

Anhang 1: Steckbriefe der Prognose-Fallgruppen zum Verschlechterungsverbot

Inhalt

Flüsse

Gewässerausbau (inkl. Anlagen) - Technischer Ausbau/Verbau (Gewässer).....	1
Gewässerausbau (inkl. Anlagen) - Gewässerentwicklung/Renaturierung.....	6
Gewässerausbau (inkl. Anlagen) - Neubau/Umbau von Anlagen in der Aue	11
Querbauwerk (Ausbau, Neubau, Betrieb) - mit Speicherfunktion (mit Wasserkraftnutzung)..	16
Querbauwerk (Ausbau, Neubau, Betrieb) - mit Regulierung der Wasserspiegellagen (mit Wasserkraft, ohne Speicherfunktion).....	21
Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen	26
Einleitung mit vorrangig thermischen Wirkungen	31
Einleitung mit vorrangig hydraulischen Wirkungen	36
Ausleitung/Entnahme mit Wiedereinleitung	41

Seen

Gewässerausbau (inkl. Anlagen) - Technischer Ausbau/Verbau (Gewässer).....	46
Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen	51
Ausleitung/Entnahme ohne Wiedereinleitung	56
Veränderung der Intensität der fischereilichen Nutzung	61

Übergangsgewässer

Gewässerausbau (inkl. Anlagen) - Technischer Ausbau/Verbau (Gewässer).....	66
--	----

Gewässerausbau (inkl. Anlagen) - Technischer Ausbau/Verbau (Gewässer)

Flüsse

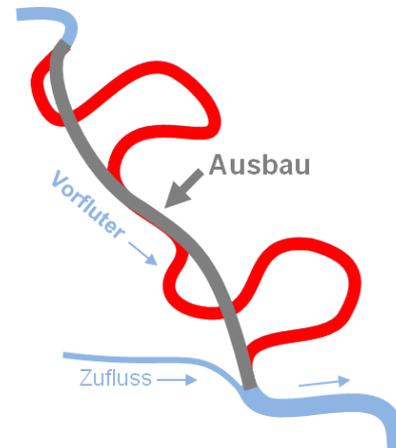
Kurzbeschreibung

Vorhaben mit direkten Veränderungen der morphologischen Verhältnisse eines Fließgewässers innerhalb des Querprofils. Die Umgestaltung des Querprofils erfolgt dabei voraussichtlich gleichartig oder naturferner. Maßnahmen der naturnahen Gewässerentwicklung sind daher ausgeschlossen. Die Vorhaben sind i. d. R. dauerhaft und rufen anlagebedingte Wirkungen hervor. Zudem können während der Maßnahmenumsetzung baubedingte Wirkungen auftreten.

Die Vorhaben können räumlich deutlich abgegrenzt werden, wohingegen vorhabenbedingte Wirkungen mehr oder weniger weit über den baulich veränderten Abschnitt hinaus auftreten können.

Wirkungen des technischen Ausbaus/Verbaus sind direkte Veränderungen der morphologischen Verhältnisse im Sohl- und Uferbereich. Damit geht i. d. R. eine Beeinflussung der lateralen Durchgängigkeit sowie der (lokalen) Fließverhältnisse einher. Beeinflussungen der Auenmorphologie sowie der linearen Durchgängigkeit können im Einzelfall möglich sein. Sie sind über eigene Fallgruppen beschrieben. Dauerhafte Veränderungen der physikalisch-chemischen und chemischen Wasserbeschaffenheit können Folgewirkungen der hydromorphologischen Veränderungen sein.

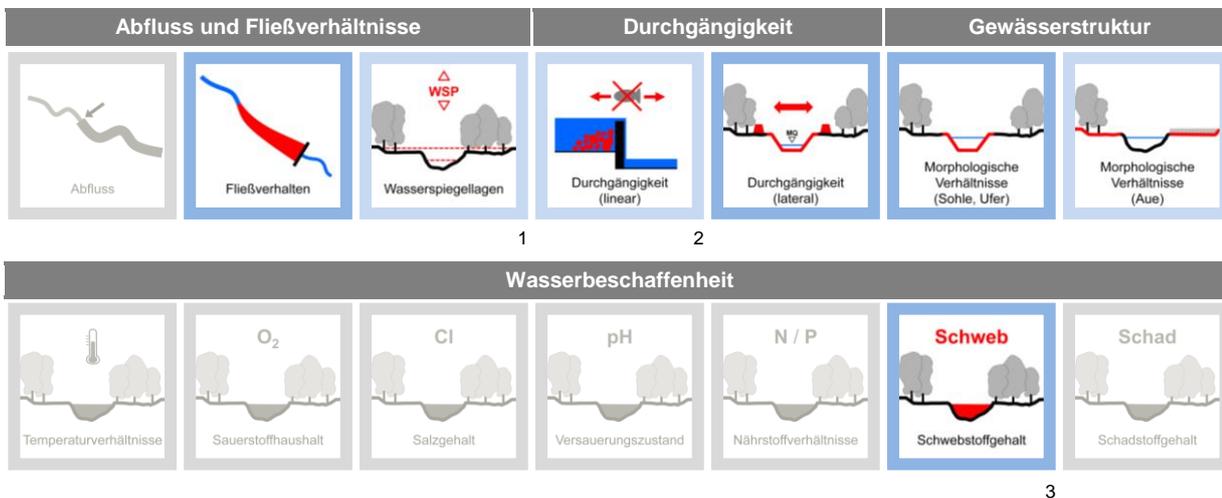
Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffener Abschnitt
- Vorfluter
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren



i. d. R. relevant im Einzelfall relevant i. d. R. nicht relevant (nur im Sonderfall relevant)

Fußnoten

- 1 sofern Veränderungen der Wasserspiegellagen direktes Ziel des Vorhabens sind; Veränderungen der Wasserspiegellagen infolge übriger Ausbauvorhaben werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- 2 direkte, unmittelbare Wirkungen des technischen Ausbaus auf die lineare Durchgängigkeit, sofern keine Vorhaben der Art "Querbauwerk (Ausbau/Neubau/Betrieb)" vorliegen
- 3 direkte baubedingte Wirkungen auf den Schwebstoffhaushalt; Veränderungen der Schwebstoffhaushalts infolge anlagebedingter Wirkungen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Naturferner Ausbau eines Gewässers oder seiner Ufer nach § 67 (2) WHG (bzw. § 14 WaStrG für Bundeswasserstraßen), z. B. Flusskanalisierungs- und Stromkorrekturarbeiten (Nr. 13.8, Anlage 1 UVPG) oder (Aus-) Bau einer Bundeswasserstraße (Nr. 14.1 f., Anlage 1 UVPG)
- Nachholende Gewässerunterhaltung nach § 39 (1), die über die Maßstäbe nach § 39 (2) WHG hinausgeht und als Ausbau i. S. von § 67 (2) WHG einzustufen ist
- Bauliche Anlagen in/an/über/unter Gewässern mit Genehmigung nach § 36 WHG bzw. § 78 WHG, z. B. Stege, Hafenanlagen (z. B. Nr. 13.9 - 13.12, Anlage 1 UVPG)
- berücksichtigt keine baulichen Anlagen, die unter den Fallgruppen „Querbauwerke“ erfasst sind

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

QK Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																															
		Hydromorphologische Verhältnisse														Wasserbeschaffenheit																	
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse								Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)																	
		Abfluss / Abflussdynamik	Verb. GW	Linear		Lateral		Vertikal		Sedimenthaushalt		Laufentwicklung		Längsprofil		Tiefen-/ Breitenvarianz		Sohlstruktur		Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik		Uferstruktur/ Querprofil		Uferbewuchs/ Beschattung		Gewässergrundstreifen/ Umfeldstruktur		FGS		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)			
Parameter-Gruppe		Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstital)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässergrundstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfällbare Stoffe									
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Abfluss	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X ²	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X				
		Wasserspiegel-lagen	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-				
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Durchgängigkeit (lateral)	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	X			
	Gewässer- struktur	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X				
		Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	X			
	Wasserbeschaffenheit	Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Sauerstoffhaushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	-	-	-	-	X	-	X	X	X	X	-	-	X	X ¹			
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-			
Versauerungszustand		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-				
Nährstoffverhältnisse		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-				
Schwebstoffgehalt		-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X				
Schadstoffgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					

Erläuterungen
 X Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 X Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 X Potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung (für die Fallgruppe nicht relevant)
 - kein potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung

Fußnoten
 1 Als Parameter des Sauerstoffhaushaltes kann der Eisengehalt durch Ausfällung von Eisenhydroxid zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf die Sohlstruktur und Substratbeschaffenheit bzw. -dynamik wirken. Zudem kann dadurch der Schwebstoffanteil erhöht werden
 2 Abfluss relevante Kenngröße in Bezug auf gelöste Stoffe
 3 Fließverhalten relevante Kenngröße in Bezug auf partikulär gebundene Stoffe

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flussauen
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (in Vorb.): Verfahren zur Erfassung/Bewertung der Gewässerstruktur
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit Christoffels (2007): DWA-Gewässergütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

OGewV

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- BWK (2007): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (BWK-Merkblatt 3)
- BWK (2008): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (BWK-Merkblatt 7)
- Freie und Hansestadt Hamburg (2001): Stickstoff in Oberflächengewässern - Nitrat, Nitrit, Ammonium, Ammoniak
- Halle & Müller (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern.
- Halle & Müller (2015a): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat
- Halle & Müller (2015b): Fließgewässertypspezifische Ableitung von Orientierungswerten und taxaspezifischen Präferenzspektren des Makrozoobenthos für den Parameter Eisen
- Halle & Müller (2017a): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Lammersen (1997): Die Auswirkungen der Stadtentwässerung auf den Stoffhaushalt von Fließgewässern
- LAWA (1997): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- Otto & Zahn (2008): Literaturrecherche Temperatur- und Sauerstoff-Toleranz ausgewählter Wanderfischarten der Elbe
- Schiemer et al. (2003): The early life history stages of riverine fish: ecophysiological and environmental bottlenecks
- Schubert (2010): Einfluss standorttypischer abiotischer Faktoren auf die Brut ausgewählter rheophiler Fischarten
- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

									
			Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	direkt relevant (z.B. Wanderverhalten), indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	indirekt relevant (über abflussbedingte Veränderungen auf der Sohle/am Ufer)	direkt relevant		direkt relevant (z.B. Abflussspende in großen Flüssen)		
		Fließverhältnisse/ Rückstau	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung, z.B. Ablagerung von Feinsedimenten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung)		
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)				
	Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant	direkt relevant		
		Morphologische Verhältnisse	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für hololimnische, nicht flugfähige Arten)				
			Lateral (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Auenarten, Rückgang von Arten, die Auengewässer als Laich- oder Jungfischhabitat nutzen)		indirekt relevant			
	Vertikal (hyporheisches Interstitium)		direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslaicher)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)		direkt relevant			
	Sedimenthaushalt		indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	direkt relevant (für substratlebende Arten, z.B. Pelalarten, Akalarten)		direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt			
	Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)			
			Längsprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitate)	direkt relevant (z.B. Längsbänke relevant für Akal- und Pelalarten)				
		Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberuhigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant				
		Struktur/ Substrat Boden	Sohlstruktur	direkt relevant (z.B. Kolke als Aduithabitat, Totholz als Deckungsstruktur), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität Nahrungverfügbarkeit Wirbellose)	direkt relevant (z.B. Totholz als Schlüsselstruktur für Wirbellose), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität)	direkt relevant	direkt relevant (z.B. für die Artenzusammensetzung)		
Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik			direkt relevant (z.B. Laichhabitat für Substratspezialisten wie Kieslaicher, Alterstruktur der Zönose)	direkt relevant (Substratzusammensetzung und -diversität insgesamt wichtig für die Zusammensetzung der Artengemeinschaft)	direkt relevant (z.B. für Habitatverfügbarkeit, i.d.R. mineralische Feinsubstrate)	direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt			
Struktur Uferzone		Uferstruktur/ Querprofil	direkt relevant (z.B. als Jungfischhabitat, Deckungsstrukturen)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)					
		Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kalte-/wärmelebende Arten, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kalte-/wärmelebende Arten, Veränderung des Nahrungsnetzes, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung, besonders relevant für Makrophytendichte und Artenzusammensetzung, im Allgemeinen Rückgang von Makrophyten mit zunehmender Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	kann in Grenzen limitierend wirken, jedoch nur bei mittelgroßen Flüssen (Relevanz unklar)		
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)			
			(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	
Wasserbeschaffenheit: Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)		Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)			
	Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant				
	Salzgehalt	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z.T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensibel gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten, deutlicher Rückgang ab etwa 400-800 mg/l Chlorid zu erwarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)				
	Versauerungszustand	direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Entzugsfliegen und Mollusken)		direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)				
	Nährstoffverhältnisse	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)			
	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	indirekt relevant (z.B. für Kieslaicher, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmatation)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmatation)	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Phytozoen wahrscheinlich, zudem können Schwebstoffe sich am Boden ablagern und Phytobenthos bedecken	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwebstoffgehalten; Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwebstoffen)			

Fußnoten

1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

Potenziell betroffene Bewertungsmodul

		Bewertungsmodul																									
		Fische										MZB			Makrophyten			Phytobenthos			Phyto-plankton						
		FIBS ¹										PERLODES	Phylib		NRW	Phylib			Phytofluss								
		Bewertungsverfahren										Bewertungsmodul	Saprobienindex	Allgemeine Degradation		Säureklassen	Referenzindex	Eutrophierung	Temperatur	Rithralisierung	Potamalisierung	Diatomeenindex	Trophieindex	Hälobieindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt ¹	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X	X	X
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
		Verb. GW	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-
		Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Morphologische Verhältnisse	Längsprofil	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Struktur/ Substrat Boden	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
		Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-
		Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Struktur Uferzone	Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	FGS	UQN (Anlage 6 OGewV)																									
	Wasserbeschaffenheit	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	X	-
		Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salzgehalt		-	X	X	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-
Versauerungszustand		-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Nährstoffverhältnisse		X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	X	-	X	X	-	X	X
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	-	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-

Erläuterungen X direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens
 - kein direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens

- Fußnoten**
- Die Module im fiBS (Qualitätsmerkmale) reagieren insgesamt relativ unspezifisch auf verschiedene Belastungen, sodass überwiegend Zusammenhänge zu mehreren Modulen abgebildet sind
 - Der Sauerstoffgehalt kann sich auch als Folge von veränderten Nährstoffverhältnissen (Sekundärsaprobie) auf die Bewertung des Saprobienindex auswirken
 - Der Wasserhaushalt umfasst bei limnischen, tideoffenen Wasserkörpern der Typen 22.3, 22.2 und 20 (Tideelbe, Weser und Ems) zusätzlich auch das Tidenregime (s. Übergangsgewässer)

Gewässerausbau (inkl. Anlagen) - Gewässerentwicklung/Renaturierung

Flüsse

Kurzbeschreibung

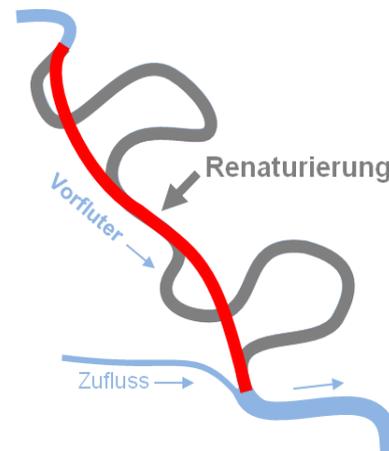
Vorhaben mit direkten Veränderungen der morphologischen Verhältnisse eines Fließgewässers und/oder seiner Aue. Die Umgestaltung erfolgt dabei voraussichtlich naturnäher. Maßnahmen des naturfernen Gewässerausbaus/-verbaus sind daher ausgeschlossen.

Die Vorhaben sind i. d. R. dauerhaft und rufen anlagebedingte Wirkungen hervor, die grundsätzlich positiv zu werten sind und sich i. d. R. an temporäre, baubedingte Wirkungen im Zuge der Maßnahmenumsetzung einstellen. Betriebsbedingte Wirkungen i. S. von Maßnahmen der Gewässerunterhaltung sind i. d. R. nicht prüfrelevant.

Die Baumaßnahmen können räumlich deutlich abgegrenzt werden, wohingegen vorhabenbedingte Wirkungen mehr oder weniger weit über den baulich veränderten Abschnitt hinaus auftreten können.

Wirkungen der Gewässerentwicklung/Renaturierung sind direkte Veränderungen der morphologischen Verhältnisse im Sohl- und Uferbereich und/oder der Aue. Je nach Zielsetzung kann damit eine Verbesserung der lateralen/linearen Durchgängigkeit sowie der (lokalen) Fließverhältnisse einhergehen. Dauerhafte Veränderungen der physikalisch-chemischen und chemischen Wasserbeschaffenheit können Folgewirkungen der hydromorphologischen Veränderungen sein.

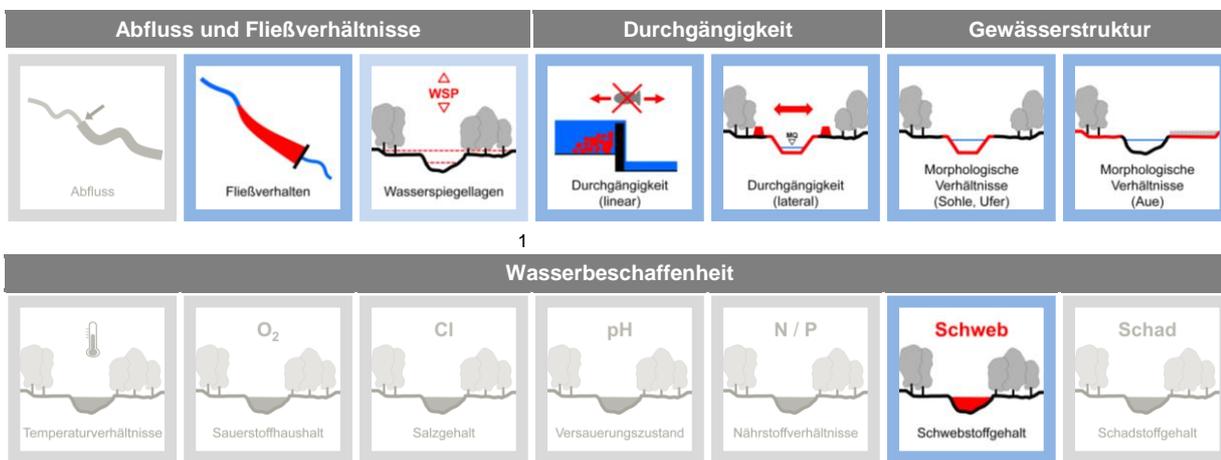
Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffener Abschnitt
- Vorfluter
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren



i. d. R. relevant im Einzelfall relevant i. d. R. nicht relevant (nur im Sonderfall relevant)

Fußnoten

- 1 sofern Veränderungen der Wasserspiegellagen direktes Ziel des Vorhabens sind; Veränderungen der Wasserspiegellagen infolge übriger Ausbauvorhaben werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- 2 direkte baubedingte Wirkungen auf den Schwebstoffhaushalt; Veränderungen der Schwebstoffhaushalts infolge anlagebedingter Wirkungen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Naturnaher Ausbau eines Gewässers oder seiner Ufer nach § 67 (2) WHG, z. B. Maßnahmen zur Sohl- und Uferentwicklung oder Beseitigung von Verrohrungen (Nr. 13.18.2, Anlage 1 UVPG)
- Auenentwicklungsmaßnahmen mit Beeinflussung des Hochwasserabflusses, z. B. Deichrückverlegungen nach § 67 (2) WHG und Nr. 13.13, Anlage 1 UVPG
- Herstellung der Durchgängigkeit an Querbauwerken nach §§ 34 (2) und (3) WHG, sofern über die Maßstäbe der Gewässerunterhaltung nach § 39 (2) WHG

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																							
		Hydromorphologische Verhältnisse																Wasserbeschaffenheit							
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse										FGS							
		Abfluss / Abflussdynamik	Verb. GW					Tiefen-/ Breitenvariation		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone						Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)							
Parameter-Gruppe		Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand-/dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches interstitial)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerstandsreihen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Abfluss	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	X	X	X	X	X	
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X ³	X	X	-	-	X	X
		Wasserspiegel-lagen	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit (lateral)	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X
	Gewässerstruktur	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X
		Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X
	Wasserbeschaffenheit	Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
		Sauerstoffhaushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X ¹
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Versauerungszustand		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	
Nährstoffverhältnisse		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	
Schwebstoffgehalt		-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	
Schadstoffgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-		

- Erläuterungen**
- X¹ Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X² Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X³ Potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung (für die Fallgruppe nicht relevant)
 - kein potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung

- Fußnoten**
- 1 Als Parameter des Sauerstoffhaushaltes kann der Eisengehalt durch Ausfällung von Eisenhydroxid zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf die Sohlstruktur und Substratbeschaffenheit bzw. -dynamik wirken. Zudem kann dadurch der Schwebstoffanteil erhöht werden
 - 2 Abfluss relevante Kenngröße in Bezug auf gelöste Stoffe
 - 3 Fließverhalten relevante Kenngröße in Bezug auf partikulär gebundene Stoffe

