



Arbeitshilfe

zur Berücksichtigung der
Bewirtschaftungsziele für
Oberflächengewässer im Rahmen
von Zulassungsverfahren für
Grundwasserentnahmen

Stand Juni 2020



Herausgeber:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz (NLWKN)
Direktion
Am Sportplatz 23
26506 Norden

Bearbeitung:

Britta Schmitt, NLWKN Süd
Dr. Katharina Pinz, NLWKN Lüneburg
Christian Körtje, NLWKN Süd
Dr. Thomas Ols Eggers, NLWKN Verden

Mit Unterstützung durch das Nds. Umweltministerium, Referate 23, 24, 25

Bildnachweis Titelseite:

Links oben: Grundwassermessstelle Bahrdorf I -
Obere Aller mesozoisches Festgestein links (NLWKN Bst. Süd)
Rechts oben: Sothbach - Bearbeitungsgebiet 17 Aller/Örtze (NLWKN Bst. Verden)
Rechts unten: Halsebach - Bearbeitungsgebiet 22 Aller/Böhme (NLWKN Bst. Verden)
Links unten: Rixförder Graben - Bearbeitungsgebiet 16 Fuhse/Wietze (NLWKN Bst. Verden)

INHALTSVERZEICHNIS

Glossar

1	Veranlassung	1
2	Wechselwirkungen zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern	2
3	Bearbeitungsschritte und Zuständigkeiten	5
3.1	Mögliche Bearbeitungsschritte	5
3.2	Zuständigkeiten	5
4	Rechtliche Grundlagen	6
5	Vorprüfung	9
5.1	Vereinfachte Bewertung im Fall einer neuen Grundwasserentnahme	10
5.1.1	Beinflussbare Oberflächengewässer bzw. OWK (Teilschritt 1)	10
5.1.2	Zustand bzw. gutes ökologisches Potenzial der OWK (Teilschritt 2)	11
5.1.3	Abschätzung der messbaren Abflussreduktion (Teilschritt 3)	11
5.1.4	Ökologische Relevanz der Abflussreduktion (Teilschritt 4)	11
5.1.5	Gewässerökologische Wirksamkeit der Abflussreduktion (Teilschritt 5)	13
5.2	Vereinfachte Bewertung bei Fortführung einer Grundwasserentnahme	17
5.2.1	Beinflussbare Oberflächengewässer bzw. OWK (Teilschritt 1)	17
5.2.2	Zustand bzw. gutes ökologisches Potenzial der OWK (Teilschritt 2)	18
5.2.3	Abschätzung der messbaren Abflussreduktion (Teilschritt 3)	18
5.2.4	Ökologische Relevanz bzw. gewässerökologische Wirksamkeit der Abflussreduktion (Teilschritt 4 und 5)	18
5.3	Vereinfachte Bewertung bei Fortführung einer Grundwasserentnahme mit erhöhter Entnahmemenge	18
5.4	Vereinfachte Bewertung bei Fortführung einer Grundwasserentnahme mit erheblich verringerter Entnahmemenge	19
6	Fachliche Bewertung	19
6.1	Hydrologische Grundlagen für die Bewertung der Auswirkungen auf Oberflächenwasserkörper	20
6.1.1	Hydrogeologisches Gutachten	20
6.1.2	Hydrologisches Gutachten für die Oberflächenwasserkörper	20
6.1.2.1	Fließgewässer	20
6.1.2.2	Stillgewässer (Seen, Teiche)	21
6.2	Ökologische und chemische Grundlagen für die Bewertung der Auswirkungen auf Oberflächenwasserkörper	22
6.2.1	Ökologie	22
6.2.2	Chemischer Zustand, allgemeine Wassergüteparameter	24
6.3	Abgleich mit der Bewirtschaftungsplanung	25
6.4	Bewertungsvorgang	25
6.5	Prüfschema zur Evaluation einer Beeinflussung von Oberflächengewässern bzw. Oberflächenwasserkörpern durch Grundwasserentnahmen	26
7	Beweissicherung	27
8	Ausgleichsmaßnahmen und Ausgleichsmaßnahmenplan	28
	Literaturverzeichnis	30

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Zuständigkeiten	5
Tabelle 2:	Prüfungserfordernis	10
Tabelle 3:	Empfindlichkeit gegenüber Abflussreduktionen und Einzugsgebietsgrößen (Erfahrungswerte NLWKN)	11
Tabelle 4:	Fließgewässer/Wasserkörper mit ökologisch nicht relevanter Abflussreduktion	12
Tabelle 5:	Beispielhafte Einstufung der Fließgeschwindigkeiten hinsichtlich der Empfindlichkeit von Gewässern (hier kiesgeprägte Tieflandbäche) gegenüber einer Abflussreduzierung (Bathke & Grossmann 2018)	13
Tabelle 6:	Definition der Strukturklassen (LAWA, 2019), gilt auch für alle Unterparameter	14
Tabelle 7:	Einstufung der Gewässerstrukturklassen hinsichtlich der Empfindlichkeit von Fließgewässern gegenüber einer Abflussreduzierung (Bathke & Grossmann 2018)	14
Tabelle 8:	Empfindlichkeit gegenüber Abflussreduktion auf Basis der Strukturqualität der Sohle	15
Tabelle 9:	Beispielhafte Gesamtbewertung von Fließgewässerabschnitten hinsichtlich der ökologischen Empfindlichkeit	16
Tabelle 10:	Zuordnung der EQR-Werte zu fünfstufigen ökologischen Zustandsklassen nach WRRL, hier Makrozoobenthos Degradation (PERLODES; Meier et al. 2006).	23

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Wechselwirkung zwischen Grund- und Oberflächenwasser	2
Abbildung 2:	Schematische Darstellung der möglichen Auswirkungen bei einer neuen Grundwasserentnahme	3
Abbildung 3:	Schematische Darstellung der möglichen Auswirkungen bei einer gleichbleibenden Fortführung einer bestehenden Grundwasserentnahme	3
Abbildung 4:	Schematische Darstellung der möglichen Auswirkungen bei einer Erhöhung einer bestehenden Grundwasserentnahme	3
Abbildung 5:	Schematische Darstellung der möglichen Auswirkungen bei einer erheblichen Verringerung einer bestehenden Grundwasserentnahme	3
Abbildung 6:	Betrachtungsebenen Hydrogeologie – Wasserwirtschaft in Bezug auf das Verbesserungsgebot und das Verschlechterungsverbot	4
Abbildung 7:	Mögliche Bearbeitungsschritte bei der Prüfung, ob und inwieweit sich ein Vorhaben zur Grundwasserentnahme auf die BWZ für OWK auswirkt	5
Abbildung 8:	Klassifikation der Fließgewässer(abschnitte) (effluent, influent, ohne Grundwasseranschluss).	10
Abbildung 9:	Klassifizierung der Fließgewässerabschnitte nach zusammengefassten Strukturklassen (verändert nach Bathke & Grossmann 2018)	16
Abbildung 10:	Schema zur Evaluation der Beeinflussbarkeit von Oberflächengewässern durch Grundwasserentnahmen in Verbindung mit den Vorgaben und Zielen nach WRRL	26

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Art.	Artikel
AWB	Artificial Water Body (engl.): Künstlicher Wasserkörper
BSB5	Biologischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
BMV	Bundesministerium für Verkehr (heute BMVI: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur)
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWZ	Bewirtschaftungsziel
CIS	Common Implementation Strategy
DIN	Deutsches Institut für Normung
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
DPSI	Driving forces, Pressures, States, Impacts and Responses (engl.): Modell zur Darstellung von Umweltbelastungen und Umweltschutzmaßnahmen
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EZG	Einzugsgebiet
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FIBS	Software zur fischbasierten Fließgewässerbewertung gemäß WRRL
GLD	Gewässerkundlicher Landesdienst
GrwV	Grundwasserverordnung
GÜN	Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen
GW	Grundwasser
GWK	Grundwasserkörper
HMWB	Heavily Modified Water Body (engl.): Erheblich veränderter Wasserkörper
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
MN7Q	Niedrigstes arithmetisches Mittel des Abflusses an 7 aufeinander folgenden Tagen
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss in einer Mehrjahresperiode
MoMNQ	Mittlere monatliche Niedrigwasserabflüsse
MU	Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
NLÖ	Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
NLWKN	Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NQ	Niedrigster Abfluss gleichartiger Zeitabschnitte in betrachteter Zeitspanne
NWB	Natural Water Body (engl.): Natürlicher Wasserkörper

OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OW	Oberflächengewässer
OWK	Oberflächenwasserkörper
PERLODES	Deutsches Bewertungsverfahren Makrozoobenthos in Fließgewässern
pH-Wert	Maß für den sauren oder basischen Charakter einer wässrigen Lösung
PHYLIB	Deutsches Bewertungsverfahren Makrophyten & Phytobenthos in Fließgewässern
TOC	Gesamter Organischer Kohlenstoff
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	EG-Wasserrahmenrichtlinie
ZustVO	Zuständigkeitsverordnung

Glossar

Wasserrahmenrichtlinie

Bewirtschaftungsplan

Der Bewirtschaftungsplan ist das zentrale Instrument zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) auf der Ebene von Flussgebietseinheiten. Er enthält die Beschreibung des Flussgebietes und eine Zusammenfassung der signifikanten Belastungen und menschlichen Einwirkungen auf die Gewässer. Er benennt vorhandene Schutzgebiete und legt die Überwachungsmessnetze offen. Für die Grundwasserkörper (GWK) und Oberflächenwasserkörper (OWK) werden die Umweltziele (Bewirtschaftungsziele) gelistet sowie ggf. Begründungen zu Fristverlängerungen oder weniger strengen Umweltzielen benannt (§ 83 WHG).

Maßnahmenprogramm

Das Maßnahmenprogramm gibt eine Übersicht über die Maßnahmen, die erforderlich sind, um die Ziele zu erreichen (§ 82 WHG).

Bewirtschaftungsziele (Umweltziele)

In OWK zu erreichende ökologische und chemische, bei GWK chemische und mengenmäßige Ziele nach den §§ 27, 44 und 47 WHG. Die Bewirtschaftungsziele entsprechen den Umweltzielen nach Art. 4 WRRL. Die Ziele werden im Gesetz vorwiegend in Form bestimmter Zustände der Wasserkörper beschrieben. Aber auch die Vermeidung einer Verschlechterung gehört zu den Bewirtschaftungszielen.

Zielzustand eines OWK

Der Zielzustand ist der gemäß aktuellem Bewirtschaftungsplan anzustrebende ökologische oder chemische Zustand eines Wasserkörpers. Der Zielzustand für OWK entspricht i.d.R. dem guten ökologischen Zustand bzw. dem gutem ökologischen Potenzial und dem guten chemischen Zustand (Bewirtschaftungsziele nach § 27 WHG).

Ausgangszustand eines OWK

Der maßgebliche Ausgangszustand für die Beurteilung, ob eine Verschlechterung im Oberflächengewässer zu erwarten ist, ist grundsätzlich der ökologische bzw. chemische Zustand des Wasserkörpers, wie er in dem zum Zeitpunkt der Behördenentscheidung geltenden Bewirtschaftungsplan dokumentiert ist (Näheres in Kap. 4).

Prognostizierte Wirkung eines Vorhabens

Die prognostizierte Wirkung beschreibt die zukünftige ökologische Veränderung und Entwicklung eines OWK, die auf einen Kausalfaktor (etwa eine Grundwasserbenutzung) zurückgeht.

Verbesserungs- bzw. Zielerreichungsgebot

Als grundsätzliches Bewirtschaftungsziel sind bei den Oberflächengewässern ein „guter chemischer Zustand“ und ein „guter ökologischer Zustand/Potenzial“ herzustellen. Bei Grundwasser gilt es, den „guten qualitativen und mengenmäßigen Zustand“ zu gewährleisten. Bestehen hinsichtlich der Ziele Defizite, sind die Gewässer zu verbessern. Das Verbesserungsgebot greift durch die Umsetzung von Maßnahmen und ist unter Würdigung vorhandener und bestehender Belastungen umzusetzen. Ein Vorhaben darf grundsätzlich nicht zugelassen werden, wenn es die Erreichung des Zielzustands eines Wasserkörpers gefährdet (§ 27 Abs. 1 u. 2 sowie § 47 Abs. 1 WHG).

Verschlechterungsverbot

Die Wasserrahmenrichtlinie enthält grundsätzlich ein Verschlechterungsverbot für die Wasserkörper, d. h. unabhängig von der Erreichung des Bewirtschaftungszieles darf sich der Zustand eines Wasserkörpers nicht verschlechtern. Die Beachtung des Verschlechterungsverbotes greift bei der Umsetzung neuer Vorhaben und betrifft davon ausgehende zukünftige und neue Belastungen. Ein Vorhaben darf grundsätzlich nicht zugelassen werden, wenn es eine Verschlechterung des Zustands eines Wasserkörpers verursachen kann (§ 27 Abs. 1 u. 2 sowie § 47 Abs. 1 WHG).

Hydrogeologie

Nullzustand

Im Falle einer Erstentnahme von Grundwasser ist der Grundwasserstand vor Beginn der Entnahme als Nullzustand zu verstehen. In diesem Fall ist der Nullzustand auch gleich dem Ist-Zustand. Im Falle der unveränderten Fortsetzung, der Erhöhung oder der Verringerung einer bestehenden Grundwasserentnahme ist der Nullzustand der Grundwasserstand, der sich einstellen würde, wenn die Grundwasserentnahme eingestellt würde. Der Nullzustand beschreibt daher grundsätzlich den Grundwasserstand ohne die beantragte Grundwasserentnahme. Bestehende Wasserrechte Dritter sind jedoch im Nullzustand abzubilden.

Ist-Zustand

Der Ist-Zustand beschreibt den Grundwasserstand bei wirksamer tatsächlicher Grundwasserentnahmemenge z.B. entsprechend dem arithmetischen Mittel der tatsächlichen Entnahmemengen in den letzten 10 Jahren.

Prognosezustand

Der Prognosezustand beschreibt den erwarteten Grundwasserstand bei der beantragten Grundwasserentnahmemenge.

1 Veranlassung

Seit der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in nationales Recht sind in Deutschland Oberflächengewässer und Grundwasser nach europarechtlichen Vorgaben übergreifend zu betrachten und zu bewirtschaften.

Gemäß diesen Vorgaben kommt es für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers nach § 4 Grundwasserverordnung (GrwV) u.a. darauf an, welche Wirkungen anthropogene Änderungen des Grundwasserstandes in Bezug auf Oberflächengewässer verursachen. Demnach dürfen durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes nicht dazu führen, dass

- einerseits die Bewirtschaftungsziele nach § 27 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden und
- andererseits sich der Zustand dieser Oberflächengewässer i.S.v. § 3 Nr. 8 WHG signifikant verschlechtert.

Die Bewirtschaftungsziele müssen auch bei der Entscheidung über die wasserrechtliche Zulassung einzelner Vorhaben beachtet werden. Ein Vorhaben kann grundsätzlich nicht zugelassen werden, wenn zu erwarten ist, dass es bei hydraulisch verbundenen Oberflächengewässern eine Verschlechterung bewirkt oder das Erreichen eines guten Zustands eines Oberflächenwasserkörpers gefährdet (s. u.a. EuGH Urteil v. 01.07.2015, Rs. C-461/13, BVerwG Urteil v. 02.11.2017, Az.: 7 C 25.15).

Möglichkeiten, hiervon abzuweichen, bestehen im Rahmen der §§ 30 (Abweichende Bewirtschaftungsziele) und 31 (Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen) WHG.

Um Zulassungsbehörden, Antragstellern und dem GLD eine Hilfestellung in Verfahren zu geben, in denen Oberflächengewässern durch Grundwasserentnahmen betroffen sein können, ist die vorliegende Arbeitshilfe entsprechend dem aktuellen Diskussionsstand auf Ebene der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erarbeitet worden. In der Arbeitshilfe werden die Anforderungen und mögliche Entscheidungswege für die Betrachtung der Belange der Oberflächengewässer bei Grundwasserentnahmen benannt. Dadurch wird eine weitgehend landeseinheitliche Vorgehensweise bei der Erstellung und Bewertung von Fachgutachten / Wasserrechtsanträgen unterstützt. Auf die jeweils vorhandenen regionalen Unterschiede und Besonderheiten wie z.B. Größe der OWK und Fließgewässertypen (z.B. Marschengewässer) kann in dieser Arbeitshilfe nicht eingegangen werden. Auch werden hier keine Unterscheidungen hinsichtlich des Status (NWB,

HMWB, AWB) getroffen. Diese Randbedingungen sind einzelfallbezogen in den Verfahren abzuarbeiten.

Die Arbeitshilfe stellt die von Fall zu Fall sehr unterschiedliche Relevanz des Themas „Auswirkungen auf Oberflächengewässer“ dar und soll u.a. eine Hilfestellung geben, die daraus resultierende unterschiedliche Bearbeitungstiefe zu berücksichtigen. Dementsprechend werden einerseits Kriterien genannt, die es in geeigneten Fällen ermöglichen, Auswirkungen des Vorhabens auf Oberflächengewässer mit geringem Aufwand zu verneinen (siehe Kap. 5). Andererseits werden auch Hinweise für eine tiefer gehende Prüfung und Bewertung - falls sie erforderlich wird - gegeben (siehe Kap. 6). Im Einzelfall obliegt es den jeweils Beteiligten, aus den in dieser Arbeitshilfe vorgestellten Methoden und Kriterien die geeigneten zu identifizieren. Eine Bagatellgrenze in Bezug auf geringe Entnahmemenge gibt es nicht. In jedem Fall ist eine fachliche Betrachtung notwendig, ob und in welchem Umfang eine Beeinflussung von Oberflächengewässern gegeben ist. Die Tiefe der Prüfung variiert dann von Fall zu Fall (siehe Kapitel 5)

Unabhängig hiervon sind die im „Leitfaden für hydrogeologische und bodenkundliche Fachgutachten bei Wasserrechtsverfahren in Niedersachsen“ (GeoBerichte 15; LBEG, 2009b) enthaltenen Empfehlungen und Hinweise im Hinblick auf fachliche Anforderungen an Wasserrechtsanträge für Grundwasserentnahmen zu beachten.

Des Weiteren sind die einschlägigen fachrechtlichen Regelungen bei möglichen Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten bei der Erstellung und Bewertung von Fachgutachten zu Grundwasserentnahmen zu berücksichtigen.

Hinsichtlich der Beurteilung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper gemäß WRRL wird auf den entsprechenden Leitfaden (NLWKN, 2013a) verwiesen.

Nicht betrachtet werden in dieser Arbeitshilfe die grundwasserabhängigen Landökosysteme im Sinne des § 4 Abs. 2 Nr. 2 Buchst. c GrwV.

Die Prüfung der Festsetzung abweichender Bewirtschaftungsziele (§ 30 WHG) obliegt dem Land, zuständig ist hier der GLD des NLWKN. Die Anforderungen an eine Ausnahme gemäß § 31 Abs. 2 WHG sind von der Zulassungsbehörde unter Beteiligung des GLD zu prüfen. Auf diese beiden etwaigen Verfahrensschritte wird in der vorliegenden Arbeitshilfe nicht detailliert eingegangen.

2 Wechselwirkungen zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern

Für die ökologische Funktion und den ökologischen Zustand eines Gewässers ist ein Mindestabfluss, der sich unter gewissen Umständen bzw. zu bestimmten Zeiten wesentlich oder allein durch den grundwasserbürtigen Abfluss (Basisabfluss) generieren kann, entscheidend.

Grundwasserentnahmen können Abflussverringerungen in Oberflächengewässern verursachen, welche möglicherweise dazu führen, die Bewirtschaftungsziele der WRRL nicht zu erreichen. Aufgrund von abnehmender Schleppkraft, die durch die verringerte Strömungsgeschwindigkeit hervorgerufen wird, kommt es u.a. zur Ablagerung von Feinsedimenten auf dem Sohlsubstrat des betroffenen Gewässers.

