen des GÖG, amtliche Daten, betriebliche Daten etc.
- Erläuterung der herangezogenen Daten, ggf. mit Beschreibung der Methodik:
 - Temperaturmessungen und -auswertungen mit Betrachtungszeiträumen ^[7]
 - Struktur-/Habitatkartierungen
 - FWK-relevante biologische QK gemäß WRRL ^[2]: Fischfauna ^[20], Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos und ggf. Phytoplankton ^[21] sowie grundlegende Hinweise zu den verwendeten WRRL-Bewertungsverfahren (Perloides, fiBS etc.) ^{[22] [23]} oder ggf. zu anderen verwendeten Verfahren
 - Erhebung/Darstellung (weiterer) FWK-relevanter unterstützender QK gemäß WRRL ^[2] mit Fokus auf Gewässerzustand und Wasserqualität: stoffliche Belastungen, Sauerstoffverhältnisse etc. ^{[3] [6] [24]}
 - Ggf. GWK-relevante Daten gemäß WRRL ^[2] bzw. GrwV ^[12]
 - Untersuchungen am Entnahmbauwerk, Fokus i. d. R. auf Siebband- und/oder Rechenlagen: Fischschutz, Fischanfall; bauliche und technische Anforderungen ^[25] sowie Untersuchungsmethodik nach aktuellem Standard ^[26]
 - Fotodokumentation (Anhang): Freilandarbeit (inkl. methodischer Vorgehensweisen, Untersuchungsgebiet bzw. -abschnitte, relevante Strukturen/Habitate, Untersuchungen am Entnahmbauwerk (inkl. Fischschäden), ggf. relevante Fotos des Betriebs etc.
 - Sonstige Erhebungen/Untersuchungen

(6) Beschreibung des Ist-Zustands der/s betroffenen FWK bzw. GWK

- Grundlegende Anforderungen an die unterstützenden QK für den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial gemäß OGewV mit besonderem Fokus auf die QK „Temperatur“ (OGewV, Anlage 7: AW für Temperatur und Temperaturerhöhung mit Zuordnung der Fischgemeinschaften zu den Gewässertypen) ^{[1] [24]}
- Beeinflussung der/s betroffenen FWK durch den bisherigen Betrieb (entfällt bei Neuanträgen):
 - Beschreibung des bisherigen Betriebs (Betriebsweise, -zeiten, -stunden etc.)
 - Umfassende Auswertung (inkl. Extremwertbetrachtung) betrieblich erhobener Daten (Temperatur, Sauerstoff etc.) oberhalb/unterhalb der Wärmeeinleitung für eine repräsentative Zeitspanne von ≥ 3 Jahren aus der jüngeren Vergangenheit des aktuellen Bescheidszeitraumes sowie Extremjahre
 - Bewertung, ob bisheriger Betrieb den Bewirtschaftungs- bzw. Umweltzielen gemäß WHG ^[10] und WRRL ^[2] (Verschlechterungsverbot, Zielerreichungsgebot) sowie FFH-RL ^[9] (günstiger Erhaltungszustand) entgegenstand und inwiefern dieser die relevanten biologischen ^[22] und unterstützenden QK ^[24] beeinflusste ^{[6] [23]}
- Temperaturverhältnisse im betrachteten Untersuchungszeitraum des GÖG (≥ 1 Jahr)^d ^[7]:
 - Vorlauftemperaturen
 - (Thermische) Vorbelastung der/s betroffenen FWK oberhalb der Einleitstelle
 - Einleitmengen und -zeiten
 - Thermische Beeinflussung: Temperaturerhöhung sowie sommerliche/winterliche Maximaltemperaturen oberhalb/unterhalb der Einleitung und am Ort der Beurteilung
 - Geschwindigkeit der Temperaturänderung^e ^[27]
- Abflussverhältnisse im betrachteten Untersuchungszeitraum des GÖG ^[7]

^d Basiert i. d. R. auf eigenen Messungen des Gutachters, die zusätzlich zu bestehenden Messstellen und vorhandenen Daten durchgeführt werden; falls verfügbar, auch unter Berücksichtigung von Wärmelastrechnungen ^[29].

^e Aus fischökologischer Sicht sollte die Geschwindigkeit der Temperaturänderung ± 1 K/h nicht überschreiten (LAWA 2021).