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flussauen
- DWA (2014): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung
- FGG EMS (2012): Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler in den Vorranggewässern der internationalen Flussgebietseinheit Ems
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- hydraulische Modellierung (Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeit, Ausuferungsverhalten etc.)
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (in Vorb.): Verfahren zur Erfassung/Bewertung der Gewässerstruktur
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit Christoffels (2007): DWA-Gewässergütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- BWK (2007): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (BWK-Merkblatt 3)
- BWK (2008): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (BWK-Merkblatt 7)
- DWA (2014): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung
- Freie und Hansestadt Hamburg (2001): Stickstoff in Oberflächengewässern - Nitrat, Nitrit, Ammonium, Ammoniak
- Halle & Müller (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle & Müller (2015a): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat
- Halle & Müller (2015b): Fließgewässertypspezifische Ableitung von Orientierungswerten und taxaspezifischen Präferenzspektren des Makrozoobenthos für den Parameter Eisen
- Halle & Müller (2017a): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Lammersen (1997): Die Auswirkungen der Stadtentwässerung auf den Stoffhaushalt von Fließgewässern
- LAWA (1997): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- Otto & Zahn (2008): Literaturrecherche Temperatur- und Sauerstoff-Toleranz ausgewählter Wanderfischarten der Elbe
- Schiemer et al. (2003): The early life history stages of riverine fish: ecophysiological and environmental bottlenecks
- Schubert (2010): Einfluss standorttypischer abiotischer Faktoren auf die Brut ausgewählter rheophiler Fischarten
- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

							
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton	
Wasserhaushalt	Abfluss-/ Abflussdynamik	direkt relevant (z.B. Wanderverhalten), indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	indirekt relevant (über abflussbedingte Veränderungen auf der Sohle/am Ufer)	direkt relevant		direkt relevant (z.B. Abflusspende in großen Flüssen)	
	Fließverhältnisse/ Rückstau	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit; Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmeliebender Stiltgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit; Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmeliebender Stiltgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit; Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmeliebender Stiltgewässerarten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Temperaturerhöhung, z.B. Ablagerung von Feinsedimenten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung)	
	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)			
Verb. GW	Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant	direkt relevant		
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für hololimische, nicht flugfähige Arten)			
Lateral (aquatische Organismen)		direkt relevant (z.B. Rückgang Auenarten, Rückgang von Arten, die Auengewässer als Laich- oder Jungfischhabitat nutzen)		indirekt relevant			
Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslaicher)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)		direkt relevant		
Sedimenthaushalt		indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	direkt relevant (für substratlebende Arten, z.B. Pelalarten, Akalarten)		direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt		
Hydromorphologische Verhältnisse	Laufentwicklung	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)			
	Längsprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitate)	direkt relevant (z.B. Längsbänke relevant für Akal- und Pelalarten)				
	Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberuhigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant			
	Sohlstruktur	direkt relevant (z.B. Kolke als Aduthabitat, Totholz als Deckungsstruktur), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität, Nahrungsverfügbarkeit Wirbellose)	direkt relevant (z.B. Totholz als Schlüsselstruktur für Wirbellose), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität)	direkt relevant	direkt relevant (z.B. für die Artenzusammensetzung)		
Morphologische Verhältnisse	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	direkt relevant (z.B. Laichhabitat für Substratspezialisten wie Kieslaicher, Alterstruktur der Zonose)	direkt relevant (Substratzusammensetzung und -diversität insgesamt wichtig für die Zusammensetzung der Artengemeinschaft)	direkt relevant (z.B. für Habitatverfügbarkeit, i.d.R. mineralische Feinsubstrate)	direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt		
	Uferstruktur/ Querprofil	direkt relevant (z.B. als Jungfischhabitat, Deckungsstrukturen)	direkt relevant (Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)				
Struktur Uferzone	Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmeliebende Arten, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmeliebende Arten, Veränderung des Nahrungsnetzes, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung, besonders relevant für Makrophytendichte und Artenzusammensetzung, im Allgemeinen Rückgang von Makrophyten mit zunehmender Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmeliebende Arten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmeliebende Arten)	kann in Grenzen limitierend wirken, jedoch nur bei mittelgroßen Flüssen (Relevanz unklar)	
	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)		
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)
		Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalarten)		direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)
	Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant	
	Salzgehalt	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z.T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensitiv gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten, deutlicher Rückgang ab etwa 400-500 mg/l Chlorid zu erwarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)		
	Versauerungszustand	direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Eintagsfliegen und Möllusken)		direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)		
	Nährstoffverhältnisse	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)	
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	indirekt relevant (z.B. für Kieslaicher, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Phytothobenthos wahrscheinlich, zudem können Schwebstoffe sich am Boden ablagern und Phytothobenthos bedecken	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwebstoffgehalten; Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwebstoffen)		

Fußnoten

1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

Potenziell betroffene Bewertungsmodul

		Bewertungsmodul																								
		Fische										MZB			Makrophyten			Phytobenthos			Phyto-plankton					
		FIBS ¹					MGFI					FAT-FW	PERLODES	Phylib		NRW		Phylib			Phytofluss					
		Arten-/Gildeninventar	Arten-/Gildenverteilung	Artenstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Artengemeinschaft	Häufigkeit/Abundanz	Artenstruktur	Gesamtbewertung	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Eutrophierung	Temperatur	Rhithralisierung	Potamalisierung	Diatomeenindex	Trophieindex	Halbindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt ¹	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X	X	X
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Verb. GW	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-
		Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hydromorphologische Verhältnisse	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Längsprofil	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Morphologische Verhältnisse		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Struktur/ Substrat Boden	Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	X	-	-	X	-
Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Uferbewuchs/ Beschattung Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-		
Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGewV)																							
		Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-
	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-
		Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
		Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	- ²	X	-	X	X	-	-	-	X	X	-	X	X	X
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	-	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X		

Erläuterungen X direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens
 - kein direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens

- Fußnoten**
- Die Module im FIBS (Qualitätsmerkmale) reagieren insgesamt relativ unspezifisch auf verschiedene Belastungen, sodass überwiegend Zusammenhänge zu mehreren Modulen abgebildet sind
 - Der Sauerstoffgehalt kann sich auch als Folge von veränderten Nährstoffverhältnissen (Sekundärsaprobie) auf die Bewertung des Saprobienindex auswirken
 - Der Wasserhaushalt umfasst bei limnischen, tideoffenen Wasserkörpern der Typen 22.3, 22.2 und 20 (Tideelbe, Weser und Ems) zusätzlich auch das Tidenregime (s. Übergangsgewässer)

Gewässerausbau (inkl. Anlagen) - Neubau/Umbau von Anlagen in der Aue

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben zur Errichtung und Umgestaltung von punktuellen, linienförmigen oder flächenhaften Bauwerken im Überschwemmungsgebiet.

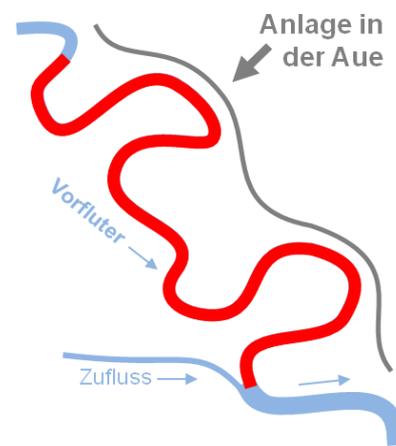
Die Vorhaben sind i. d. R. dauerhaft und rufen anlagebedingte Wirkungen hervor. Zudem können während der Maßnahmenumsetzung baubedingte Wirkungen auftreten.

Die Vorhaben können räumlich deutlich abgegrenzt werden, wohingegen vorhabenbedingte Wirkungen mehr oder weniger weit über den baulich veränderten Abschnitt hinaus auftreten können.

Wirkungen des Neubaus/Umbaus von Anlagen in der Aue sind i. d. R. direkte Veränderungen der morphologischen Verhältnisse in der Aue, ggf. auch der Vernetzung von Gewässern und Aue. Im Einzelfall kann dies mit der Beeinflussung des Fließverhaltens (vorrangig im Hochwasserfall) sowie Wirkungen auf die Gewässerufer einhergehen.

Dauerhafte Veränderungen der physikalisch-chemischen und chemischen Wasserbeschaffenheit können Folgewirkungen der hydromorphologischen Veränderungen sein.

Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffener Abschnitt
- Vorfluter
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren

Abfluss und Fließverhältnisse		Durchgängigkeit		Gewässerstruktur		
Abfluss	Fließverhalten	Wasserspiegellagen	Durchgängigkeit (linear)	Durchgängigkeit (lateral)	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	Morphologische Verhältnisse (Aue)

1

Wasserbeschaffenheit						
Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffgehalt	Schadstoffgehalt

i. d. R. relevant im Einzelfall relevant i. d. R. nicht relevant (nur im Sonderfall relevant)

Fußnoten 1 i. d. R. erst relevant nach Ausuferung des Gewässers in die Aue, d. h. im Hochwasserfall

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Deich- und Dammbauten mit Einfluss auf den Hochwasserabfluss nach § 67 (2) WHG, z. B. Neubau von Deichen und Hochwasserschutzanlagen (Nr. 13.13, Anlage 1 UVPG)
- Bauliche Anlagen in der Aue mit Einfluss auf den Hochwasserabfluss und Genehmigung nach § 36 WHG bzw. § 78 WHG, z. B. Gebäude und infrastrukturelle Anlagen für Entsorgung/Versorgung/Verkehr

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

QK Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																							
		Hydromorphologische Verhältnisse												Wasserbeschaffenheit											
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse						FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)										
		Abfluss / Abflussdynamik	Verb. GW	Durchgängigkeit		Tiefen-/ Breitenvarianz		Struktur / Substrat / Boden		Struktur Uferzone		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)													
Parameter-Gruppe		Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand-/dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches interstitial)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässermandstrecken/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ ablätzbare Stoffe	
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Abfluss	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	X	X	X	X	X
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X ²	X	X	-	-	X	X
		Wasserspiegel- lagen	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit (lateral)	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X
		Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X
	Wasserbeschaffenheit	Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X
		Temperatur- verhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
		Sauerstoff- haushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X ¹
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
		Versauerungs- zustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-
		Nährstoff- verhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-
Schwebstoff- gehalt	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X		
Schadstoff- gehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-		

- Erläuterungen**
- X¹ Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X² Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X Potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung (für die Fallgruppe nicht relevant)
 - kein potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung

- Fußnoten**
- 1 Als Parameter des Sauerstoffhaushaltes kann der Eisengehalt durch Ausfällung von Eisenhydroxid zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf die Sohlstruktur und Substratbeschaffenheit bzw. -dynamik wirken. Zudem kann dadurch der Schwebstoffanteil erhöht werden
 - 2 Abfluss relevante Kenngröße in Bezug auf gelöste Stoffe
 - 3 Fließverhalten relevante Kenngröße in Bezug auf partikulär gebundene Stoffe

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flussauen
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (in Vorb.): Verfahren zur Erfassung/Bewertung der Gewässerstruktur
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit Christoffels (2007): DWA-Gewässergütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- BWK (2007): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (BWK-Merkblatt 3)
- BWK (2008): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (BWK-Merkblatt 7)
- Freie und Hansestadt Hamburg (2001): Stickstoff in Oberflächengewässern - Nitrat, Nitrit, Ammonium, Ammoniak
- Halle & Müller (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern.
- Halle & Müller (2015a): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat
- Halle & Müller (2015b): Fließgewässertypspezifische Ableitung von Orientierungswerten und taxaspezifischen Präferenzspektren des Makrozoobenthos für den Parameter Eisen
- Halle & Müller (2017a): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Lammersen (1997): Die Auswirkungen der Stadtentwässerung auf den Stoffhaushalt von Fließgewässern
- LAWA (1997): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- Otto & Zahn (2008): Literaturrecherche Temperatur- und Sauerstoff-Toleranz ausgewählter Wanderfischarten der Elbe
- Schiemer et al. (2003): The early life history stages of riverine fish: ecophysiological and environmental bottlenecks
- Schubert (2010): Einfluss standorttypischer abiotischer Faktoren auf die Brut ausgewählter rheophiler Fischarten
- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

Steckbriefe der Prognose-Fallgruppen - Flüsse
 „Gewässerausbau (inkl. Anlagen) - Neubau/Umbau von Anlagen in der Aue“

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

						
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton
Wasserhaushalt	Abfluss-/ Abflussdynamik	direkt relevant (z.B. Wanderverhalten), indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	indirekt relevant (über abflussbedingte Veränderungen auf der Sohle/am Ufer)	direkt relevant		direkt relevant (z.B. Abflussspende in großen Flüssen)
	Abfluss-/ Abflussdynamik	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillewasserarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillewasserarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillewasserarten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung, z.B. Ablagerung von Feinsedimenten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung)
	Verb. GW	Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant	direkt relevant
Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für hololimnische, nicht flugfähige Arten)			
	Lateral (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Auenarten, Rückgang von Arten, die Auengewässer als Laich- oder Jungfischhabitat nutzen)		indirekt relevant		
	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslaicher)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)		direkt relevant	
	Sedimenthaushalt	indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	direkt relevant (für substratlebende Arten, z.B. Pelalarten, Akalarten)		direkt relevant, wenn Geschlebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt	
Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)		
	Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberuhigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)	indirekt relevant (z.B. Längsbänke relevant für Akal- und Pelalarten)	direkt relevant		
	Sohstruktur	direkt relevant (z.B. Kolke als Aduthabitat, Totholz als Deckungsstruktur), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität, Nahrungsverfügbarkeit Wirbellose)	direkt relevant (z.B. Totholz als Schlussetzstruktur für Wirbellose), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität)	direkt relevant	direkt relevant (z.B. für die Artenzusammensetzung)	
Morphologische Veränderungen	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	direkt relevant (z.B. Laichhabitat für Substratspezialisten wie Kieslaicher, Alterstruktur der Zönose)	direkt relevant (Substratzusammensetzung und -diversität insgesamt wichtig für die Zusammensetzung der Artengemeinschaft)	direkt relevant	direkt relevant, wenn Geschlebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt	
	Uferstruktur/ Querprofil	direkt relevant (z.B. als Jungfischhabitat, Deckungsstrukturen)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)			
	Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmelebende Arten, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmelebende Arten, Veränderung des Nahrungsnetzes, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung, besonders relevant für Makrophyten-Abundanz und Artenzusammensetzung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	kann in Grenzen limitierend wirken, jedoch nur bei mittelgroßen Flüssen (Relevanz unklar)
Struktur/ Substrat Boden	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	
	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)
	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant		direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)
Wasserbeschaffenheit	Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant
	Salzgehalt	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensitiv gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten, deutlicher Rückgang ab etwa 400–800 mg/l Chlorid zu erwarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	
	Versauerungszustand	direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Eintagsfliegen und Mollusken)	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten, Verschiebung des Artenspektrums	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	
	Nährstoffverhältnisse	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)
	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	indirekt relevant (z.B. für Kieslaicher, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Phytobenthos wahrscheinlich, zudem können Schwebstoffe sich am Boden ablagern und Phytobenthos bedecken	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwebstoffgehalten, Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwebstoffen)

Fußnoten

1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

		Bewertungsmodulare																									
		Fische										MZB			Makrophyten			Phytobenthos			Phyto-plankton						
		FIBS ¹					MGFI			FAT-FW	PERLODES	Phylib		NRW	Phylib			Phytofluss									
		Arten-/Gildeninventar	Arten-/Gildenverteilung	Artenstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Artengemeinschaft	Häufigkeit/Abundanz	Artenstruktur	Gesamtbewertung	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Eutrophierung	Temperatur	Rhithralisierung	Potamalisierung	Diatomeenindex	Trophieindex	Halbindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt ³	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X	X	X	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	
		Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	
		Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lateral (aquatische Organismen)		X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Sedimenthaushalt		X	X	X	-	-	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Morphologische Verhältnisse		Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Längsprofil		X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Struktur/ Substrat Boden		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	
		Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-	
Struktur Uferzone	Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGewV)																								
		Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	X
	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-
		Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	X	X	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X	
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	-	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	

Erläuterungen X direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens
 - kein direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens

- Fußnoten**
- Die Module im fiBS (Qualitätsmerkmale) reagieren insgesamt relativ unspezifisch auf verschiedene Belastungen, sodass überwiegend Zusammenhänge zu mehreren Modulen abgebildet sind
 - Der Sauerstoffgehalt kann sich auch als Folge von veränderten Nährstoffverhältnissen (Sekundärsaprobie) auf die Bewertung des Saprobienindex auswirken
 - Der Wasserhaushalt umfasst bei limnischen, tideoffenen Wasserkörpern der Typen 22.3, 22.2 und 20 (Tideelbe, Weser und Ems) zusätzlich auch das Tidenregime (s. Übergangsgewässer)

Querbauwerk (Ausbau, Neubau, Betrieb) - mit Speicherfunktion (mit Wasserkraftnutzung)

Flüsse

Kurzbeschreibung

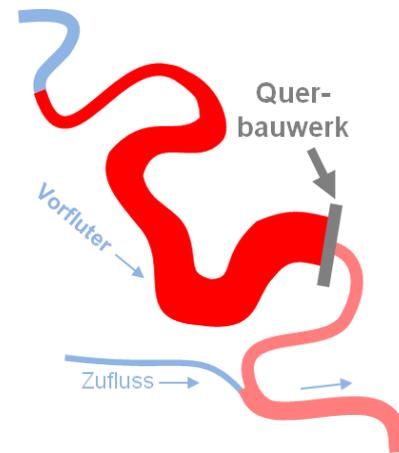
Vorhaben zum Neu- oder Umbau (einschließlich Betrieb) sowie zum (weiteren) Betrieb von Querbauwerken mit Speicherfunktion und Wasserkraftnutzung.

Die Anlagen sind dauerhaft und geeignet zeitweise bis dauerhaft Abflussmengen zurückzuhalten.

Die Abgabe des gespeicherten Volumens richtet sich nach den jeweiligen Anforderungen der Speicherbewirtschaftung und Wasserkraftnutzung. Sie erfolgt gleichbleibend kontinuierlich oder kurzfristig deutlich schwankend (Schwall-Sunk-Betrieb).

Die Anlagen wirken betriebsbedingt direkt auf das Fließverhalten und die Wasserspiegellagen im Ober- und Unterwasser. Sie stellen zudem i. d. R. ein Hindernis für die lineare Durchgängigkeit dar, wobei bei Neu- und Umbauvorhaben direkte anlagebedingte Veränderungen der morphologischen Verhältnisse im Gewässer und der Aue am Standort nicht auszuschließen sind. In diesen Fällen sind zudem baubedingte Wirkungen zu erwarten. Der technische Ausbau/Verbau des Gewässers im Ober- und/oder Unterwasser der Anlage wird über eine eigene Fallgruppe betrachtet. Dauerhafte Veränderungen der physikalisch-chemischen und chemischen Wasserbeschaffenheit können Folgewirkungen der hydromorphologischen Veränderungen sein.

