

Anhang 1: Steckbriefe der Prognose-Fallgruppen zum Verschlechterungsverbot

Inhalt

Gewässerausbau (ink. Anlagen, ohne Querbauwerke)

Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers	1
Bauliche Anlage(n) im/am Gewässer	7
Nachholende Gewässerunterhaltung	13
Gewässerentwicklung/Renaturierung	19
Neubau/Umbau von Anlage(n) in der Aue.....	25

Querbauwerk (Ausbau, Neubau, Betrieb)

Talsperre	31
Hochwasserrückhaltebecken.....	37
Wasserkraftanlage	43
Kulturstau/Sonstiges Querbauwerk	49
Durchlass/Brücke, Verrohrung.....	55

Einleitung mit vorrangig stofflichen Wirkungen

Kommunale Kläranlage	61
Industrielle Einleitung.....	67
Einleitung aus bergbaulicher Aktivität.....	73

Einleitung mit vorrangig thermischen Wirkungen

Kraftwerkseinleitung	79
----------------------------	----

Einleitung mit vorrangig hydraulischen Wirkungen

Flächenentwässerung.....	85
Überleitung (z. B. NW-Erhöhung, HW-Entlastung).....	91

Ausleitung/Entnahme mit Wiedereinleitung

Ausleitungsstrecken.....	97
--------------------------	----

Ausleitung/Entnahme ohne Wiedereinleitung

Flutung von Restseen	103
Brauchwasserentnahme	109

Sonstige Vorhaben/Nutzungen

Wassertourismus/Schifffahrt.....	115
Fischzucht/Aquakultur	121
Intensivierte Landwirtschaft	127

Gewässerausbau (inkl. Anlagen, ohne Querbauwerke)

Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers*

Flüsse

Kurzbeschreibung

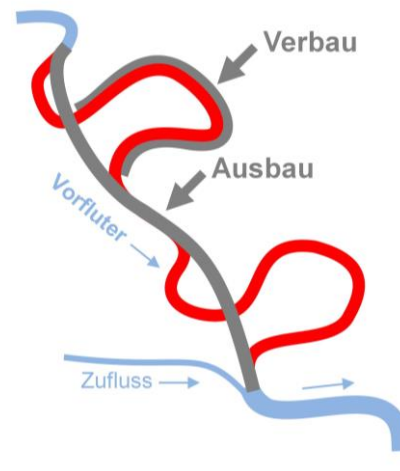
Vorhaben mit direkten Veränderungen der morphologischen Verhältnisse eines Fließgewässers innerhalb des Querprofils. Die Umgestaltung des Querprofils erfolgt dabei voraussichtlich gleichartig oder naturfremder. Maßnahmen der naturnahen Gewässerentwicklung sind daher ausgeschlossen.

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

Die Baumaßnahmen 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.