- Relevante biologische QK gemäß WRRL: Fischfauna [\[20\]](#), Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos, Phytoplankton [\[21\]](#):
 - Zustands-/Potenzial-Bewertung nach WRRL [\[3\]](#) [\[6\]](#) [\[22\]](#) [\[23\]](#)
 - Auswertung hinsichtlich thermosensibler Arten(gruppen) [\[27\]](#)
 - Ergebnisse der Erhebungen/Datenauswertung mit Fokus auf ökologisch relevante Populationsparameter der jeweiligen QK: bei Fischen z. B. Arteninventar und -zusammensetzung, Individuenzahlen, Biomasse, Dominanzverhältnisse, Einheitsfang, ökologische Ausprägungen/Gilden, Fortpflanzungsverhältnisse und Jungfischaufkommen etc.
 - Naturschutzfachlich relevante Arten und Bewertungen (Rote Liste-Arten [\[28\]](#), FFH-Anhangs-Arten [\[9\]](#) etc.) sowie ggf. Neozoen
 - Einfluss durch bestehende Wärmeeinleitung (entfällt bei Neuanträgen)
 - Auswirkungen durch sonstige gewässerökologisch relevante Belastungen [\[3\]](#)
- Detaillierte Darstellung der hydromorphologischen Situation:
 - Ergebnisse der Struktur-/Habitatkartierung: Strukturklasse, Laichplätze, Jungfischhabitate, Rekrutierungspotenzial, Alt- und Nebengewässer, Längs- und Quervernetzung (inkl. Durchgängigkeit), Sohlstruktur, Ufervegetation (inkl. Beschattung), Böschungsstruktur, Rückzugsräume (z. B. Tiefwasserzonen, Zuflüsse) etc.
 - Bestehende Defizite [\[3\]](#)
 - Umgesetzte und. ggf. geplante lebensraumbezogene Verbesserungs- bzw. Kompensationsmaßnahmen von Seiten der Wasserwirtschaft und/oder des Antragstellers (siehe z. B. Steckbriefe zu Oberflächenwasserkörpern, Umsetzungs-/Entwicklungskonzepte) [\[3\]](#)
 - Gesamtbewertung
- Ökologischer Gewässerzustand im Hinblick auf (weitere) relevante unterstützende QK (allgemeine physikalisch-chemische QK, hydromorphologische QK) sowie chemische QK (flussgebietspezifische Schadstoffe) gemäß OGewV [\[11\]](#) [\[6\]](#):
 - Allgemeine physikalisch-chemische QK: Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Nährstoffverhältnisse etc. [\[3\]](#) [\[24\]](#)
 - Hydromorphologische QK: Wasserhaushalt, Durchgängigkeit, Morphologie [\[3\]](#)
 - Flussgebietspezifische Schadstoffe. [\[3\]](#)
- Beschreibung des chemischen Gewässerzustands [\[3\]](#) [\[6\]](#) gemäß OGewV [\[11\]](#) bzw. UQN-RL [\[16\]](#)
- Bestehende gewässerökologisch relevante Belastungen, auch unter Berücksichtigung konkurrierender Nutzungen (z. B. Wasserentnahme zur Bewässerung)^f [\[3\]](#)
- Fischschutz an den Entnahmbauwerken [\[25\]](#):
 - Beschreibung der bestehenden oder ggf. geplanten Anlagen
 - Anforderungen an Fischschutzanlagen nach aktuellem Standard
 - Bewertung der Fischschutzanlagen
- Fischanfall in den Entnahmbauwerken durch den bisherigen Betrieb (entfällt bei Neuanträgen) [\[26\]](#):
 - Fischarten
 - Individuenzahlen
 - Fischgrößen
 - Naturschutzfachliche Bewertung der Fischarten im Rechen-/Siebgut
 - Vitalität/Schädigungsraten
 - Gesamtbewertung

Sind GWK zu berücksichtigen:

- Beeinflussung des/der betroffenen GWK durch den bisherigen Betrieb (entfällt bei Neuanlagen)
- Darstellung des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands [\[3\]](#) gemäß GrwV [\[12\]](#)

^f Konkret absehbare, künftige Nutzungen können im Interesse des Wohls der Allgemeinheit auf Grundlage des Bewirtschaftungsermessens berücksichtigt werden.