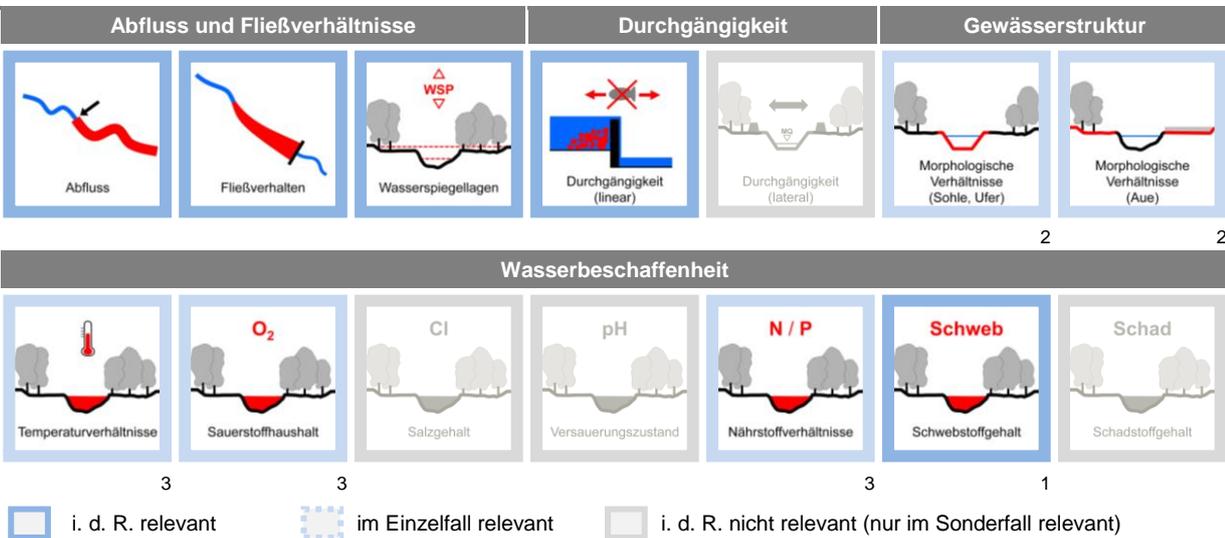
Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffener Abschnitt
- Vorfluter
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren



Fußnoten

- 1 direkte baubedingte Wirkungen auf den Schwebstoffhaushalt; Veränderungen der Schwebstoffhaushalts infolge anlagebedingter Wirkungen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- 2 nur bei Neubau/Ausbau von Querbauwerken am unmittelbaren Standort des Bauwerks; weitere Ausbauvorhaben am Gewässer werden über Vorhaben der Art "Gewässerausbau (inkl. Anlagen)" berücksichtigt
- 3 relevant bei großen Talsperren mit Tiefenablass

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Bau von Querbauwerken im Hauptschluss mit Wasserkraftnutzung als bauliche Anlagen im Gewässer nach § 36 WHG (z. B. Talsperren und Wasserkraftanlagen, Nr. 13.6 und 13.14, Anlage 1 UVPG)
- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 2 WHG mit Aufstau/Absenkung eines Gewässers durch Speicherfunktion der Anlage und Betrieb der Wasserkraftanlage
- Erweiterung bestehender Anlagen (Änderung von Lage, Beschaffenheit, Betrieb) i. S. von § 2 (2) Nr. 2 UVPG für Anlagen nach Nr. 13.6 und 13.14, Anlage 1 UVPG)
- berücksichtigt nicht ggf. weiteren notwendigen Verbau in Gewässer und Aue, s. Fallgruppen zu „Gewässerausbau inkl. Anlagen – Technischer Ausbau/Verbau (Gewässer)“; ggf. Fallgruppen zu „Einleitung“ und „Ausleitung/Entnahme“ berücksichtigen

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

QK Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																							
		Hydromorphologische Verhältnisse												Wasserbeschaffenheit											
		Wasserhaushalt				Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse				FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)										
		Abfluss / Abflussdynamik		Verb. GW		Linear		Lateral		Vertikal		Sedimenthaushalt			Tiefen-/Breitenvariation		Struktur / Substrat / Boden		Struktur Uferzone		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)				
Parameter-Gruppe		Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand-/dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerandrängen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Abfluss	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	X	X	X	X	X	X
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X ²	X	X	-	-	X	X
		Wasserspiegellagen	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit (lateral)	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X
	Gewässerstruktur	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X
		Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X
	Wasserbeschaffenheit	Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
		Sauerstoffhaushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X ¹
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
		Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-
		Nährstoffverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-
		Schwebstoffgehalt	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X
Schadstoffgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-		

Erläuterungen

- X Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
- X Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
- X Potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung (für die Fallgruppe nicht relevant)
- kein potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung

Fußnoten

- 1 Als Parameter des Sauerstoffhaushaltes kann der Eisengehalt durch Ausfällung von Eisenhydroxid zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf die Sohlstruktur und Substratbeschaffenheit bzw. -dynamik wirken. Zudem kann dadurch der Schwebstoffanteil erhöht werden
- 2 Abfluss relevante Kenngröße in Bezug auf gelöste Stoffe
- 3 Fließverhalten relevante Kenngröße in Bezug auf partikulär gebundene Stoffe

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flussauen
- DWA (2014): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung
- FGG EMS (2012): Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler in den Vorranggewässern der internationalen Flussgebietseinheit Ems
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (in Vorb.): Verfahren zur Erfassung/Bewertung der Gewässerstruktur
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit Christoffels (2007): DWA-Gewässergütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- BMNT (2014): Chlorid-Studie
- BWK (2007): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (BWK-Merkblatt 3)
- BWK (2008): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (BWK-Merkblatt 7)
- CCME (2011): Canadian Water Quality Guidelines: Chloride Ion
- DWA (2014): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung
- Freie und Hansestadt Hamburg (2001): Stickstoff in Oberflächengewässern - Nitrat, Nitrit, Ammonium, Ammoniak
- Halle & Müller (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle & Müller (2015a): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat
- Halle & Müller (2015b): Fließgewässertypspezifische Ableitung von Orientierungswerten und taxaspezifischen Präferenzspektren des Makrozoobenthos für den Parameter Eisen
- Halle & Müller (2017a): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle & Müller (2017b): Schwellenwerte und Bioindikatoren zur gewässerökologischen Beurteilung des Salzgehalts von Fließgewässern gemäß EG-WRRL
- Haybach & König (2010): Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes und Abschätzung des Einflusses der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos in NRW
- Lammersen (1997): Die Auswirkungen der Stadtentwässerung auf den Stoffhaushalt von Fließgewässern
- LAWA (1997): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorg. durch Eisen
- MUNLV NRW (2005): Handbuch Querbauwerke
- Otto & Zahn (2008): Literaturrecherche Temperatur- und Sauerstoff-Toleranz ausgewählter Wanderfischarten der Elbe
- Schiemer et al. (2003): The early life history stages of riverine fish: ecophysiological and environmental bottlenecks
- Schubert (2010): Einfluss standorttyp. abiotischer Faktoren auf die Brut ausgewählter rheophiler

Steckbriefe der Prognose-Fallgruppen - Flüsse
„Querbauwerk (Ausbau, Neubau, Betrieb) mit Speicherfunktion (mit Wasserkraftnutzung)“

Fischarten

- Sundermann (2017): Texaspezifische Schwellenwerte für benthische Invertebraten in Fließgew.
- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

												
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton						
Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	direkt relevant (z.B. Wanderverhalten), indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	indirekt relevant (über abflussbedingte Veränderungen auf der Sohle/am Ufer)	direkt relevant					direkt relevant (z.B. Abflussspende in großen Flüssen)		
		Fließverhältnisse/ Rückstau	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit; Verhältnis rheophiler-potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhrlarven bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit; Verhältnis rheophiler-potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhrlarven bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit; Verhältnis rheophiler-potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhrlarven bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung, z.B. Ablagerung von Feinsedimenten bei Rückstau)				indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung)		
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)							
	Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhrlarven mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhrlarven mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant	direkt relevant					
			Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für hololimische, nicht flugfähige Arten)							
			Lateral (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Auenarten, Rückgang von Arten, die Auengewässer als Laich- oder Jungfischhabitat nutzen)		indirekt relevant						
	Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenvariation	Vertikal (Hyporheisches Interstital)	direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslächer)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)		direkt relevant					
			Sedimenthaushalt	indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	direkt relevant (für substratlebende Arten, z.B. Pelalarten, Alkalarten)		direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt					
			Laufentwicklung	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)						
			Längsprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitate)	direkt relevant (z.B. Langsänke relevant für Akai- und Pelalarten)							
		Struktur/ Substrat Boden	Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberuhigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant						
			Sohlstruktur	direkt relevant (z.B. Kolke als Adulthabitat, Totholz als Deckungsstruktur), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität, Nahrungsverfügbarkeit Wirbellose)	direkt relevant (z.B. Totholz als Schlüsselstruktur für Wirbellose), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität)	direkt relevant	direkt relevant (z.B. für die Artenzusammensetzung)					
Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik			direkt relevant (z.B. Leichthabitat für Substratspezialisten wie Kieslächer, Alterstruktur der Zönose)	direkt relevant (Substratzusammensetzung und -diversität insgesamt wichtig für die Zusammensetzung der Artengemeinschaft)	direkt relevant	direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt						
Uferstruktur/ Querprofil			direkt relevant (z.B. als Jungfischhabitat, Deckungsstrukturen)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)								
Struktur Uferzone		Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kalte-/wärmelebende Arten, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (z.B. für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kalte-/wärmelebende Arten, Veränderung des Nahrungsnetzes, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung, besonders relevant für Makrophyten-Abundanz und Artenzusammensetzung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	kann in Grenzen limitierend wirken, jedoch nur bei mittelgroßen Flüssen (Relevanz unklar)					
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)						
		FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)					
		Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Röhrlarven und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhrlarven und Potamalarten)	direkt relevant					direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)
Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (fischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)			direkt relevant für alle atmenden (fischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)						
Salzgehalt	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)			direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z.T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensitiv gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten, deutlicher Rückgang ab etwa 400-800 mg/l Chlorid zu erwarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)						
Versauerungszustand	direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)			direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Eintagsfliegen und Mollusken)	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten, Verschiebung des Artenspektrums	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)						
Nährstoffverhältnisse	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt			indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (Zunahme Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)					
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	indirekt relevant (z.B. für Kieslächer, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmatation)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmatation)	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwebstoffgehalten; Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwebstoffen)								

Fußnoten

1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

Querbauwerk (Ausbau, Neubau, Betrieb) - mit Regulierung der Wasserspiegellagen (mit Wasserkraft, ohne Speicherfunktion)

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben zum Neu- oder Umbau (einschließlich Betrieb) sowie zum (weiteren) Betrieb von Querbauwerken mit Regulierung der Wasserspiegellagen und Wasserkraftnutzung ohne Speicherfunktion.

Die Anlagen sind dauerhaft, aber nicht geeignet dauerhaft relevante Abflussmengen zurückzuhalten. Der Abfluss im Ober- und Unterwasser ist i. d. R. gleich. Die Wasserkraftnutzung erfolgt weitgehend gleichbleibend kontinuierlich ohne kurzfristige deutliche Schwankungen (kein Schwall-Sunk-Betrieb).

Die Anlagen wirken betriebsbedingt direkt auf das Fließverhalten und die Wasserspiegellagen im Oberwasser. Sie stellen zudem i. d. R. ein Hindernis für die lineare Durchgängigkeit dar, wobei bei Neu- und Umbauvorhaben direkte anlagebedingte Veränderungen der morphologischen Verhältnisse im Gewässer und der Aue am Standort nicht auszuschließen sind. In diesen Fällen sind zudem baubedingte Wirkungen zu erwarten. Der technische Ausbau/Verbau des Gewässers im Ober- und/oder Unterwasser der Anlage wird über eine eigene Fallgruppe betrachtet.

Dauerhafte Veränderungen der physikalisch-chemischen und chemischen Wasserbeschaffenheit können Folgewirkungen der hydromorphologischen Veränderungen sein.

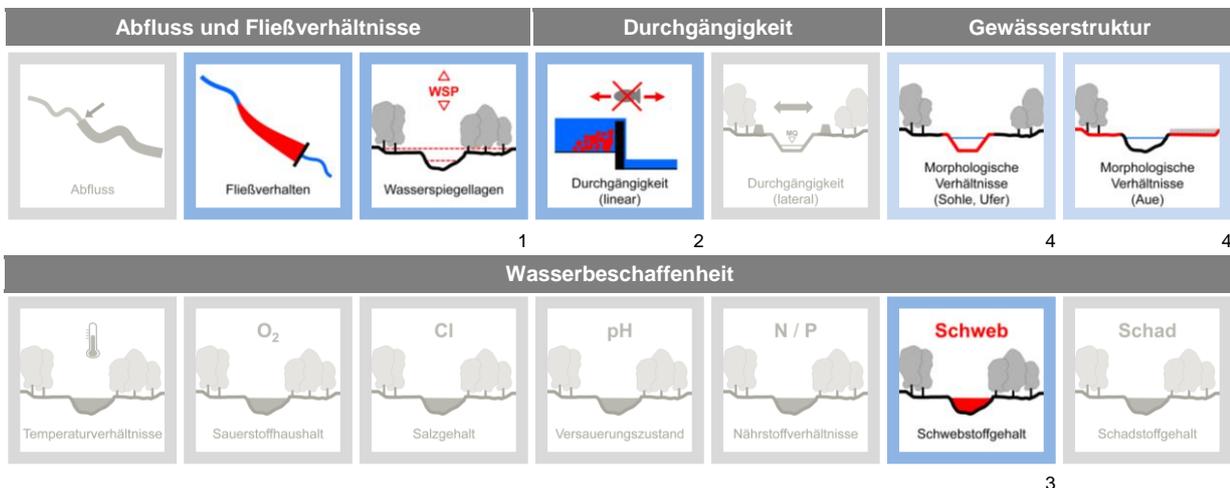
Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffener Abschnitt
- Vorfluter
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren



i. d. R. relevant im Einzelfall relevant i. d. R. nicht relevant (nur im Sonderfall relevant)

Fußnoten

- 1 sofern Veränderungen der Wasserspiegellagen direktes Ziel des Vorhabens sind; Veränderungen der Wasserspiegellagen infolge übriger Ausbauvorhaben werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- 2 direkte, unmittelbare Wirkungen des technischen Ausbaus auf die lineare Durchgängigkeit, sofern keine Vorhaben der Art "Querbauwerk"
- 3 direkte baubedingte Wirkungen auf den Schwebstoffhaushalt; Veränderungen der Schwebstoffhaushalts infolge anlagebedingter Wirkungen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- 4 nur bei Neubau/Ausbau von Querbauwerken am unmittelbaren Standort des Bauwerks; weitere Ausbauvorhaben am Gewässer werden über Vorhaben der Art "Gewässerausbau (inkl. Anlagen)" berücksichtigt

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Bau von Wasserkraftanlagen als bauliche Anlagen im Gewässer nach § 36 WHG (13.14, Anlage 1 UVPG)
- Nutzung von Wasserkraft nach §35 WHG
- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 2 WHG mit Aufstau/Absenkung eines Gewässers durch Betrieb einer Wasserkraftanlage
- Erweiterung bestehender Anlagen (Änderung von Lage, Beschaffenheit, Betrieb) i. S. von § 2 (2) Nr. 2 UVPG für Anlagen nach 13.14, Anlage 1 UVPG)
- berücksichtigt nicht ggf. weiteren notwendigen Verbau in Gewässer und Aue, s. Fallgruppen zu „Gewässerausbau inkl. Anlagen – Technischer Ausbau/Verbau (Gewässer)“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

		Potenzielle abiotische Wirkungen																						
		Hydromorphologische Verhältnisse												Wasserbeschaffenheit										
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse						FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)									
		Abfluss / Abflusssdynamik	Verb. GW	Durchgängigkeit		Tiefen-/Breitenvariation		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)												
Abflussverhältnisse/ Abflusssdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand-/dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches interstitial)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässermandstrelten/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe		
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Abfluss	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X*	X	X	X	X	X	X
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X ²	X	X	-	-	X	X
		Wasserspiegellagen	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit (lateral)	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X
	Gewässerstruktur	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X
		Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X
	Wasserbeschaffenheit	Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
		Sauerstoffhaushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X ¹
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Versauerungszustand		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	
Nährstoffverhältnisse		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	
Schwebstoffgehalt		-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	
Schadstoffgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-		

Erläuterungen

- X Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
- X Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
- X Potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung (für die Fallgruppe nicht relevant)
- kein potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung

Fußnoten

- 1 Als Parameter des Sauerstoffhaushaltes kann der Eisengehalt durch Ausfällung von Eisenhydroxid zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf die Sohlstruktur und Substratbeschaffenheit bzw. -dynamik wirken. Zudem kann dadurch der Schwebstoffanteil erhöht werden
- 2 Abfluss relevante Kenngröße in Bezug auf gelöste Stoffe
- 3 Fließverhalten relevante Kenngröße in Bezug auf partikulär gebundene Stoffe

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flussauen
- DWA (2014): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung
- FGG EMS (2012): Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler in den Vorranggewässern der internationalen Flussgebietseinheit Ems
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (in Vorb.): Verfahren zur Erfassung/Bewertung der Gewässerstruktur
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit Christoffels (2007): DWA-Gewässergütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- BWK (2007): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (BWK-Merkblatt 3)
- BWK (2008): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (BWK-Merkblatt 7)
- DWA (2014): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung
- Freie und Hansestadt Hamburg (2001): Stickstoff in Oberflächengewässern - Nitrat, Nitrit, Ammonium, Ammoniak
- Halle & Müller (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle & Müller (2015a): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat
- Halle & Müller (2015b): Fließgewässertypspezifische Ableitung von Orientierungswerten und taxaspezifischen Präferenzspektren des Makrozoobenthos für den Parameter Eisen
- Halle & Müller (2017a): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Lammersen (1997): Die Auswirkungen der Stadtentwässerung auf den Stoffhaushalt von Fließgewässern
- LAWA (1997): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- Otto & Zahn (2008): Literaturrecherche Temperatur- und Sauerstoff-Toleranz ausgewählter Wanderfischarten der Elbe
- Schiemer et al. (2003): The early life history stages of riverine fish: ecophysiological and environmental bottlenecks
- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

								
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	direkt relevant (z.B. Wanderverhalten), indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	indirekt relevant (über abflussbedingte Veränderungen auf der Sohle/am Ufer)	direkt relevant	direkt relevant (z.B. Abflussspende in großen Flüssen)		
		Fließverhältnisse/ Rückstau	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Rhithralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillegewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Rhithralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillegewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Rhithralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillegewässerarten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung, z.B. Ablagerung von Feinsedimenten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung)	
		Wasserstand-dynamik, Auenbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Rhithralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)			
	Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Rhithralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Rhithralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant	direkt relevant	
			Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für hololimische, nicht flugfähige Arten)			
			Lateral (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Auenarten, Rückgang von Arten, die Auengewässer als Laich- oder Jungfischhabitat nutzen)	indirekt relevant (z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)	indirekt relevant		
	Morphologische Verhältnisse	Hydrotopologische Verhältnisse	Vertikal (Hyporheisches Interstital)	direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslächer)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)		direkt relevant	
			Sedimenthaushalt	indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	direkt relevant (für substratlebende Arten, z.B. Pelalarten, Akalarten)		direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt	
			Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	
				Längsprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitate)	direkt relevant (z.B. Längsbänke relevant für Akal- und Pelalarten)		
		Struktur/ Substrat Boden	Sohlstruktur	direkt relevant (z.B. Kolke als Aduthabitat, Totholz als Deckungsstruktur), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität, Nahrungsverfügbarkeit Wirbellose)	direkt relevant (z.B. Totholz als Schlüsselstruktur für Wirbellose), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität)	direkt relevant	direkt relevant (z.B. für die Artenzusammensetzung)	
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	direkt relevant (z.B. Laichhabitat für Substratspezialisten wie Kieslächer, Altersstruktur der Zönose)	direkt relevant (Substratzusammensetzung und -diversität insgesamt wichtig für die Zusammensetzung der Artengemeinschaft)	direkt relevant	direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt	
Struktur Uferzone		Uferstruktur/ Querprofil	Uferstruktur/ Querprofil	direkt relevant (z.B. als Jungfischhabitat, Deckungsstrukturen)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)			
			Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmelebende Arten, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmelebende Arten, Veränderung des Nahrungsnetzes, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung, besonders relevant für Makrophyten-Abundanz und Artenzusammensetzung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	kann in Grenzen limitierend wirken, jedoch nur bei mittelgroßen Flüssen (Relevanz unklar)
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	
			FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)
Wasserbeschaffenheit		Abiotische physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Rhithralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Rhithralarten und Potamalarten)	direkt relevant	direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)	
			Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant
	Salzgehalt		direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z.T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensibel gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten, deutlicher Rückgang ab etwa 400-800 mg/l Chlorid zu erwarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)		
	Versauerungszustand		direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Eintagsfliegen und Mollusken)	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten, Verschiebung des Artenspektrums	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)		
	Nährstoffverhältnisse		indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)	
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	indirekt relevant (z.B. für Kieslächer, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Phytobenthos wahrscheinlich, zudem können Schwebstoffe sich am Boden ablagern und Phytobenthos bedecken	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwebstoffgehalten; Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwebstoffen)			

Fußnoten

1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

		Bewertungsmodulare																									
		Fische										MZB		Makrophyten			Phytobenthos			Phyto-plankton							
		FIBS ¹					MGFI			FAT-FW	PERLODES	Phylib	NRW		Phylib			Phytofluss									
		Arten-/Gildeninventar	Arten-/Gildenverteilung	Artenstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Artengemeinschaft	Häufigkeit/Abundanz	Artenstruktur	Gesamtbewertung	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Eutrophierung	Temperatur	Rhithralisierung	Potamalisierung	Diatomeenindex	Trophieindex	Halbindex	Bewertungsindex	PfD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt ³	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X	X	X	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	
	Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	
			Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Längsprofil	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Morphologische Verhältnisse	Struktur/ Substrat Boden	Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-
		Struktur Uferzone	Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	FGS	UQN (Anlage 6 OGewV)																								
		Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	X
		Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-
		Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X		
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	-	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X		

Erläuterungen X direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens
 - kein direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens

- Fußnoten**
- Die Module im fiBS (Qualitätsmerkmale) reagieren insgesamt relativ unspezifisch auf verschiedene Belastungen, sodass überwiegend Zusammenhänge zu mehreren Modulen abgebildet sind
 - Der Sauerstoffgehalt kann sich auch als Folge von veränderten Nährstoffverhältnissen (Sekundärsaprobie) auf die Bewertung des Saprobienindex auswirken
 - Der Wasserhaushalt umfasst bei limnischen, tideoffenen Wasserkörpern der Typen 22.3, 22.2 und 20 (Tideelbe, Weser und Ems) zusätzlich auch das Tidenregime (s. Übergangsgewässer)

Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen

Flüsse

Kurzbeschreibung

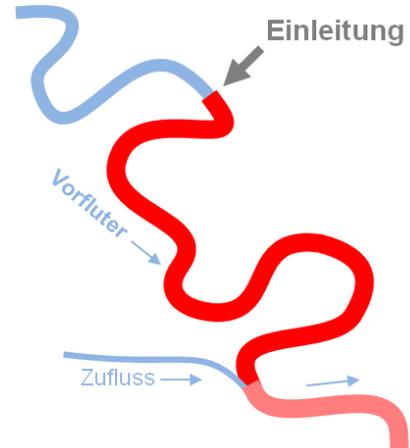
Vorhaben mit der Zufuhr von Wasser in einer gegenüber dem Vorfluter vorrangig physikalisch-chemisch bzw. chemisch abweichenden Beschaffenheit. Nachgeordnet können thermische und hydraulisch-hydrologische Wirkungen auftreten.