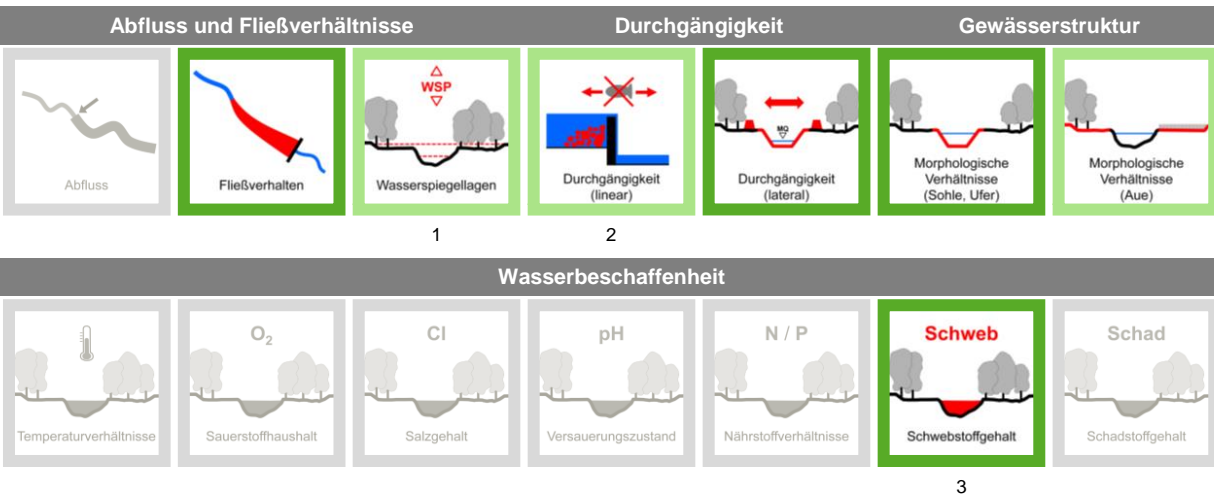
Skizze



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

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

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

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)
- berücksichtigt keine Vorhaben i. S. der Fallgruppe „Nachholende Gewässerunterhaltung“
- berücksichtigt keine baulichen Anlagen i. S. der Fallgruppe „Bauliche Anlage(n) im/am Gewässer“
- berücksichtigt keine baulichen Anlagen i. S. der Fallgruppen der Belastung „Querbauwerke“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

		Potenzielle abiotische Wirkungen																						
		Hydromorphologische Verhältnisse														Wasserbeschaffenheit								
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse								FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)							
		Abfluss / Abflussdynamik	Verb. GW	Durchgängigkeit		Tiefen-/ Breitenvariation		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone				Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)										
Parameter (WRRL)																								
Parameter-Gruppe																								
Habitatindex	2,3							2,4	2,5-2,7	3,4	3,01	3,1, 3,2	5,3	5,02, 5,1							nicht relevant			
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 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
	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

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 (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer
- hydraulische Modellierung (Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeit, Ausuferungsverhalten, Grundwasserflurabstand, Veränderungen bettbildender Abflüsse oder Niedrigwasserführung)

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit


- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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)
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Lammensen (1997): Die Auswirkungen der Stadtentwässerung auf den Stoffhaushalt von Fließgewässern
- LAWA (1997): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

							
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 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/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	
	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 strömungsberühigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant	
		Struktur/ Substrat Boden	Sohlstruktur	direkt relevant (z.B. Kolke als Adulthabitat, 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	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 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)	
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (AP)	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
	physikalisch-chemische Parameter (AP)	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 (hohe Sensitivität 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 Phytothenthos wahrscheinlich, zudem können Schwebstoffe sich am Boden ablagern und Phytothenthos bedecken	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und lichten 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		Makro-phyten	Phytobenthos			Phyto-plankton			
		FIBS ¹							PERLODES		Phylib	Phylib			Phytofluss			
Bewertungsverfahren		Arten-/Gleideninventar	Arten-/Gleidenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
		Verb. GW	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sohlstuktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-
	Morphologische Boden	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-
		Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Struktur Uferzone	Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe															
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-
Sauerstoffhaushalt			X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Salzgehalt			-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe			-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweisung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/ Sohlaufrhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: [https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie,](https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie)
<https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Gewässerausbau (inkl. Anlagen, ohne Querbauwerke)
Bauliche Anlage(n) im/am Gewässer*

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben zur Errichtung und Umgestaltung von punktuellen, linienförmigen oder flächenhaften Bauwerken in/an/unter/ über dem Querprofil des Gewässers mit Ausnahme der über eigene Fallgruppen beschriebenen Querbauwerke. Übrige bauliche Anlagen in der Aue sind über eine eigene Fallgruppe beschrieben.

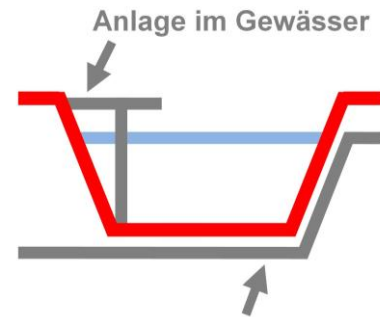
Die Vorhaben sind i. d. R. dauerhaft und rufen anlagebedingte Wirkungen hervor. Zudem können während der Maßnahmenumsetzung baubedingte Wirkungen auftreten. Betriebs- und nutzungsbedingte Wirkungen, die durch die bauliche Anlage ermöglicht werden, sind über eigene Fallgruppen beschrieben.