Diese führt zu einer Kolmation des Interstitials (Lückensystem), welche eine starke Habitatbeeinträchtigung für Makrozoobenthos und Fischlarven darstellt. Um das Interstitial freizuhalten, ist eine gewässertypabhängige Mindestströmungsgeschwindigkeit erforderlich, die besonders in naturnahen Gewässern sowohl im Quer- als auch im Längsprofil eine sehr große Variabilität aufweisen kann. Auch in langsam fließenden Gewässern ist eine bestimmte Mindestwassertiefe insbesondere für Fische als Lebensraum und zum Erhalt einer intakten Wasserwechselzone einzuhalten.

Weitere Folgen eines verminderten Basisabflusses sind erhöhte Temperaturschwankungen, wodurch auch vermehrte Sauerstoffdefizite oder physiologische Stresssituationen auftreten können, welche wiederum eine ökologische Verschlechterung des Zustandes zur Folge haben. Möglich wäre auch eine relative Konzentrationserhöhung von aus dem Oberwasserbereich eingetragenen Schadstoffen durch verringerten Grundwasserzutritt.

Ein verminderter Basisabfluss kann im Extremfall zu einem abschnittweisen oder vollständigen Trockenfallen der Oberläufe eines Fließgewässers führen. Die auf dauerhafte, ausreichende Wasserführung angepasste Quellbiozönose wird erheblich geschädigt oder stirbt ab.

Mit Zunahme der EZG-Größe verringert sich die Abhängigkeit der Wasserführung im Gewässer von der abschließlichen Grundwasserspeisung, der Abfluss reagiert ausgeglichener. Aufgrund dessen sind kleinere Gewässer z.B. der Typen 14,16 (Sand-/Kies-Bäche) häufig empfindlicher gegenüber Grundwasserentnahmen als mittlere (15,17; Sand-/Kies-Flüsse) oder größere (15_g; große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse). Die Biozönose reagiert zudem i.d.R. in schnell fließenden Gewässern (Rhithral) stärker auf Abflussverminderungen als in langsam fließenden Gewässerabschnitten (Potamal). Diese Abhängigkeiten müssen bei der Beurteilung einer Grundwasserentnahme untersucht und - wenn messbare, ökologisch relevante Auswirkungen zu erwarten sind

- berücksichtigt werden, da Grundwasserentnahmen zu einem verringerten Basisabfluss führen können, welcher die Verschlechterung des ökologischen Zustandes zur Folge haben kann (NLWKN, 2013b).

Die Fragestellung, ab wann bei einer Abflussreduzierung von einer ökologischen Beeinträchtigung des Oberflächengewässers ausgegangen werden kann, ist zurzeit noch nicht pauschal - durch eine Festsetzung von Schwellenwerten - zu beantworten, sondern hängt von verschiedenen Faktoren ab, die in den folgenden Kapiteln näher erläutert werden. Mindestwasserabflüsse bzw. Mindestwassertiefen wurden bislang nur für Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen seitens der LAWA und verschiedener Bundesländer festgelegt. Übertragungen auf die Gewässer bzw. OWK insgesamt und spezielle gewässertypische Orientierungswerte zu Mindestwasserabflüssen im Zusammenhang mit der Zielerreichung nach WRRL liegen jedoch noch nicht vor.

Zu den hydrologischen Prozessen und den wasserwirtschaftlichen Fragestellungen bezüglich der vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern (Interaktion GW ↔ OW) wird auf das DWA-Themenheft T2/2013 - Wechselwirkungen zwischen Grund- und Oberflächenwasser (DWA, 2013) verwiesen.

Die folgende Abbildung zeigt die Wechselwirkung zwischen Grund- und Oberflächenwasser in Abhängigkeit der jeweiligen Wasserstände.

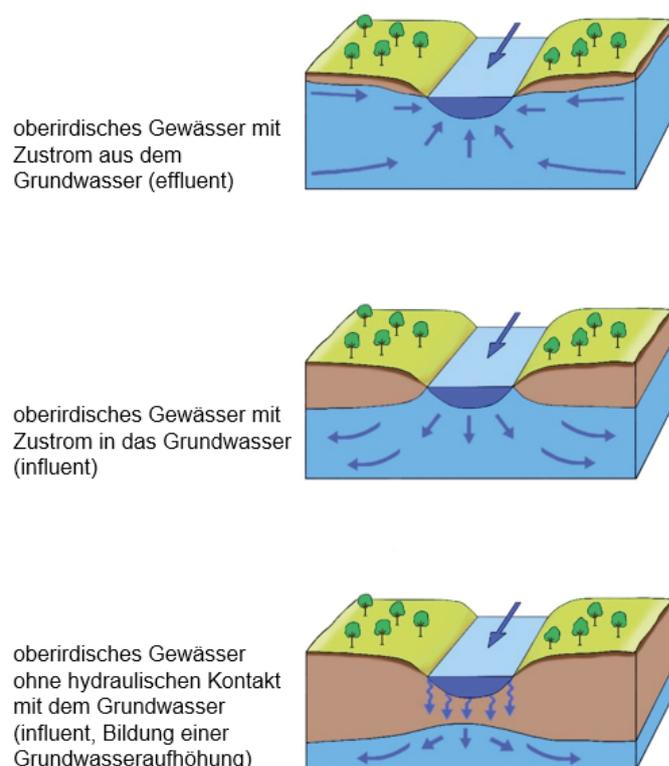


Abbildung 1: Wechselwirkung zwischen Grund- und Oberflächenwasser

Auf diesem Grundprinzip aufbauend sind in den folgenden Abbildungen die hydraulischen Zusammenhänge zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer für die vier wesentlichen Szenarien einer Grundwasserentnahme im Sinne der in GeoBerichte 15 (LBEG, 2009b) definierten Zustände schematisch dargestellt:

- neue Grundwasserentnahme
- gleichbleibende Fortführung einer bestehenden Grundwasserentnahme
- Erhöhung einer bestehenden Grundwasserentnahme
- erhebliche Verringerung einer bestehenden Grundwasserentnahme

Die Abbildungen stellen die möglichen Wechselwirkungen zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer stark vereinfacht dar. Die Komplexität der unterschiedlichen Ausgangssituationen und Wirkungen (z.B. effluent, influent, abgekoppelt, schwebende Grundwasserleiter) sind bei der Beschreibung sowie Bewertung möglicher Wirkungen von Grundwasserentnahmen auf die Oberflächengewässer zu beachten.

Zur Veranschaulichung wird in den Abbildungen jeweils eine Konstellation beschrieben, in der eine Wechselwirkung zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer existiert. Die Abbildungen sollen keinesfalls das Ergebnis der notwendigen Prüfung, ob und inwieweit dies im Einzelfall gegeben ist, vorwegnehmen. Die sachgerechte Durchführung einer solchen Prüfung wird im anschließenden Text dieser Arbeitshilfe beschrieben.

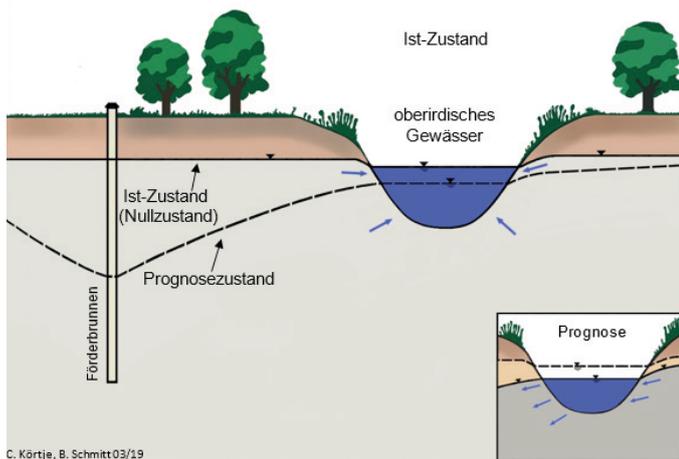


Abbildung 2: Schematische Darstellung der möglichen Auswirkungen bei einer neuen Grundwasserentnahme

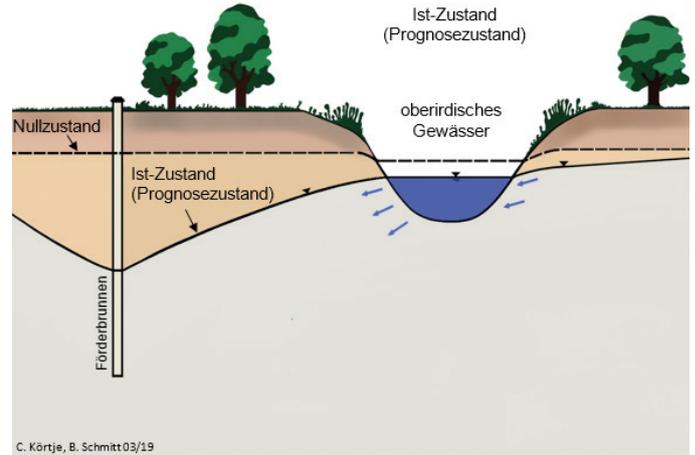


Abbildung 3: Schematische Darstellung der möglichen Auswirkungen bei einer gleichbleibenden Fortführung einer bestehenden Grundwasserentnahme

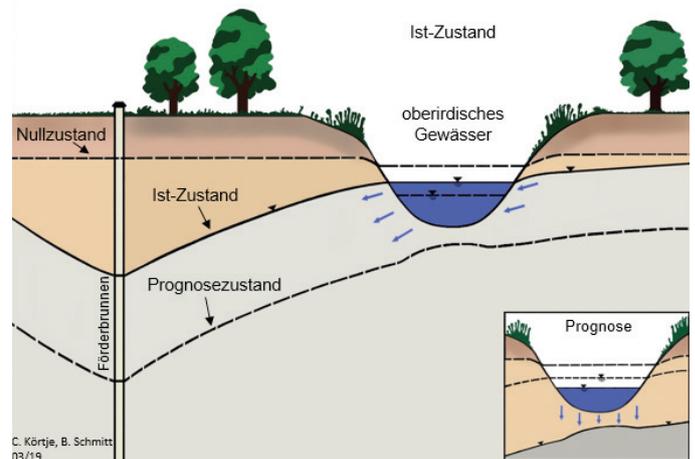


Abbildung 4: Schematische Darstellung der möglichen Auswirkungen bei einer Erhöhung einer bestehenden Grundwasserentnahme

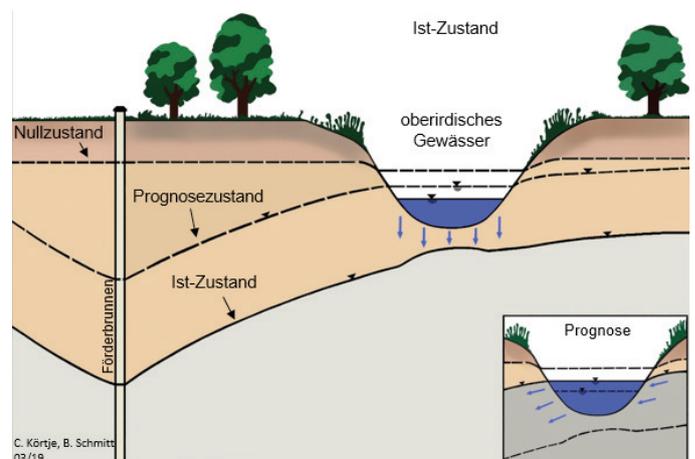


Abbildung 5: Schematische Darstellung der möglichen Auswirkungen bei einer erheblichen Verringerung einer bestehenden Grundwasserentnahme

Aufgrund der dargestellten Wechselwirkungen sind in einem Verfahren über die Zulassung einer Grundwasserentnahme drei Stufen der fachlichen Untersuchung erforderlich, die aufeinander aufbauen:

1. Zunächst sind die hydrogeologischen Effekte des Vorhabens im Rahmen eines Fachgutachtens gemäß der bereits eingeführten Praxis zu untersuchen.
2. Dabei müssen auch die Wirkungen auf hydraulisch verbundene Oberflächengewässer betrachtet werden (vgl. Abb. 2-5).
3. In der dritten Stufe wird ermittelt, inwieweit die hydrologischen Effekte das Erreichen der Bewirtschaftungsziele für OWK beeinflussen bzw. zu einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot oder das Verbesserungsgebot führen können.

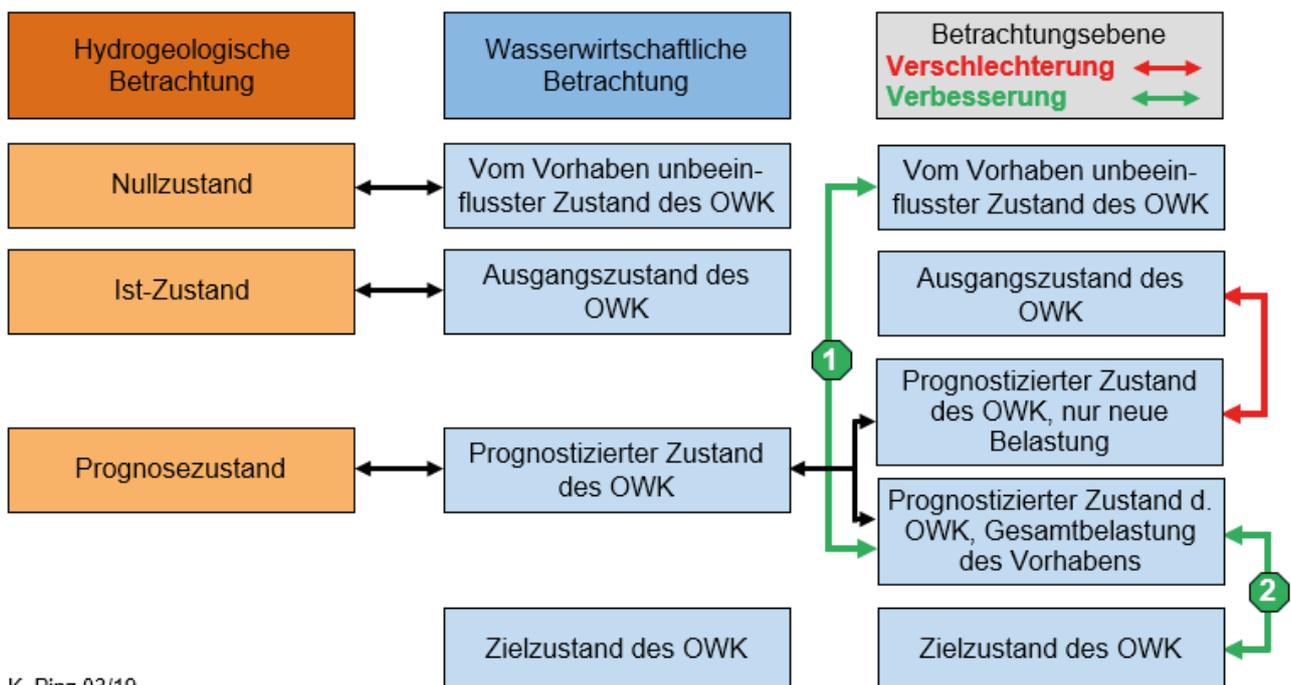
Für die Prüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes sind dabei unterschiedliche Bezüge und Verknüpfungen auf verschiedenen Ebenen zu beachten und zu kombinieren (Abb. 6). Bei der Bearbeitung der ersten beiden Stufen ist zwischen den hydrogeologischen und den wasserwirtschaftlichen Fachtermini bezogen auf bestimmte Zustände zu unterscheiden. Beide Fachsparten können untereinander in Beziehung gesetzt werden, d.h. sie korrespondieren (Abb. 6, schwarze Verbindungen). Hierbei entspricht der hydrogeologische

Ist-Zustand dem ökologischen Ausgangszustand eines OWK. Der hydrogeologische Nullzustand korrespondiert mit dem vom Vorhaben unbeeinflussten Zustand des OWK. (Hinweis: Bestehende Wasserrechte Dritter sind jedoch auch im Nullzustand abzubilden.) Dem hydrogeologischen Prognosezustand entspricht der prognostizierte Zustand des OWK. In die wasserwirtschaftliche Betrachtung ist zusätzlich der Zielzustand des OWK nach WRRL einzubeziehen.

Als dritte oder übergeordnete Betrachtungsebene ist auf dieser Basis die Einhaltung des Verschlechterungsverbots/Verbesserungsgebots zu prüfen (rechtliche Grundlagen hierzu siehe Kap. 4). Dabei ist der prognostizierte Zustand des OWK differenziert zu berücksichtigen. Für die Prüfung der Einhaltung des Verschlechterungsverbots ist der Unterschied zwischen dem Ausgangszustand des OWK und dem prognostizierten Zustand des OWK zu betrachten, also die neue, zusätzliche Belastung durch das Vorhaben.

Im Gegensatz hierzu ist im Zuge der Prüfung der Einhaltung des Verbesserungsgebots die prognostizierte Gesamtbelastung des OWK durch das Vorhaben maßgeblich. Zur Abschätzung des Ausmaßes dieser Gesamtbelastung ist ein Vergleich mit dem vom Vorhaben unbeeinflussten Zustand des OWK notwendig (Abb. 6 (1)). Die Prüfung des Verbesserungsgebots erfordert nun eine Bewertung dieser Wirkung in Bezug auf den wasserwirtschaftlichen Zielzustand (Abb. 6 (2)).

Einzelheiten zu den rechtlichen Anforderungen sowie zum fachlichen Vorgehen enthalten die nachfolgenden Abschnitte.



K. Pinz 03/19

Abbildung 6: Betrachtungsebenen Hydrogeologie – Wasserwirtschaft in Bezug auf das Verbesserungsgebot und das Verschlechterungsverbot

3 Bearbeitungsschritte und Zuständigkeiten

Im Folgenden werden mögliche Bearbeitungsschritte bei der Prüfung und die jeweiligen Zuständigkeiten erläutert.

3.1 Mögliche Bearbeitungsschritte

Die Prüfung, ob und inwieweit sich ein Vorhaben zur Grundwasserentnahme auf die Bewirtschaftungsziele für OWK auswirkt, ist eingebettet in die sonstigen Abläufe des Wasserrechtsverfahrens. Basis für diese Prüfung ist somit die Begutachtung gemäß der GeoBerichte 15 (LBEG, 2009b).



Abbildung 7: Mögliche Bearbeitungsschritte bei der Prüfung, ob und inwieweit sich ein Vorhaben zur Grundwasserentnahme auf die BWZ für OWK auswirkt

Tabelle 1: Zuständigkeiten

Frage	Zuständigkeit
Führt eine Gewässerbenutzung zu einem Konflikt mit den Bewirtschaftungszielen gemäß WRRL?	Zu klären durch Zulassungsbehörde unter Beteiligung des Gewässerkundlichen Landesdienst (GLD) <i>Rechtsgrundlage GLD Erlass</i>
Wenn ja: Sind die Voraussetzungen einer Ausnahme gemäß § 31 Abs. 2 WHG erfüllt?	Zulassungsbehörde unter Beteiligung des GLD
Wenn nein: Kommt eine Lösung in Form abweichender Bewirtschaftungsziele gemäß § 30 WHG in Betracht?	NLWKN mit Beteiligung MU <i>Rechtsgrundlage ZustVO-Wasser</i>

3.2 Zuständigkeiten

Nachfolgend sind die unterschiedlichen Zuständigkeiten für die Fragen,

- ob eine Gewässerbenutzung zu einem Konflikt mit den Bewirtschaftungszielen gemäß WRRL führt und bei Bejahung
- ob eine Lösung in Form einer Ausnahme (§ 31 Abs. 2 WHG) in Betracht kommt und bei Verneinung
- ob eine Lösung in Form abweichender Bewirtschaftungsziele (§ 30 WHG) in Betracht kommt dargestellt.

Im Rahmen des wasserrechtlichen Zulassungsverfahrens hat die zuständige Wasserbehörde zu prüfen, ob das Vorhaben durch Auswirkungen auf Oberflächenwasserkörper (OWK) gegen das Verschlechterungsverbot verstößt und ob das Vorhaben gegen das Verbesserungsgebot verstößt (vgl. §§ 27, 47 Abs. 1 WHG).