Die Einleitungen erfolgen temporär oder kontinuierlich in nahezu gleichbleibenden wie auch mit deutlich schwankenden Wassermengen. Einleitungen sind punktuell und breiten sich vorrangig in Fließrichtung aus.

Einleitungen erhöhen den Abfluss im Vorfluter in Abhängigkeit der zugeführten Wassermenge. Die Abflussverhältnisse im Vorfluter sowie die Einleitmengen sind i. d. R. zeitlich (sehr) variabel. Wirkungen auf die Gewässer- und Auenmorphologie sowie die Durchgängigkeit sind i. d. R. unwahrscheinlich.

Die vorrangig stofflichen Wirkungen der Einleitungen gehen i. d. R. mit Veränderungen der physikalisch-chemischen und chemischen Wasserbeschaffenheit des Vorfluters einher. Zudem können Wechselwirkungen zwischen den hydraulisch-hydrologischen und physikalisch-chemischen und chemischen Wirkungen auftreten.

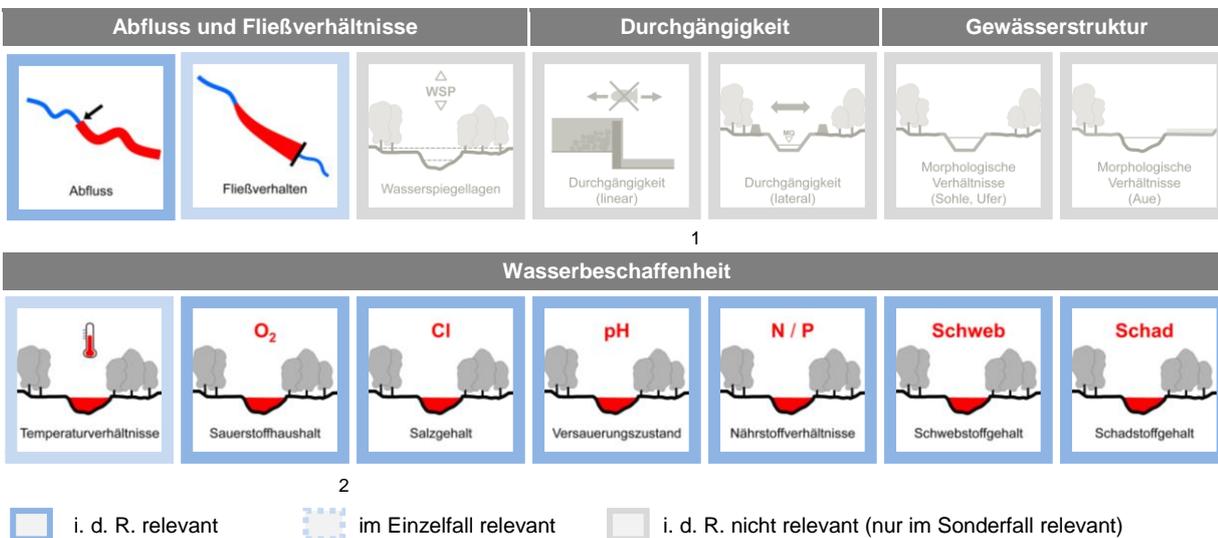
Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffener Abschnitt
- Vorfluter
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren



Fußnoten

- 1 potenzielle Wirkungen auf die lineare Durchgängigkeit werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- 2 bezieht sich auf den Eisengehalt als Parameter des Sauerstoffhaushalts; Veränderungen von Sauerstoffgehalt bzw. -sättigung als Folgewirkung anderer Wirkfaktoren werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 4 WHG sowie nach § 57 (1) WHG mit Einleitung von insbesondere stofflich verändertem Wasser
- Beispiele (vgl. Anhänge 1-57 AbwV 2004): häusliches und kommunales Abwasser, Abwasser aus landwirtschaftlicher Produktion, industrielle Direkteinleiter, bergbauliche Einleitungen
- berücksichtigt nicht den Bau der mit der Einleitung verbundenen technischen Anlagen (z. B. Einleitungsbauwerk, Abwasseranlage), s. Fallgruppe „Neubau/Umbau von Anlagen in der Aue“ und „Gewässerausbau inkl. Anlagen – Technischer Ausbau/Verbau (Gewässer)“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

QK Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																						
		Hydromorphologische Verhältnisse												Wasserbeschaffenheit										
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse						FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)									
		Abfluss / Abflussdynamik	Verb. GW	Linear (aquatische Organismen)		Lateral (aquatische Organismen)		Vertikal (Hyporheisches Intersitial)		Sedimenthaushalt	Tiefen-/ Breitenvarianz		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone									
Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand-/dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Intersitial)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässermandstreißen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfällbare Stoffe		
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Abfluss	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	X	X	X	X	X	
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-	X ²	X	X	-	-	X	X	
		Wasserspiegel-lagen	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Durchgängigkeit (lateral)	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X
	Gewässer- struktur	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X
		Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X
	Wasserbeschaffenheit	Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
		Sauerstoffhaushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	-	-	-	-	X	-	X	X	X ¹	
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
		Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-
		Nährstoffverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-
Schwebstoffgehalt		-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	
Schadstoffgehalt		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	

- Erläuterungen**
- X² Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X¹ Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X Potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung (für die Fallgruppe nicht relevant)
 - kein potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung

- Fußnoten**
- 1 Als Parameter des Sauerstoffhaushaltes kann der Eisengehalt durch Ausfällung von Eisenhydroxid zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf die Sohlstruktur und Substratbeschaffenheit bzw. -dynamik wirken. Zudem kann dadurch der Schwebstoffanteil erhöht werden
 - 2 Abfluss relevante Kenngröße in Bezug auf gelöste Stoffe
 - 3 Fließverhalten relevante Kenngröße in Bezug auf partikulär gebundene Stoffe

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flussauen
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (in Vorb.): Verfahren zur Erfassung/Bewertung der Gewässerstruktur
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit Christoffels (2007): DWA-Gewässergütemodell)
- Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (2018): (bei Straßenentwässerung) Konzentrationsberechnung aufgrund von Stofffrachten, entwässerter Fläche und Abfluss im Vorfluter für Stoffe nach Anlage 6 und 8 OGewV 2016 (Jahresdurchschnitts- bei MQ und zulässige Höchstkonzentration bei MNQ)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- Abwasserverordnung (AbwV)
- BMNT (2014): Chlorid-Studie
- BWK (2007): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (BWK-Merkblatt 3)
- BWK (2008): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (BWK-Merkblatt 7)
- CCME (2011): Canadian Water Quality Guidelines: Chloride Ion
- Freie und Hansestadt Hamburg (2001): Stickstoff in Oberflächengewässern - Nitrat, Nitrit, Ammonium, Ammoniak
- Halle & Müller (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle & Müller (2015a): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat
- Halle & Müller (2015b): Fließgewässertypspezifische Ableitung von Orientierungswerten und taxaspezifischen Präferenzspektren des Makrozoobenthos für den Parameter Eisen
- Halle & Müller (2017a): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle & Müller (2017b): Schwellenwerte und Bioindikatoren zur gewässerökologischen Beurteilung des Salzgehalts von Fließgewässern gemäß EG-WRRL
- Haybach & König (2010): Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes und Abschätzung des Einflusses der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos in NRW
- Lammersen (1997): Die Auswirkungen der Stadtentwässerung auf den Stoffhaushalt von Fließgewässern
- LAWA (1997): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- Otto & Zahn (2008): Literaturrecherche Temperatur- und Sauerstoff-Toleranz ausgewählter Wanderfischarten der Elbe
- Schiemer et al. (2003): The early life history stages of riverine fish: ecophysiological and environmental bottlenecks
- Schubert (2010): Einfluss standorttypischer abiotischer Faktoren auf die Brut ausgewählter rheophiler Fischarten
- Sundermann (2017): Taxaspezifische Schwellenwerte für benthische Invertebraten in Fließgewässern

Steckbriefe der Prognose-Fallgruppen - Flüsse „Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen“

sern

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

								
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	direkt relevant (z.B. Wanderverhalten), indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	indirekt relevant (über abflussbedingte Veränderungen auf der Sohle/am Ufer)	direkt relevant	direkt relevant (z.B. Abflussspende in großen Flüssen)		
		Fließverhältnisse/ Rückstau	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis röhraler/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung, z.B. Ablagerung von Feinsedimenten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung)	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)			
	Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant	direkt relevant	
		Tiefen-/ Breitenvariation	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für hololimische, nicht flugfähige Arten)			
			Lateral (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Auenarten, Rückgang von Arten, die Auengewässer als Laich- oder Jungfischhabitat nutzen)		indirekt relevant		
	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslaicher)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)		direkt relevant		
	Morphologische Verhältnisse	Sedimenthaushalt	indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	direkt relevant (für substratlebende Arten, z.B. Pelälarten, Akalarten)		direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt		
		Struktur/ Substrat Boden	Laufentwicklung	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)		
			Längsprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitat)	direkt relevant (z.B. Längsbänke relevant für Aka- und Pelälarten)			
	Tiefen-/Breitenvarianz		indirekt relevant (z.B. für strömungsberühigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant			
	Struktur Uferzone	Sohlstruktur	direkt relevant (z.B. Kolke als Adulthabitat, Totholz als Deckungsstruktur), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität, Nahrungsverfügbarkeit Wirbellose)	direkt relevant (z.B. Totholz als Schlüsselstruktur für Wirbellose), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität)	direkt relevant	direkt relevant (z.B. für die Artenzusammensetzung)		
Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik		direkt relevant (z.B. Laichhabitat für Substratspezialisten wie Kieslaicher, Altersstruktur der Zönose)	direkt relevant (Substratzusammensetzung und -diversität insgesamt wichtig für die Zusammensetzung der Artengemeinschaft)	direkt relevant	direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt			
Uferstruktur/ Querprofil		direkt relevant (z.B. als Jungfischhabitat, Deckungsstrukturen)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Arten)				
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmelebende Arten, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmelebende Arten, Veränderung des Nahrungsnetzes, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung, besonders relevant für Makrophyten-Abundanz und Artenzusammensetzung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	kann in Grenzen limitierend wirken, jedoch nur bei mittelgroßen Flüssen (Relevanz unklar)	
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)		
		FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)
	Physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant		direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)	
		Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant	
		Salzgehalt	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z. T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensitiv gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten, deutlicher Rückgang ab etwa 400-800 mg/l Chlorid zu erwarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)		
Physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Versauerungszustand	direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Eintagsfliegen und Mollusken)	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten, Verschiebung des Artenspektrums	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)			
	Nährstoffverhältnisse	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)		
Wasserbeschaffenheit	Physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	indirekt relevant (z.B. für Kieslaicher, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwebstoffgehalten, Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwebstoffen)		

Fußnoten

1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

Potenziell betroffene Bewertungsmodul

		Bewertungsmodul																								
		Fische										MZB		Makrophyten		Phytobenthos		Phyto-plankton								
		FIBS ¹					MGFI		FAT-FW	PERLODES		Phylib	NRW		Phylib		Phytofluss									
		Arten-/Gildeninventar	Arten-/Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Artengemeinschaft	Häufigkeit/Abundanz	Altersstruktur	Gesamtbewertung	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Eutrophierung	Temperatur	Rhithralisierung	Podamalisierung	Diatomeenindex	Trophieindex	Halbindex	Bewertungsindex	POD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt ³	Abfluss-/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-		
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X	X	X	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	
		Verb. GW	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Vertikal (Hyporheisches Interstitium)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Hydromorphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenvariation	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Längsprofil	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Struktur/ Substrat Boden	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	
	Morphologische Verhältnisse	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	X	-	-	X	-	-	
		Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	
Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur		X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGewV)																							
		Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-
	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-
		Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
		Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	X	X	-	X	X	X
		Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	-	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X

Erläuterungen X direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens
 - kein direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens

Fußnoten
 1 Die Module im FIBS (Qualitätsmerkmale) reagieren insgesamt relativ unspezifisch auf verschiedene Belastungen, sodass überwiegend Zusammenhänge zu mehreren Modulen abgebildet sind
 2 Der Sauerstoffgehalt kann sich auch als Folge von veränderten Nährstoffverhältnissen (Sekundärsaprobie) auf die Bewertung des Saprobienindex auswirken
 3 Der Wasserhaushalt umfasst bei limnischen, tideoffenen Wasserkörpern der Typen 22.3, 22.2 und 20 (Tideelbe, Weser und Ems) zusätzlich auch das Tidenregime (s. Übergangsgewässer)

Einleitung mit vorrangig thermischen Wirkungen

Flüsse

Kurzbeschreibung

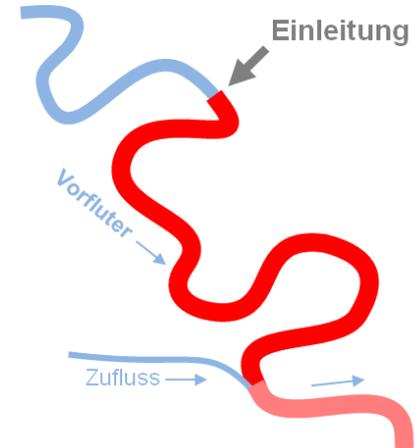
Vorhaben mit der Zufuhr von Wasser mit einer gegenüber dem Vorfluter abweichenden Wassertemperatur. Nachgeordnet können stoffliche und hydraulisch-hydraulische Wirkungen auftreten.

Die Einleitungen erfolgen temporär oder kontinuierlich in nahezu gleichbleibenden wie auch mit deutlich schwankenden Wassermengen. Einleitungen sind punktuell und breiten sich vorrangig in Fließrichtung aus.

Einleitungen erhöhen den Abfluss im Vorfluter in Abhängigkeit der zugeführten Wassermenge. Die Abflussverhältnisse im Vorfluter sowie die Einleitmengen sind i. d. R. zeitlich (sehr) variabel. Wirkungen auf die Gewässer- und Auenmorphologie sowie die Durchgängigkeit sind i. d. R. unwahrscheinlich.

Die vorrangig thermischen Wirkungen der Einleitungen gehen i. d. R. mit Veränderungen der Wassertemperatur des Vorfluters einher und können gleichzeitig und/oder in Folge veränderter Wassertemperaturen zur Beeinflussung weiterer physikalisch-chemischer und chemischer Parameter im Vorfluter führen. Zudem können Wechselwirkungen zwischen den hydraulisch-hydrologischen und physikalisch-chemischen und chemischen Wirkungen auftreten.

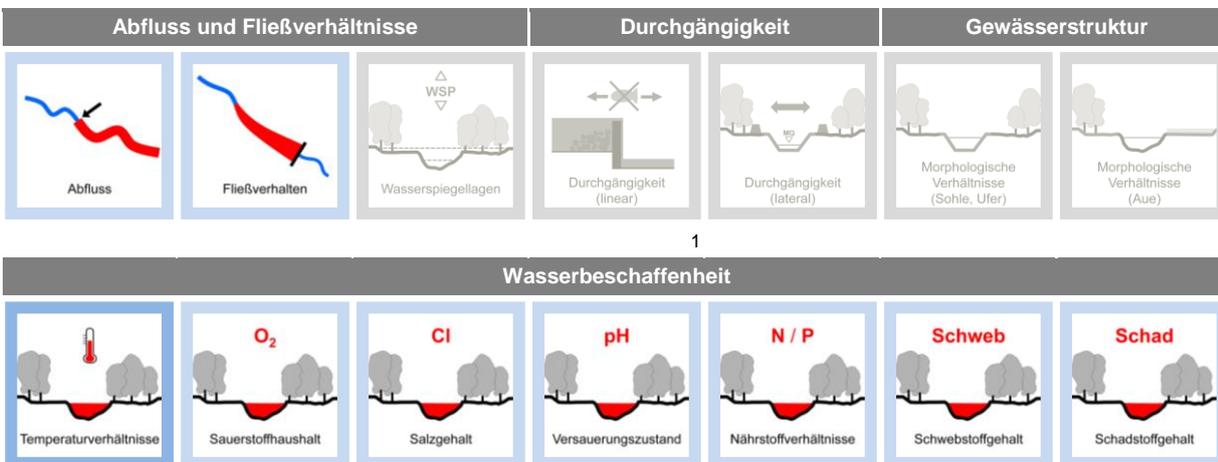
Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffener Abschnitt
- Vorfluter
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren



i. d. R. relevant im Einzelfall relevant i. d. R. nicht relevant (nur im Sonderfall relevant)

Fußnoten

- 1 potenzielle Wirkungen auf die lineare Durchgängigkeit werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- 2 bezieht sich auf den Eisengehalt als Parameter des Sauerstoffhaushalts; Veränderungen von Sauerstoffgehalt bzw. -sättigung als Folgewirkung anderer

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 4 WHG sowie nach § 57 (1) WHG mit Einleitung von insbesondere thermisch verändertem Wasser (z. B. Kraftwerkseinleitungen), z. B. Anhang 31 AbwV 2004: „Wasseraufbereitung, Kühlsysteme, Dampferzeugung“
- berücksichtigt nicht den Bau von Einleitungsbauwerken oder von Abwasseranlagen, s. Fallgruppe „Neubau/Umbau von Anlagen in der Aue“ und „Gewässerausbau inkl. Anlagen – Technischer Ausbau/Verbau (Gewässer)“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

QK Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																																
		Hydromorphologische Verhältnisse														Wasserbeschaffenheit																		
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse								FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)																	
		Abfluss / Abflussdynamik	Verb. GW	Linear		Lateral		Vertikal		Sedimenthaushalt		Laufentwicklung		Längsprofil			Tiefen-/ Breitenvarianz		Sohlstruktur		Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik		Uferstruktur/ Querschnitt		Uferbewuchs/ Beschattung		Gewässerandräufeln/ Umfeldstruktur		(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Abfluss	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X ²	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Wasserspiegel- lagen	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit (lateral)	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-
	Gewässer- struktur	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X	-	
		Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-
	Wasserbeschaffenheit	Temperatur- verhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
		Sauerstoff- haushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X	X ¹
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Versauerungs- zustand		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	-	-	
Nährstoff- verhältnisse		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	-	
Schwebstoff- gehalt		-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-
Schadstoff- gehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

- Erläuterungen**
- X Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X Potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung (für die Fallgruppe nicht relevant)
 - kein potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung

- Fußnoten**
- 1 Als Parameter des Sauerstoffhaushaltes kann der Eisengehalt durch Ausfällung von Eisenhydroxid zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf die Sohlstruktur und Substratbeschaffenheit bzw. -dynamik wirken. Zudem kann dadurch der Schwebstoffanteil erhöht werden
 - 2 Abfluss relevante Kenngröße in Bezug auf gelöste Stoffe
 - 3 Fließverhalten relevante Kenngröße in Bezug auf partikulär gebundene Stoffe

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flussauen
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (in Vorb.): Verfahren zur Erfassung/Bewertung der Gewässerstruktur
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit Christoffels (2007): DWA-Gewässergütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- Abwasserverordnung 2004 (AbwV)
- BMNT (2014): Chlorid-Studie
- BWK (2007): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (BWK-Merkblatt 3)
- BWK (2008): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (BWK-Merkblatt 7)
- CCME (2011): Canadian Water Quality Guidelines: Chloride Ion
- Freie und Hansestadt Hamburg (2001): Stickstoff in Oberflächengewässern - Nitrat, Nitrit, Ammonium, Ammoniak
- Halle & Müller (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle & Müller (2015a): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat
- Halle & Müller (2015b): Fließgewässertypspezifische Ableitung von Orientierungswerten und taxaspezifischen Präferenzspektren des Makrozoobenthos für den Parameter Eisen
- Halle & Müller (2017a): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017b) Schwellenwerte und Bioindikatoren zur gewässerökologischen Beurteilung des Salzgehalts von Fließgewässern gemäß EG-WRRL
- Haybach & König (2010): Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes und Abschätzung des Einflusses der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos in NRW
- Lammersen (1997): Die Auswirkungen der Stadtentwässerung auf den Stoffhaushalt von Fließgewässern
- LAWA (1997): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- Otto & Zahn (2008): Literaturrecherche Temperatur- und Sauerstoff-Toleranz ausgewählter Wanderfischarten der Elbe
- Schiemer et al. (2003): The early life history stages of riverine fish: ecophysiological and environmental bottlenecks
- Schubert (2010): Einfluss standorttypischer abiotischer Faktoren auf die Brut ausgewählter rheophiler Fischarten
- Sundermann (2017): Taxaspezifische Schwellenwerte für benthische Invertebraten in Fließgewässern
- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