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

Wirkungen baulicher Anlagen in/an/unter/über Gewässern sind i. d. R. Veränderungen der morphologischen Verhältnisse im Sohl- und Uferbereich durch die bauliche Anlage innerhalb des Querprofils sowie mögliche Sicherungen des Querprofils zur Schutz der baulichen Anlage in/an/unter/ über dem Querprofil. Im Einzelfall kann dies mit der Beeinflussung des Fließverhaltens und der Auenanbindung einhergehen.

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

Skizze

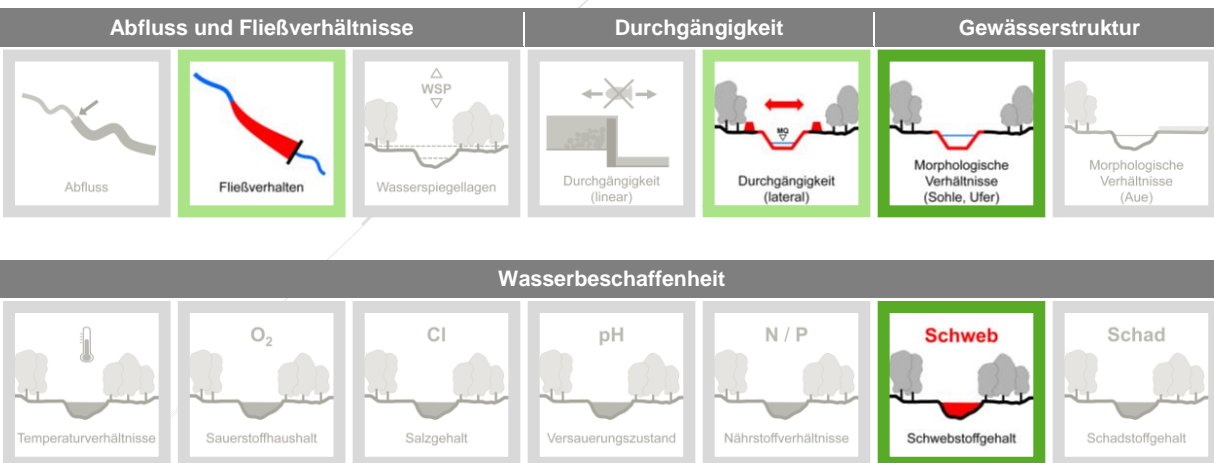


Anlage am Gewässer

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

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

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Bauliche Anlagen in/an/über/unter Gewässern mit Genehmigung nach § 36 WHG bzw. § 78 WHG, z. B. Stege, Hafenanlagen, Versorgungsleitungen (z. B. Nr. 13.9 - 13.12, Anlage 1 UVPG)
- berücksichtigt keine baulichen Anlagen i. S. der Fallgruppen der Belastung „Querbauwerke“
- berücksichtigt keine baulichen Anlagen i. S. der Fallgruppe „Bauliche Anlage(n) in der Aue“
- berücksichtigt nicht die ggf. mit der baulichen Anlage einhergehende Gewässerbenutzung