(7) Prognose der Umweltauswirkungen durch das Vorhaben

- Ausgangssituation und Grundlagen:
 - Darstellung der maßgeblichen Eingangsparameter und Kriterien für die Prognose: Temperatur und Temperaturänderung, Antragswerte, AW der OGewV [\[1\]](#), Abfluss etc.
 - Eingrenzung der prognostizierten Fall-Szenarien (z. B. Worst-Case-Szenario im Extremjahr, Regelbetriebliches Szenario)
- Thermische Beeinflussung der/s betroffenen FWK im Untersuchungsgebiet durch die Wärmeeinleitung (falls verfügbar, unter Berücksichtigung von Wärmelastrechnungen^g [\[29\]](#)):
 - Prognose hinsichtlich Temperaturerhöhung und sommerlichen/winterlichen Maximaltemperaturen oberhalb/unterhalb der Einleitung und am Ort der Beurteilung; auch unter Berücksichtigung von Worst-Case-Betrachtungen (Extremjahre) sowie ggf. deren Auswirkungen auf die Sauerstoffverhältnisse und weitere abiotische Parameter
 - Prognose des Temperaturgeschehens im Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung weiterer relevanter Einflussgrößen: bereits bestehende Wärmeinleitungen, insbesondere unterhalb der Einleitung (Summationseffekte); Staubereiche unterhalb der Einleitung mit „natürlicher“ Aufwärmung (Sommer) bzw. Abkühlung (Winter); Schichtenbildung etc.
 - Prognose zur Verteilung der Wärmefahne im Gewässer
 - Prognose der Geschwindigkeit der Temperaturänderung im Gewässer am Ort der Einleitung [\[27\]](#)
- Prognose des Einflusses der Wärmeeinleitung auf die biologischen QK gemäß WRRL [\[2\]](#), die FFH-relevanten Schutzgüter [\[9\]](#) sowie Rote Liste-Arten [\[28\]](#), insbesondere im Hinblick auf die genannten Aspekte im Zusammenhang mit der thermischen Beeinflussung; ggf. Einbeziehung weiterer gewässerökologisch relevanter Belastungen [\[3\]](#)
- Auswirkungen auf Hydrologie und Hydraulik der/s betroffenen FWK bzw. GWK durch Wasserentnahme, ggf. auch unter Berücksichtigung von indirekten Entnahmen durch Uferfiltrat
- Auswirkungen auf Fischfauna durch Fischschäden an den Entnahmebauwerken [\[26\]](#)
- Ggf. auch Auswirkprognose unter Berücksichtigung des fortschreitenden Klimawandels^h [\[8\]](#) mit Fokus auf die beantragte Laufzeit des Vorhabens
- Gesamtbewertung der Auswirkprognose

Bei bedeutenden Vorhaben wird empfohlen, die Prognose in Anlehnung an die fachtechnischen Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots (LAWA 2020) durchzuführen [\[30\]](#).

(8) Vereinbarkeit des Vorhabens mit wasserrechtlichen Anforderungen, § 57 WHG

- Beurteilung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die/den betroffenen FWK:
 - biologische QK gemäß WRRL [\[2\]](#): Bewertung nach § 27 (Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot/Zielerreichung) und § 12 WHG [\[10\]](#)
 - unterstützende hydromorphologische QK gemäß WRRL [\[2\]](#): Wasserhaushalt, Durchgängigkeit, Morphologie [\[1\]](#) [\[6\]](#)
 - unterstützende allgemeine physikalisch-chemische QK gemäß WRRL: Sauerstoff, Temperatur [\[1\]](#) [\[6\]](#) [\[24\]](#)
 - ökologischer Zustand/ökologisches Potenzial [\[3\]](#) [\[6\]](#)
 - flussgebietsspezifische Schadstoffe [\[1\]](#) [\[6\]](#)
 - chemischer Zustand [\[1\]](#) [\[3\]](#) [\[6\]](#) [\[16\]](#)

^g Wärmelastrechnungen sind nur für bestimmte, stark wärmebelastete Fließgewässer vorhanden [\[29\]](#).

^h Die klimawandelbedingte Zunahme der Vorlauftemperaturen reduziert automatisch die genehmigte, einleitbare Wärmefracht und geht daher zu Lasten des Antragstellers; die Schaffung ausreichender Puffer- bzw. Kühlkapazitäten liegt somit im Interesse und in der Verantwortung des Antragstellers.