Steckbriefe der Prognose-Fallgruppen - Flüsse
„Einleitung mit vorrangig thermischen Wirkungen“

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

												
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton						
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	direkt relevant (z.B. Wanderverhalten), indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	indirekt relevant (über abflussbedingte Veränderungen auf der Sohle/am Ufer)	direkt relevant		direkt relevant (z.B. Abflussspende in großen Flüssen)					
		Fließverhältnisse/ Rückstau	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis röhraler/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung, z.B. Ablagerung von Feinsedimenten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung)					
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)							
	Verb. GW	Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant	direkt relevant						
		Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für hololimnische, nicht flugfähige Arten)							
			Lateral (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Auenarten, Rückgang von Arten, die Auengewässer als Laich- oder Jungfischhabitat nutzen)		indirekt relevant						
	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslaicher)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)		direkt relevant						
	Hydromorphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)						
			Längsprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-/Riffel-Habitate)	direkt relevant (z.B. Längsbänke relevant für Aal- und Pelalarten)							
			Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberuhigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant						
		Struktur/ Substrat Boden	Sohlstruktur	direkt relevant (z.B. Kolke als Aduithabitat, Totholz als Deckungsstruktur), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität, Nahrungsverfügbarkeit Wirbellose)	direkt relevant (z.B. Totholz als Schlüsselstruktur für Wirbellose), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität)	direkt relevant	direkt relevant (z.B. für die Artenzusammensetzung)					
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	direkt relevant (z.B. Laichhabitat für Substratspezialisten wie Kieslaicher, Aterstruktur der Zonose)	direkt relevant (Substratzusammensetzung und -diversität insgesamt wichtig für die Zusammensetzung der Artengemeinschaft)	direkt relevant	direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt					
Uferstruktur/ Querprofil			direkt relevant (z.B. als Jungfischhabitat, Deckungsstrukturen)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)								
Struktur Uferzone	Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmelebende Arten, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmelebende Arten, Veränderung des Nahrungsnetzes, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung, besonders relevant für Makrophyten-Abundanz und Artenzusammensetzung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	kann in Grenzen limitierend wirken, jedoch nur bei mittelgroßen Flüssen (Relevanz unklar)						
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)						
	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)					
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant		direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)					
		Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant					
		Salzgehalt	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z. T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensitiv gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten, deutlicher Rückgang ab etwa 400–600 mg/l Chlorid zu erwarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)						
		Versauerungszustand	direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Eintagsfliegen und Molusken)	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten, Verschiebung des Artenspektrums	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)						
		Nährstoffverhältnisse	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)					
		Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	indirekt relevant (z.B. für Kieslaicher, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Phytobenthos wahrscheinlich, zudem können Schwebstoffe sich am Boden ablagern und Phytobenthos bedecken	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwebstoffgehalten, Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwebstoffen)					

Fußnoten

1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

Potenziell betroffene Bewertungsmodul

		Bewertungsmodul																									
		Fische										MZB			Makrophyten			Phytobenthos			Phyto-plankton						
		FIBS ¹					MGFI					FAT-FW	PERLODES	Phylib		NRW	Phylib			Phytofluss							
		Arten-/Gildeninventar	Arten-/Gildenverteilung	Artenstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Artengemeinschaft	Häufigkeit/Abundanz	Artenstruktur	Gesamtbewertung	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Eutrophierung	Temperatur	Rhithralisierung	Potamalisierung	Diatomeenindex	Trophieindex	Halbindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt ³	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X	X	X	
	Durchgängigkeit	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	
		Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	
	Hydromorphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenvariation	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Morphologische Verhältnisse	Struktur/ Substrat Boden	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Längsprofil	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Struktur/ Uferzone		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	X	-	-	X	-	-		
		Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	FGS (nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGewV)																								
		Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	X
		Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	
		Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	X	-	X	X	-	X	X
		Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	-	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X

Erläuterungen X direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens
- kein direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens

- Fußnoten**
- Die Module im fiBS (Qualitätsmerkmale) reagieren insgesamt relativ unspezifisch auf verschiedene Belastungen, sodass überwiegend Zusammenhänge zu mehreren Modulen abgebildet sind
 - Der Sauerstoffgehalt kann sich auch als Folge von veränderten Nährstoffverhältnissen (Sekundärsaprobie) auf die Bewertung des Saprobienindex auswirken
 - Der Wasserhaushalt umfasst bei limnischen, tideoffenen Wasserkörpern der Typen 22.3, 22.2 und 20 (Tideelbe, Weser und Ems) zusätzlich auch das Tidenregime (s. Übergangsgewässer)

Einleitung mit vorrangig hydraulischen Wirkungen

Flüsse

Kurzbeschreibung

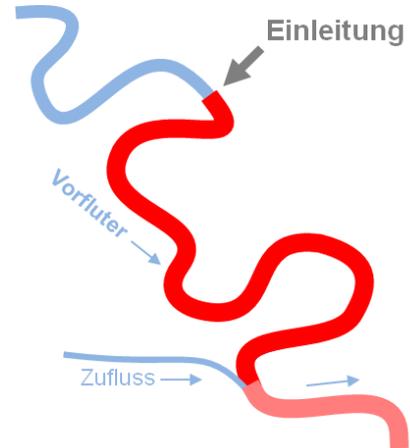
Vorhaben mit der Zufuhr von Wasser mit einem gegenüber dem Vorfluter abweichenden Fließverhalten. Nachgeordnet können stoffliche und thermische Wirkungen auftreten.

Die Einleitungen erfolgen temporär oder kontinuierlich in nahezu gleichbleibenden wie auch mit deutlich schwankenden Wassermengen. Einleitungen sind punktuell und breiten sich vorrangig in Fließrichtung aus.

Einleitungen erhöhen den Abfluss im Vorfluter in Abhängigkeit der zugeführten Wassermenge. Die Abflussverhältnisse im Vorfluter sowie die Einleitmengen sind i. d. R. zeitlich (sehr) variabel. Dabei treten i. d. R. direkte Folgen für das mindestens lokale Fließverhalten und für die Wasserspiegellagen auf. Wirkungen auf die Gewässer- und Auenmorphologie sowie die Durchgängigkeit sind i. d. R. unwahrscheinlich.

Die vorrangig hydraulischen Wirkungen der Einleitungen gehen i. d. R. mit Veränderungen des Schwebstoffgehalts des Vorfluters einher und können je nach Beschaffenheit des eingeleiteten Wassers zur Beeinflussung weiterer physikalisch-chemischer und chemischer Parameter im Vorfluter führen.

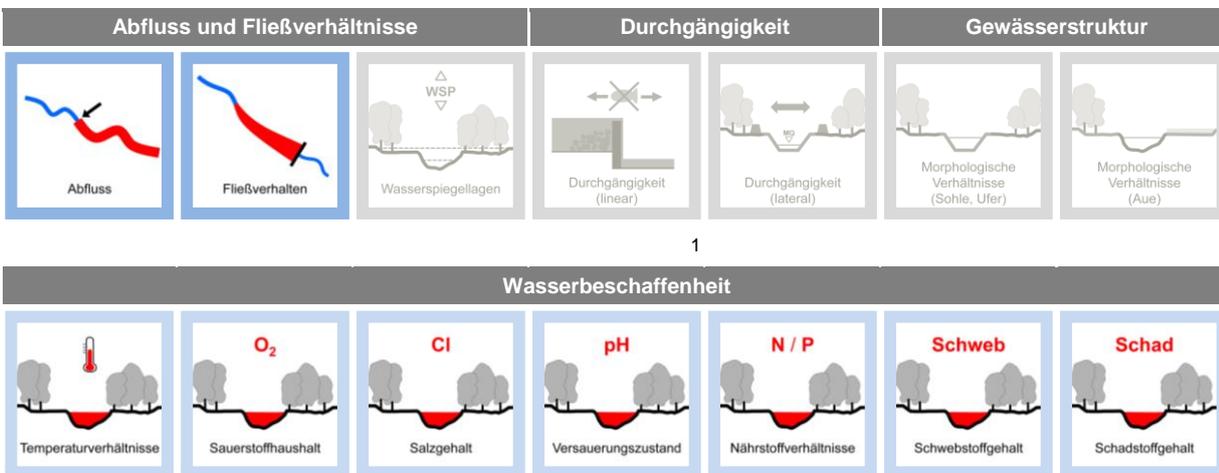
Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffener Abschnitt
- Vorfluter
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren



- i. d. R. relevant im Einzelfall relevant i. d. R. nicht relevant (nur im Sonderfall relevant)

Fußnoten 1 potenzielle Wirkungen auf die lineare Durchgängigkeit werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 4 WHG sowie nach § 57 (1) WHG mit Einleitung von Niederschlagswasser (z. B. Flächenentwässerung)
- berücksichtigt nicht den Bau von Einleitungsbauwerken oder von Abwasseranlagen, s. Fallgruppe „Neubau/Umbau von Anlagen in der Aue“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

		Potenzielle abiotische Wirkungen																							
		Hydromorphologische Verhältnisse														Wasserbeschaffenheit									
		Wasserhaushalt				Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse						FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)								
		Abfluss / Abflussdynamik		Verb. GW			Tiefen-/Breitenvarianz		Struktur / Substrat / Boden		Struktur Uferzone														
Parameter-Gruppe		Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand-/dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyponheisches Interstitial)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerandrängen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Abfluss	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X*	X	X	X	X	X	X
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X ²	X	X	-	-	X	X
	Durchgängigkeit	Wasserspiegel-lagen	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit (linear)	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gewässer- struktur	Durchgängigkeit (lateral)	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X
		Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	X	X
	Wasserbeschaffenheit	Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X
		Temperatur- verhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
		Sauerstoff- haushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X ¹
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Versauerungs- zustand		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	
Nährstoff- verhältnisse		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	
Schwebstoff- gehalt	Schwebstoff- gehalt	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	
	Schadstoff- gehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	

Erläuterungen
 X Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 X Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 X Potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung (für die Fallgruppe nicht relevant)
 - kein potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung

Fußnoten
 1 Als Parameter des Sauerstoffhaushaltes kann der Eisengehalt durch Ausfällung von Eisenhydroxid zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf die Sohlstruktur und Substratbeschaffenheit bzw. -dynamik wirken. Zudem kann dadurch der Schwebstoffanteil erhöht werden
 2 Abfluss relevante Kenngröße in Bezug auf gelöste Stoffe
 3 Fließverhalten relevante Kenngröße in Bezug auf partikulär gebundene Stoffe

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flussauen
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (in Vorb.): Verfahren zur Erfassung/Bewertung der Gewässerstruktur
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit Christoffels (2007): DWA-Gewässergütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- BMNT (2014): Chlorid-Studie
- BWK (2007): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (BWK-Merkblatt 3)
- BWK (2008): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (BWK-Merkblatt 7)
- CCME (2011): Canadian Water Quality Guidelines: Chloride Ion
- Freie und Hansestadt Hamburg (2001): Stickstoff in Oberflächengewässern - Nitrat, Nitrit, Ammonium, Ammoniak
- Halle & Müller (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle & Müller (2015a): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat
- Halle & Müller (2015b): Fließgewässertypspezifische Ableitung von Orientierungswerten und taxaspezifischen Präferenzspektren des Makrozoobenthos für den Parameter Eisen
- Halle & Müller (2017a): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle & Müller (2017b): Schwellenwerte und Bioindikatoren zur gewässerökologischen Beurteilung des Salzgehalts von Fließgewässern gemäß EG-WRRL
- Haybach & König (2010): Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes und Abschätzung des Einflusses der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos in NRW
- Lammersen (1997): Die Auswirkungen der Stadtentwässerung auf den Stoffhaushalt von Fließgewässern
- LAWA (1997): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- Otto & Zahn (2008): Literaturrecherche Temperatur- und Sauerstoff-Toleranz ausgewählter Wanderfischarten der Elbe
- Schiemer et al. (2003): The early life history stages of riverine fish: ecophysiological and environmental bottlenecks
- Schubert (2010): Einfluss standorttypischer abiotischer Faktoren auf die Brut ausgewählter rheophiler Fischarten
- Sundermann (2017): Taxaspezifische Schwellenwerte für benthische Invertebraten in Fließgewässern
- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

Steckbriefe der Prognose-Fallgruppen - Flüsse
„Einleitung mit vorrangig hydraulischen Wirkungen“

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

		Fische		Makrozoobenthos		Makrophyten		Phytobenthos / Diatomeen		Phytoplankton	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	direkt relevant (z.B. Wänderverhalten), indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	indirekt relevant (über abflussbedingte Veränderungen auf der Sohle/am Ufer)	direkt relevant				direkt relevant (z.B. Abflussspende in großen Flüssen)	
			Verb. GW	Fließverhältnisse/ Rückstau	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung, z.B. Ablagerung von Feinsedimenten bei Rückstau)		indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung)	
				Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)				
	Durchgängigkeit	Hydrotopologische Verhältnisse	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für hololimische, nicht flugfähige Arten)						
			Lateral (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Auenarten, Rückgang von Arten, die Auengewässer als Laich- oder Jungfischhabitat nutzen)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	indirekt relevant					
			Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslaicher)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)		direkt relevant				
			Sedimenthaushalt	indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	direkt relevant (für substratlebende Arten, z.B. Pelalarten, Akalarten)		direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt				
	Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)					
			Längsprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitate)	direkt relevant (z.B. Längsbänke relevant für Akal- und Pelalarten)						
			Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberuhigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant					
		Struktur/ Substrat Boden	Sohlstruktur	direkt relevant (z.B. Kolke als Aduthabitat, Totholz als Deckungsstruktur), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität, Nahrungsverfügbarkeit Wirbellose)	direkt relevant (z.B. Totholz als Schlüsselstruktur für Wirbellose), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität)	direkt relevant	direkt relevant (z.B. für die Artenzusammensetzung)				
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	direkt relevant (z.B. Laichhabitat für Substratspezialisten wie Kieslaicher, Altersstruktur der Zönose)	direkt relevant (Substratzusammensetzung und -diversität insgesamt wichtig für die Zusammensetzung der Artengemeinschaft)	direkt relevant	direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt				
Uferstruktur/ Querprofil			direkt relevant (z.B. als Jungfischhabitat, Deckungsstrukturen)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)							
Struktur Uferzone	Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kalte-/wärmelebende Arten, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kalte-/wärmelebende Arten, Veränderung des Nahrungsnetzes, verringerter Totholzeintrag)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung, besonders relevant für Makrophyten-Abundanz und Artenzusammensetzung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	kann in Grenzen limitierend wirken, jedoch nur bei mittelgroßen Flüssen (Relevanz unklar)					
	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)						
	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)					
Wasserbeschaffenheit	Alternative physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant		direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)				
		Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant				
		Salzgehalt	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z.T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensitiv gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten, deutlicher Rückgang ab etwa 400-500 mg/l Chlorid zu erwarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)					
		Versauerungszustand	direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Eintagsfliegen und Molusken)	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten, Verschiebung des Artenspektrums	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)					
		Nährstoffverhältnisse	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)				
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	indirekt relevant (z.B. für Kieslaicher, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Phytothenthos wahrscheinlich, zudem können Schwebstoffe sich am Boden ablagern und Phytothenthos bedecken	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwebstoffgehalten; Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwebstoffen)						

Fußnoten

1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

Ausleitung/Entnahme mit Wiedereinleitung

Flüsse

Kurzbeschreibung

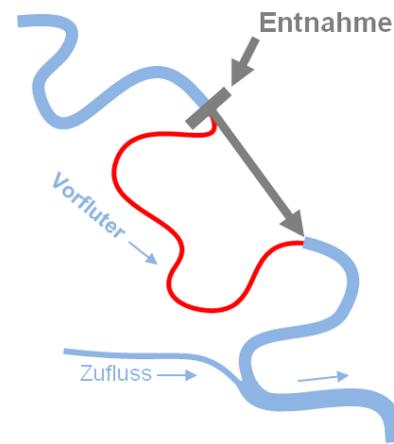
Vorhaben mit Ausleitung/Entnahme von Abflussanteilen und räumlich und/oder zeitlich versetzter Wiedereinleitung in i. d. R. gleicher Menge in das gleiche Gewässer.

Ausleitungen/Entnahmen erfolgen temporär oder kontinuierlich in nahezu gleichbleibenden wie auch mit deutlich schwankenden Wassermengen. Sie können gesteuert oder ungesteuert erfolgen. Ausleitungen/Entnahmen sind punktuell und breiten sich vorrangig in Fließrichtung aus.

Ausleitungen/Entnahmen reduzieren den Abfluss im Vorfluter zwischen Entnahme- und Wiedereinleitungsstelle in Abhängigkeit der entnommenen Wassermenge. Die Abflussverhältnisse im Vorfluter sowie die Ausleit-/Entnahme sind i. d. R. zeitlich (sehr) variabel. Dabei treten i. d. R. direkte Folgen für das (lokale) Fließverhalten und für die Wasserspiegellagen auf. Direkte Wirkungen auf die Gewässer- und Auenmorphologie sowie die Durchgängigkeit sind i. d. R. unwahrscheinlich.

Das entnommene Wasser kann im Einzelfall durch die Umleitung zwischen Ausleitung und Wiedereinleitung physikalisch-chemisch oder chemisch verändert sein. Die nutzungsbedingte Veränderung der Wasserbeschaffenheit wird über eigene Fallgruppen zur Einleitung betrachtet.