Wird eine Unvereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen gemäß §§ 27, 47 Abs. 1 WHG festgestellt, so ist im Falle einer neuen Veränderung der physischen Gewässer-eigenschaften oder des Grundwasserstandes zu prüfen, ob die Voraussetzungen für eine Ausnahme gemäß § 31 Abs. 2 WHG erfüllt sind. Wenn dieses bejaht wird, ist das Vorhaben zulassungsfähig. Der NLWKN ist im Rahmen der Prüfung und des Abwägungsprozesses als zuständige Behörde für die Umsetzung der WRRL sowie als GLD von der zuständigen Wasserbehörde zu beteiligen.

Wenn das Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen unvereinbar ist und die Gewässerbeeinträchtigungen durch menschliche Tätigkeiten bereits vorhanden sind, kann eine Zulassung, die mit dem Bewirtschaftungsziel vereinbar ist, erreicht werden, sofern eine Festsetzung weniger strenger Bewirtschaftungsziele gemäß § 30 WHG erfolgt. Sowohl die Prüfung der entsprechenden Voraussetzungen als auch ggf. die Festsetzung weniger strenger Bewirtschaftungsziele erfolgt durch den NLWKN in Abstimmung mit dem MU.

4 Rechtliche Grundlagen

Im Rahmen von Zulassungsverfahren für Grundwasserentnahmen ist grundsätzlich auch die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der WRRL zu beurteilen. Dabei geht es sowohl um die Prüfung des Verschlechterungsverbot als auch um die Prüfung des Verbesserungsgebotes. Die aktuelle Bewertung (Zustand/Potenzial) und die Bewirtschaftungsziele für die Oberflächenwasserkörper sind dabei maßgeblich zu betrachten.

Entsprechend der LAWA-Handlungsempfehlung „Verschlechterungsverbot“ (LAWA, 2017) ist der Anknüpfungspunkt für die Beurteilung der Einhaltung des Verschlechterungsverbot der jeweilige Ausgangszustand: *„Maßgeblicher Ausgangszustand ist grundsätzlich der Zustand des Wasserkörpers, wie er in dem zum Zeitpunkt der Behördenentscheidung geltenden Bewirtschaftungsplan dokumentiert ist“*. Dieser wird über meldepflichtige, sog. repräsentative Messstellen abgebildet.

Zur Überprüfung einer möglichen **Verschlechterung** ist die Veränderung zwischen Ausgangszustand und prognostizierter Wirkung, also die erwartete neue Veränderung des Gewässerzustands unter den Bedingungen der beantragten Grundwasserentnahme, zu betrachten und zu bewerten (Abb. 6 roter Pfeil). Die prognostizierte Wirkung ist auf Basis des Prognosezustands gemäß Geo-Berichte 15 (LBEG, 2009b) zu ermitteln. Die Bewertung, ob eine Verschlechterung vorliegt, richtet sich nach den Kriterien der EuGH-Entscheidung vom 01.07.2015 (Rs. C-461/13, Weservertiefung), siehe auch LAWA Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot Abschnitt 2.2. Dabei sind auch Wirkungen auf angrenzende Wasserkörper zu betrachten.

Für die Beurteilung der Einhaltung des **Verbesserungsgebotes** ist zu klären, ob sich Oberflächenwasserkörper im Einwirkungsbereich der beantragten Grundwasserentnahme in einem Zustand befinden, der nicht „gut“ ist und ob die Grundwasserentnahme das Erreichen des guten

Zustands gefährdet. Letzteres erfordert erstens eine Ermittlung der prognostizierten Wirkung des Gesamtvorhabens und zweitens eine Bewertung dieser Wirkung in Bezug auf den wasserwirtschaftlichen Zielzustand (i.d.R. Erreichen des guten ökologischen Zustands).

Bei erheblich veränderten oder künstlichen Gewässern (§ 28 WHG) ist für die Bewertung an Stelle des ökologischen Zustands das ökologische Potenzial des Oberflächenwasserkörpers heranzuziehen.

Die räumliche Bezugsgröße für die Bewertung, ob ein Vorhaben im Konflikt zum Verschlechterungsverbot oder zum Verbesserungsgebot steht, bildet der ggf. betroffene Oberflächenwasserkörper in seiner Gesamtheit. Eine Auswirkung auf kleinere Teile des Oberflächenwasserkörpers reicht demnach u.U. nicht aus, um einen Konflikt mit den Bewirtschaftungszielen auszulösen.

Als abstrakten Maßstab für die nötigen fachlichen Prognosen und Bewertungen hat das BVerwG den Begriff der **„hinreichenden Wahrscheinlichkeit“** vorgegeben (Urteil v. 09.02.2017 – Az.: 7 A 2.15 –, Randnummern 480, 582). Um eine Verschlechterung bzw. eine Gefährdung der Zielerreichung im Ergebnis zu bejahen, reicht demnach eine bloße Möglichkeit nicht aus; andererseits muss die Prognose und Bewertung auch nicht den Grad einer sicheren Erwartung erreichen. Es ist allerdings nachvollziehbar darzustellen, aufgrund welcher Erfahrungssätze oder Annahmen eine Prognose getroffen wird.

Die Prüfung und das Ergebnis sind in einem gesonderten **Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie** vom Antragsteller darzustellen.

Prüfung des Verschlechterungsverbot (§ 27 Abs. 1 Nr. 1 und Abs. 2 Nr. 1 WHG)

Bewertet wird in Bezug auf das Verschlechterungsverbot die durch die beantragte Grundwasserentnahme verursachte zusätzliche (neue) Belastung.

Beispiel:

a.) Ein Wasserversorger hat seit dem Jahr 1988 ein Wasserrecht zur Entnahme von Grundwasser für die Trinkwasserversorgung in Höhe von 7 Mio. m³/a und nutzte dies in den letzten 10 Jahren nahezu komplett aus. Im Jahr 2017 beantragt der Wasserversorger aufgrund zunehmenden Bedarfs nunmehr 11 Mio. m³/a. Bei der Prüfung des Verschlechterungsverbot im Hinblick auf potenziell betroffene Oberflächengewässer sind ausschließlich die Auswirkungen der zusätzlichen Belastung von 4 Mio. m³/a zu betrachten.

b.) Ein Wasserversorger hat seit dem Jahr 1988 ein Wasserrecht zur Entnahme von Grundwasser für die Trinkwasserversorgung in Höhe von 7 Mio. m³/a und förderte im Mittel der letzten 10 Jahre rd. 5 Mio. m³/a. Im Jahr 2017 beantragt der Wasserversorger aufgrund zunehmenden Bedarfs nunmehr 11 Mio. m³/a. Bei der Prüfung des Verschlechterungsverbot im Hinblick auf potenziell betroffene Oberflächengewässer sind ausschließlich die Auswirkungen der zusätzlichen Belastung von 6 Mio. m³/a zu betrachten.

Den maßgeblichen Ausgangszustand für die Prüfung, ob eine Verschlechterung zu erwarten ist, bildet grundsätzlich der Zustand des Oberflächenwasserkörpers, wie er in dem zum Zeitpunkt der Prüfung geltenden Bewirtschaftungsplan dokumentiert ist. Soweit jedoch neuere Erkenntnisse, insbesondere aktuelle Monitoringdaten, vorliegen, sind diese heranzuziehen. Dieser Zustand korrespondiert mit dem Ist-Zustand mit bestehender Grundwasserentnahme gemäß GeoBerichte 15 (LBEG, 2009b) (Abb. 6, roter Pfeil). Grundlage hierfür ist die tatsächliche Entnahmemenge der letzten Jahre, und somit nicht die genehmigte Entnahmemenge.

Gibt es konkrete Anhaltspunkte für eine entscheidungserhebliche Verbesserung oder Verschlechterung des Zustands seit der Dokumentation im aktuellen Bewirtschaftungsplan, die nicht durch vorhandene neuere Erkenntnisse wie aktuelle Monitoringdaten abgedeckt sind, sind weitere Untersuchungen erforderlich. Dies kann z.B. aufgrund von realisierten Maßnahmen des Maßnahmenprogramms der Fall sein.

Auf der Grundlage des so definierten Ausgangszustands ist eine Prognose über die Auswirkungen des geplanten Vorhabens (beantragte Entnahmemenge) bezüglich des chemischen und ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials von hydraulisch verbundenen Oberflächengewässern in Hinblick auf das Verschlechterungsverbot anzustellen (Abb. 6, roter Pfeil). Soll eine bestehende tatsächliche Benutzung in gleichem oder vermindertem Ausmaß fortgeführt werden, kommt grundsätzlich keine Verschlechterung in Betracht (BVerwG-Urteil v. 02.11.2017 – Az.: 7 C 25.15 -, Randnummer 47, 49).

Für die Bewertung, ob eine Verschlechterung zu erwarten ist, sind die Kriterien gemäß der OGewV in Verbindung mit der EuGH-Entscheidung zur Weservertiefung vom 01.07.2015 heranzuziehen. Hilfestellung hierzu gibt das LAWA-Papier „Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot“ (LAWA, 2017).

In die Bewertung fließt ausschließlich der Kausalbeitrag ein, den das beantragte Vorhaben neu verursacht; eine Summationsbetrachtung unter Einbeziehung anderer beantragter oder geplanter Vorhaben ist nicht geboten (vgl. BVerwG-Urteil v. 09.02.2017 – Az.: 7 A 2.15 -, Randnummer 594, Elbvertiefung).

Nach der LAWA Handlungsempfehlung zum Verschlechterungsverbot (LAWA, 2017) gilt das Verschlechterungsverbot

- (1) auch bei Einwirkungen auf kleinere oberirdische Gewässer (Fließgewässer < 10 Quadratkilometer Einzugsgebietsgröße und Seen mit einer Größe von < 50 ha (0,5 km²)), die im Bewirtschaftungsplan einem benachbarten Wasserkörper zugeordnet worden sind; das kleinere Gewässer ist dann Teil des betreffenden Wasserkörpers; Verschlechterungen sind bezogen auf diesen Wasserkörper zu beurteilen;
- (2) bei Einwirkungen auf kleinere Gewässer, die selbst kein Wasserkörper sind und die auch keinem benachbarten Wasserkörper zugeordnet worden sind, nur insoweit, als es in einem Wasserkörper, in den das kleinere Gewässer einmündet oder auf den es einwirkt, zu Beeinträchtigungen kommt; Verschlechterungen sind bezogen auf diesen Wasserkörper zu beurteilen;
- (3) im Übrigen bei Einwirkungen auf kleinere Gewässer nicht. Auch wenn es sich bei kleineren Gewässern nicht um Wasserkörper handelt, sind jedoch entsprechende und spezifische materielle Maßstäbe im Wege des Bewirtschaftungsermessens anzulegen.

Prüfung des Zielerreichungs-/Verbesserungsgebotes (§ 27 Abs. 1 Nr. 2 und Abs. 2 Nr. 2 WHG, § 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG)

Im niedersächsischen Maßnahmenprogramm 2015 ist unter Nr. 4.2 (Seite 79) als eine grundlegende Maßnahme zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele vorgesehen, die Entnahme von Grundwasser zu begrenzen, diese Begrenzung regelmäßig zu überprüfen und sie ggf. zu aktualisieren. Diese Maßnahme beruht auf Artikel 11 Abs. 3 WRRL. Sie wird in Deutschland in den Verfahren zur Erteilung von Benutzungsrechten umgesetzt.

Bei der Betrachtung des Verbesserungsgebotes ist die durch die gesamte beantragte Grundwasserentnahme verursachte Auswirkung auf potenziell betroffene Oberflächenwasserkörper zu ermitteln, unabhängig davon, ob es sich um eine neu beantragte Entnahme, die Fortführung einer bestehenden Entnahme oder die Veränderung einer bestehenden Entnahme handelt (Abb. 6). Dieses entspricht auch dem DPSIR-Ansatz nach WRRL: Wenn der Wasserkörper sein Ziel nicht erreicht oder gefährdet ist, sein Ziel nicht zu erreichen, muss der Grund dieses Nicht-Erreichens (d.h. die Belastung oder eine Belastungskombination) untersucht werden. Wenn die Richtlinie daher aussagt, dass signifikante Belastungen ermittelt werden müssen (siehe Anhang II Nr. 1.4 WRRL), ist damit

jede Belastung gemeint, die allein oder in Kombination mit anderen Belastungen zu einem Nicht-Erreichen der gesetzten Ziele führen kann (Europäische Kommission, 2002). Dabei ist im ersten Schritt die Gesamtbelastung durch eine Grundwasserentnahme zu bilanzieren und im zweiten Schritt ist die Prognose mit dem Zielzustand abzugleichen (Abb. 6 grüne Pfeile 1+2).

Das Verbesserungsgebot verpflichtet grundsätzlich nicht zur Wiederherstellung des Nullzustands i.S. der hydrogeologischen Fragestellungen, sondern dient dem Erreichen des Zielzustands (i.d.R. guter ökologischer Zustand/gutes ökologisches Potenzial) gemäß WRRL.

Bezüglich des Verbesserungsgebotes sind im Zusammenhang mit einem Wasserrechtsverfahren nur diejenigen Auswirkungen zu beachten und ggf. zu neutralisieren, die von der Grundwasserentnahme ausgehen, d.h. nur der eigene Kausalbeitrag des Vorhabens bezüglich des einzelnen Oberflächenwasserkörpers ist zu betrachten.

Maßgeblich ist, ob die Folgewirkungen des Vorhabens mit hinreichender Wahrscheinlichkeit faktisch zu einer Verteilung der Bewirtschaftungsziele führen können.

Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG-Urteil v. 09.02.2017 – Az.: 7 A 2.15 -, Randnummern 584 ff., Elbvertiefung) sind bei der Bewertung, ob das Verbesserungsgebot verletzt wird, die Aussagen des einschlägigen Bewirtschaftungsplanes und des Maßnahmenprogramms für den oder die betroffenen OWK heranzuziehen. Demnach ist insbesondere zu klären, ob die prognostizierten Auswirkungen der Grundwasserentnahme die vorgesehenen Maßnahmen zum Erreichen eines guten Zustands/Potenzials behindern bzw. erschweren. Dieses ist auch dann zu bejahen, wenn die Wirkung dieser geplanten Verbesserungsmaßnahmen vermindert oder verhindert wird.

Das Gebot, auf ein Erreichen der Bewirtschaftungsziele hinzuwirken, gilt für die Wasserbehörde auch unter Berücksichtigung der typischen Konstellation, dass ein nicht „guter“ Zustand eines OWK (bzw. das nicht „gute“ Potenzial) von mehreren Kausalfaktoren verursacht wird. Auch unter diesen Umständen bedarf es einer Abschätzung, ob sich die Grundwasserentnahme mit hinreichender Wahrscheinlichkeit auf den grundwasserbürtigen Abfluss auswirkt und die geplanten Maßnahmen zur Zielerreichung behindert bzw. erschwert werden. Lässt sich ein Zusammenwirken verschiedener Kausalfaktoren trotz angemessener Untersuchungen nur schwer entwirren, so kann dieses ggf. zu einem Bewertungsergebnis beitragen, wonach messbare Auswirkungen des Vorhabens auf die Zielerreichung nicht „hinreichend wahrscheinlich“ sind; ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot ist bei diesem Bewertungsergebnis nicht festzustellen. Selbst wenn von derartigen Auswirkungen auszugehen ist, führt dieses nicht dazu, dass der Antragsteller für alle Belastungen, die auf ein Gewässer einwirken (z.B. Nährstoff-, Schadstoffbelastung oder hydromorphologische Defizite)

verantwortlich gemacht wird und diese zu beheben hat. Der gute Zustand/Potenzial muss im Kontext der Zulassung nicht zwingend erreicht werden, aber das Vorhaben darf mit seinen Kausalwirkungen die gebotene Verbesserung des Gewässerzustandes und damit das Erreichen der Bewirtschaftungsziele nicht gefährden.

Die Aussagen in Bezug auf Kleingewässer im Abschnitt über das Verschlechterungsverbot gelten entsprechend.

Beispiel:

Ein Wasserversorger hat seit dem Jahr 1988 ein Wasserrecht zur Entnahme von Grundwasser für die Trinkwasserversorgung in Höhe von 7 Mio. m³/a und nutzte dieses in den letzten 10 Jahren komplett aus. Im Jahr 2017 beantragt der Wasserversorger aufgrund zunehmenden Bedarfs nunmehr 12 Mio. m³/a.

Bei der Prüfung des Verbesserungsgebotes im Hinblick auf potenziell betroffene Oberflächengewässer sind nunmehr die Auswirkungen der insgesamt beantragten 12 Mio. m³/a zu betrachten.

Prüfung von Vermeidungs- und/oder Ausgleichsmaßnahmen bei Verfehlung der Ziele

Treten neue Verschlechterungen in den Oberflächengewässern durch eine zusätzliche Abflussreduktion auf oder steht eine bereits vorhandene verringerte Wasserführung aufgrund einer Grundwasserentnahme, die fortgeführt werden soll, der Erreichung der Bewirtschaftungsziele entgegen, ist zunächst zu prüfen, ob diese negativen Wirkungen

- durch eine geänderte Gestaltung des Vorhabens (z.B. eine geeignete Verteilung von Fördermengen auf die einzelnen Brunnen) reduziert oder vermieden werden können,
- durch geeignete gewässerbezogene Maßnahmen mit Wirkung auf den betroffenen Oberflächenwasserkörper ausgleichbar sind.

Auf diese Weise kann ggf. eine Verschlechterung bzw. eine Gefährdung der Zielerreichung vermieden werden mit der Folge, dass insoweit die Zulassung möglich ist.

Für den Fall der Wasserrechtszulassung sind solche erforderlichen Vermeidungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen **verpflichtend** durchzuführen.

Mögliche Verfahrensschritte bei Zielkonflikten, die nicht durch Vermeidungs- oder Ausgleichsmaßnahmen vermeidbar sind

Nur wenn keine geeigneten und verhältnismäßigen Maßnahmen die Belastung aufheben können, sind Ausnahmen zu prüfen.

Wenn und soweit der festgestellte Zielkonflikt auf einer neuen Veränderung des Grundwasserstands beruht, ist der Ausnahmetatbestand des § 31 Abs. 2 WHG zu prüfen. Bei Erfüllung der dort geregelten Voraussetzungen ist das Vorhaben ausnahmsweise zulässig. Da es sich um objektive Anforderungen an die Zulässigkeit der betreffenden Veränderung des Grundwasserspiegels handelt, ist eine solche Prüfung Bestandteil des Verfahrens über das Benutzungsrecht. Sie wird von der verfahrensführenden Behörde durchgeführt.

Wenn und soweit es sich nicht um eine neue Veränderung handelt, sondern die Benutzung, die zum Zielkonflikt führt, bereits zum Zeitpunkt der Umsetzung der WRRL (2002) bestand, kann eine Fortführung der Benutzung nur neu zugelassen werden, sofern eine Festsetzung weniger strenger Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG erfolgt. Hierbei handelt es sich um eine planerische Entscheidung des Landes, für die nach der ZustVO-Wasser der NLWKN zuständig ist. Erfolgt die Festsetzung eines solchen weniger strengen Bewirtschaftungsziels für einen betroffenen OWK, so kann die Grundwasserentnahme ggf. mit dem neuen BWZ vereinbar sein.

5 Vorprüfung

Um die fachliche Bearbeitung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes mit einem möglichst begrenzten Aufwand zu einem belastbaren Ergebnis zu führen, wird in diesem Kapitel dargestellt, welche Parameter ggf. eine „Vorauswahl“ ermöglichen. Auf diese Weise soll die umfassende Bewertung der Auswirkungen, die eine Grundwasserentnahme auf OWK entfaltet, auf möglichst wenige, aber die relevanten OWK beschränkt oder bei einzelnen Vorhaben nach Prüfung u.U. ganz entbehrlich werden. Eine Bagatellgrenze in Bezug auf die Grundwasserentnahmemenge gibt es dagegen nicht. In jedem Fall ist eine nachweisliche Befassung mit der Thematik, aber je nach Konstellation mit angemessener Intensität und Tiefe erforderlich.

Von der nachfolgend dargestellten Prüfabfolge dürften die Teilschritte 1 und 2 grundsätzlich zu bearbeiten sein, weil durch sie erst eine „Grundgesamtheit“ der weiter zu betrachtenden OWK ermittelt wird.