- Beurteilung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf mengenmäßigen und chemischen Zustand des/der betroffenen GWK ^[3] ^[12]: dezidierte Prüfung durch hydrogeologisches Gutachten; Verweis auf dieses i. d. R. ausreichend
- Beurteilung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf den Einflussbereich der Einleitungsstelle

(9) Prüfung hinsichtlich Auswirkungen auf naturschutzfachlich bedeutende Gewässerorganismen und Lebensraumtypen

- FFH-Anhangs-Arten und -Lebensraumtypen sowie Rote Liste-Arten ^[9] sind i. d. R. prüfungsrelevant, besonderer Fokus auf thermosensible Arten ^[27]
- Ggf. Einbeziehung der Ergebnisse (Erhaltungsziele) durchgeführter FFH-Verträglichkeitsstudien für etwaig betroffene FFH-Gebiete inkl. Verweis auf diese

(10) Prüfung von Alternativen sowie Maßnahmen zur Begrenzung bzw. Kompensation der vorhabenbedingten Auswirkungen

- Darstellung und Bewertung der geprüften planerischen und technischen Alternativen bzgl. Kühlwasserversorgung, Kühltechnik u. ä. mit Bewertung der damit verbundenen Umweltauswirkungen
- Beschreibung der für das beantragte Vorhaben gewählten Maßnahmen zur Begrenzung bzw. Kompensation von Umweltauswirkungen hinsichtlich aller relevanten Maßnahmenarten:
 - Betriebliche Maßnahmen: Kühlsysteme, Abwärmenutzung, Steuerung, Produktionseinschränkungen etc.
 - Lebensraumbezogene Maßnahmen: Hydromorphologie, Gewässerstruktur, Durchgängigkeit, Vernetzung, Ufervegetation inkl. Beschattung etc. (siehe z. B. Steckbriefe zu Oberflächenwasserkörpern, Umsetzungs-/Entwicklungskonzepte ^[3])
 - Sonstige Naturschutzmaßnahmen: Artenhilfsprogramme, ökologische Gewässerbewirtschaftung etc.
 - Ggf. weitere Maßnahmen (z. B. Ausgleichszahlungen für fischereiliche Schäden)

(11) Zusammenfassung

- Kurzdarstellung der wesentlichen Inhalte, Fazit.

(12) Literatur

- Verzeichnis der verwendeten Literatur.

(13) Ggf. Anhang

- Sammlung/Zusammenstellung ausführlicher Hintergrunddokumente, Daten-Tabellen, Fotos etc.

2.3 Weiterführende Informationen

Die nachfolgend aufgelisteten Informationsquellen dienen – ergänzend zu den fachlich-inhaltlichen Hinweisen – als weiterführende und vertiefende Bearbeitungsgrundlage für das GÖG. Bei der Zusammenstellung besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Sie umfasst dennoch viele wichtige und einschlägige Informationsquellen (Gesetze, Richtlinien, Internetseiten, Studien etc.), die für ein fachlich-inhaltlich fundiertes und vollständiges GÖG herangezogen werden sollten.

Das LfU bietet zudem in seinem Infozentrum UmweltWirtschaft (IZU) ein umfassendes Informationsangebot für alle Fragen des betrieblichen Umweltschutzes, insbesondere auch beim Medium Wasser, das von den gesetzlichen Grundlagen, Vollzugshinweisen, praxiserprobten Handlungshilfen über Förderungsmöglichkeiten bis zu Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement reicht (<https://www.umweltpakt.bayern.de/izu/>).

Analog zu den fachlich-inhaltlichen Hinweisen, gilt auch hier: Nicht alle weiterführenden Informationen müssen im GÖG berücksichtigt werden, sondern nur diejenigen, welche für das jeweilige Verfahren im Sinne der Einzelfallbetrachtung relevant sind. Alle Angaben zu den weiterführenden Informationen sind über Verlinkungen an den zutreffenden Stellen in den fachlich-inhaltlichen Hinweisen erreichbar (^[x]→[x]).

[1] Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20.06.2016, zuletzt geändert am 09.12.2020.

[2] Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL), Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 23.10.2000.

Weitere Informationen zur WRRL sind auf der Internetseite des LfU (www.lfu.bayern.de), des Umweltbundesamtes (UBA) (www.umweltbundesamt.de) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (www.bmuv.de) zu finden.