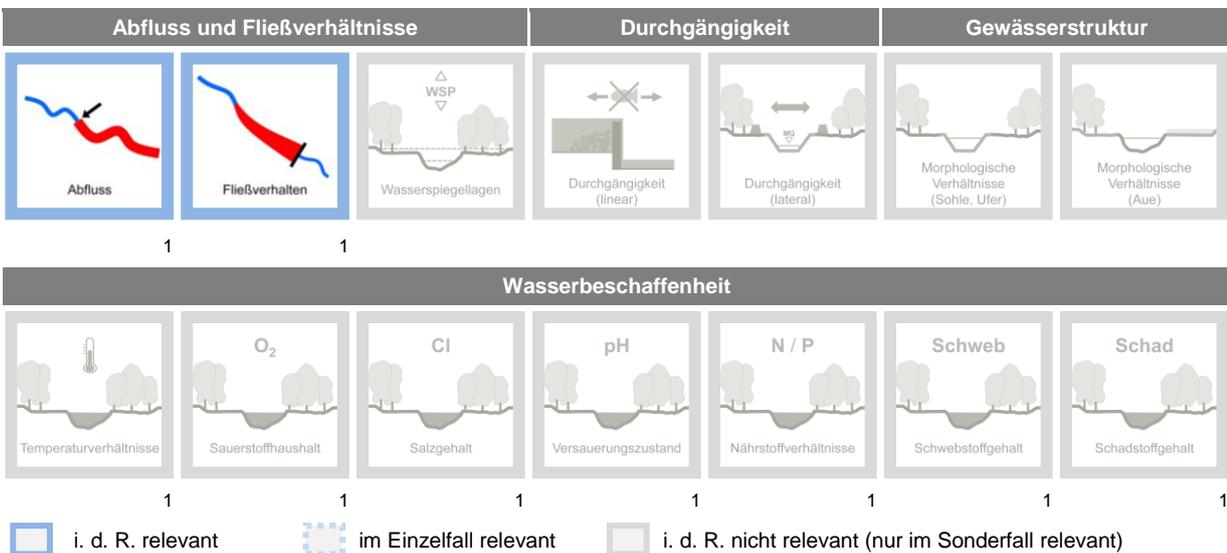
Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffener Abschnitt
- Vorfluter
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren



Fußnoten 1 räumlich begrenzt auf die Ausleitungsstrecke bis Wiedereinleitung

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 1 WHG mit Entnahme von Wasser und Wiedereinleitung in das gleiche Gewässer, z. B. Kühlwasserentnahme, Entnahme für Wasserkraftnutzung im Nebenschluss, Entnahme für Bypässe (Schiffahrtskanäle u. ä.)
- berücksichtigt nicht den Bau der notwendigen Anlagen; Berücksichtigung der Wiedereinleitungen über Fallgruppen zu „Einleitung“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

QK Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																							
		Hydromorphologische Verhältnisse														Wasserbeschaffenheit									
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse								FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)								
		Abfluss / Abflussdynamik	Verb. GW	Tiefen-/ Breitenvariation		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone		Temperaturverhältnisse				Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt		Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ ablätterbare Stoffe						
Parameter-Gruppe		Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand-/dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hypothetisches Interstital)	Sedimenthaushalt	Lautentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	Uferstruktur/Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Uferstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ ablätterbare Stoffe	
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Abfluss	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	X	X	X	X	X	
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X ³	X	X	-	-	X	X
		Wasserspiegel- lagen	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit (lateral)	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X
	Gewässer- struktur	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X
		Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X
	Wasserbeschaffenheit	Temperatur- verhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
		Sauerstoff- haushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X ¹
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
		Versauerungs- zustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-
		Nährstoff- verhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-
		Schwebstoff- gehalt	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X
		Schadstoff- gehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-

- Erläuterungen**
- X¹ Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X² Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X³ Potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung (für die Fallgruppe nicht relevant)
 - kein potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung

- Fußnoten**
- 1 Als Parameter des Sauerstoffhaushaltes kann der Eisengehalt durch Ausfällung von Eisenhydroxid zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf die Sohlstruktur und Substratbeschaffenheit bzw. -dynamik wirken. Zudem kann dadurch der Schwebstoffanteil erhöht werden
 - 2 Abfluss relevante Kenngröße in Bezug auf gelöste Stoffe
 - 3 Fließverhalten relevante Kenngröße in Bezug auf partikulär gebundene Stoffe

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flussauen
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (in Vorb.): Verfahren zur Erfassung/Bewertung der Gewässerstruktur
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit Christoffels (2007): DWA-Gewässergütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- BMNT (2014): Chlorid-Studie
- BWK (2007): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (BWK-Merkblatt 3)
- BWK (2008): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (BWK-Merkblatt 7)
- CCME (2011): Canadian Water Quality Guidelines: Chloride Ion
- Freie und Hansestadt Hamburg (2001): Stickstoff in Oberflächengewässern - Nitrat, Nitrit, Ammonium, Ammoniak
- Halle & Müller (2014): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle & Müller (2015a): Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat
- Halle & Müller (2015b): Fließgewässertypspezifische Ableitung von Orientierungswerten und taxaspezifischen Präferenzspektren des Makrozoobenthos für den Parameter Eisen
- Halle & Müller (2017a): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle & Müller (2017b): Schwellenwerte und Bioindikatoren zur gewässerökologischen Beurteilung des Salzgehalts von Fließgewässern gemäß EG-WRRL
- Haybach & König (2010): Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes und Abschätzung des Einflusses der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos in NRW
- Lammersen (1997): Die Auswirkungen der Stadtentwässerung auf den Stoffhaushalt von Fließgewässern
- LAWA (1997): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer
- LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- Otto & Zahn (2008): Literaturrecherche Temperatur- und Sauerstoff-Toleranz ausgewählter Wanderfischarten der Elbe
- Schiemer et al. (2003): The early life history stages of riverine fish: ecophysiological and environmental bottlenecks
- Schubert (2010): Einfluss standorttypischer abiotischer Faktoren auf die Brut ausgewählter rheophiler Fischarten
- Sundermann (2017): Taxaspezifische Schwellenwerte für benthische Invertebraten in Fließgewässern
- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

Steckbriefe der Prognose-Fallgruppen - Flüsse
„Ausleitung/Entnahme mit Wiedereinleitung“

Potenzial biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

								
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton / Diatomeen	Phytoplankton		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	direkt relevant (z.B. Wanderverhalten), indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	indirekt relevant (über abflussbedingte Veränderungen auf der Sohle/am Ufer)	direkt relevant		direkt relevant (z.B. Abflusspende in großen Flüssen)	
		Fließverhältnisse/ Rückstau	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Rhithralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Rhithralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rhithraler/potamaler Arten, Rückgang klassischer Rhithralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung, z.B. Ablagerung von Feinsedimenten bei Rückstau)	indirekt relevant (z.B. bei gleicher Nährstoffkonzentration erhöhte Trophie bei Rückstau, u.a. durch Temperaturerhöhung)	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)			
	Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Rhithralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Rhithralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant	direkt relevant	
		Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für hololimische, nicht flugfähige Arten)				
		Lateral (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Auenarten, Rückgang von Arten, die Auengewässer als Laich- oder Jungfischhabitat nutzen)		indirekt relevant			
	Morphologische Verhältnisse	Vertikal (Hyporheisches Interstitium)	direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslaicher)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)		direkt relevant		
		Sedimenthaushalt	indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	direkt relevant (für substratlebende Arten, z.B. Pelalarten, Akalarten)			direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt	
		Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)		
			Längsprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitat)	direkt relevant (z.B. Längsbänke relevant für Akal- und Pelalarten)			
		Struktur/ Substrat Boden	Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberuhigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant		
			Sohlstruktur	direkt relevant (z.B. Kolke als Aduthabitat, Totholz als Deckungsstruktur), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität, Nahrungsverfügbarkeit Wirbellose)	direkt relevant (z.B. Totholz als Schlüsselstruktur für Wirbellose), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität)	direkt relevant	direkt relevant (z.B. für die Artenzusammensetzung)	
Struktur Uferzone	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	direkt relevant (z.B. Laichhabitat für Substratspezialisten wie Kieslaicher, Altersstruktur der Zonose)	direkt relevant (Substratzusammensetzung und -diversität insgesamt wichtig für die Zusammensetzung der Artengemeinschaft)	direkt relevant	direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt			
	Uferstruktur/ Querprofil	direkt relevant (z.B. als Jungfischhabitat, Deckungsstrukturen)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)					
	Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmelebende Arten, vermindertes Totholzentrag)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmelebende Arten, Veränderung des Nahrungsnetzes, vermindertes Totholzentrag)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung, besonders relevant für Makrophyten-Abundanz), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	kann in Grenzen limitierend wirken, jedoch nur bei mittelgroßen Flüssen (Relevanz unklar)		
Wasserbeschaffenheit	FGS	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	direkt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)		
		(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	
	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Rhithralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Rhithralarten und Potamalarten)	direkt relevant		direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)	
		Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant	
		Salzgehalt	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z. T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensitiv gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten, deutlicher Rückgang ab etwa 400–800 mg/l Chlorid zu erwarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)		
		Versauerungszustand	direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Eintagsfliegen und Mollusken)	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten, Verschiebung des Artenspektrums	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)		
Nährstoffverhältnisse	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)			
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	indirekt relevant (z.B. für Kieslaicher, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmatation)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmatation)	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Phytoplankton wahrscheinlich, zudem können Schwebstoffe sich am Boden ablagern und Phytoplankton bedecken	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwebstoffgehalten; Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwebstoffen)			

Fußnoten

1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

Potenziell betroffene Bewertungsmodule

			Bewertungsmodule																								
			Fische										MZB			Makrophyten			Phytobenthos			Phyto-plankton					
			FIBS ¹					MGFI					FAT-FW	PERLODES		Phylib	NRW		Phylib			Phytofluss					
			Arten-/Gildeninventar	Arten-/Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Artgemeinschaft	Häufigkeit/Abundanz	Altersstruktur	Gesamtbewertung	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Eutrophierung	Temperatur	Rhithralisierung	Potamalisierung	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (B)	Eutrophierungsindex	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt ³	Abfluss/ Abfluss-dynamik	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-	X	X	X	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	
	Durchgängigkeit	Verb. GW	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	
		Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Hydromorphologische Verhältnisse	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breiten-variation	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Längsprofil		X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tiefen-/Breitenvarianz		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Struktur/ Substrat/ Boden	Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-		
	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-		
	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Struktur Uferzone	Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-		
	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGewV)																								
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	X	
		Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-
		Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
		Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	- ²	X	-	X	X	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X
		Schwefelstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	-	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X

Erläuterungen X direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens
 - kein direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens

- Fußnoten**
- Die Module im fiBS (Qualitätsmerkmale) reagieren insgesamt relativ unspezifisch auf verschiedene Belastungen, sodass überwiegend Zusammenhänge zu mehreren Modulen abgebildet sind
 - Der Sauerstoffgehalt kann sich auch als Folge von veränderten Nährstoffverhältnissen (Sekundärsaprobie) auf die Bewertung des Saprobienindex auswirken
 - Der Wasserhaushalt umfasst bei limnischen, tideoffenen Wasserkörpern der Typen 22.3, 22.2 und 20 (Tideelbe, Weser und Ems) zusätzlich auch das Tidenregime (s. Übergangsgewässer)

Gewässerausbau (inkl. Anlagen) - Technischer Ausbau/Verbau (Gewässer)

Seen

Kurzbeschreibung

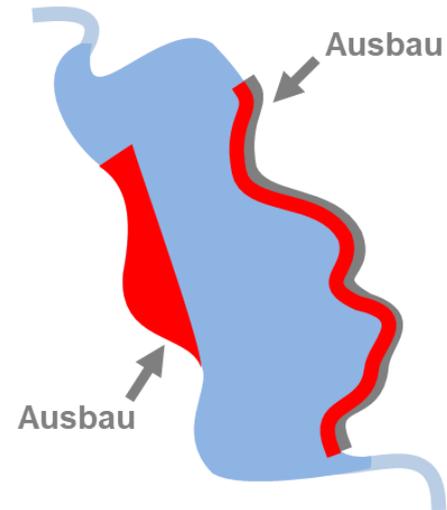
Vorhaben mit direkten Veränderungen der morphologischen Verhältnisse eines Sees innerhalb des Profils. Die Umgestaltung des Profils erfolgt dabei voraussichtlich gleichartig oder naturförmiger. Maßnahmen der naturnahen Gewässerentwicklung sind daher ausgeschlossen.

Die Vorhaben sind i. d. R. dauerhaft und rufen anlagebedingte Wirkungen hervor. Zudem können während der Maßnahmenumsetzung baubedingte Wirkungen auftreten.

Die Vorhaben können räumlich deutlich abgegrenzt werden, wohingegen vorhabenbedingte Wirkungen mehr oder weniger weit über den baulich veränderten Abschnitt hinaus auftreten können.

Wirkungen des technischen Ausbaus/Verbaus sind direkte Veränderungen der morphologischen Verhältnisse von Seeboden und/oder Uferzone. Damit geht i. d. R. eine Beeinflussung der lateralen Durchgängigkeit sowie des (lokalen) Abflussverhaltens einher. Direkte Beeinflussungen des Supralitorals sowie der linearen Durchgängigkeit können im Einzelfall möglich sein. Sie sind über eigene Fallgruppen beschrieben. Dauerhafte Veränderungen der physikalisch-chemischen und chemischen Wasserbeschaffenheit können Folgewirkungen der hydromorphologischen Veränderungen sein.

Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffene (Teil-) Fläche
- Seefläche
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren

Abfluss und Fließverhältnisse		Durchgängigkeit		Gewässerstruktur	

1

Wasserbeschaffenheit						

2

Zönose

i. d. R. relevant im Einzelfall relevant i. d. R. nicht relevant (nur im Sonderfall relevant)

Fußnoten

- 1 Veränderungen der Wasserspiegellagen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- 2 direkte baubedingte Wirkungen auf den Schwebstoffhaushalt; Veränderungen der Schwebstoffhaushalts infolge anlagebedingter Wirkungen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- 3 potenzielle Wirkungen auf die lineare Durchgängigkeit werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Naturferner Ausbau eines Gewässers oder seiner Ufer nach § 67 (2) WHG (bzw. § 14 WaStrG für Bundeswasserstraßen), z. B. Flusskanalisierungs- und Stromkorrekturarbeiten (Nr. 13.8, Anlage 1 UVPG) oder (Aus-) Bau einer Bundeswasserstraße (Nr. 14.1 f., Anlage 1 UVPG)
- Nachholende Gewässerunterhaltung nach § 39 (1), die über die Maßstäbe nach § 39 (2) WHG hinausgeht und als Ausbau i. S. von § 67 (2) WHG einzustufen ist
- Bauliche Anlagen in/an/über/unter Gewässern mit Genehmigung nach § 36 WHG bzw. § 78 WHG, z. B. Stege, Hafenanlagen (z. B. Nr. 13.9 - 13.12, Anlage 1 UVPG)
- berücksichtigt keine baulichen Anlagen im Sinne von Querbauwerken

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

		Potenzielle abiotische Wirkungen																							
		Hydromorphologische Verhältnisse													Wasserbeschaffenheit										
		Wasserhaushalt					Morphologische Verhältnisse								FGS				Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)						
		Wasserstandsdynamik/ Wassererneuerungszeit		Verb. GW	Durchgängigkeit		Tiefenvariation			Menge/ Struktur/ Substrat Boden			Struktur Uferzone												
Parameter (WRRL)		Parameter-Gruppe	Wasserreinigungsgebiet	Jährlicher Durchfluss	Wasserstandsvariation	Mittelwasserstand	Wassererneuerungszeit	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	Tiefenvariation	Menge/ Struktur/ Substrat Boden	Schadstrukturen Flachwasserzone	Röhricht	Uferverbau	Schadstrukturen Ufer	Umfeldzone (Landnutzung)	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Wassermenge/ Abfluss	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
		Wasserspiegellagen	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit (linear)	-	X	X	X	X	X	-	X ²	X ²	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (lateral)	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Gewässerstruktur	Morphologische Verhältnisse (Seeboden, Uferzone)	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-
	Morphologische Verhältnisse (semiterr. Bereich)		X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	X	-
	Wasserbeschaffenheit	Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
		Sauerstoffhaushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X ¹
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
		Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X
Nährstoffverhältnisse		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	
Schwebstoffgehalt		-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	
Zönose	Schadstoffgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	
	Ausprägung der Lebensgemeinschaft	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	

- Erläuterungen**
- X Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X Potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung (für die Fallgruppe nicht relevant)
 - kein potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung

- Fußnoten**
- Als Parameter des Sauerstoffhaushaltes kann der Eisengehalt durch Ausfällung von Eisenhydroxid zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf das Hyporheische Interstitial, auf das Bodensubstrat sowie auf den Schwebstoffanteil wirken
 - Potenzielle Wirkungen der linearen Durchgängigkeit auf die Tiefenvariation und die Menge, Struktur und/oder das Substrat des Bodens sind i.d.R. allenfalls kleinräumig zu erwarten (z.B. im Bereich eines abflussregulierenden Bauwerkes am Auslauf eines Sees)

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (2019): Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“
- Morphometrische Vermessung von Seen

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- LAWA (2019): Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“
- Messung von Sichttiefe/Schwebstoffgehalt anhand Secchi-Sichttiefe; Prognose i. d. R. nur über numerische Modellierung abzubilden

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- DIN EN 16039 (2011) – Wasserbeschaffenheit – Anleitung zur Beurteilung hydromorphologischer Eigenschaften von Standgewässern
- Mathes et al. (2002): Seetypisierung in Deutschland
- Ostendorp (2014): Hydromorphologie der Seen
- Riedmüller et al. (2013): Begleittext zu den Steckbriefen der deutschen Seetypen

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

								
			Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Abfluss/ Abflussdynamik	Wassereinzugsgebiet			indirekt relevant		relevant
			Jährlicher Durchfluss			direkt relevant	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)?	direkt relevant
			Wasserstandsvariation	direkt relevant (z.B. über Verfügbarkeit Flachwasser- und Jungfischhabitate)		direkt relevant (z.B. für Röhrichte)		
		Verb. GW	Mittelwasserstand	direkt relevant (z.B. Verfügbarkeit Flachwasser- und Jungfischhabitate)	direkt relevant (z.B. über Habitatverfügbarkeit), indirekt relevant (z.B. über Anbindung Uferhabitate)	direkt relevant (z.B. Habitatverfügbarkeit für litorale Makrophyten, Röhrichte)	direkt relevant (z.B. Habitatverfügbarkeit)	
			Wassererneuerungszeit	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)	direkt relevant	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)	direkt relevant
			Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur)	direkt relevant		indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur und Trophie)
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. für Wanderfische in durchflossenen Seen)					
		Lateral (aquatische Organismen)	indirekt relevant (z.B. über Anbindung Feuchtgebiete, Verfügbarkeit Flachwasser- und Jungfischhabitate))					
		Vertikal (Hyporh. Interstitial)	direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslaicher)					
	Morphologische Verhältnisse	Tiefenvariation	Tiefenvariation	direkt relevant (z.B. über Habitatvielfalt)		direkt relevant		
		Menge/ Struktur/ Substrat Boden	Menge, Struktur und Substrat des Bodens	direkt relevant (z.B. als Laichhabitat)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant, da unterschiedliche Artengemeinschaften auf unterschiedlichen Hart- und Weichsubstraten vorkommen	
			Struktur Uferzone	Schadstrukturen Flachwasserzone	direkt relevant (z.B. für Flachwasserarten und Jungfische)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)
		Röhricht		direkt relevant (z.B. als Laich und Jungfischhabitat)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	
		Uferverbau		indirekt relevant (z.B. durch verringerte Flachwasser- und Jungfischhabitate)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	
	FGS	Schadstrukturen Ufer	indirekt relevant (z.B. durch verringerte Flachwasser- und Jungfischhabitate)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant			
		Umfeldzone (Landnutzung)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (z.B. über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	
		(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	
	Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion sensibler Arten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit sensibler Arten)	direkt relevant (Zunahme der Trophie bei Temperaturerhöhung)	direkt relevant (Zunahme der Trophie bei Temperaturerhöhung)	direkt relevant (Zunahme der Trophie bei Temperaturerhöhung)
Sauerstoffhaushalt			direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	
Salzgehalt			direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z. T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensitiv gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für salzsensitive Planktonarten	
Versauerungszustand			direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Mollusken)	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten, Verschiebung des Artenspektrums	direkt relevant, da viele Diatomeen sensitiv auf Versauerung reagieren	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten	
Nährstoffverhältnisse			indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)	
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe					direkt relevant	direkt relevant	direkt relevant	

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

			Bewertungsmodulare																	
			Fische					MZB				Makrophyten			Phyto- plankton	Phytobenthos/ Diatomeen				
			DeLFI					AESHNA				Phylib			PhytoSee	Phylib				
			Bewertungsverfahren					Bewertungsmodulare				Phylib			PhytoSee	Phylib				
			Arten-/Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Reproduktion besetzter Arten	Vernetzung	Vielfalt (Diversität)	Toleranz (Faunaindex)	Funktion (Habitat-/ Nahrungspräferenz)	Zusammensetzung	Referenzindex	Untere Makrophytengrenze	Dominanzbestände euraphenter Arten	Eutrophierung	Diatomeeindex	Trophieindex	Referenzartenquotient		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Wassereinzugsgebiet	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X		
			Jährlicher Durchfluss	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	X	X	
			Wasserstandsvariation	-	X	X	X	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
			Mittelwasserstand	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
			Wassererneuerungszeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X
		Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	X	X
			Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit	Lateral (aquatische Organismen)	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vertikal (Hyporh. Interstitial)	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Tiefenvariation	X	X	X	X	-	-	X	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-
	Morphologische Verhältnisse	Menge/Struktur/ Substrat Boden	Menge, Struktur und Substrat des Bodens	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	
			Schadstrukturen Flachwasserzone	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-
		Struktur Uferzone	Röhricht	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Uferverbau	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
			Schadstrukturen Ufer	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Umfeldzone (Landnutzung)	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGewV)															
	Temperaturverhältnisse			X	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-
	Sauerstoffhaushalt		X	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
	Salzgehalt		-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
Versauerungszustand	X		X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-		
Nährstoffverhältnisse	X		X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	X		X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	

Erläuterungen X direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens
 - kein direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens

Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen

Seen

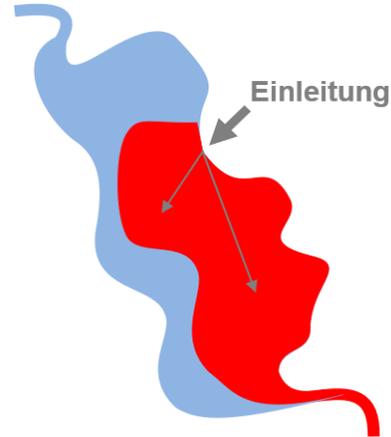
Kurzbeschreibung

Vorhaben mit der Zufuhr von Wasser in einer gegenüber dem See vorrangig physikalisch-chemisch bzw. chemisch abweichenden Beschaffenheit. Nachgeordnet können thermische und hydraulisch-hydrologische Wirkungen auftreten. Die Einleitungen erfolgen temporär oder kontinuierlich in nahezu gleichbleibenden wie auch mit deutlich schwankenden Wassermengen. Einleitungen sind punktuell und breiten sich in Abhängigkeit des Wasserhaushalts des Sees i. d. R. diffus aus.

Einleitungen erhöhen die Wassermenge/den Abfluss im See in Abhängigkeit der zugeführten Wassermenge. Die Wassermengen im See sind gegenüber den Einleitmengen i. d. R. zeitlich (deutlich) weniger variabel. Wirkungen auf die Gewässerstruktur sowie die Durchgängigkeit sind i. d. R. unwahrscheinlich.