Wie in Kapitel 2 am Ende dargestellt, erfolgt die inhaltliche Prüfung eventueller Auswirkungen auf Bewirtschaftungsziele von OWK in drei Stufen. Die erste Stufe bildet das hydrogeologische Gutachten des Antragstellers (Einzelheiten dazu unten unter Kap. 6.1.1).

Sobald der Antragsteller dieses erstellt hat, legt er in Abstimmung mit dem GLD auf dieser Basis eine erste Vorauswahl vor, die die nachfolgend genannten Teilschritte 1 und 2 umfasst. Hierzu hat der Antragsteller anhand der Kriterien für die Teilschritte 1 und 2 zu prüfen, für welche OWK nachteilige Auswirkungen auf die ökologischen Bewirtschaftungsziele in Betracht kommen bzw. für welche OWK solche Auswirkungen von vornherein auszuschließen sind.

Hieran anknüpfend obliegt es dem Antragsteller, für diejenigen OWK, für die nachteiligen Auswirkungen in Betracht kommen, näher zu ermitteln, ob und ggf. welche Auswirkungen der Grundwasserentnahme mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu erwarten sind. Hierzu sind die nachfolgend beschriebenen Prüfschritte 3 bis 5 geeignet. Soweit diese nicht dazu führen, Auswirkungen auf die Bewirtschaftungsziele für OWK zu verneinen, ist eine vertiefende Bewertung erforderlich, die Kapitel 6 darstellt. Die weiteren Teilschritte 3 bis 5 sind als Empfehlungen zu verstehen, wie in geeigneten Fällen eine möglichst einfache Bewertung erfolgen kann. Sie sind im Einzelfall allerdings nur dann einsetzbar, wenn die dafür nötigen Parameter vorliegen bzw. mit angemessenem Aufwand beschafft werden können.

Damit die Anwendung der Parameter besser nachvollziehbar ist, erfolgt die Darstellung jeweils getrennt für die Fallgestaltungen

- neue Grundwasserentnahme (s. Kap. 5.1)
- gleichbleibende Fortführung einer bestehenden Grundwasserentnahme (s. Kap. 5.2)
- Erhöhung einer bestehenden Entnahme (oder andere Form der Intensivierung) (s. Kap. 5.3)
- Erhebliche Verringerung einer bestehenden Entnahme (s. Kap. 5.4)

Tabelle 2: Prüfungserfordernis

Fallgruppe	GW-Entnahme	Relevanz Verschlechterungsverbot	Relevanz Verbesserungsgebot
1	neue Grundwasserentnahme	Ja	Ja
2	gleichbleibende Fortführung einer bestehenden Grundwasserentnahme	Nein	Ja
3	Erhöhung einer bestehenden Entnahme	Ja	Ja
4	erhebliche Verringerung einer bestehenden Entnahme	Nein	Ja

5.1 Vereinfachte Bewertung im Fall einer neuen Grundwasserentnahme

5.1.1 Beeinflussbare Oberflächengewässer bzw. OWK (Teilschritt 1)

Von der Grundwasserförderung können grundsätzlich nur solche Gewässer betroffen sein, die in hydraulischem Kontakt mit einem förderbeeinflussten Grundwasserhorizont stehen sowie in Folge auch alle dann unterhalb liegenden Fließgewässer (Barlow & Leake, 2012). Gewässer ohne Grundwasseranschluss sowie solche, die in einen tiefer liegenden Grundwasserleiter ohne direkte Anbindung bzw. hydraulische Wechselwirkung infiltrieren, sind nicht beeinflussbar.

Auf der Grundlage der vorliegenden hydrogeologischen Daten sowie der Wasserstände im unbeeinflussten (Null-) Zustand wird im ersten Teilschritt eine Klassifikation sämtlicher dauerhaft wasserführender Gewässer(abschnitte) vorgenommen (vgl. Abb. 8). Genauere methodische Hinweise hierzu sind im Verfahren mit den Beteiligten im Einzelfall abzustimmen und im hydrogeologischen Gutachten darzustellen.

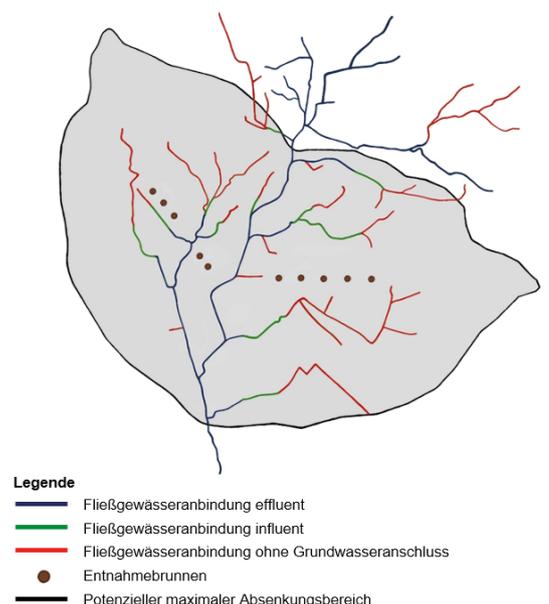


Abbildung 8: Klassifikation der Fließgewässer(abschnitte) (effluent, influent, ohne Grundwasseranschluss).

Dieser Teilschritt ist sowohl mit Blick auf das Verschlechterungsverbot als auch bezüglich des Verbesserungsgebotes notwendig. Ein Ergebnis „nicht beeinflussbar“ lässt dementsprechend den weiteren Prüfbedarf für diese beiden Fragestellungen entfallen.

Die beeinflussbaren Oberflächengewässer bzw. OWK sind nicht strikt durch den hydrogeologischen Absenkungsbereich der Wasserentnahme begrenzt. Eine Verminderung des Basisabflusses kann sich auch auf den Zustand eines Fließgewässers in angrenzenden Abschnitten, insbesondere in unterhalb gelegenen OWK, auswirken.

Methodische Variante: Fachliche Prüfung für Teile eines OWK

Für die fachliche Bewertung kann es zweckmäßig sein, einen OWK nicht im Ganzen zu betrachten, sondern zunächst räumlich differenziert für einzelne Gewässer oder Gewässerabschnitte. Wenn so verfahren wird, ist vor der abschließenden Bewertung eine Zusammenfassung dieser teilräumlichen Bewertung notwendig.

Wie bei einer solchen Zusammenfassung fachlich vorgegangen wird, kann nicht durch eine einfache „Rechenregel“ vorgegeben werden. Da es sich beim vorliegenden Teilschritt 1 - wie auch bei den nachfolgenden Teilschritten der vereinfachten Bewertung - um ein Abschichten unkritischer Fälle handelt, können bereits wenige Abschnitte bzw. Gewässer, die sich nicht in der Vorauswahl ausscheiden lassen, einen weiteren Prüfbedarf für den ganzen OWK auslösen. Eine andere Beurteilung kann etwa in Betracht kommen, wenn sich die mögliche Betroffenheit des OWK auf einen geringen räumlichen Teil beschränkt und auch denkbare ökologische Effekte nicht über dieses Teilgebiet hinausgehen.

5.1.2 Zustand bzw. gutes ökologisches Potenzial der OWK (Teilschritt 2)

Diese Prüfung ist für diejenigen OWK (bzw. Oberflächengewässer) erforderlich, die im Teilschritt 1 als beeinflussbar identifiziert wurden. Sie bezieht sich nur auf die Bearbeitung des Verbesserungsgebotes. Sofern sich ein OWK in einem guten oder sehr guten Zustand befindet (bzw. er ein gutes ökologisches Potenzial aufweist), ist eine weitere Prüfung des Verbesserungsgebotes bezüglich dieses OWK nicht nötig.

Als Grundlage für die Prüfung sollte auf den jeweils aktuellsten Bewirtschaftungsplan zurückgegriffen werden. Der Anteil der OWK mit gutem Zustand/Potenzial (oder besser) ist derzeit in Niedersachsen relativ gering.

5.1.3 Abschätzung der messbaren Abflussreduktion (Teilschritt 3)

Bei der Prognose, ob eine Verschlechterung im Hinblick auf den ökologischen oder chemischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial zu erwarten ist, sind nur messbare oder sonst feststellbare künftige Veränderungen aufgrund des geplanten Vorhabens relevant.

Dies gilt entsprechend für das Verbesserungsgebot.

Anhand des Grundwassermodells wird für die potenziell neu beeinflussbaren und damit für die Bewertung relevanten Gewässer(abschnitte) die Reduktion des Basisabflusses auf Basis des Ist-Zustandes für den Prognosezustand ermittelt. Messtechnisch sind geringe Abflussreduktionen nicht sicher nachweisbar.

Dies betrifft i. d. R. Gewässer(abschnitte), für die anhand des Grundwassermodells eine förderbedingte Reduktion des Basisabflusses von 5 - 10 % oder weniger prognostiziert wird. Diese Gewässer(abschnitte) müssen nach Rücksprache mit der genehmigenden Behörde und dem GLD in der weiteren Bewertung nicht berücksichtigt werden und sind nur im Einzelfall hinsichtlich von Veränderungen weiter zu beobachten. Der gewählte Ansatz ist auch aufgrund einer möglichen Unschärfe der Modellierung in ähnlicher Größenordnung sachgerecht.

An dieser Stelle ist zu beachten, dass die Schwelle für eine Annahme nicht messbarer Auswirkungen relativ niedrig liegt. Dies beruht darauf, dass allein der Parameter „erwartete Reduktion des Basisabflusses“ im Sinne einer „Worst Case“ Annahme betrachtet wird; es wird in diesem Schritt nicht geprüft, ob Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten eintreten können. Bezieht man weitere Gesichtspunkte mit ein, so können ggf. weitere Oberflächengewässer/OWK ausgeschieden werden (dazu die nachfolgenden Teilschritte).

5.1.4 Ökologische Relevanz der Abflussreduktion (Teilschritt 4)

Dieser Teilschritt dient zur Vorauswahl in Bezug auf das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot in Hinblick auf die Relevanz der Abflussreduktion.

Pauschale Angaben, bei welcher Abflussreduktion ein Wechsel der Zustandsklasse einer Qualitätskomponente und insoweit ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot anzunehmen ist, gibt es aufgrund der vielfältigen Rahmenbedingungen nicht. Entsprechendes gilt für das Verbesserungsgebot. Die Feststellung unterliegt jeweils gewässerabhängig einer fachgutachterlichen Bewertung und kann nicht an konkreten Grenzwerten festgemacht werden. Außerdem ist nicht jede geringfügige Abflussreduktion automatisch mit einer Verschlechterung gleich zu setzen.

Unabhängig davon gibt es bestimmte allgemeingültige Kriterien, die bei der ökologischen Relevanz eine Rolle spielen und die hier als Anhaltspunkte bzw. zur Hilfestellung für eine Entscheidung im Einzelfall aufgeführt sind. Genannt werden als Beispiele insbesondere Ansätze aus bislang vereinzelt vorliegenden Studien, Projekten oder auch Wasserrechtsverfahren, die den Stand der Abhandlung wiedergeben. Nachfolgende Verfahren können zu einer inhaltlichen und regionalen Fortschreibung zum Thema ökologische Relevanz der Abflussreduktion führen.

Eine Reduktion des Basisabflusses um einen bestimmten Prozentsatz ist umso eher tolerierbar, je größer die Wassermenge ist, die auch unter Trockenwetterbedingungen im Gewässer verbleibt. Nach Dumont et al. (2005) sind Gewässer mit einer Einzugsgebietsfläche von mehr als 50 km² im alpinen Raum sowie im Bergland weniger empfindlich gegenüber Abflussreduktionen.

Für das niedersächsische Flachland können grob klassifiziert nachstehende Einzugsgebietsgrößen in Bezug auf die Empfindlichkeit gegenüber Abflussreduktion angenommen werden (Tab. 3). In der Regel gilt, dass kleinere Gewässer oder Oberläufe empfindlicher gegenüber einer Abflussreduktion reagieren.

Tabelle 3: Empfindlichkeit gegenüber Abflussreduktionen und Einzugsgebietsgrößen (Erfahrungswerte NLWKN)

Empfindlichkeit gegenüber Abflussreduktionen	Einzugsgebietsgröße
hoch	≤ 50 km ²
zunehmend geringer	> 50 < 200 km ²
gering	≥ 200 km ²

Ein wichtiger Punkt ist in diesem Zusammenhang, insbesondere bei bestimmten Fließgewässertypen, auch die Fließgeschwindigkeit. Sofern bei verringerter Abflussmenge noch eine dem Gewässertyp entsprechende Fließgeschwindigkeit gewährleistet werden kann, können vergleichsweise höhere Abflussreduktionen ohne ökologisch relevanten Effekt bleiben.

Diese Faktoren sind jeweils gewässertypisch und naturraumbezogen darzustellen und im Einzelfall zunächst grob anhand des Verhältnisses Abflussreduktion zu Größe des Gewässers und Beeinflussung der

Fließgeschwindigkeit abzuwägen und zu bestimmen. Fließgewässer/Wasserkörper(abschnitte), die keine prognostizierte ökologisch relevante Abflussreduktion aufweisen, bedürfen keiner vertiefenden Prüfung gemäß Kapitel 6 (und Kap. 5.1.5).

Bezüglich der Übertragung einer Bewertung einzelner Gewässerabschnitte auf den gesamten OWK wird auf Kapitel 5.1.1 am Ende verwiesen.

Nachstehend wird ein Anwendungsbeispiel aus der Praxis angeführt.

Beispielhafte Anwendung nach Aquarius (2012)

Nach den Ergebnissen des Aquarius-Projektes (BAL 2012) ist eine mittlere Fließgeschwindigkeit von überwiegend mehr als 0,25 m/s Voraussetzung für einen guten ökologischen Zustand in kies- bzw. sandgeprägten Tieflandgewässern (BAL 2012). Im dort betrachteten Fall resultiert aus einem EZG von mehr als 50 km² eine gewässertypabhängige Abflussmenge MNQ von mindestens 0,3 m³/s. Aus den Gegebenheiten und Erfahrungswerten vor Ort wird eine Reduktion von < 15 % des Basisabflusses als nicht relevant angenommen. Nach diesen Kriterien kann mit großer Sicherheit davon ausgegangen werden, dass einzelne Gewässerabschnitte durch die auftretenden Reduktionen des Basisabflusses ökologisch nicht beeinträchtigt werden, wenn die folgenden drei Bedingungen **gleichzeitig** gegeben sind (Tab. 4):

- MNQ > 0,3 m³/s und
- Basisabflussreduktion < 15 % und
- $v > 0,25$ m/s

Tabelle 4: Fließgewässer/Wasserkörper mit ökologisch nicht relevanter Abflussreduktion

Gewässer	Ist-Abflussmenge MNQ (m ³ /s)	Basisabflussreduktion	Ist-Fließgeschwindigkeit (m/s)
A	> 0,3	5-10%	0,35 – 0,51
B	> 0,3	10-15%	0,42 – 1,07
C	> 0,3	5-10%	0,45 – 0,64
D	> 0,3	10-15%	0,30 – 0,71

5.1.5 Gewässerökologische Wirksamkeit der Abflussreduktion (Teilschritt 5)

Vorbemerkung:

Die „Vorauswahl“ anhand der nachfolgend beschriebenen Kriterien setzt ein erhebliches Maß an Informationen über die betrachteten Gewässer bzw. OWK voraus (insbesondere zur Gewässerstruktur). In der Fallgruppe „neue Grundwasserentnahme“ kann sich das Defizit bezüglich der nötigen Daten bzw. der Umfang der benötigten Erhebungen im Einzelfall als so gewichtig darstellen, dass dieser Teilschritt ggf. nicht zu einer Vereinfachung bei der Beurteilung der Themen „Verschlechterungsverbot“ und „Verbesserungsgebot“ führt. Wenn stattdessen eine belastbare Beurteilung anhand anderer Erkenntnisse möglich ist, kann für diejenigen OWK, die anhand vorausgegangener Teilschritte nicht ausgeschieden werden konnten, direkt zu der umfassenden Bewertung nach Kapitel 6 übergegangen werden.

Bei den von einer Grundwasserentnahme relevant beeinflussbaren Gewässern bzw. OWK (Teilschritte 3 und 4) kann es sich um eine von der Struktur und vom Abflussverhalten sehr heterogene Gruppe von Fließgewässern handeln. Es ist also eine weitere Klassifikation sachgerecht, um Vorbelastungen und die unterschiedlichen Empfindlichkeiten in Bezug auf die Stärke der Abflussreduktion angemessen zu berücksichtigen.

Das Ausmaß der tatsächlich eintretenden ökologischen Wirkungen hängt ab von:

- dem Ausmaß der Abflussreduzierung gegenüber den natürlichen Verhältnissen und
- dem Grad der Vorbelastung und
- der Empfindlichkeit des Gewässers.

Dabei ist auch zu beachten, dass die verschiedenen biologischen Qualitätskomponenten Fische, Makrozoobent-

hos sowie aquatische Flora unterschiedlich sensitiv auf eine Abflussreduktion reagieren können.

Die Vorbelastung und die Empfindlichkeit der verschiedenen Gewässer(abschnitte) werden stark von den beiden folgenden Faktoren mitbestimmt:

- ▶ Fließgeschwindigkeit: Je höher die durchschnittliche Fließgeschwindigkeit, desto weniger kommen einzelne Stressfaktoren (z. B. Sauerstoffmangel oder Versandung) zur Wirkung.
- ▶ Gewässerstruktur, insbesondere Struktur des Bachbettes (Sohlsubstrat, Verkräutung, Totholz) und Grad der Beschattung: Je besser die Gewässerstruktur insgesamt, desto eher können kurzfristige Stresssituationen gepuffert werden. Nach einer Studie des bay. Landesamtes für Umwelt (2017) benötigen morphologisch veränderte Gewässer zudem höhere Mindestabflüsse zum Erreichen des guten ökologischen Zustandes.

Die Gewässer(abschnitte) mit ökologisch relevanter Abflussreduktion i.S.d. Teilschrittes 4 sind bezüglich der beiden genannten Kriterien zu klassifizieren. Ziel ist es, auf dieser Grundlage zu einer Bewertung der Empfindlichkeit der verschiedenen Gewässerabschnitte zu gelangen. Grundsätzlich ist je nach Einzelfall bei den Vorbelastungen der Gewässer auch die Gewässergütesituation (Wasserqualität) in die Betrachtungen einzubeziehen.

Fließgeschwindigkeit

Die Fließgeschwindigkeiten sind jeweils gewässertypisch und regional zu betrachten. Anhaltspunkte können beim regionalen GLD des NLWKN erfragt werden oder sie sind stichprobenhaft vor Ort zu erheben

Nachstehend werden Anwendungsbeispiele aus der Praxis angeführt.

Beispielhafte Anwendung nach Bathke & Grossmann (2018)

Nach den Ergebnissen des Aquarius-Projektes sind z.B. Strömungsgeschwindigkeiten von mehr als 0,25 m/s über den Kiesbetten in kiesgeprägten Tieflandbächen nötig, um eine Sedimentation von Sand zu vermeiden (BAL, 2012). Dieses ist insbesondere für das Makrozoobenthos von Bedeutung.

Mit Blick auf eine Klassifizierung einzelner Gewässerabschnitte können die vorliegenden Messergebnisse entsprechend der folgenden Klassifikation eingestuft werden (vgl. Tab. 5).

Tabelle 5: Beispielhafte Einstufung der Fließgeschwindigkeiten hinsichtlich der Empfindlichkeit von Gewässern (hier kiesgeprägte Tieflandbäche) gegenüber einer Abflussreduzierung (Bathke & Grossmann 2018)

Fließgeschwindigkeit	Empfindlichkeit
an allen Messpunkten >0,3 m/s	gering
an einzelnen Messpunkten zwischen 0,15 und 0,3 m/s	mittel
an einzelnen Messpunkten <0,15 m/s	hoch
keine Daten vorliegend	hoch

Gewässerstruktur

Unter der Gewässerstruktur versteht man das ökologisch-morphologische Erscheinungsbild eines Gewässers mit seinen Ufern und Auen (vgl. Tab. 6). Die Gewässerstruktur liefert zusätzliche Informationen bezüglich der Empfindlichkeit des Lebensraumes gegenüber einer Abflussreduzierung.