[3] Informationen zur Umsetzung der WRRL (FWK/GWK, Einstufung, Zustandsbewertung, Gewässertyp, Bewirtschaftungspläne, Maßnahmenprogramme etc.) sowie zu sonstigen gewässerrelevanten Aspekten (Bewirtschaftung, Schutzgebiete, Belastungen etc.) werden auf der Internetseite des LfU zu Verfügung gestellt (www.lfu.bayern.de). Im Detail können diese über den UmweltAtlas Bayern des LfU eingesehen oder in Form von Steckbriefen dort heruntergeladen werden (www.umweltatlas.bayern.de). Informationen zu Umsetzungs-/Entwicklungskonzepten für Gewässer 1., 2. und 3. Ordnung sind bei den zuständigen Wasserwirtschaftsämtern zu erfragen (www.stmuw.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/wasserwirtschaft_in_bayern/wasseraemter.htm).

LfU. Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Bayern. Methodenband zur Bewirtschaftungsplanung. Stand: 12/2021. 166 S. (www.bestellen.bayern.de).

LAWA. Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Stand: 30.04.2003. 111 S. (www.lawa.de/Publikationen-363.html).

[4] LAWA. RaKon Monitoring Teil B. Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen. Arbeitspapier I, Gewässertypen und Referenzbedingungen. Stand: 06.08.2021. 33 S. (www.lawa.de/Publikationen-363.html).

[5] Informationen bezüglich Fischgemeinschaften gemäß OGewV und fischfaunistischen Referenzzönonen können auf der Internetseite des LfL heruntergeladen werden (www.lfl.bayern.de).

[6] LAWA. RaKon Monitoring Teil A. Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustands von Oberflächengewässern. Stand: 06.08.2021. 46 S. (www.lawa.de/Publikationen-363.html).

LAWA. RaKon Monitoring Teil B. Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen. Arbeitspapier VI, Ermittlung des guten ökologischen Potenzials – Fließgewässer. Stand: 10.05.2021. 11 S. (www.lawa.de/Publikationen-363.html).

[7] Amtliche Daten zu Hydrologie (Oberflächengewässer, Grundwasser) und Wassertemperatur können beim Niedrigwasser-Informationssdienst des LfU (www.nid.bayern.de) sowie beim Gewässerkundlichen Dienst Bayern (LfU) (www.gkd.bayern.de) eingesehen werden.

[8] Informationen rund um das Thema Klimawandel und Wasserwirtschaft mit Schwerpunkt auf Bayern bzw. den süddeutschen Raum finden sich auf der Internetseite des LfU (www.lfu.bayern.de) und des Bayerischen Klimainformationssystems (www.klimainformationssystem.bayern.de) sowie der länder- und fachübergreifenden Kooperationsgemeinschaft KLIWA (www.kliwa.de).

LAWA. 2020. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder 2020. 113 S. (www.lawa.de/Publikationen-363.html).

[9] Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL), Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21.05.1992.

Weitere Informationen zur FFH-RL sind z.B. auf der Internetseite des LfU (www.lfu.bayern.de) oder auf der Internetseite „www.fauna-flora-habitatrichtlinie.de“ zu finden.

[10] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31.07.2009, zuletzt geändert am 18.08.2021.

[11] Bayerisches Wassergesetz (BayWG) vom 25.02.2010, zuletzt geändert am 09.11.2021.

[12] Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung - GrwV) vom 09.11.2010, zuletzt geändert am 04.05.2017.

[13] Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 29.07.2009, zuletzt geändert am 18.08.2021.

[14] Gesetz über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur (Bayerisches Naturschutzgesetz – BayNatSchG) vom 23.02.2011, zuletzt geändert am 23.06.2021.

[15] Gesetz über die Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden (Umweltschadensgesetz – USchadG) vom 10.05.2007, zuletzt geändert am 05.03.2021.

[16] Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (UQN-RL) vom 16.12.2008.

[17] Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) vom 23.11.2020.

[18] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV). 2015. Klimaschutzprogramm Bayern 2050. 31 S. (www.bestellen.bayern.de).

[19] StMUV. 2016. Bayerische Klima-Anpassungsstrategie. 218 S. (www.bestellen.bayern.de).

[20] Datenanfragen zur biologischen QK „Fischfauna“ sind an das Institut für Fischerei der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) zu richten (www.lfl.bayern.de).