Die vorrangig stofflichen Wirkungen der Einleitungen gehen i. d. R. mit Veränderungen der physikalisch-chemischen und chemischen Wasserbeschaffenheit des Sees einher. Zudem können Wechselwirkungen zwischen den hydraulisch-hydrologischen und physikalisch-chemischen und chemischen Wirkungen auftreten.

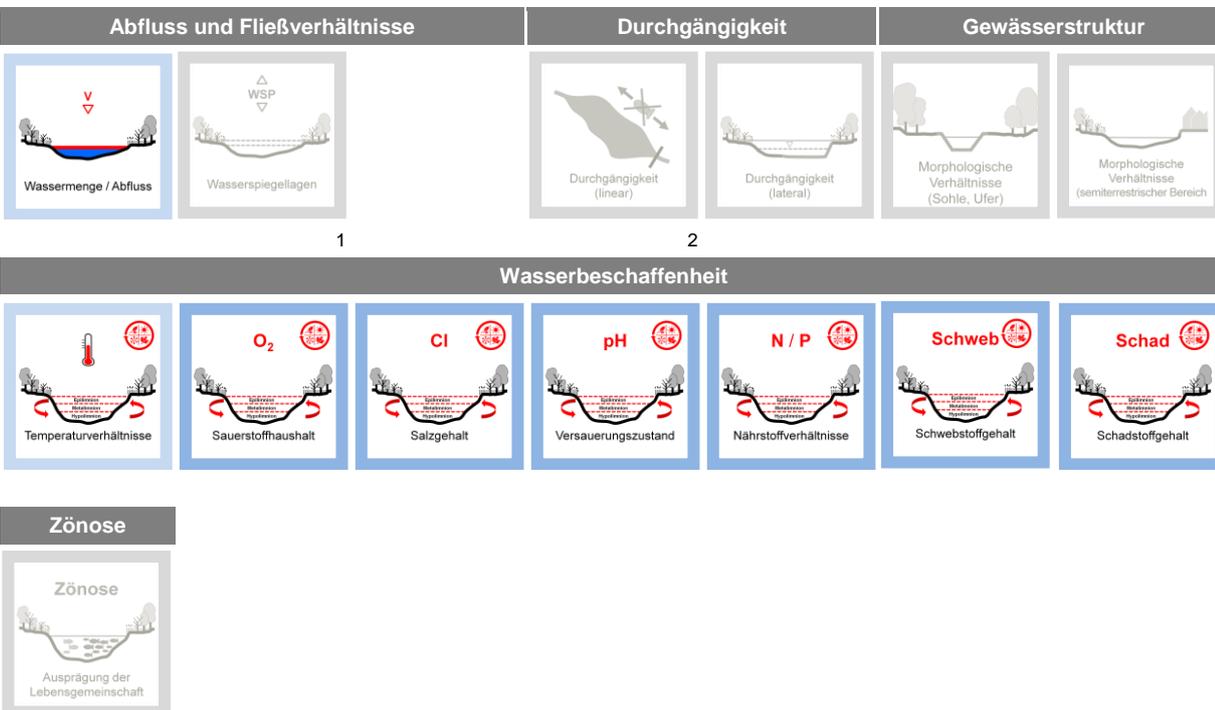
Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffene (Teil-) Fläche
- Seefläche
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren



i. d. R. relevant im Einzelfall relevant i. d. R. nicht relevant (nur im Sonderfall relevant)

Fußnoten

- 1 Veränderungen der Wasserspiegellagen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- 2 potenzielle Wirkungen auf die lineare Durchgängigkeit werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 4 WHG sowie nach § 57 (1) WHG mit Einleitung von insbesondere stofflich verändertem Wasser (z. B. aus kommunalen Kläranlagen, industrieller oder bergbaulicher Aktivität)
- berücksichtigt nicht den Bau von Einleitungsbauwerken oder von Abwasseranlagen, s. Fallgruppe „Gewässerausbau (inkl. Anlagen) – Technischer Ausbau/Verbau (Gewässer)“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

QK		Potenzielle abiotische Wirkungen																								
		Hydromorphologische Verhältnisse										Wasserbeschaffenheit														
		Wasserhaushalt					Morphologische Verhältnisse					Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)														
		Wasserstandsdynamik/ Wassererneuerungszeit		Verb. GW	Durchgängigkeit			Tiefen- variation	Menge/ Struktur/ Substrat Boden	Struktur Uferzone		FGS														
Parameter-Gruppe		Wassererzugsgebiet	Jährlicher Durchfluss	Wasserstandsvariation	Mittelwasserstand	Wassererneuerungszeit	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	Tiefenvariation	Menge/ Struktur/ Substrat Boden	Schadstrukturen Flachwasserzone	Röhricht	Uferverbau	Schadstrukturen Ufer	Umfeldzone (Landnutzung)	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfällige Stoffe		
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Flussverhältnisse	Wassermenge/ Abfluss	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	
		Wasserspiegellagen	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	X	X	X	X	X	X	-	X ²	X ²	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	
		Durchgängigkeit (lateral)	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gewässerstruktur	Morphologische Verhältnisse (Seeboden, Uferzone)	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
		Morphologische Verhältnisse (semiterr. Bereich)	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-
	Wasserbeschaffenheit	Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
		Sauerstoffhaushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X ¹	-
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
		Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	X	-
		Nährstoffverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	X	X	-
		Schwebstoffgehalt	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X
	Zonose	Schadstoffgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Ausprägung der Lebensgemeinschaft		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	

- Erläuterungen**
- X Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X Potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung (für die Fallgruppe nicht relevant)
 - kein potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung

- Fußnoten**
- 1 Als Parameter des Sauerstoffhaushaltes kann der Eisengehalt durch Ausfällung von Eisenhydroxid zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf das Hyporheische Interstitial, auf das Bodensubstrat sowie auf den Schwebstoffanteil wirken
 - 2 Potenzielle Wirkungen der linearen Durchgängigkeit auf die Tiefenvariation und die Menge, Struktur und/oder das Substrat des Bodens sind i.d.R. allenfalls kleinräumig zu erwarten (z.B. im Bereich eines abflussregulierenden Bauwerkes am Auslauf eines Sees)

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (2019): Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“
- Morphometrische Vermessung von Seen

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- LAWA (2019): Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“
- Messung von Sichttiefe/Schwebstoffgehalt anhand Secchi-Sichttiefe; Prognose i. d. R. nur über numerische Modellierung abzubilden

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- BMNT (2014): Chlorid-Studie
- CCME (2011): Canadian Water Quality Guidelines: Chloride Ion
- Mathes et al. (2002): Seetypisierung in Deutschland
- Riedmüller et al. (2013): Begleittext zu den Steckbriefen der deutschen Seetypen

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

												
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton						
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Wassereinzugsgebiet			indirekt relevant		relevant				
			Abflüsse/ Abflussdynamik	Jährlicher Durchfluss			direkt relevant	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)?	direkt relevant			
				Wasserstandsvariation	direkt relevant (z.B. über Verfügbarkeit Flachwasser- und Jungfischhabitate)		direkt relevant (z.B. für Röhrichte)					
		Verb. GW	Mittelwasserstand	direkt relevant (z.B. Verfügbarkeit Flachwasser- und Jungfischhabitate)	direkt relevant (z.B. über Habitatverfügbarkeit), indirekt relevant (z.B. über Anbindung Uferhabitate)	direkt relevant (z.B. Habitatverfügbarkeit für litorale Makrophyten, Röhrichte)	direkt relevant (z.B. Habitatverfügbarkeit)					
			Wassererneuerungszeit	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)	direkt relevant	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)	direkt relevant				
			Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur)	direkt relevant		indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur und Trophie)				
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. für Wanderfische in durchflossenen Seen)									
		Lateral (aquatische Organismen)	indirekt relevant (z.B. über Anbindung Feuchtgebiete, Verfügbarkeit Flachwasser- und Jungfischhabitate)									
		Vertikal (Hyporh. Interstitial)	direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslächer)									
	Morphologische Verhältnisse	Tiefenvariation	Tiefenvariation	direkt relevant (z.B. über Habitatvielfalt)		direkt relevant						
		Menge/ Struktur/ Substrat Boden	Menge, Struktur und Substrat des Bodens	direkt relevant (z.B. als Laichhabitat)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant, da unterschiedliche Artengemeinschaften auf unterschiedlichen Hart- und Weichsubstraten vorkommen					
		Struktur Uferzone	Schadstrukturen Flachwasserzone	direkt relevant (z.B. für Flachwasserarten und Jungfische)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)					
			Röhricht	direkt relevant (z.B. als Laich und Jungfischhabitat)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)					
			Uferverbau	indirekt relevant (z.B. durch verringerte Flachwasser- und Jungfischhabitate)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)					
	Schadstrukturen Ufer		indirekt relevant (z.B. durch verringerte Flachwasser- und Jungfischhabitate)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)						
Umfeldzone (Landnutzung)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (z.B. über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)							
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)				
			Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion sensibler Arten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit sensibler Arten)	direkt relevant (Zunahme der Trophie bei Temperaturerhöhung)	direkt relevant (Zunahme der Trophie bei Temperaturerhöhung)	direkt relevant (Zunahme der Trophie bei Temperaturerhöhung)				
		Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant					
		Salzgehalt	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z. T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensitiv gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für salzsensitive Planktonarten					
		Versauerungszustand	direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Mollusken)	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten, Verschiebung des Artenspektrums	direkt relevant, da viele Diatomeen sensitiv auf Versauerung reagieren	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten					
		Nährstoffverhältnisse	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)					
		Schwebstoffe/ abfrierbare Stoffe			direkt relevant	direkt relevant	direkt relevant					

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

			Bewertungsmodulare																	
			Fische					MZB				Makrophyten			Phyto- plankton	Phytobenthos/ Diatomeen				
			DeLFI					AESHNA				Phylib			PhytoSee	Phylib				
			Bewertungsverfahren					Bewertungsmodulare				Phylib			PhytoSee	Phylib				
			Arten-/Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Reproduktion besetzter Arten	Vernetzung	Vielfalt (Diversität)	Toleranz (Faunalindex)	Funktion (Habitat-/ Nahrungspräferenz)	Zusammensetzung	Referenzindex	Untere Makrophytengrenze	Dominanzbestände euraphenter Arten	Eutrophierung	Diatomeeindex	Tropheindex	Referenzartenquotient		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Wassereinzugsgebiet	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X		
			Jährlicher Durchfluss	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	X	X	
			Wasserstandsvariation	-	X	X	X	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
			Mittelwasserstand	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
			Wassererneuerungszeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X
		Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	X	X
			Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit	Lateral (aquatische Organismen)	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vertikal (Hyporh. Interstitial)	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Tiefenvariation	X	X	X	X	-	-	X	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-
	Morphologische Verhältnisse	Menge/Struktur/ Substrat Boden	Menge, Struktur und Substrat des Bodens	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	
			Schadstrukturen Flachwasserzone	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-
		Struktur Uferzone	Röhricht	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Uferverbau	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Schadstrukturen Ufer	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Umfeldzone (Landnutzung)	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch- chemische Parameter (ACP)	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe																
			UQN (Anlage 6 OGewV)																	
			Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-
Salzgehalt			-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
Versauerungszustand			X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	
Schwebstoffe/abfiltrierbare Stoffe	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X			

Erläuterungen X direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens
 - kein direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens

Ausleitung/Entnahme ohne Wiedereinleitung

Seen

Kurzbeschreibung

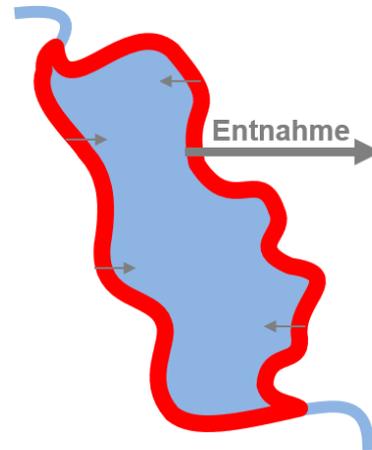
Vorhaben mit Ausleitung/Entnahme von Wassermengen ohne Wiedereinleitung in den gleichen See.

Ausleitungen/Entnahmen erfolgen temporär oder kontinuierlich in nahezu gleichbleibenden wie auch mit deutlich schwankenden Wassermengen. Sie können gesteuert oder ungesteuert erfolgen. Ausleitungen/Entnahmen sind punktuell und können flächenhaft wirken.

Ausleitungen/Entnahmen reduzieren die Wassermenge und ggf. das Abflussverhalten im See ausgehend von der Entnahmestelle in Abhängigkeit der entnommenen Wassermenge. Dabei treten i. d. R. direkte Folgen für das mindestens lokale Abflussverhalten und für die Wasserspiegellagen auf. Direkte Wirkungen auf die Gewässer- und Auenmorphologie sowie die Durchgängigkeit sind i. d. R. unwahrscheinlich.

Direkte Veränderungen der Wasserbeschaffenheit im See durch das Vorhaben sind i. d. R. ausgeschlossen, können sich jedoch in Folge des reduzierten Wasservolumens ergeben.

Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffene (Teil-) Fläche
- Seefläche
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren

Abfluss und Fließverhältnisse		Durchgängigkeit		Gewässerstruktur	
Wassermenge / Abfluss	Wasserspiegellagen	Durchgängigkeit (linear)	Durchgängigkeit (lateral)	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	Morphologische Verhältnisse (semiterrestrischer Bereich)

Wasserbeschaffenheit						
Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffgehalt	Schadstoffgehalt

Zönose
Zönose
Ausprägung der Lebensgemeinschaft

- i. d. R. relevant
- im Einzelfall relevant
- i. d. R. nicht relevant (nur im Sonderfall relevant)

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 1 WHG mit Entnahme von Wasser ohne Wiedereinleitung (in das gleiche Gewässer, z. B. Nr. 13.7, Anlage 1 UVPG), z. B. Brauchwasserentnahme, Flutung von Restseen, Hochwasserentlastung, Niedrigwasseraufhöhung in einem anderen Gewässer
- berücksichtigt nicht den Bau der notwendigen Anlagen; Berücksichtigung der Einleitungen in andere Gewässer über Fallgruppen zu „Einleitung“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

		Potenzielle abiotische Wirkungen																							
		Hydromorphologische Verhältnisse													Wasserbeschaffenheit										
		Wasserhaushalt					Durchgängigkeit			Morphologische Verhältnisse					FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)									
		Wasserstandsdynamik/ Wassererneuerungszeit		Verb. GW				Tiefenvariation	Menge/ Struktur/ Substrat Boden	Struktur Uferzone															
Parameter (WRRL)		Wasserrennungsgebiet	Jährlicher Durchfluss	Wasserstandsvariation	Mittelwasserstand	Wassererneuerungszeit	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	Tiefenvariation	Menge/ Struktur/ Substrat Boden	Schadstrukturen Flachwasserzone	Röhricht	Uferverbau	Schadstrukturen Ufer	Umfeldzone (Landnutzung)	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwefelstoff/ abfrierbare Stoffe	
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Wassermenge/ Abfluss	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
		Wasserspiegellagen	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	X	X	X	X	X	-	-	X ²	X ²	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	
		Durchgängigkeit (lateral)	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gewässerstruktur	Morphologische Verhältnisse (Seeboden, Uferzone)	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-
		Morphologische Verhältnisse (semiterr. Bereich)	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	X	-
	Wasserbeschaffenheit	Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
		Sauerstoffhaushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X ¹
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
		Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	X
Nährstoffverhältnisse		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	
Schwefelstoffgehalt		-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	
Zonose	Ausprägung der Lebensgemeinschaft	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X	

- Erläuterungen**
- X Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X Potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung (für die Fallgruppe nicht relevant)
 - kein potenzieller Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und abiotischer Wirkung

- Fußnoten**
- 1 Als Parameter des Sauerstoffhaushaltes kann der Eisengehalt durch Ausfällung von Eisenhydroxid zu Verockerung und Kolmation führen und somit potenziell auf das Hyporheische Interstitial, auf das Bodensubstrat sowie auf den Schwebstoffanteil wirken
 - 2 Potenzielle Wirkungen der linearen Durchgängigkeit auf die Tiefenvariation und die Menge, Struktur und/oder das Substrat des Bodens sind i.d.R. allenfalls kleinräumig zu erwarten (z.B. im Bereich eines abflussregulierenden Bauwerkes am Auslauf eines Sees)

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (2019): Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“
- Morphometrische Vermessung von Seen

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- LAWA (2019): Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“
- Messung von Sichttiefe/Schwebstoffgehalt anhand Secchi-Sichttiefe; Prognose i. d. R. nur über numerische Modellierung abzubilden

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- BMNT (2014): Chlorid-Studie
- CCME (2011): Canadian Water Quality Guidelines: Chloride Ion
- Mathes et al. (2002): Seetypisierung in Deutschland
- Riedmüller et al. (2013): Begleittext zu den Steckbriefen der deutschen Seetypen

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

												
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phylobenthos / Diatomeen	Phytoplankton						
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Wassereinzugsgebiet			indirekt relevant		relevant				
			Abflüsse/ Abflussdynamik	Jährlicher Durchfluss			direkt relevant	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)?	direkt relevant			
				Wasserstandsvariation	direkt relevant (z.B. über Verfügbarkeit Flachwasser- und Jungfischhabitate)		direkt relevant (z.B. für Röhrichte)					
		Verb. GW	Mittelwasserstand	direkt relevant (z.B. Verfügbarkeit Flachwasser- und Jungfischhabitate)	direkt relevant (z.B. über Habitatverfügbarkeit), indirekt relevant (z.B. über Anbindung Uferhabitate)	direkt relevant (z.B. Habitatverfügbarkeit für litorale Makrophyten, Röhrichte)	direkt relevant (z.B. Habitatverfügbarkeit)					
			Wassererneuerungszeit	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)	direkt relevant	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)	direkt relevant				
			Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur)	direkt relevant		indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur und Trophie)				
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. für Wanderfische in durchflossenen Seen)									
		Lateral (aquatische Organismen)	indirekt relevant (z.B. über Anbindung Feuchtgebiete, Verfügbarkeit Flachwasser- und Jungfischhabitate)									
		Vertikal (Hyporh. Interstitial)	direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslacher)									
	Morphologische Verhältnisse	Tiefenvariation	Tiefenvariation	direkt relevant (z.B. über Habitatvielfalt)		direkt relevant						
			Menge/ Struktur/ Substrat Boden	direkt relevant (z.B. als Laichhabitat)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant, da unterschiedliche Artengemeinschaften auf unterschiedlichen Hart- und Weichsubstraten vorkommen					
		Struktur Uferzone	Schadstrukturen Flachwasserzone	direkt relevant (z.B. für Flachwasserarten und Jungfische)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)					
			Röhricht	direkt relevant (z.B. als Laich und Jungfischhabitat)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)					
			Uferverbau	indirekt relevant (z.B. durch verringerte Flachwasser- und Jungfischhabitate)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)					
			Schadstrukturen Ufer	indirekt relevant (z.B. durch verringerte Flachwasser- und Jungfischhabitate)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant						
	Umfeldzone (Landnutzung)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (z.B. über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)						
	Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)				
			Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion sensibler Arten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit sensibler Arten)	direkt relevant (Zunahme der Trophie bei Temperaturerhöhung)	direkt relevant (Zunahme der Trophie bei Temperaturerhöhung)	direkt relevant (Zunahme der Trophie bei Temperaturerhöhung)				
Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)		Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant					
		Salzgehalt	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z. T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensitiv gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für salzsensitive Planktonarten					
		Versauerungszustand	direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Mollusken)	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten, Verschiebung des Artenspektrums	direkt relevant, da viele Diatomeen sensitiv auf Versauerung reagieren	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten					
		Nährstoffverhältnisse	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)					
		Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe			direkt relevant	direkt relevant	direkt relevant					

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

			Bewertungsverfahren																		
			Fische					MZB				Makrophyten			Phyto- plankton	Phytobenthos/ Diatomeen					
			DeLFI					AESHNA				Phylib			PhytoSee	Phylib					
Bewertungsmodul			Arten-/Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Reproduktion besetzter Arten	Vernetzung	Vielfalt (Diversität)	Toleranz (F aunalindex)	Funktion (Habitat-/ Nahrungspräferenz)	Zusammensetzung	Referenzindex	Untere Makrophytengrenze	Dominanzbestände euraphenter Arten	Eutrophierung	Diatomeeindex	Trophieindex	Referenzartenquotient			
			Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Wassereinzugsgebiet	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X
Jährlicher Durchfluss	X	X				X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X			
Wasserstands- dynamik/Wasser- erneuerungszeit	-	X				X	X	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-		
Mittelwasserstand	X	X				X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-		
Wassererneuerungszeit	-	-				-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X		
Verb. GW	Grundwasseranbindung	X			X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X		
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)			X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lateral (aquatische Organismen)		-			X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Vertikal (Hyporh. Interstitial)		X			X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Morphologische Verhältnisse	Tiefenvariation	Tiefenvariation			X	X	X	X	-	-	X	X	-	X	X	X	-	-	-	-	
		Menge/Struktur/ Substrat Boden		X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-		
	Struktur Uferzone	Schadstrukturen Flachwasserzone		X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-		
		Röhricht		X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-		
		Uferverbau		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-		
		Schadstrukturen Ufer		X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-		
		Umfeldzone (Landnutzung)		-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Wasserbeschaffenheit		Allgemeine physikalisch- chemische Parameter (ACP)	FQS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGewV)														
	Temperaturverhältnisse				X	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-
	Sauerstoffhaushalt				X	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-
Salzgehalt	-				X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
Versauerungszustand	X		X		X	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-		
Nährstoffverhältnisse	X		X		X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X		
Schwebstoffe/abfiltrierbare Stoffe	X		X		X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X		

Erläuterungen X direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens
 - kein direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens

Veränderung der Intensität der fischereilichen Nutzung

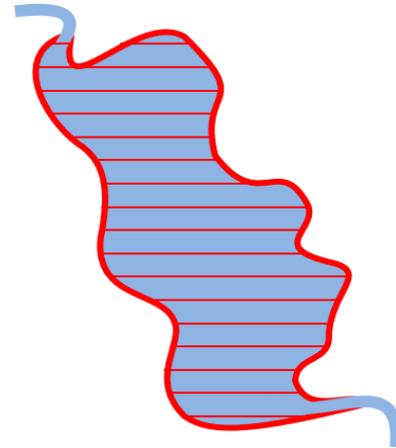
Seen

Kurzbeschreibung

Vorhaben zur Intensivierung der fischereilichen Nutzung. Im Zuge der fischereilichen Bewirtschaftung erfolgt Besatz mit benthivoren Cypriniden (Karpfen). Die fischereiliche Nutzung umfasst eine Änderung der Infrastruktur in Form von Angelplätzen mit Stegen (Fallgruppe 1 Seen) sowie die Anlage eines Hafens für Angelboote (Fallgruppe 1 Seen). Der angrenzende semiterrestrische Bereich wird versiegelt (Fallgruppe 1 Seen). Die Vorhaben sind i. d. R. dauerhaft und rufen anlagebedingte Wirkungen hervor. Zudem können während der Maßnahmenumsetzung baubedingte Wirkungen auftreten.