Im Rahmen der Kartierungen zur WRRL wird in Niedersachsen die folgende Klassifikation verwendet. Für die Bewertung können zwei Informationsquellen zusammengeführt werden:

- Detailkartierung (DSK) 2013 und ggf. aktuellere Kartierungen, Bewertung der Gewässerstruktur differenziert in die Unterparameter Sohle, Ufer, Land in 100 m Abschnitten,
- Übersichtskartierung (ÜSK) 2003, Bewertung der Gewässerstruktur differenziert in die Unterparameter Gewässerbettodynamik, Auedynamik in 1000 m Abschnitten.

Tabelle 6: Definition der Strukturklassen (LAWA, 2019), gilt auch für alle Unterparameter

Strukturklasse	Veränderung	Kurzbeschreibung
1	unverändert	Die Gewässerstruktur entspricht dem potenziell natürlichen Zustand.
2	gering verändert	Die Gewässerstruktur ist durch einzelne, kleinräumige Eingriffe nur gering beeinflusst.
3	mäßig verändert	Die Gewässerstruktur ist durch mehrere kleinräumige Eingriffe nur mäßig beeinflusst.
4	deutlich verändert	Die Gewässerstruktur ist durch verschiedene Eingriffe z.B. in Sohle, Ufer, durch Rückstau und/oder Nutzungen in der Aue deutlich beeinflusst.
5	stark verändert	Die Gewässerstruktur ist durch Kombination von Eingriffen z.B. in die Linienführung, durch Uferverbau, Querbauwerke, Stauregulierung, Anlagen zum Hochwasserschutz und/oder durch die Nutzungen in der Aue beeinträchtigt.
6	stark stark verändert	Die Gewässerstruktur ist durch Kombination von Eingriffen z.B. in die Linienführung, durch Uferverbau, Querbauwerke, Stauregulierung, Anlagen zum Hochwasserschutz und/oder durch die Nutzungen in der Aue stark beeinträchtigt.
7	vollständig verändert	Die Gewässerstruktur ist durch Eingriffe in die Linienführung, durch Uferverbau, Querbauwerke, Stauregulierung, Anlagen zum Hochwasserschutz und/oder durch die Nutzungen in der Aue vollständig verändert.

Beispielhafte Anwendung nach Bathke & Grossmann (2018)

Für eine Einstufung der Empfindlichkeit der Fließgewässer/Wasserkörper(abschnitte) können die Gewässerstrukturklassen bezogen z.B. auf das Gewässerbett wie in der nachfolgenden Tabelle 7 zusammengefasst werden.

Tabelle 7: Einstufung der Gewässerstrukturklassen hinsichtlich der Empfindlichkeit von Fließgewässern gegenüber einer Abflussreduzierung (Bathke & Grossmann 2018)

Empfindlichkeit gegen-über Abflussreduktion	Struktur des Gewässerbettes
gering	überwiegend (> 50%) Klassen 1-3
mittel	überwiegend (> 50%) 4-5, Anteil der Klassen 6-7 ist <30%
hoch	Anteil der Klassen 6-7 ist >30%
hoch	keine Daten vorliegend

Eine alternative Möglichkeit die Empfindlichkeit eines Fließgewässers /Wasserkörpers(abschnittes) gegenüber einer Abflussreduktion zu bewerten, ist der Bezug zur Schutzwürdigkeit auf der Basis naturnaher Sohlstrukturen

(Verfahren nach DSK) (Tab. 8). Diese Betrachtung zielt speziell auf eine potenzielle Versandung und Kolmation der Gewässersohle durch verringerte Fließgeschwindigkeiten ab.

Beispiel:

Tabelle 8: Empfindlichkeit gegenüber Abflussreduktion auf Basis der Strukturqualität der Sohle

Empfindlichkeit gegenüber Abflussreduktion	Strukturqualität Gewässersohle
gering	sehr naturfern, kaum naturnahe, versandungssensitive Strukturen; Struktur z.B. überwiegend 6-7, 1-3 fehlend bzw. unter 5%
mittel	überwiegend ± bedingt naturnaher Charakter: z.B. Struktur überwiegend 4-5. Bei über 30% 1-3 ggf. hochstufen auf extrem empfindlich
hoch	überwiegend ± naturnah mit hohen Anteilen versandungs-sensitiver Strukturen, z.B. Struktur überwiegend 1-3, ggf. auch sehr hoher Anteil 4-5 und 1-3 ≥30%
hoch	keine Daten vorliegend

Auf der Grundlage der oben beispielhaft beschriebenen Kriterien kann eine Klassifizierung der Empfindlichkeit von Fließgewässern bzw. Wasserkörpern vorgenommen werden. Hierbei entscheidet jeweils das Kriterium mit der ungünstigeren Bewertung über die Gesamteinstufung. Dort, wo keine Informationen vorliegen, wird im Sinne eines Worst Case-Ansatzes eine hohe Empfindlichkeit angenommen.

Gerade die unterschiedliche Vorgehensweise in den Aussagen der Tabellen 7 und 8 zeigt, dass es keine pauschalisierte Abschichtung für alle Gewässer geben kann, sondern einzelfallbezogene Kriterien unter Berücksichtigung des jeweiligen Gewässertyps nötig sind.

Tabelle 7 zieht ihre Kernaussage aus der Stabilität und Belastbarkeit eines Habitatkomplexes besonders gegenüber kurzzeitigen Störungen. Gewässerabschnitte mit einer hohen Strukturgröße zeichnen sich neben einem oft naturnahen direkten Gewässer auch durch ein naturnahes Gewässerumfeld aus. Der Effekt von kurzfristigen Abflussschwankungen und auch -verringerungen tritt weniger stark hervor, da ausgleichende Strukturen vorhanden sind. Eine potenzielle Erwärmung des Gewässers z.B. durch eine verringerte Strömung wird durch Beschattung durch Ufergehölze ausgeglichen. Eine erhöhte Breiten- und Tiefenvarianz und Strukturvielfalt im Bereich

der Sohle bewirkt weiterhin eine Dynamisierung des Strömungsgeschehens. Diese Systeme sind somit belastbarer, bevor sie in einen schlechteren Zustand übergehen.

Andererseits sind dies meist auch diejenigen Habitatkomplexe, die sich gerade aufgrund ihrer hohen Strukturvielfalt zu Bereichen mit einer vergleichsweise hohen ökologischen Wertigkeit entwickelt haben und eine wichtige Funktion etwa in der Wiederbesiedlung sich erholender benachbarter Gewässerabschnitte spielen. Einzelne Bereiche, wie z.B. die Sohlen sind besonders empfindlich gegenüber Abflussminderung (Tab. 8), da es infolgedessen zu einer Feinsedimentablagerung und einer Kolmation dieser Sohlen kommen kann, was zu einer ökologischen Totaldegradation dieser Habitatbereiche führen würde. Bei dieser Kategorisierung wird eher der Belastungsfaktor Fließgeschwindigkeit in den Fokus gerückt.

Im Einzelfall gilt es ein abwägendes Empfindlichkeits-Einstufungsverfahren zu wählen, bei dem weder belastete Abschnitte Gefahr laufen zu degradieren, noch hochwertige Bereiche unnötig belastet werden und die weitere positive Entwicklung der Gewässer behindert wird.

Die sich nach Tabelle 7 ergebenden Empfindlichkeiten sind im folgenden Beispiel kartographisch dargestellt.

Beispielhafte Anwendung

Die folgende Abbildung 9 zeigt zunächst die Strukturklassen für die potenziell beeinflussbaren Fließgewässer. Hierbei wurde das Teilkriterium Gewässersohle/Gewässerbett verwendet.

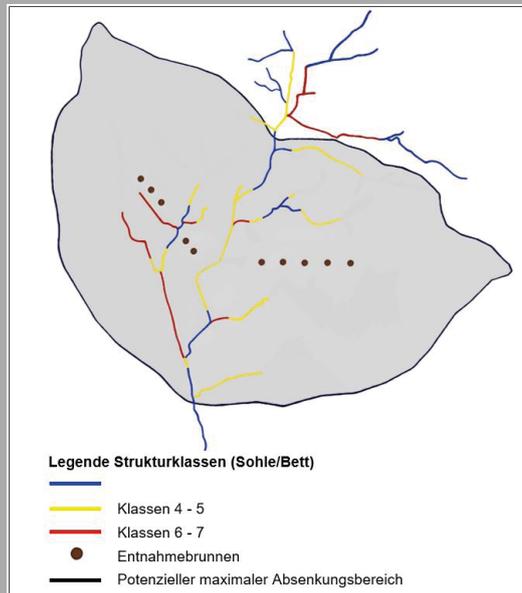


Abbildung 9: Klassifizierung der Fließgewässerabschnitte nach zusammengefassten Strukturklassen (verändert nach Bathke & Grossmann 2018)

Auf der Grundlage der oben beschriebenen Kriterien wird eine Klassifizierung der Empfindlichkeit von Fließgewäs-

serabschnitten nach dem „Worst Case“ Prinzip vorgenommen werden (vgl. Tab. 9).

Tabelle 9: Beispielhafte Gesamtbewertung von Fließgewässerabschnitten hinsichtlich der ökologischen Empfindlichkeit

Gewässer	Ist-Fließgeschwindigkeit (m/s)	Struktur (Bett)	Ökologische Empfindlichkeit
A	0,03 – 0,51	6-7	hoch
B	0,02 – 0,09	6-7	hoch
C	0,16 – 0,28	6-7	hoch
D	n.b.	6-7	hoch*
E	n.b.	n.b.	hoch*
F	< 0,3	n.b.	hoch*
G	n.b.	4-5, 6-7 <30%	hoch*
H	0,19 – 0,45	4-5, 6-7 <30%	mittel
I	0,20 – 0,80	1-3	mittel
J	> 0,3	4-5, 6-7 <30%	mittel
K	0,30 – 0,88	1-3	gering
L	0,35 – 0,45	6-7	hoch

* Einstufung in die Empfindlichkeitsklasse „hoch“ aufgrund fehlender Daten

Aus den Gegenüberstellungen lassen sich Fließgewässer bzw. Wasserkörper mit unterschiedlichen Empfindlichkeiten gegenüber verringerten Abflüssen identifizieren. Ökologisch empfindliche Fließgewässer bzw. Wasserkörper reagieren sensibler auf eine Abflussminderung und sind zwingend auf das Verschlechterungsverbot bzw. Verbesserungsgebot weiter zu prüfen.

In den einzelnen Verfahren ist jeweils eine den Gegebenheiten entsprechende Auswertung auszuwählen.

Sofern die Bewertung als „gering empfindlich“ für einen OWK zu begründen ist (vgl. oben Kap. 5.1.1 am Ende), kann dieser aus der weiteren Prüfung ausgeschlossen werden.

Sofern sich eine solche Bewertung nur auf einzelne Gewässerabschnitte bezieht und nicht den gesamten Wasserkörper betrifft, bedürfen diese Abschnitte ggf. keiner vertiefenden Betrachtung nach Kapitel 6.

5.2 Vereinfachte Bewertung bei Fortführung einer Grundwasserentnahme

In dieser Fallgruppe entfällt eine Prüfung bezüglich des Verschlechterungsverbotes (siehe Kap. 4 und oben vor 5.1). Allerdings muss auch in einem Wasserrechtsverfahren, in dem eine Grundwassernutzung ohne erhebliche Änderung lediglich fortgeführt werden soll, untersucht werden, ob die weitere Förderung das Erreichen von Bewirtschaftungszielen gefährdet oder behindert, die ggf. eine Verbesserung des Zustandes / Potenzials bei hydraulisch verbundenen OWK vorsehen (s. Kap. 4). Falls sich ein derartiger Zielkonflikt zeigt, wird gerade in der Fallgruppe einer bestehenden Grundwasserentnahme eine Bearbeitung der in Kapitel 2 dargestellten weiteren Schritte - Maßnahmen zur Konfliktvermeidung, Ausnahmen - naheliegen. Derartige Schritte bauen aber notwendig darauf auf, dass zunächst gemäß Kapitel 5 und 6 ein Widerspruch zum Zielerreichungsgebot für bestimmte OWK ermittelt und beschrieben wurde.

Das Merkmal der „gleichbleibenden Fördermenge“, das diese Fallgruppe kennzeichnet, knüpft an die tatsächliche Wasserentnahme in der Vergangenheit an; denn diese war für die Auswirkungen auf OWK maßgeblich. Zur Ermittlung der tatsächlichen Wasserentnahme ist es sachgerecht, auf einen Mittelwert aus den letzten zehn Jahren abzustellen.

Eine „Fortführung der Grundwasserentnahme“, bei der das Verschlechterungsverbot nicht betrachtet werden muss, setzt neben einer gleichbleibenden Entnahmemenge zusätzlich voraus, dass sich auch die räumliche Verteilung der Förderung nicht erheblich verändert (z.B. durch neue Entnahmehäuser). Da es vorliegend um die Auswirkungen auf Oberflächengewässer geht, ist für

eine Grundwasserentnahme, die künftig bestimmte Teile des Wirkungsgebietes erheblich stärker beeinflusst, eine Prüfung des Verschlechterungsverbotes nötig. Für dieses Teilgebiet liegt dann eine Fallgestaltung ähnlich Kapitel 5.3 vor.

Die unter Kapitel 5.1.1 dargestellte Methodische Variante, ggf. zunächst Teile von OWK zu betrachten und die Ergebnisse nachfolgend zusammenzuführen, ist auch in dieser Fallgruppe anwendbar.

5.2.1 Beeinflussbare Oberflächengewässer bzw. OWK (Teilschritt 1)

Bei einem Vorgehen analog der Darstellung in Kapitel 5.1.1 ist zu beachten, dass sich in der hier betrachteten Fallgestaltung der Einfluss der Grundwasserentnahme auf ein Oberflächengewässer bzw. einen OWK - wenn er vorliegt - bereits realisiert hat.

Es ist ein Kausaleffekt zu untersuchen, der bereits in der Vergangenheit eingetreten ist und nicht - wie in der Fallgruppe im Kapitel 5.1 - noch bevorsteht. Das Vorliegen einer hydraulischen Verbindung zwischen Grundwasser und OG / OWK und eine Beeinflussung des OG / OWK durch die existierende Entnahme kann nur ermittelt werden, indem ein Vergleich des Ist-/Ausgangszustands mit einer angenommenen Situation ohne die Grundwasserentnahme stattfindet. Für diesen Vergleich muss also die hydrogeologische und hydrologische Situation ohne die Grundwasserentnahme abgeschätzt werden.

Ein gewichtiges Indiz dafür, dass bestimmte OG / OWK von der Grundwasserentnahme beeinflusst sind (oder nicht), ergibt sich aus der Betrachtung des Nullzustands im Rahmen der hydrogeologischen Begutachtung. Für diejenigen OG / OWK, die sich bei dieser Betrachtung als effluent darstellen, kann eine Beeinflussung nicht ausgeschlossen werden; diejenigen OG / OWK, bei denen diese Betrachtung influente Verhältnisse oder einen fehlenden Grundwasseranschluss ergibt, können grundsätzlich als unbeeinflusst betrachtet werden.

Beide Bewertungsergebnisse sind in der vorliegenden Fallkonstellation darauf zu überprüfen, inwieweit andere Erkenntnisse, die während der bisherigen Grundwasserentnahme gesammelt wurden, für oder gegen eine hydraulische Verbindung sprechen.

5.2.2 Zustand bzw. gutes ökologisches Potenzial der OWK (Teilschritt 2)

Hier gelten die Ausführungen unter 5.1.2 entsprechend. Für OWK, die sich in einem guten Zustand befinden bzw. ein gutes ökologisches Potenzial aufweisen, bedarf das Verbesserungsgebot keiner weiteren Betrachtung.

5.2.3 Abschätzung der messbaren Abflussreduktion (Teilschritt 3)

Ebenso wie beim vorstehenden Teilschritt 1 ist hier eine Veränderung zu untersuchen, die - wenn sie vorliegt - in der Vergangenheit stattfand. Der Vergleich, inwieweit die Grundwasserentnahme eine Veränderung des Basisabflusses bewirkte, bezieht sich im Rahmen von Modellbetrachtungen auf einen angenommenen Zustand ohne die Grundwasserentnahme einerseits und den prognostizierten Zustand bei antragsgemäßer Erteilung des Wasserrechts (Ausgangszustand ist hier gleich Prognosezustand) andererseits.

Mit dieser Besonderheit gelten im Übrigen die Ausführungen unter Kapitel 5.1.3 entsprechend.

Bei der Beurteilung ist ergänzend zu berücksichtigen, inwieweit neben Modellierungen auch empirische Erkenntnisse (insb. Messungen) aus der Vergangenheit vorliegen, die Effekte der Grundwasserentnahme beschreiben und ggf. für oder gegen eine messbare Abflussreduktion sprechen.

5.2.4 Ökologische Relevanz bzw. gewässerökologische Wirksamkeit der Abflussreduktion (Teilschritt 4 und 5)

Auch bei diesen Teilschritten gilt das Grundprinzip, dass die entsprechenden Prüfungen nach Kapitel 5.1.4 und 5.1.5 zu modifizieren sind:

- Es geht um eine Ermittlung von Auswirkungen, die - wenn sie vorliegen - im Wesentlichen bereits in der Vergangenheit eingetreten sind.
- Soweit zur Ermittlung einer Reduzierung des Basisabflusses auf Modelldaten zurückgegriffen wird, ist der Prognosezustand mit dem Zustand ohne die Grundwasserentnahme zu vergleichen.
- Empirische Erkenntnisse (insb. Messungen) während der bisherigen Entnahme sind als Korrektiv zu berücksichtigen.

Bei Vorhaben, die in der Vergangenheit von einer belastbaren ökologischen Beweissicherung begleitet waren, kann der Fall eintreten, dass für eine solche Beweissicherung andere Parameter erhoben wurden, als sie für die hier dargestellten Teilschritte 4 und 5 benötigt werden. Falls die Ergebnisse einer solchen Beweissicherung hinreichend aussagefähig sind, kann es sich für den Antragsteller als zweckmäßig darstellen, auf der Basis der gesammelten Messwerte und weiteren Erfahrungen eine individuelle Beurteilung bezüglich hydraulischer Verbindungen und ihrer Auswirkungen auf die OWK zu erstellen. Dieses sollte in Abstimmung mit dem GLD erfolgen. Hinweise dazu sind dann dem nachfolgenden Kapitel 6 zu entnehmen.

Zu beachten ist allerdings, dass auch bei einem Abweichen von dem Schema der „Vorauswahl“ letztlich für jeden potenziell betroffenen OWK, der nicht in den Teilschritten 1 oder 2 ausgeschieden werden konnte, eine belastbare Beurteilung zum Verbesserungsgebot erstellt werden muss.

5.3 Vereinfachte Bewertung bei Fortführung einer Grundwasserentnahme mit erhöhter Entnahmemenge

In dieser Fallgruppe bezieht sich die Prüfung hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes auf die Erhöhung der Entnahmemenge. Den Vergleichsmaßstab bildet - wie unter Kapitel 5.2 - die tatsächliche Wasserentnahme in den letzten zehn Jahren.

Die „Vorauswahl“ für die Beurteilung zum Verschlechterungsverbot kann daher weitgehend analog zu den unter Kapitel 5.1 dargestellten Teilschritten erfolgen. Im Teilschritt 1 kommt es - wie unter Kapitel 5.1 - darauf an, welche OG / OWK auf der Grundlage ihres gegenwärtigen Zustands (Ist-Zustand) durch die Erhöhung der Entnahmemenge beeinflussbar sind.

Demgegenüber ist für die Prüfung, ob das Vorhaben das Erreichen eines guten Zustands / guten ökologischen Potenzials für OWK gefährdet (Verbesserungsgebot), die Auswirkung der gesamten beantragten Wasserentnahme (alt und neu) zu betrachten. Es bedarf daher einer Gegenüberstellung, die einerseits den hypothetischen hydrogeologischen und hydrologischen Zustand ohne die bestehende Grundwasserentnahme betrachtet und andererseits den prognostizierten Zustand mit der beantragten erhöhten Entnahme.

Eine solche Untersuchung, in die auch noch die empirischen Erkenntnisse während der bisherigen Entnahme einfließen müssen, ist sowohl anspruchsvoll als auch mit Unsicherheiten behaftet.