[21] Datenanfragen zu den biologischen QK „Makrozoobenthos“, „Makrophyten und Phytobenthos“ und „Phytoplankton“ sind an das LfU zu richten (www.lfu.bayern.de).

[22] LAWA. RaKon Monitoring Teil B. Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen. Arbeitspapier III, Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten. Stand: 06.08.2021. 97 S. (www.lawa.de/Publikationen-363.html).

[23] Umfangreiche Informationen zur Gewässerbewertung gemäß WRRL finden sich auf der Internetseite „www.gewaesser-bewertung.de“.

[24] LAWA. RaKon Monitoring Teil B. Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen. Arbeitspapier II, Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL. Stand: 06.08.2021. 36 S. (www.lawa.de/Publikationen-363.html).

[25] Forum Fischeschutz & Fischabstieg. 2021. Technische Funktionsfähigkeit großer Fischeschutzrechen in der Praxis bestätigt – Betriebserfahrungen mit großen Rechananlagen. Fact Sheet 04, 13 S. (www.forum-fischeschutz.de/factsheets).

Forum Fischeschutz & Fischabstieg. 2015. Empfehlungen und Ergebnisse des Forums. UBA-Texte 97/2015, 52 S. (www.forum-fischeschutz.de/forum-dokumente).

Auf der Internetseite des Forums Fischeschutz & Fischabstieg können zudem weitere, ggf. relevante Fact Sheets bzw. Dokumente heruntergeladen werden (www.forum-fischeschutz.de).

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW). 2016. Handreichung Fischeschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen – Fachliche Grundlagen, 30 S. (<https://pudi.lubw.de/>).

[26] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA). 2021. Methodische Grundlagen zur standörtlichen Evaluierung des Fischeschutzes und Fischabstiegs. DWA-Themen T2/2021, 239 S. (<https://webshop.dwa.de/>).

Wolter C, Bernotat D, Gessner J, Brüning A, Lackemann J, Radinger J. 2020. Fachplanerische Bewertung der Mortalität von Fischen an Wasserkraftanlagen. BfN-Skripten 561, 213 S. (www.bfn.de/publikationen).

[27] LAWA. 2021. Temperaturempfindlichkeiten der Fischgemeinschaften in deutschen Fließgewässern – Überprüfung der Orientierungswerte für die Temperatur. 77 S. (www.laenderfinanzierungsprogramm.de/projektberichte/lawa/).

[28] Die Roten Listen für Deutschland werden auf der Internetseite des Rote-Liste-Zentrums zu Verfügung gestellt (www.rote-liste-zentrum.de).

Die bayerischen Roten Listen können auf der Internetseite des LfU heruntergeladen werden (www.lfu.bayern.de).

[29] Datenanfragen zu den Ergebnissen von Wärmelastrechnungen sind an das LfU zu richten (www.lfu.bayern.de).

[30] LAWA. 2020: Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots. 83 S.

3 Literatur

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU). 2013. Beurteilung von Wärmeeinleitungen (Stand: 01/2023). Merkblatt Nr. 4.5/18, 20 S.

Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz über die Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Wasserrechts (VVWas) vom 27. Januar 2014 (AllMBl. S. 57), die durch Bekanntmachung vom 12. November 2021 (BayMBl. Nr. 849) geändert worden ist.

Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Grundlagen für die Beurteilung von Kühlwassereinleitungen in Gewässer. Stand: 31.07.2012. 116 S.

Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). RaKon Monitoring Teil B. Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen. Arbeitspapier II, Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL. Stand: 06.08.2021. 36 S.

Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). 2021. Temperaturempfindlichkeiten der Fischgemeinschaften in deutschen Fließgewässern – Überprüfung der Orientierungswerte für die Temperatur. 77 S.

Sonderaufgabenbereich Tideelbe. 2008. Wärmelastplan für die Tideelbe. Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein. 15 S.

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Telefon: 0821 9071-0
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung:

LfU
Ref. 54: L. Ittner, D. Bernolle, Dr. M. Effenberger,
Dr. C. Mayr
Ref. 68: F. Jäckle, H. Bramberger, Dr. M. Burger
Ref. 83: T. Riegel, M. Foltyn
Abt. 8: Dr. F. Fischer
KliZ: K. Lichtenwöhner

StMUV

Ref. 54: B. Wolf, C. Schulz-Böhm
Ref. 58: Dr. K. Müller

Bildnachweis:

LfU

Stand:

Januar 2023

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 12 22 20 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.