Die Vorhaben können räumlich deutlich abgegrenzt werden, wohingegen vorhabenbedingte Wirkungen mehr oder weniger weit über den baulich veränderten Abschnitt hinaus auftreten können (Boote, Surfen).

Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffene (Teil-) Fläche
- Seefläche
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren

Abfluss und Fließverhältnisse		Durchgängigkeit		Gewässerstruktur	
Wasserbeschaffenheit					

1

Zönose



- i. d. R. relevant im Einzelfall relevant i. d. R. nicht relevant (nur im Sonderfall relevant)

Fußnoten

- 1 direkte baubedingte Wirkungen auf den Schwebstoffhaushalt; Veränderungen der Schwebstoffhaushalts infolge anlagebedingter Wirkungen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- LAWA (2019): Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- LAWA (2019): Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- Bach et al. (2019): Neobiota – Auswirkungen und Umgang mit wasserwirtschaftlich bedeutsamen gebietsfremden Tier- und Pflanzenarten.
- Mathes et al. (2002): Seetypisierung in Deutschland
- Meis et al. (2018): Ein Verfahren zur Erfassung und Dokumentation von Schäden durch benthivore Cypriniden an submersen Makrophyten in Stillgewässern
- Mischke et al. (2017): Handbuch Phyto-See-Index - Verfahrensbeschreibung für die Bewertung von Seen mittels Phytoplankton
- Riedmüller et al. (2013): Begleittext zu den Steckbriefen der deutschen Seetypen
- Schaumburg et al. (2006): Weiterentwicklung biologischer Untersuchungsverfahren zur kohärenten Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Teilvorhaben Makrophyten & Phytobenthos
- Waterstraat & Krappe (2017): Einfluss benthivorer und phytophager Fischarten auf die Erreichung der Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie bei Seen mit empfindlicher Unterwasservegetation

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

							
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton	
Potenziell abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Wassereinzugsgebiet			indirekt relevant	relevant	
		Jährlicher Durchfluss			direkt relevant	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)?	direkt relevant
		Wasserstandsvariation	direkt relevant (z.B. über Verfügbarkeit Flachwasser- und Jungfischhabitate)		direkt relevant (z.B. für Röhrichte)		
		Mittelwasserstand	direkt relevant (z.B. Verfügbarkeit Flachwasser- und Jungfischhabitate)	direkt relevant (z.B. über Habitatverfügbarkeit), indirekt relevant (z.B. über Anbindung Uferhabitate)	direkt relevant (z.B. Habitatverfügbarkeit für littorale Makrophyten, Röhrichte)	direkt relevant (z.B. Habitatverfügbarkeit)	
		Wassererneuerungszeit	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)	direkt relevant	indirekt relevant (z.B. über Temperatur, Nährstoffkonzentration)	direkt relevant
		Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur)	direkt relevant		indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur und Trophie)
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. für Wanderfische in durchflossenen Seen)				
		Lateral (aquatische Organismen)	indirekt relevant (z.B. über Anbindung Feuchtgebiete, Verfügbarkeit Flachwasser- und Jungfischhabitate))				
		Vertikal (Hyporh. Interstitial)	direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslaicher)				
	Tiefenvariation	Tiefenvariation	direkt relevant (z.B. über Habitatvielfalt)		direkt relevant		
	Menge/ Struktur/ Substrat Boden	Menge, Struktur und Substrat des Bodens	direkt relevant (z.B. als Laichhabitat)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant, da unterschiedliche Artengemeinschaften auf unterschiedlichen Hart- und Weichsubstraten vorkommen	
	Struktur Uferzone	Schadstrukturen Flachwasserzone	direkt relevant (z.B. für Flachwasserarten und Jungfische)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	
		Röhricht	direkt relevant (z.B. als Laich- und Jungfischhabitat)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	
		Uferverbau	indirekt relevant (z.B. durch verringerte Flachwasser- und Jungfischhabitate)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	
		Schadstrukturen Ufer	indirekt relevant (z.B. durch verringerte Flachwasser- und Jungfischhabitate)	direkt relevant (für Artenzusammensetzung und Abundanz)	direkt relevant		
Umfeldzone (Landnutzung)		indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (z.B. über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	indirekt relevant (wahrscheinlich über Nährstoffeinflüsse)	
Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	
		Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion sensibler Arten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit sensibler Arten)	direkt relevant (Zunahme der Trophie bei Temperaturerhöhung)	direkt relevant (Zunahme der Trophie bei Temperaturerhöhung)	direkt relevant (Zunahme der Trophie bei Temperaturerhöhung)
	Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	direkt relevant (z.B. durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	indirekt relevant	
	Salzgehalt	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch haben Fische gute Osmoregulation, daher robust gegenüber mäßiger Versalzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z. T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensitiv gegenüber Chlorid)	direkt relevant (physiologisch wirksam, jedoch hohe Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten)	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten für Salz, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für salzsensitive Planktonarten	
	Versauerungszustand	direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Mollusken)	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten, Verschiebung des Artenspektrums	direkt relevant, da viele Diatomeen sensitiv auf Versauerung reagieren	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten	
	Nährstoffverhältnisse	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)	
	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe			direkt relevant	direkt relevant	direkt relevant	

Steckbriefe der Prognose-Fallgruppen - Seen (Einzelfallbetrachtung)
 „Veränderung der Intensität der fischereilichen Nutzung“

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

			Bewertungsmodulare																	
			Fische					MZB				Makrophyten			Phyto- plankton	Phytobenthos/ Diatomeen				
			DeLFI					AESHNA				Phylib			PhytoSee	Phylib				
			Bewertungsmodul					Bewertungsmodul				Bewertungsmodul			PhytoSee	Phylib				
			Arten-/Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Reproduktion besetzter Arten	Vernetzung	Vielfalt (Diversität)	Toleranz (F aunalindex)	Funktion (Habitat-/ Nahrungspräferenz)	Zusammensetzung	Referenzindex	Untere Makrophytengrenze	Dominanzbestände euraphenter Arten	Eutrophierung	Diatomeeindex	Tropheindex	Referenzartenquotient		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Wassereinzugsgebiet	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X		
			Jährlicher Durchfluss	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	X	X	
			Wasserstandsvariation	-	X	X	X	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
			Mittelwasserstand	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
			Wassererneuerungszeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X
		Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	X	X
			Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit	Lateral (aquatische Organismen)	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vertikal (Hyporh. Interstitial)	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Tiefenvariation	X	X	X	X	-	-	X	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-
	Morphologische Verhältnisse	Menge/Struktur/ Substrat Boden	Menge, Struktur und Substrat des Bodens	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	
			Schadstrukturen Flachwasserzone	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-
		Struktur Uferzone	Röhricht	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Uferverbau	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Schadstrukturen Ufer	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Umfeldzone (Landnutzung)	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe																
	Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch- chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
Versauerungszustand			X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	
Schwebstoffe/abfiltrierbare Stoffe			X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	

Erläuterungen X direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens
 - kein direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens

...

Gewässerausbau (inkl. Anlagen) - Technischer Ausbau/Verbau (Gewässer)

Übergangsgewässer

Kurzbeschreibung

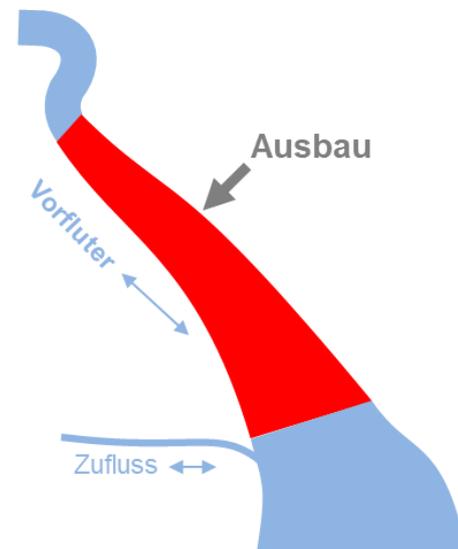
Vorhaben mit direkten Veränderungen der morphologischen Verhältnisse eines Übergangsgewässers innerhalb des Querprofils. Die Umgestaltung des Querprofils erfolgt dabei voraussichtlich gleichartig oder naturfremd. Maßnahmen der naturnahen Gewässerentwicklung sind daher ausgeschlossen.

Die Vorhaben sind i. d. R. dauerhaft und rufen anlagebedingte Wirkungen hervor. Zudem können während der Maßnahmenumsetzung baubedingte Wirkungen auftreten.

Die Vorhaben können räumlich deutlich abgegrenzt werden, wohingegen vorhabenbedingte Wirkungen mehr oder weniger weit über den baulich veränderten Abschnitt hinaus auftreten können.

Wirkungen des technischen Ausbaus/Verbaus sind direkte Veränderungen der morphologischen Verhältnisse im Sub- und/oder Eulitoral. Damit geht i. d. R. eine Beeinflussung der lateralen Durchgängigkeit sowie des (lokalen) Fließverhaltens einher. Direkte Beeinflussungen des Supralitorals sowie der linearen Durchgängigkeit können im Einzelfall möglich sein. Sie sind über eigene Fallgruppen beschrieben. Dauerhafte Veränderungen der physikalisch-chemischen und chemischen Wasserbeschaffenheit können Folgewirkungen der hydromorphologischen Veränderungen sein.

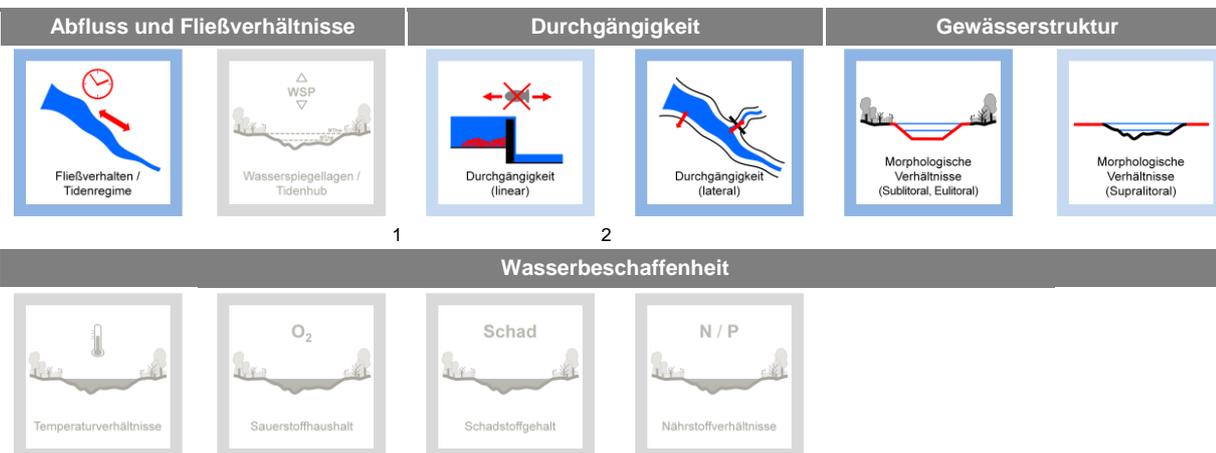
Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfadauslöser)
- Potenziell direkt betroffener Abschnitt
- Vorfluter
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren



- i. d. R. relevant
- im Einzelfall relevant
- i. d. R. nicht relevant (nur im Sonderfall relevant)

- Fußnoten**
- 1 Veränderungen der Wasserspiegellagen/des Tidenhubs infolge von Ausbauvorhaben werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
 - 2 direkte, unmittelbare Wirkungen des technischen Ausbaus auf die lineare Durchgängigkeit, sofern keine Vorhaben der Art "Querbauwerk"

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- Reimers (2011): Verfahren „HyMo-TCQ Bewertungsmatrix“

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Modellierungen der Wasserbeschaffenheit

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- Oberflächengewässerverordnung 2016 (OGewV)
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II

Sonstige Beurteilungswerte (alphabetisch, beispielhafte Auswahl, keine Sortierung nach Relevanz)

- Arens, S. (2009): Erfassung und Bewertung der Röhrichte, Brack- und Salzmarschen (Makrophyten/Angiospermen) im Rahmen eines Praxistests zur Umsetzung der EG-WRRL in den Übergangsgewässern von Weser und Ems
- BioConsult (2006): Fischbasiertes Bewertungswerkzeug für Übergangsgewässer der norddeutschen Ästuare. AG: Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein
- BioConsult (2008): Operating Manual for FAT-TW (Fish-Based Assessment Tool – Transitional Waterbodies)
- BioConsult (2009): Vorschlag eines WRRL-konformen Bewertungsverfahrens für das Makrozoobenthos tideoffener Marschengewässer in den Einzugsgebieten von Ems, Weser und Elbe
- BioConsult (2014b): Definition des Ökologischen Potenzials in Übergangsgewässern – Theoretischer Hintergrund und Bewertungsmethoden für die Qualitätskomponenten nach WRRL
- Kolbe, K. (2007): Assessment of German coastal waters (NEA 1/26, NEA 3/4) and transitional waters (NEA 11) by macroalgae and angiosperms
- Otto & Zahn (2008): Literaturrecherche Temperatur- und Sauerstoff-Toleranz ausgewählter Wanderfischarten der Elbe
- Stiller, G. (2005): Bewertungsverfahren für die Qualitätskomponente Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EG WRRL

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

							
				Fische	Makrozoobenthos	Großalgen / Angiospermen	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Tidenregime	Süßwasserzustrom	Flut-/Ebbströmung, Anbindung Zuflüsse	direkt relevant (für Artvorkommen und -häufigkeit)		
				Flut-/Ebbdauer	direkt relevant (z.B. für Wanderungen)		
			Wasserspiegellagen/ Tidenhub	indirekt relevant (z.B. über Anbindung des Supralitoral)	direkt relevant (z. B. über veränderte Strömungsbedingungen im Eulitoral)		
		Seegangsbelastung	Wellenbelastung	Wellenbelastung	direkt relevant (z.B. Beeinträchtigung von Jungfischhabitaten)		direkt relevant (z.B. für Ausprägung der Röhrichtzone im Eu- und Supralitoral)
				Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische)		
		Durchgängigkeit		Lateral (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, Verringerung von Jungfischhabitaten)		
				Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	indirekt relevant (z.B. über Nahrungsangebot Wirbellose)	direkt relevant (z.B. als Habitat für grabende Arten)	
				Sedimenthaushalt	indirekt relevant (z.B. über Nährstoffeintrag und Nahrungsnetz)	indirekt relevant (z.B. über Nährstoffeintrag und Nahrungsnetz)	indirekt relevant (z.B. über Nährstoffeintrag)
				Tiefenvariation	Tiefenvariation	direkt relevant (z.B. über Habitatvielfalt)	
		Morphologische Verhältnisse	Struktur Gezeitenzone	Menge/ Struktur/ Substrat Boden	Menge/ Struktur/ Substrat Boden	direkt relevant (z.B. für Laichhabitate)	
	Hydromorphologische Strukturelemente				direkt relevant (z.B. für Artenhäufigkeit)	direkt relevant (z. B. über Habitatvielfalt, einzelne Strukturelemente wie Totholz)	direkt relevant (z.B. Verhältnis standortgerechter zu standortfremder Arten)
	Struktur Gezeitenzone			Flächenanteil Gezeitenzone	direkt relevant (Habitatverfügbarkeit)	direkt relevant (Habitatverfügbarkeit)	direkt relevant (Habitatverfügbarkeit)
				Hydromorphologische Belastungen (Sub-/Eulitoral)	direkt relevant (z.B. für Artenhäufigkeit)		direkt relevant (z.B. Verhältnis standortgerechter zu standortfremder Arten)
				Hydromorphologische Belastungen (Supralitoral)	direkt relevant (z.B. Beeinträchtigung von Jungfischhabitaten)		
				Vegetationszonierung (Eulitoral)	direkt relevant (z.B. Verringerung von Jungfischhabitaten)		direkt relevant, da Zonierung durch Angiospermen bestimmt wird (Wuchsform, Artenzusammensetzung)
				Vegetationszonierung (Supralitoral)	direkt relevant (z.B. Verringerung von Jungfischhabitaten)		
	Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)
				Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Arten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Arten)	
				Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l	direkt relevant für alle atmenden (tierischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l	
Salzgehalt				Ästuare haben natürlicherweise wechselnde und zeitweise hohe Salzgehalte	Ästuare haben natürlicherweise wechselnde und zeitweise hohe Salzgehalte	Ästuare haben natürlicherweise wechselnde und zeitweise hohe Salzgehalte	
Nährstoffverhältnisse				indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger)	
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe				Ästuare sind natürlicherweise schwebstoffreich	Ästuare sind natürlicherweise schwebstoffreich	Ästuare sind natürlicherweise schwebstoffreich	

Potenziell betroffene Bewertungsmodule

			Bewertungsmodule							
			Fische		Angiospermen		Makrozoobenthos			
			FAT-TW		nach Stiller 2005, Arens 2009	nach Kolbe 2007	M-Ambi	AeTV		
			Artenspektrum	Abundanz und Altersstruktur	Teilkomponente Röhricht	Teilkomponente Seegras	M-Ambi-Index	Ästuartypindex		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Tidenregime								
		Süßwasserzustrom	Flut-/Ebbströmung, Anbindung Zuflüsse	X	X	X	X	-	X	
			Flut-/Ebbdauer	-	-	-	-	-	-	
			Wasserspiegellagen/ Tidenhub	X	X	X	X	-	X	
		Seegangsbelastung	Wellenbelastung	-	-	X	-	-	-	
			Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	-	-	-	-
		Lateral (aquatische Organismen)		X	X	-	-	-	-	
		Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		X	X	-	-	-	X	
		Sedimenthaushalt		X	X	X	X	-	X	
		Morphologische Verhältnisse	Tiefenvariation	Tiefenvariation	X	X	X	X	-	-
	Menge/ Struktur/ Substrat Boden		Menge/ Struktur/ Substrat Boden	X	X	X	X	-	X	
	Struktur Gezeitenzone		Hydromorphologische Strukturelemente	X	X	-	-	-	X	
			Flächenanteil Gezeitenzone	X	X	X	-	-	-	
			Hydromorphologische Belastungen (Sub-/Eulitoral)	X	X	X	-	-	X	
			Hydromorphologische Belastungen (Supralitoral)	X	X	-	-	-	-	
			Vegetationszonierung (Eulitoral)	X	X	X	X	-	-	
			Vegetationszonierung (Supralitoral)	X	X	-	-	-	-	
	Wasserbeschaffenheit		FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGewV)					
			Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X
		Sauerstoffhaushalt		X	X	-	-	X	X	
Salzgehalt		X		X	X	-	-	X		
Nährstoffverhältnisse		-		-	X	X	-	-		
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe		-		-	-	X	-	X		

Erläuterungen X direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens
- kein direkter Zusammenhang zwischen potenziell abiotischer Wirkung und Modul des BQK-Bewertungsverfahrens