Um diese Prüfung des Verbesserungsgebotes überschaubarer zu gestalten, kann zunächst eine Betrachtung analog Kapitel 5.2 durchgeführt werden („Wirkt sich eine Entnahme im bisherigen Ausmaß nachteilig auf OWK aus?“); das Zwischenergebnis aus dieser Betrachtung ist dann mit den Erkenntnissen aus der Prüfung des Verschlechterungsverbotes („Sind Verschlechterungen von OWK durch die zusätzliche Entnahme zu erwarten?“) zu verknüpfen. Auf diese Weise wäre der Gesamteffekt der geplanten Grundwasserentnahme anhand seiner beiden Teilkomponenten - der vorhandenen und der künftig hinzukommenden - abzuschätzen.

5.4 Vereinfachte Bewertung bei Fortführung einer Grundwasserentnahme mit erheblich verringerter Entnahmemenge

In dieser Fallgestaltung ist - wie bei Kapitel 5.2 - allein eine Prüfung zum Verbesserungsgebot erforderlich.

Eine solche Prüfung ist nicht bereits deshalb entbehrlich, weil sich bei einer reduzierten Entnahmemenge der grundlegende nachteilige Wirkfaktor - eine eventuelle Verminderung der Abflussmenge in Oberflächengewässern - tendenziell „zum Besseren“ verändert. Denn abhängig von der Intensität der nachteiligen Auswirkungen, die der Ist-Zustand ggf. für einzelne Oberflächengewässer verursacht, und dem Ausmaß der Förderreduzierung ist nicht pauschal auszuschließen, dass ein heute bestehender Konflikt mit dem Zielerreichungsgebot zwar evtl. abgeschwächt wird, aber dennoch in relevantem Ausmaß erhalten bleibt.

Aufgrund dieser spezifischen Fragestellung bietet sich folgende Vorgehensweise an: Zunächst erfolgt eine Bewertung bezüglich des Ist-Zustandes im Vergleich zum Zustand ohne eine Grundwasserentnahme, d.h. analog Kapitel 5.2. Nur in Bezug auf diejenigen OWK, bei denen eine ungeschmälerter Fortführung der Grundwasserentnahme die Zielerreichung gefährden würde, ist im nächsten Schritt zu prüfen, ob die beantragte Veränderung der Entnahmemenge voraussichtlich ausreicht, um den Zielkonflikt entfallen zu lassen. Sofern dagegen bereits der Ist-Zustand keine Gefährdung der Erhaltungsziele bewirkt, kann die Prüfung bezüglich der betreffenden OWK in der hier betrachteten Fallgruppe beendet werden.

6 Fachliche Bewertung

Die nachstehend aufgeführten Bewertungsgrundlagen stellen den Rahmen für die Beurteilung dar. Bezogen auf das jeweilige Verfahren sind sie jeweils anzupassen oder zu ergänzen. Da die Datengrundlagen beim GLD für die Bewertung des Wasserrechtsantrages nicht für alle Vorhaben ausreichen, sind in Absprache mit dem GLD ggf. zusätzliche Daten spezifisch zu erheben, soweit sie erforderlich sind und die Erhebung ohne unverhältnismäßigen Aufwand möglich ist.

Die Grundlage für Forderungen an den Inhalt der Antragsunterlagen ist jeweils eine Erkenntnis aus der Vorprüfung (insbesondere den Teilschritten 1 und 2), dass nachteilige Auswirkungen der Grundwasserentnahme auf den ökologischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers in Betracht kommen (vgl. Kap. 5). Nur in dem sich hieraus ergebenden Umfang ist es Aufgabe des Antragstellers, in den Antragsunterlagen die Auswirkungen des Vorhabens daraufhin zu bewerten, ob es mit hinreichender Wahrscheinlichkeit im Konflikt mit dem Verschlechterungsverbot oder dem Verbesserungsgebot steht (s. Kap. 4). Die vertiefende Prüfung der zu erwartenden Auswirkungen ist also in den in Abstimmung mit dem GLD bezeichneten OWK vom Antragsteller durchzuführen und in einer Antragsunterlage (Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie) zu dokumentieren.

Die nachfolgenden Hinweise setzen - mit Ausnahme des Kapitel 6.1.1 (Hydrogeologisches Gutachten) - voraus, dass bereits in einer ersten Prüfungsstufe untersucht wurde, ob grundsätzlich eine hydraulische Verbindung zwischen dem Grundwasser - in unbeeinflusstem Zustand - und bestimmten OWK besteht, und zumindest die ersten Schritte der Vorprüfung nach Kapitel 5 durchgeführt wurden.

Für eine umfassende fachliche Bewertung im Rahmen wasserrechtlicher Zulassungsverfahren sind die Auswirkungen der beantragten Grundwasserentnahme insbesondere aus hydrologischer und aus fließgewässerökologischer Sicht zu prüfen.

Wenn eine solche umfassende Bewertung erforderlich wird, ist damit keineswegs bereits ein bestimmtes Ergebnis bezüglich des Verschlechterungsverbotes bzw. des Verbesserungsgebotes (soweit jeweils einschlägig) zu erwarten. Die vertiefende Betrachtung kann ggf. zu dem Ergebnis führen, dass eine Verschlechterung der betrachteten OWK - nach den unter Kapitel 4 beschriebenen Kriterien - nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist. Entsprechendes gilt für eine Prüfung und Bewertung, ob das Vorhaben das Erreichen der Bewirtschaftungsziele (ggf. im Zusammenwirken mit anderen vorhandenen Wirkfaktoren) gefährdet.

6.1 Hydrologische Grundlagen für die Bewertung der Auswirkungen auf Oberflächenwasserkörper

Die Auswirkungen einer Grundwasserentnahme sind von der Entnahmemenge und von den örtlichen hydrogeologischen und bodenkundlichen Gegebenheiten, aber auch von der örtlichen Interaktion zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer abhängig.

6.1.1 Hydrogeologisches Gutachten

Das hydrogeologische Gutachten im Hinblick auf die Beschreibung der Auswirkungen der Grundwasserentnahmen stellt einen wesentlichen Bestandteil der Antragsunterlagen zum Wasserrechtsantrag dar. Die fachlichen Anforderungen im Hinblick auf Umfang und Inhalt werden in GeoBerichte 15 (LBEG, 2009b) näher beschrieben.

Als wesentliches Instrument zur Erstellung hydrogeologischer Gutachten, insbesondere bei mengenmäßig bedeutsamen Grundwasserentnahmen sowie bei Grundwasserentnahmen mit potenziellen Betroffenheiten (z.B. von Oberflächengewässern), hat sich der Einsatz von numerischen Grundwassermodellen etabliert.

Der Modelleinsatz muss sich nach der jeweiligen Problemstellung richten. Je nach Aufgabenstellung sowie den geologischen, hydrogeologischen bzw. hydrologischen Gegebenheiten sowie der beantragten Entnahmesituation (z.B. durchgängig (Trinkwasserversorgung) oder periodisch (Feldberegnung)) ist im Einzelfall zu prüfen, welcher Modelleinsatz (stationär oder instationär) zu wählen ist.

Ferner ist ggfs. zu prüfen, ob zukünftig verstärkt die Ergebnisse von Grundwasser- und Oberflächenwassermodellen kombiniert werden sollten. Insbesondere zur Klärung der Interaktion zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer bzw. der Auswirkungen von Grundwasserentnahmen auf im Absenkungsbereich befindliche Oberflächengewässer könnte die Verknüpfung bedeutsam sein.

Der Aufbau und die Anwendung numerischer Grundwassermodelle sollten sich an dem DVGW Arbeitsblatt W 107 (DVGW, 2016) orientieren.

Auf Basis der Modellergebnisse lassen sich in einem abgestuften Bearbeitungsverfahren folgende Informationen, die für die weiteren Beurteilungsschritte bedeutsam sind, ermitteln:

1. Prognostizierter Absenkungsbereich der Grundwasserentnahme, insbesondere im oberflächennahen Grundwasserleiter, bei unterschiedlichen Zustandsbetrachtungen,
2. prognostizierte Betroffenheit und Interaktion von Oberflächengewässern und Grundwasser (Differenzierung in effluente, influente Verhältnisse bzw.

Kennzeichnung von Gewässern ohne Grundwasseranschluss in Bezug auf die Oberflächengewässer, vgl. Abb. 1),

3. prognostizierte Wirkungen der Grundwasserentnahme auf Oberflächengewässer bei unterschiedlichen Szenarien (Verringerung des Abflusses bei unterschiedlichen Entnahme- bzw. Abflusssituationen).

Bei kleineren Entnahmen in der Größenordnung $< 100.000 \text{ m}^3/\text{a}$ ist die Forderung einer Modellierung nicht angemessen. Eine Aussage über hydraulische Verbindungen zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer ist in diesen Fällen auf anderem Weg zu erarbeiten.

6.1.2 Hydrologisches Gutachten für die Oberflächenwasserkörper

Wenn eine Beeinflussung von OWK nicht ausgeschlossen werden kann, ist ein hydrologisches Gutachten als Teil des „Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie“ vorzulegen. Es betrachtet die Situation der OWK und die (ggf. prognostizierten) Auswirkungen der Grundwasserentnahme auf die OWK - hier insbesondere die Fließgewässer, aber auch betroffene Stillgewässer.

Im Wesentlichen beschäftigt sich das hydrologische Gutachten mit der Auswertung und Prognose der in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Parameter.

6.1.2.1 Fließgewässer

Charakterisierung der Fließgewässer im Untersuchungsgebiet

- ▶ Darstellung und Benennung der Wasserkörper gemäß EU-Gewässernetz
- ▶ Darstellung von betroffenen Gewässern außerhalb des EU-Gewässernetzes (sofern relevant, s. Kap. 4).

Ermittlung und Auswertung von Abflussdaten und Abflusskennwerten

Zur Erfüllung bzw. Ermittlung der hydrologischen Daten sind für die betroffenen oberirdischen Gewässer vorhandene, möglichst unbeeinflusste Pegel (= Referenzpegel, der in einem anthropogen weitgehend unbeeinflussten Bereich liegt) sowie die im beeinflussten Bereich liegenden Pegel gemäß Pegelvorschrift (LAWA, 1997) bzw. Leitfaden zur Hydrometrie des Bundes und der Länder – Pegelhandbuch (LAWA, 2018) auszuwerten. In Abhängigkeit der Größe des betroffenen Einzugsgebietes und der fest installierten Pegel können zusätzlich Trockenwetterabflussmessungen an zusätzlichen Standorten erforderlich sein. Sind keine Pegel mit langjährigen Zeitreihen vorhanden, können die Kennwerte einerseits regional übertragen werden. Dabei ist die hydrologische Homogenität der Untersuchungsgebiete zu beachten. Andererseits können mittels Modellierung langjährige Abflusszeitreihen oder Zeitreihen von Niedrigwasserindizes simuliert werden. Der Veröffentlichung zu den Hydrologischen Landschaften im Raum Niedersachsen (NLÖ, 1998) können unter anderem gebietstypische Abfluss-Richtwerte (z.B. MNq) für definierte hydrologische Landschaften Niedersachsens entnommen werden. Sollten gar keine Referenzpegel vorhanden sein oder keine Pegel im beeinflussten Bereich, können ggf. mobile (temporäre) Pegel aufgestellt werden, da auch kürzere Abflusszeitreihen bereits für eine erste Abschätzung von mittleren Abflussverhältnissen hilfreich sein können.

Für die Beurteilung des Abflussregimes sind i.d.R. die nachstehenden hydrologischen Kennwerte zu ermitteln bzw. zu berechnen, wobei beispielsweise die Betrachtung des MoMNQ (arithmetisches Mittel aus den Monats MNQ (mittlerer Niedrigwasserabfluss (m³/s)) als Kennzeichnung des Basisabflusses herangezogen werden kann. Der Basisabfluss ist Wasser, das einem Fließgewässer hauptsächlich aus dem Grundwasser zeitlich verzögert zufließt (grundwasserbürtiger Abfluss). Wenn über einen längeren Zeitabschnitt kein abflusswirksamer Niederschlag oder Schneeschmelze auftritt, besteht der Abfluss im Wasserlauf allein aus Basisabfluss.

- ▶ Relevante Hauptwerte (Wasserstand, Abfluss) und die speziellen Niedrigwasserkennwerte NQ, MNQ, MoMNQ, MN7Q und Dmax, Vmax,
- ▶ Doppelsummenanalyse für Abflusszeitreihen zur Quantifizierung einer möglichen bereits erfolgten Veränderung des Abflussverhaltens,
- ▶ Separation des Basisabflusses, z.B. Verfahren nach Wundt (1958) und Kille (1970),
- ▶ Modelltechnische Ermittlung einer möglichen prognostizierten Veränderung des Abflussverhaltens,
- ▶ Ermittlung und Auswertung von Fließgeschwindigkeiten sofern erforderlich, Einzelfallentscheidung (siehe Kap. 6.2.1).

6.1.2.2 Stillgewässer (Seen, Teiche)

Grundsätzlich sind nach WRRL stehende Gewässer ab einer Größe von 50 ha zu betrachten. Bei insgesamt 28 EU-relevanten Seen in Niedersachsen wird eine Betroffenheit in den hier behandelten Wasserrechtsverfahren eher nicht gegeben sein (zu Kriterien für die Relevanz von Kleingewässern s.o. Kap. 4). Für die Fälle, in denen eine Überprüfung nach WRRL erforderlich ist, geben die nachfolgenden Hinweise einen Anhalt.

Charakterisierung der Stillgewässer im Untersuchungsgebiet

- ▶ Darstellung und Benennung der Wasserkörper gemäß EU-Gewässernetz
- ▶ Darstellung von betroffenen Gewässern außerhalb des EU-Gewässernetzes (sofern relevant).

Ermittlung und Auswertung von Wasserstandsdaten

- ▶ Veränderungen der Wasserstände im Jahresverlauf
- ▶ Vergleich mit der langjährigen Wasserstandsdynamik des Stillgewässers (sofern Daten vorhanden)
- ▶ Abflussmessungen in Zu- und Abläufen, soweit möglich
- ▶ Dokumentation der Bewirtschaftung.

Für die Beurteilung der Veränderungen in der Wasserstandsdynamik des Stillgewässers sind im Wesentlichen die folgenden hydrologischen Kennwerte zu ermitteln bzw. zu berechnen:

- ▶ Wasserstand
- ▶ Ermittlung und Auswertung der Veränderungen im Wasserstand des Stillgewässers.

Für die Beurteilung der Veränderungen im Abflussregime der Zu- und Abflüsse des Stillgewässers sind i.d.R. die folgenden hydrologischen Kennwerte zu ermitteln bzw. zu berechnen:

- ▶ Relevante Hauptwerte (Wasserstand, Abfluss) und die speziellen Niedrigwasserkennwerte NQ, MNQ, MoMNQ, MN7Q und Dmax, Vmax,
- ▶ Doppelsummenanalyse für Abflusszeitreihen zur Quantifizierung einer möglichen bereits erfolgten Veränderung des Abflussverhaltens,
- ▶ Separation des Basisabflusses,
- ▶ Modelltechnische Ermittlung einer möglichen prognostizierten Veränderung des Abflussverhaltens, Ermittlung und Auswertung von Fließgeschwindigkeiten.

6.2 Ökologische und chemische Grundlagen für die Bewertung der Auswirkungen auf Oberflächenwasserkörper

Im gesonderten „Fachbeitrag WRRL“, in dem das Ergebnis der Vorprüfung transparent darzustellen ist, sind anschließend die ökologischen und chemischen Auswirkungen auf Fließgewässer zu betrachten, sofern eine Beeinflussung von OWK nicht ausgeschlossen werden kann (s.o. unter Kap. 5). Auf diese Konstellation beziehen sich die nachfolgenden Aussagen. Der Fachbeitrag befasst sich mit der Prüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes, soweit diese im Einzelfall rechtlich erforderlich ist (s. dazu Kap. 4). Betrachtungsebene ist dabei immer der Oberflächenwasserkörper.

Die Größe der Wasserkörper differiert zum Teil deutlich. Die vorhandene Datengrundlage auf Basis der Wasserkörper ist häufig relativ gering und für die hier angeführte Fragestellung oft nicht geeignet, da die Wasserkörper hierfür oft zu groß und in sich hinsichtlich der vorliegenden Degradationen, Entwicklungs- und Besiedlungspotenziale meist nicht ausreichend homogen sind. Als Zwischenschritt ist daher unter Umständen eine detailliertere Betrachtung auf der Ebene in sich ausreichend homogener Gewässerstrecken sinnvoll und notwendig (vgl. Kap. 5.1.1 am Ende). Nach einem solchen Zwischenschritt ist eine Zusammenfassung der Teilbewertungen zu einer Gesamtbewertung des OWK erforderlich.

Grundsätzlich sind bei der Betrachtung der Fließgewässer bzw. der Stillgewässer die in den nachfolgenden Kapiteln genannten Qualitätskomponenten mit ihren Parametern lt. OGewV zu erheben und zu bewerten.

6.2.1 Ökologie

Erforderlich ist eine Darstellung der Typologie der Gewässer und der vorhandenen ökologischen Bewertung (Zustand/Potenzial) aus den aktuellen Bewirtschaftungsplänen und ggf. neueren Monitoringergebnissen, Angaben zum Status (NWB, HMWB, AWB) sowie Prognosen der Auswirkungen auf die biologischen Qualitätsparameter im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot bzw. das Verbesserungsgebot.

Für die Beurteilung, ob ein Vorhaben eine Verschlechterung bewirkt, ist gemäß der EuGH-Entscheidung vom 01.07.2015 (Rs. C-461/13, Weservertiefung) maßgeblich, ob eine der biologischen Qualitätskomponenten nach § 5 i.V.m. Anlage 3 der OGewV ihre Zustandsklasse verändert. Es handelt sich um die Qualitätskomponenten

- ▶ Phytoplankton (bei planktondominierten Fließgewässern und bei Stillgewässern),
- ▶ Makrophyten/Phytobenthos,
- ▶ benthische wirbellose Fauna und
- ▶ Fischfauna.

Befindet sich eine Qualitätskomponente in einem OWK in einem schlechten Zustand, so gelten nach der Rechtsprechung Besonderheiten (s.u. Kap. 6.4).

Auch für die Prüfung, ob ein Konflikt mit dem Verbesserungsgebot (Zielerreichungsgebot) vorliegt, sind die Auswirkungen des Vorhabens auf diese biologischen Qualitätskomponenten maßgeblich.

Angesichts der komplexen Zusammenhänge und des Zusammenwirkens verschiedener Einflussfaktoren handelt es sich bei der näheren Untersuchung und Prognose der ökologischen Auswirkungen zwangsläufig um eine Abschätzung. Expert Judgement und fachgutachterliche Expertise sind hier erforderlich und angemessen.

Als abstrakten Maßstab für die nötigen fachlichen Prognosen und Bewertungen hat das BVerwG den Begriff der „hinreichenden Wahrscheinlichkeit“ vorgegeben (Urteil v. 09.02.2017 – Az.: 7 A 2.15 -, Randnummern 480, 582). Um eine Verschlechterung bzw. eine Gefährdung der Zielerreichung im Ergebnis zu bejahen, reicht demnach eine bloße Möglichkeit nicht aus; andererseits muss die Prognose und Bewertung auch nicht den Grad einer sicheren Erwartung erreichen. Es ist allerdings nachvollziehbar darzustellen, aufgrund welcher Erfahrungssätze oder Annahmen eine Prognose getroffen wird.

Die Anforderungen an die Methodik sind gemäß BVerwG, Urte. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15 wie folgt beschrieben: In jedem Zulassungsverfahren ist eine nicht normativ angeleitete fachgutachterliche Bewertung und Prognose im Einzelfall erforderlich. Die Ausführungen in der Auswirkungsprognose müssen nachvollziehbar, schlüssig und fachlich untersetzt sein. Dabei ist eine Betrachtung derjenigen Qualitätskomponenten ausreichend, zu denen ernstliche Wirkbeziehungen bestehen (OVG Lüneburg, Urte. v. 22.04.2016 – 7 KS 27/15).

Biologische Daten

Standardmäßig sind hier GLD-Daten des NLWKN gemäß WRRL-Monitoring zu verwenden, auszuwerten und zu interpretieren. Bei Bedarf sind vom Antragsteller ergänzende Daten als Ermittlungsmonitoring zu erheben. Der Umfang ist einzelfallbezogen abzusprechen. Die Untersuchungen des Antragstellers dürfen keinen unverhältnismäßigen Aufwand verursachen.

Zu berücksichtigende Parameter sind, soweit für den jeweiligen Wasserkörper als relevant festgelegt:

- ▶ Makrozoobenthos (PERLODES),
- ▶ Makrophyten (PHYLIB),
- ▶ Fische (FIBS),
- ▶ Phytobenthos (PHYLIB),
- ▶ Phytoplankton (PhytoFluss)

Die ergänzenden Untersuchungen durch den Antragsteller erfolgen bei Bedarf nach den Methodenstandards der WRRL (<https://www.gewaesserbewertung.de>), zusätzlich optional das Makrozoobenthos nach DIN 38410 (DIN, 2004) vierteljährlich, um den jahreszeitlichen Verlauf abzubilden.

Die ökologischen Daten sollten insbesondere mit Blick auf die prognostizierten primären Einflüsse einer Grundwasserentnahme auf die fließgewässerökologischen Verhältnisse ausgewertet werden [z.B. für Fließgewässer: Potamalisation des Artenspektrums (PERLODES: Epipotamal-Besiedler); Zunahme limnophiler Taxa (Makrozoobenthos und Makrophyten) (PERLODES: Litoral-Besiedler, Rheoindex)].

Für Prognosen zur Verschlechterung ist es hilfreich und zielführend auch die metrischen EQR-Werte (Ecological Quality Ratio) nach den WRRL-Verfahren für alle relevanten biologischen Qualitätskomponenten zu analysieren und zu interpretieren. Die EQR Werte sind normativ festgelegte Rechenwerte, die zur Einstufung der ökologischen Zustands-/Potenzialklassen führen. Eine nach Gewässertypen differenzierte Auflistung der relevanten EQR-Werte (Ecological Quality Ratio, Ökologische Qualitätsquotienten) ist in der Anlage 5 der OGewV (2016) beispielhaft für die Klassengrenzen gut/mäßig für die verschiedenen ökologischen Bewertungsverfahren dargestellt. Durch eine ergänzende Heranziehung dieser metrischen EQR-Werte für alle relevanten biologischen Qualitätskomponenten lässt sich neben den festgelegten Zustands- bzw. Potenzialklassen deutlich analysieren und interpretieren, ob z.B. in der aktuellen Bewertung der ermittelte Wert für die Degradation (Abbildung struktureller Defizite beim Makrozoobenthos) auch bei nur geringer Verschlechterung des ökologischen Zustandes eher die Gefahr einer Verschlechterung durch einen Klassensprung (EQR von 0,65, nahe der Grenze zu „mäßig“) birgt, oder aber die Gefahr eines negativen Klassensprunges eher unwahrscheinlich ist (EQR von 0,79, nahe der Grenze zu „sehr gut“) (vgl. Tab. 10).

Tabelle 10: Zuordnung der EQR-Werte zu fünfstufigen ökologischen Zustandsklassen nach WRRL, hier Makrozoobenthos Degradation (PERLODES; Meier et al. 2006).

EQR	Ökologischer Zustand MZB Degradation
> 0,80 - 1,00	sehr gut
> 0,60 - 0,80	gut
> 0,40 - 0,60	mäßig
> 0,20 - 0,40	unbefriedigend
0 - 0,20	schlecht

Ermittlung und Auswertung von Fließgeschwindigkeiten

Die Fließgeschwindigkeit in Flüssen, Bächen und Gräben ist neben dem Basisabfluss und bestimmten Mindestwassertiefen essenziell für die Ausbildung und das dauerhafte Vorkommen einer gewässertypischen, natürlichen Lebensgemeinschaft. Dementsprechend können auch die ökologischen Ziele der WRRL in OWK, die keine künstlichen oder erheblich veränderten Gewässer i.S. des § 28 WHG sind, nur erreicht werden, wenn die Fließgeschwindigkeit den natürlichen Verhältnissen weitgehend entspricht.

Für potenziell betroffene Fließgewässer sollten die vorherrschenden Fließgeschwindigkeiten ermittelt und ausgewertet werden. Je nach Situation reichen repräsentative Stichproben, ggf. werden längere jahreszeitliche Datenaufnahmen, insbesondere zu Niedrigwasserzeiten, erforderlich. Eine Einordnung der gemessenen Fließgeschwindigkeiten ist typbezogen zu den in der Region vorkommenden unbeeinflussten Gewässern herzustellen. Gesonderte Untersuchungen zur Schleppspannung sind in der Regel sehr aufwändig und damit nicht verhältnismäßig. Ergänzende Freilandhebungen von morphologischen Strukturen (Sand-Riffle etc.) oder Sohlsubstraten können aber weitere Hinweise auf eine veränderte Schleppspannung geben.

Daten zur Gewässerstruktur (Übersichtsstruktur, Detailstruktur)

Vorhandene Daten zur Gewässerstruktur sind in die Darstellungen und Auswertungen einzubeziehen. Sie dienen u.a. der Einstufung bzw. Ableitung der Empfindlichkeit (Sensitivität) eines Gewässers gegenüber Belastungen, hier einer verringerten Wasserführung und deren Folgen. Für relevante, von einer Abflussreduktion betroffene Gewässer, die nicht kartiert sind, sollte die Detailstruktur vor Ort aufgenommen werden.

6.2.2 Chemischer Zustand, allgemeine Wassergüteparameter

Bei den chemischen Eigenschaften eines OWK ist zu differenzieren zwischen a) dem chemischen Zustand eines OWK nach WRRL, der sich über die sogenannten prioritären Stoffe nach § 6 i.V.m. Anlage 8 OGewV definiert und b) den allgemeinen Wassergüteparametern, die unter Umständen einen Einfluss auf den ökologischen Zustand haben können.

Die nachfolgenden Betrachtungen kommen allerdings nur in seltenen Fällen zum Tragen, sind der Vollständigkeit halber hier jedoch mit aufgeführt. Unter Umständen besteht die Möglichkeit, dass sich eine Grundwasserentnahme sehr gravierend auf den Wasserabfluss in einem OWK auswirken könnte und sie damit z.B. zu einer Konzentrationserhöhung von Stoffen, die für die Beurteilung des chemischen Zustands nach § 6 i.V.m. Anlage 8 OGewV relevant sind, beitragen könnte. Bei einer derartigen Auswirkung wäre die Grundwasserentnahme ggf. mitursächlich für einen schlechten chemischen Zustand des betreffenden OWK.

Eine solche Kausalkette wird aber nach den bisherigen Erfahrungen als sehr selten angesehen und daher in der vorliegenden Arbeitshilfe nicht weiter erläutert. Im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie muss in der Regel hierauf nicht eingegangen werden. Eine Würdigung dieses Aspektes sollte aber in Hinblick auf die Transparenz und Vollständigkeit im Ergebnis knapp festgehalten werden.

Chemischer Zustand

Wenn relevant, ist eine Darstellung der vorhandenen chemischen Zustandsbewertung aus den Bewirtschaftungsplänen oder aller anderen, ggf. neueren Monitoringergebnisse sowie Prognosen der Betroffenheit bzw. Auswirkungen auf die chemischen Qualitätsparameter erforderlich. Die Daten sind in den Fachbeitrag WRRL aufzunehmen und auf ihre Relevanz in Bezug auf eine mögliche Abflussreduktion zu prüfen. Ergeben sich keine Auswirkungen, sind keine weiteren Betrachtungen nötig.

Allgemeine Wassergüteparameter

Für die Beurteilung des ökologischen Zustands/Potenzials eines Gewässers werden als Hilfskomponenten die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten hinzugezogen (vgl. § 5 i. V. m. Anlage 3 Nr. 3 u. Anlage 7 OGewV). Sie spielen eine Rolle, um die Auswirkungen des Vorhabens auf die biologischen Komponenten beurteilen zu können.

Die gängigen Wassergüteparameter sind je nach Einzelfall und nur soweit relevant in die Betrachtungen mit einzubeziehen.

Erhebungen zum chemischen Zustand und zu den allgemeinen Wassergüteparametern durch den Vorhabensträger sind bei einer Grundwasserentnahme nur durchzuführen, wenn sie tatsächlich bedeutsam für das jeweilige Fließgewässer sind.

Daten zur Wasseranalytik

Sofern im Einzelfall eine Beeinflussung des chemischen Zustands oder der allgemeinen Wassergüteparameter einer Untersuchung bedarf, sind hier GLD-Daten des NLWKN gemäß WRRL-Monitoring und des Gewässerüberwachungssystems Niedersachsen (GÜN) zu verwenden, auszuwerten und zu interpretieren. Bei Bedarf sind vom Antragsteller ergänzende Daten als Ermittlungsmessungen zu erheben. Der Umfang ist einzelfallbezogen abzusprechen.

Zu berücksichtigende Parameter gemäß GÜN (NLWKN, 2017) sind:

- ▶ Daten zum chemischen Zustand (Prioritäre Stoffe, flussgebietsspezifische Stoffe).
- ▶ Allgemein chemisch-physikalische Parameter (Leitfähigkeit, Sauerstoff, Temperatur und pH-Wert).
- ▶ Ggf. im Vorfeld vorliegende stoffliche Belastung, welche die biologischen Parameter unabhängig von der Grundwasserentnahme beeinflussen könnte. Hierbei ist der Konzentrationseffekt hervorzuheben, da, wenn das Gewässer schon vorbelastet ist und es zu einer geringen Wasserführung durch die Entnahmen kommt, sich die stoffliche Belastung relativ zur unbeeinflussten Wasserführung konzentriert.
- ▶ Empfehlenswerte Parameter: Ammonium, Nitrit, Nitrat, Gesamt-Stickstoff, ortho-Phosphat, Gesamt-Phosphat, Chlorid, Sulfat, abfiltrierbare Stoffe, BSB5, DOC und TOC.

6.3 Abgleich mit der Bewirtschaftungsplanung

Die im BWP und im MNP sowie in den Wasserkörperdatenblättern enthaltenen Informationen sollten für die Beurteilung, ob ein Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen vereinbar ist, herangezogen werden.

Zur Prüfung des Verbesserungsgebotes ist zu klären, ob die Effekte der Grundwasserentnahme die vom Land vorgesehenen Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung behindern bzw. erschweren (BVerwG, Urteil v. 09.02.2017, 7 A 2.15, Rn. 584 ff.).

Der NLWKN gibt für die Wasserkörper über das Internet fachlich an den Defiziten abgeleitete, unverbindliche Handlungsempfehlungen (Wasserkörperdatenblätter) zu erforderlichen und geeigneten Maßnahmen zur Zielerreichung nach WRRL heraus (www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/ hier weiter unter Wasserwirtschaft/EG-Wasserrahmenrichtlinie: jeweiliges Flussgebiet, Bearbeitungsgebiet). Für die Verwendung dieser Wasserkörperdatenblätter zur Bearbeitung des Verbesserungsgebotes in einem Wasserrechtsverfahren sollte eine ergänzende Erläuterung des GLD eingeholt werden.

Konkrete Angaben zu Maßnahmen finden sich auch in vorliegenden örtlichen Gewässerentwicklungsplänen (siehe Kap. 8).

Daneben können sich aus den genannten planerischen Dokumenten weitere Informationen ergeben, die für die vorstehend beschriebenen Bewertungen nutzbar sind (z.B. zur Gewässerstruktur).

Aus der Bewirtschaftungsplanung ergeben sich zusätzlich Aussagen darüber, welche menschlichen Tätigkeiten neben den eventuellen Effekten einer Grundwasserentnahme nachteilig auf den OWK einwirken. Dieses Wissen ist ebenfalls hilfreich, um die Kausalwirkung der betrachteten Grundwasserentnahme zu beurteilen.

6.4 Bewertungsvorgang

Verschlechterungsverbot

Auf Basis der ökologischen Empfindlichkeit des Wasserkörpers ist zu beurteilen, ob ein Wechsel einer biologischen Qualitätskomponente zu einer schlechteren Zustandsklasse bedingt durch eine neue Abflussreduktion, z.B. durch Erhöhung der Entnahme, Verlagerung von Entnahmehäfen u.a., im Vergleich zum Ausgangszustand durch die prognostizierte Wirkung mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, oder nicht. Hierzu sind als Grundlage die vorliegenden ökologischen Bewertungsergebnisse nach WRRL heranzuziehen und im Detail auf Ebene der einzelnen Qualitätskomponenten in Hinblick auf die Stabilität der Einzelergebnisse und Lage zu den Klassengrenzen auszuwerten. Für eine Verschlechterung des ökologischen Zustands reicht es aus, dass für eine der biologischen Qualitätskomponenten ein Wechsel in eine schlechtere Zustandsklasse prognostiziert wird (siehe EuGH, Entscheidung vom 01.07.2015,

Rs. C-461/13, Weservertiefung). Befindet sich die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Zustandsklasse, stellt jede weitere (messbare) nachteilige Veränderung eine Verschlechterung dar.

Weitere Einzelheiten zur Bewertung sind in Kapitel 4, die Anforderungen an die Methodik sind unter Kapitel 6.2.1 Ökologie dargestellt.

Wird ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot bejaht, so steht die geplante Entnahme im Widerspruch zu den Bewirtschaftungszielen und ist unzulässig, es sei denn, besondere, zusätzliche Voraussetzungen (insb. Ausgleich oder Ausnahme) werden erfüllt.

Verbesserungsgebot

Das Verbesserungsgebot kann nur betroffen sein, wenn das beantragte Vorhaben Oberflächenwasserkörper beeinflusst, die sich nicht in einem guten Zustand befinden. Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG-Urteil v. 09.02.2017, 7 A 2.15, Rn. 584 ff.) ist vom Antragsteller unter Heranziehung von Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm zu ermitteln, welche Maßnahmen für den bzw. die betroffenen OWK vorgesehen sind; dabei sollte eine Unterstützung durch den GLD erfolgen. Hieran anknüpfend ist zu klären, ob die Grundwasserentnahme messbare Kausaleffekte bewirkt, welche die vorgesehenen Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung behindern bzw. erschweren und deshalb die Zielerreichung gefährden. Dieses ist auch dann der Fall, wenn die Wirkung der geplanten Maßnahmen vermindert oder verhindert wird.

Wenn diese Voraussetzungen zu bejahen sind, liegt ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot vor. Die geplante Entnahme ist dann unzulässig, sofern nicht besondere, zusätzliche Voraussetzungen (insb. Ausgleich) erfüllt werden.

Umgang mit Unsicherheiten

In den Kapiteln 6.1 und 6.2 wurde angesprochen, dass mit etlichen Fällen zu rechnen ist, in denen sich die Auswirkungen einer Grundwasserentnahme auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial nicht idealtypisch genau prognostizieren und bewerten lassen. Insbesondere aufgrund von Datenlücken und durch ein Zusammenwirken unterschiedlicher Kausalfaktoren neben der Grundwasserentnahme kann der Unsicherheitsgrad u.U. recht groß sein. Wie oben dargestellt, sind bei einer solchen Ausgangslage alle Erkenntnismittel auszuschöpfen, die mit einem angemessenen Zeit- und Ressourcenaufwand realisierbar sind und die ggf. die Bewertungsgrundlagen verbessern.

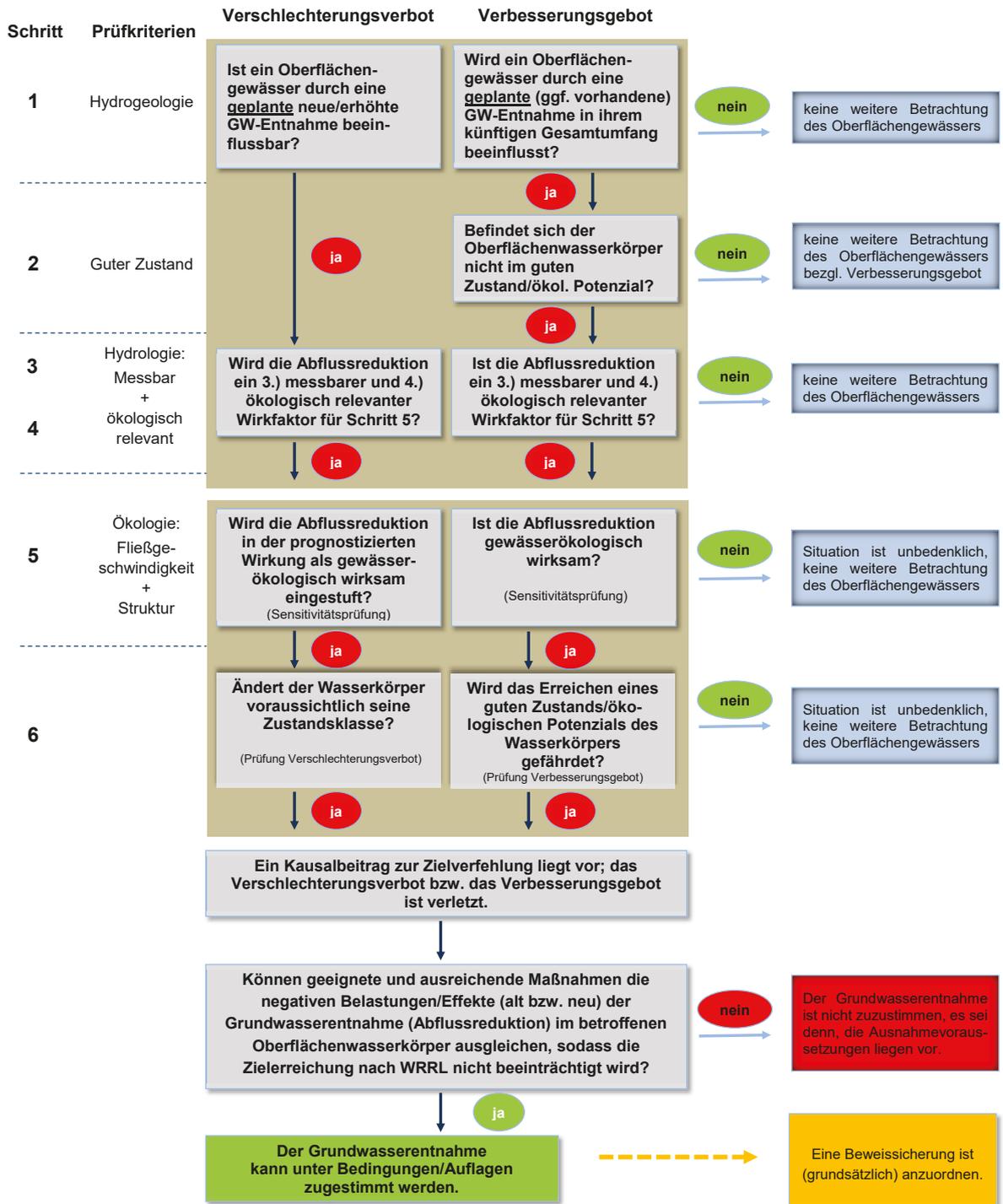
Wenn sich alle Beteiligten in diesem Sinne um eine möglichst gute Entscheidungsgrundlage bemüht haben, ist auf dieser Basis die Entscheidung zu treffen, ob die vorhandenen Erkenntnisse die Erwartung einer Verschlechterung bzw. einer Gefährdung der Zielerreichung im v.g. Sinne mit „hinreichender Wahrscheinlichkeit“ tragen - oder nicht.

6.5 Prüfschema zur Evaluation einer Beeinflussung von Oberflächengewässern bzw. Oberflächenwasserkörpern durch Grundwasserentnahmen

Nachfolgend wird anhand von sechs Schritten (siehe Abb. 10) die Prüfung gemäß Kapitel 5 und Kapitel 6 zusammengefasst.

In den einzelnen Schritten gilt es:

- ▶ die durch die beantragte Grundwasserentnahme betroffenen OWK bzw. Oberflächenwasser(-abschnitte) zu identifizieren und zu beschreiben, wobei hydrogeologische, hydrologische und ökologische Kriterien geprüft werden (Schritt 1 - 5),
- ▶ die Vereinbarkeit der beantragten Grundwasserentnahme mit dem Verschlechterungsverbot und mit dem Verbesserungsgebot umfassend zu bewerten (Schritt 6)



K. Pinz 03/19

Abbildung 10: Schema zur Evaluation der Beeinflussbarkeit von Oberflächengewässern durch Grundwasserentnahmen in Verbindung mit den Vorgaben und Zielen nach WRRL

7 Beweissicherung

Mit der Beweissicherung werden Daten ermittelt, um Auswirkungen auf die Umwelt, hier speziell die Oberflächen-gewässer zu erfassen, zu dokumentieren und Ergebnisse auszuwerten. Die Beweissicherung dient einer objektiven Dokumentation der Verhältnisse und dazu, Effekte zu beleuchten, die im Wasserrechtsverfahren nicht abschließend empirisch beurteilt werden konnten.

Eine Beweissicherung ersetzt aber grundsätzlich nicht die Prognose der Auswirkungen. Sie ist allerdings insbesondere dort erforderlich, wo bei der Zulassung einer neuen Grundwasserentnahme oder einer erhöhten Entnahmemenge für die Beurteilung des Verschlechterungsverbots und des Verbesserungsgebotes Prognosen angestellt werden müssen. Da die Prognose bezüglich der Auswirkungen auf den ökologischen Zustand von OWK - wie dargestellt - den Charakter einer Abschätzung besitzt, besteht ein erhebliches Interesse, sie bei der Verwirklichung des Vorhabens zu verifizieren.

Der erforderliche Umfang der Beweissicherung ist für jeden Einzelfall gesondert festzulegen. Für die Ermittlung der notwendigen und angemessenen Maßnahmen der Beweissicherung ist einerseits relevant, in welchem Grad die Prognosen, die im Wasserrechtsverfahren angestellt wurden, bereits empirisch abgesichert sind; andererseits ist zu berücksichtigen, wie intensiv sich die Grundwasserentnahme nach den vorliegenden Prognosen auf den OWK auswirkt.

Auch in Konstellationen, in denen eine Grundwasserentnahme ohne Mengenerhöhung fortgeführt werden soll, kommen Maßnahmen der Beweissicherung in Betracht. Im vorliegenden Zusammenhang werden für die Beweissicherung demnach Daten erhoben, die bei der Prüfung des Verschlechterungsverbotes (falls relevant) und des Verbesserungsgebotes im Wasserrechtsverfahren eine Rolle gespielt haben oder die zur Absicherung der Prüfungsergebnisse geeignet sind. Entsprechend der jeweiligen Fragestellung sind die erhobenen Daten, ggf. unter Nutzung weiterer Daten aus anderen Quellen, vom Antragsteller in festgelegten Abständen auszuwerten.

Beweissicherungskonzept (Durchführungsplan für die Beweissicherung)

Vom Antragsteller ist mit den Planunterlagen, sofern erforderlich, ein detailliertes Beweissicherungskonzept (Durchführungsplan für die Beweissicherung) als Bestandteil des wasserrechtlichen Antrages vorzulegen; dieses sollte mit dem GLD abgestimmt werden. Die Beweissicherung ist durch Auflagen dem Wasserrechtinhaber aufzugeben und von diesem durchzuführen. Der Um-

fang der Beweissicherung ist im Einzelfall festzulegen. In das Beweissicherungskonzept sind Beweissicherungsmaßnahmen einzufügen, die gemäß den vorstehenden Zielen mit der Prüfung des Verschlechterungsverbotes bzw. Verbesserungsgebotes - soweit relevant - zusammenhängen.

Im Konzept werden Aussagen zu Art, Umfang und zeitlicher Dauer der Beweissicherung sowie zur Vorlage entsprechender turnusmäßiger Auswertungen in Form von Zwischen- oder Endberichten getroffen. Diese dienen dann ggf. der Entscheidung, die Beweissicherung abzuschließen, zu modifizieren oder weiterzuführen bzw. entsprechende Rechte oder Auflagen im Wasserrecht neu zu formulieren.

Grundlegende Ausführungen zur Beweissicherung, insbesondere zur hydrogeologischen und bodenkundlichen Beweissicherung, sind in Geofakten 19 (LBEG, 2009a) bzw. GeoBerichte 15 (LBEG, 2009b) enthalten und zu berücksichtigen.

Das Beweissicherungskonzept zur hydrologisch-hydraulischen sowie zur biologischen bzw. chemischen Beweissicherung der mittelbar betroffenen Oberflächen-gewässer sollte soweit erforderlich folgende Bereiche berücksichtigen und sich an dem allgemein anerkannten Stand der Technik bzw. den allgemein anerkannten Verfahren orientieren:

- Hydrologische Parameter (Abflüsse und Wasserstände)
 - ▶ Darstellung der Untersuchungsmethoden
 - ▶ Auswahl und Festlegen der zu untersuchenden Gewässer (bezüglich kleinerer Gewässer unter Berücksichtigung der Ausführungen in der LAWA-Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, siehe Kap. 4)
 - ▶ Auswahl und Festlegen von geeigneten hydrologischen Referenzgewässern / Referenzmessstellen
 - ▶ Regelmäßige Abflussmessungen / Wasserstandsmessungen
 - ▶ Wasserstandsmessungen durch Latten- oder Schreibpegel in Stillgewässern, sofern relevant
 - ▶ ggf. Bau neuer Messstellen
 - ▶ Auswertungen und Darstellung der Daten.

Wenn keine Pegel in vergleichbaren Fließgewässern des Einzugsgebietes bzw. in vergleichbaren Stillgewässern vorhanden sind, sind in Abhängigkeit der hydrologischen Situation mindestens jeweils ein durch die GW-Entnahme unbeeinflusster Pegel sowie einer im beeinflussten Bereich zu errichten und zu betreiben. Dabei ist der Stand der Technik zu beachten. Die Pegel sind mit einer kontinuierlichen Wasserstandszeichnung auszustatten. Als Referenzpegel können auch vorhandene Pegel

in gleicher hydrologischer Landschaft mit vergleichbarem hydrologischem Abflussverhalten herangezogen werden.

- **Biologische Qualitätsparameter**

- ▶ Darstellung der Untersuchungsmethoden
- ▶ Auswahl und Festlegen der zu untersuchenden Gewässer (bezüglich kleinerer Gewässer unter Berücksichtigung der Ausführungen in der LAWA-Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, siehe Kap. 4)
- ▶ Auswahl und Festlegen von geeigneten Referenzgewässern/Referenzmessstellen (NLWKN, 2012)
- ▶ Aufnahme der relevanten biologischen Qualitätsparameter Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten oder Diatomeen, ggf. Phytoplankton nach den allgemein anerkannten Verfahren. Zu berücksichtigen sind die Verfahren und Vorgaben nach WRRL sowie ergänzend bei Bedarf die Aufnahme des Makrozoobenthosartenspektrums vierteljährlich nach DIN 38410 (DIN 2004), um den jahreszeitlichen Verlauf abzubilden.
- ▶ Auswertungen und Darstellung der Daten mit allgemein anerkannten Verfahren insbesondere mit Blick auf die zu erwartenden primären gewässerökologischen Einflüsse einer Grundwasserentnahme [für Fließgewässer z.B. Potamalisierung des Artenspektrums (PERLODES: Epipotamal-Besiedler); Zunahme limnophiler Taxa (Makrozoobenthos und Makrophyten) (PERLODES: Litoral-Besiedler, Rheindex)]. Es sind auch die metrischen EQR-Werte (Ecological Quality Ratio, Ökologische Qualitätsquotienten), die den Prognosen zugrunde lagen, nach den WRRL Verfahren zu analysieren und zu interpretieren (Zur Bedeutung der EQR Werte siehe Kapitel 6.2.1)

- **Physikalisch-chemische Qualitätsparameter:**

- ▶ Kontinuierliche Temperaturmessung an den Pegelmessstellen (ggf. als Multiparametersonde mit pH-Wert, Sauerstoff und Leitfähigkeit)
- ▶ In speziellen Einzelfällen kann es erforderlich werden, zusätzlich auch chemische Parameter zu erfassen.

Weitere Beweissicherungssparten wie Naturschutz, Bodenkunde, Land- und Forstwirtschaft, Gebäude etc. können hinzukommen (hier nicht näher ausgeführt).

Für jeden Bereich der Beweissicherung „Abflüsse, Wasserstände Oberflächengewässer“ und „Biologie/Chemie“ werden immer einzelfallbezogen und individuell sowohl Ort, Art und Umfang der Messungen sowie die zeitliche Frequenz und der zeitliche Rahmen über Texte und Karten in Berichten festgelegt. Der Antragsteller soll die erhobenen Daten einer Plausibilitätskontrolle unterziehen.

Zur Erhöhung der Transparenz kann der Antragsteller aufbereitete Daten der Öffentlichkeit in geeigneter Weise über Internetplattformen zur Verfügung stellen.

8 Ausgleichsmaßnahmen und Ausgleichsmaßnahmenplan

Zur Einhaltung des Verschlechterungsverbotes einerseits, aber auch in Hinblick auf das Verbesserungsgebot können Ausgleichsmaßnahmen im bzw. am Gewässer oder in der Gewässeraue, die die negativen Auswirkungen auf den betroffenen Wasserkörper ausgleichen, erforderlich werden. Falls sich ein Konflikt mit den Bewirtschaftungszielen zeigt und Ausgleichsmaßnahmen in Betracht kommen, wird dem Vorhabenträger empfohlen, die vorhandenen Planungswerke zu nutzen (s.o. Kap. 6.3) und sich rechtzeitig mit den zuständigen Landesbehörden über Ort, Art und Umfang geeigneter Ausgleichsmaßnahmen abzustimmen.

Bei der Beurteilung, welche Ausgleichsmaßnahmen geeignet sind, den nachteiligen Auswirkungen einer Grundwasserentnahme entgegenzuwirken, handelt es sich ebenso um eine Abschätzung, wie bei der Beurteilung der ökologischen Auswirkungen (vgl. oben Kap. 6.2.1).

Werden nach der Bewertung gemäß Kapitel 5 und 6 ausgleichende Maßnahmen an betroffenen Fließgewässern erforderlich, sind diese Maßnahmen in einem gesonderten Konzept (**Plan der Ausgleichsmaßnahmen**) darzustellen. Hierbei ist Folgendes zu beachten:

- (1) Die Ausgleichsmaßnahmen sind so zu gestalten, dass durch ihre Kombination mit der Wasserentnahme eine Verschlechterung bzw. eine Gefährdung der Zielerreichung durch das Vorhaben vermieden wird mit der Folge, dass insoweit die Zulassung möglich ist.
- (2) Der Ausgleich der Effekte einer neuen Entnahme oder einer Entnahmesteigerung dient der Vermeidung der Verschlechterung und damit der Einhaltung des Verschlechterungsverbots.
- (3) Das Verbesserungsgebot verpflichtet grundsätzlich nicht zur Wiederherstellung des Nullzustands i.S. der hydrogeologischen Fragestellungen. Ausgleichsmaßnahmen sind daher auf das Erreichen des Zielzustands (i.d.R. guter ökologischer Zustand/gutes ökologisches Potenzial) gemäß WRRL auszurichten (Einzelheiten siehe Kap. 4); das Vorhaben darf unter Einbeziehung der Ausgleichsmaßnahmen die Zielerreichung nicht gefährden.
- (4) Die Ausgleichsmaßnahmen müssen die nachteilige Wirkung (nur) des zur Entscheidung stehenden Vorhabens bezüglich des einzelnen Oberflächenwasserkörpers ausgleichen und nicht andere nachteilige Faktoren.
- (5) Im Antrag sind die geplanten Ausgleichsmaßnahmen

men im Einzelnen zu benennen und hinreichend genau zu beschreiben, um nachvollziehbar den Ausgleich des Kausalbeitrags zur Zielverfehlung bzw. Verschlechterung zu prognostizieren. Hier sind überblicksmäßig der Ort, die Art, der Umfang und der voraussichtliche zeitliche Umsetzungshorizont festzuhalten (im Wesentlichen wird es sich hier um hydromorphologische Maßnahmen handeln). Basis für die Auswahl der Ausgleichsmaßnahmen sollten die Handlungsempfehlungen des NLWKN oder vorhandene Detailplanungen wie z.B. Gewässerentwicklungspläne sein.

- (6) Die Ausgleichsmaßnahmen sind verpflichtend und als solche in den Bescheid aufzunehmen. Freiwillig können nur solche Maßnahmen sein, die andere Wirkfaktoren als die mangelnde Wasserführung des OWK betreffen.
- (7) Die Maßnahmen sind in einem Ausgleichsmaßnahmenplan aufzuführen und durch den Antragsteller entsprechend den Landesvorgaben zum Maßnahmenmonitoring (NLWKN, 2012) zu überwachen. Das Monitoring sollte mit dem GLD abgestimmt werden. Synergieeffekte mit dem Monitoring der Beweissicherung können sich ergeben.
- (8) Der NLWKN übernimmt die Maßnahmen aus vorhabenbezogenen Maßnahmenplänen zu berichtsrelevanten OWK bei der Aktualisierung des Maßnahmenprogramms gemäß §§ 82, 84 Abs. 1 WHG.

Literaturverzeichnis

Richtlinien, Gesetze und Verordnungen

WRRL (2000): Wasserrahmenrichtlinie 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 (Abl. EG L 327 vom 22.12.2000) zuletzt geändert durch Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 (Abl. EG L 226 vom 24.08.2013).

Grundwasserrichtlinie (2006 / 118 / EG): Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (Abl. EG L 372 vom 27.12.2006) geändert durch Entscheidung der Europäischen Kommission vom 20. Juni 2014 (Abl. EG L 182/52 vom 21.06.2014)

WHG (2009): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31.07.2009, BGBl 2009 I S. 2585 zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 04. August 2016 (BGBl. I S. 1972)

GrwV (2010): Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung) vom 09.11.2010 BGBl. I S. 1513, die durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. August 2016 (BGBl. I S. 1972) geändert worden ist

OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer, vom 20. Juni 2016.

Weitere Literatur

BAL (Büro für angewandte Limnologie und Landschaftsökologie) (2012): Aquarius, Ergebnisbericht Teilprojekt „Prognosen zur Veränderung aquatischer Fließgewässerbiozönosen durch verringerten Oberflächenabfluss nach erhöhter Grundwasserentnahme auf der Basis von hydraulischgewässermorphologischen Simulationen; Auftragsgeber: Landwirtschaftskammer Niedersachsen, 64 S.

Barlow, P.M., & S.A. Leake (2012): Streamflow depletion by wells—Understanding and managing the effects of groundwater pumping on streamflow: U.S. Geological Survey Circular 1376, 84 S.

Bathke, M. & J. Grossmann (2018): Schema zur relativen Einstufung von Fließgewässerabschnitten hinsichtlich ihrer potenziellen Betroffenheit durch Abflussreduktionen. KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 11, S. 585-590.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017): Schlussbericht Ökologisch begründetes Mindestwasser; Projektteam ube - chromgrün, 84 S.

Bundesverwaltungsgericht (BVerwG); Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15

Bundesverwaltungsgericht (BVerwG); Urteil vom 02.11.2017, Az. 7 C 25.15

DIN (Deutsches Institut für Normung) (2004): DIN 38410-1: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung: Biologischökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M). Teil 1: Bestimmung des Saprobienindex in Fließgewässern (M 1). - Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, 80 S.

DWA (2013): Wechselwirkungen zwischen Grund- und Oberflächenwasser. - Themenheft T2/2013, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, 157 S.

DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) (2016): Aufbau und Anwendung numerischer Grundwassermodelle in Wassergewinnungsgebieten. Technische Regel – Arbeitsblatt DVGW W 107, Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn, 41 S.

Dumont, U., P. Anderer & U. Schwevers (2005): Handbuch Querbauwerke. – Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Düsseldorf, 212 S.

Europäischer Gerichtshof (EuGH); Entscheidung vom 01.07.2015 - C-461/13

Europäische Kommission (Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission) (Hrsg.) (2002): Leitfaden zur Analyse von Belastungen und deren Auswirkungen in Übereinstimmung mit der Wasserrahmenrichtlinie. – Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance Document No 3: Analysis of Pressures and Impacts, Working Group 2.1 – IMPRESS. Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission, Brüssel, 177 S.

FIBS: Dußling, U. (2014): Kurzbeschreibung zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer – fIBS Version 8.1.1. Erhältlich im Download mit der Bewertungssoftware fIBS 8.1.1.

https://www.gewaesser-bewertung.de/files/fibs-8.1.1_abxl2007_2014-10-17.zip (Stand 2019-02-27)

Dußling, U (2009): Handbuch zu fIBS – 2. Auflage, Version 8.0.6.;

www.gewaesser-bewertung.de/files/fibs-handbuch_2009.pdf (Stand 2019-02-27)

Kille, K. (1970): Das Verfahren MoMNQ, ein Beitrag zur Berechnung der mittleren langjährigen Grundwasserneubildung mit Hilfe der monatlichen Niedrigwasserabflüsse. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Sonderband (1970), S. 89 – 95.

LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (Hrsg.) (1997): Pegelvorschrift Stammtext, 4. Aufl. Kulturbuchverlag, Berlin, 105 S.

LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (Hrsg.) (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, 44 S.

LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (Hrsg.) (2018): Leitfaden zur Hydrometrie des Bundes und der Länder - Pegelhandbuch, 160 S.

LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (Hrsg.) (2019): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung, Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer, 2. Aufl., 251 S.

LBEG (2009a): Durchführungspläne für die Beweissicherung zum Bewilligungsbescheid zur Entnahme von Grundwasser, 5. Auflage, Geofakten 19, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover, 17 S.

LBEG (Hrsg.) (2009b): Leitfaden für hydrogeologische und bodenkundliche Fachgutachten bei Wasserrechtsverfahren in Niedersachsen, GeoBerichte 15, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover, 99 S.

NLÖ (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie) (Hrsg.) (1998): Hydrologische Landschaften im Raum Niedersachsen. Oberirdische Gewässer Heft 6/98, 26 S.

NLWKN (Hrsg.) (2012): Merkblatt zum Maßnahmen begleitenden Monitoring, Biologische Erfolgskontrolle Hydromorphologischer Maßnahmen an Fließgewässern. - Wasserrahmenrichtlinie Bd. 8, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz, Norden, 24 S.

NLWKN (Hrsg.) (2013a): Leitfaden für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Norden, 32 S.

NLWKN (Hrsg.) (2013b): Bedeutung eines verminderten Basisabflusses auf den ökologischen Zustand/ Potenzial der Fließgewässer (unveröffentlicht), 22 S.

NLWKN (Hrsg.) (2017): Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN) Gütemessnetz Fließgewässer und stehende Gewässer, 3. überarbeitete Auflage – Oberirdische Gewässer Band 31, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz, Norden, 59 S.

Niedersächsisches Oberverwaltungsgericht (OVG), Urteil vom 22.04.2016, Az. 7 KS 27/15

PERLODES: Meier, C., P. Haase, P. Rolauffs, K. Schindehütte, F. Schöll, A. Sundermann & D. Hering (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung - Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie - Stand Mai 2006. – 110 S., http://www.fliessgewaesserbewertung.de/downloads/abschlussbericht_20060331_anhang_IX.pdf (Stand 2019-02-27)

PHYLIB: Schaumburg, J., C. Schranz, D. Stelzer, A. Vogel & A. Gutowski (2012): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. Phylib. - Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft. 191 S. https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/doc/verfahrensanleitung_fg.pdf (Stand 2019-02-27)

PHYTOFLUSS: Böhmer J. & U. Mischke (2011): Auswertungssoftware Version PhytoFluss 2.2 aktualisiert für die Taxaliste Phytoplankton (HTL_Mai_09) mit Anleitung und Eingabeformat zum deutschen Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton modifiziert nach Mischke & Behrendt 2007 zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. https://www.gewaesserbewertung.de/files/phytofluss_vers2_2_download_05_2011.zip (Stand 2019-02-27)

Wundt, W. (1958): Die Kleinstwasserführung der Flüsse als Maß für die verfügbaren Grundwassermengen. In: Grahmann, R. (Hrsg.): Die Grundwässer der Bundesrepublik Deutschland und ihre Nutzung, Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde, Remagen, S. 47-54.