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

		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 ⁶		Uferstruktur/ Querprofil		Uferbewuchs/ Beschattung		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur		Schadstoffe		Temperaturverhältnisse ⁵		Sauerstoffhaushalt ⁴		Salzgehalt ¹		Versauerungszustand		Nährstoffverhältnisse		Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe
Parameter (WRRL)		Parameter-Gruppe		Linear (aquatische Organismen)		Lateral (aquatische Organismen)		Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		Sedimenthaushalt		Laufentwicklung		Längsprofil		Tiefen-/Breitenvarianz		Sohlstruktur		Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik ⁶		Uferstruktur/ Querprofil		Uferbewuchs/ Beschattung		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur		Schadstoffe		Temperaturverhältnisse ⁵		Sauerstoffhaushalt ⁴		Salzgehalt ¹		Versauerungszustand		Nährstoffverhältnisse		Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	
Habitatindex		2,3										2,4		2,5-2,7		3,4 3,01		3,1, 3,2		5,3		5,02, 5,1																			
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	X	X ²	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
		Fließverhalten	-	X	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				
		Wasserspiegel-lagen	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	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			
	Gewässerstruktur	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
		Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	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	X	X	X	X	-	-				
Nährstoffverhältnisse		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X	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 Kolkation 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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

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 (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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)
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

		    						
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton		
Potenziell 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 Röhralarten bzw. Zunahme Potamalararten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stülgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalararten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stülgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalararten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stülgewässerarten 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 holomische, 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 Kieseläcker)	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	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	Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberühmte 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/ Substraldynamik			direkt relevant (z.B. Laichhabitat für Substratspezialisten wie Kieseläcker, Aterstruktur 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 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)		
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Röhralarten und Potamalararten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalararten)	direkt relevant		direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)	
		Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (terrischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (terrischen) 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	
	physikalisch-chemische Parameter (ACP)	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 konkurrenzstärker 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 Kieseläcker, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmaton)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmaton)	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			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton			
		FIBS ¹							PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss			
Bewertungsverfahren																			
Bewertungsmodul		Arten-/ Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
		Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sohlstuktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
	Morphologische Boden	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	
		Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
			Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-
	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQII (Anlage 6 OGewV)															
	Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe			-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrrl-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: [https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie,](https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie)
<https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Gewässerausbau (inkl. Anlagen, ohne Querbauwerke)
Nachholende Gewässerunterhaltung*

Flüsse

Kurzbeschreibung

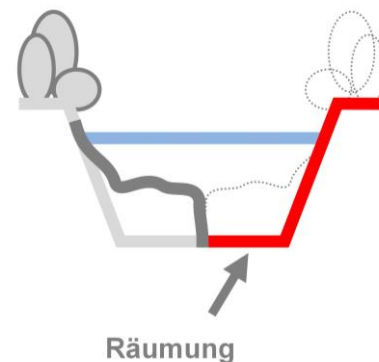
Seltene, ggf. erst- oder einmalige Maßnahmen der Gewässerunterhaltung, die Veränderungen der morphologischen Verhältnisse eines Fließgewässers einschließlich der Uferbereiche verursachen, die i. d. R. über das Maß der regelmäßigen Gewässerunterhaltung deutlich hinausreichen (z. B. umfassende Räumungen der Gewässersohle oder der Ufer). Das Querprofil ist nach Umsetzung der Maßnahme i. d. R. naturförmiger.

Das Vorhaben wird i. d. R. einmalig durchgeführt und erzeugt daher temporäre baubedingte Wirkungen, um einen wasserwirtschaftlichen Zielzustand (meist bzgl. Wasserabfuhr) wiederherzustellen, der i. d. R. anlagebedingte Wirkungen entfaltet. Betriebsbedingte Wirkungen einer regelmäßigen Gewässerunterhaltung nach Vorgaben von § 39 WHG schließen sich dem Vorhaben i. d. R. an, sind jedoch wasserrechtlich nicht prüfrelevant.

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

Wirkungen der nachholenden Gewässerunterhaltung sind direkte Veränderungen der morphologischen Verhältnisse im Sohl- und Uferbereich, seltener auch in der Aue. Damit wird i. d. R. eine Veränderung des Fließverhaltens beabsichtigt. Im Einzelfall können auch Wasserspiegellagen und die lineare Durchgängigkeit beeinflusst werden. Dauerhafte Veränderungen der physikalisch-chemischen und chemischen Wasserbeschaffenheit können Folgewirkungen der hydro-morphologischen Veränderungen sein.

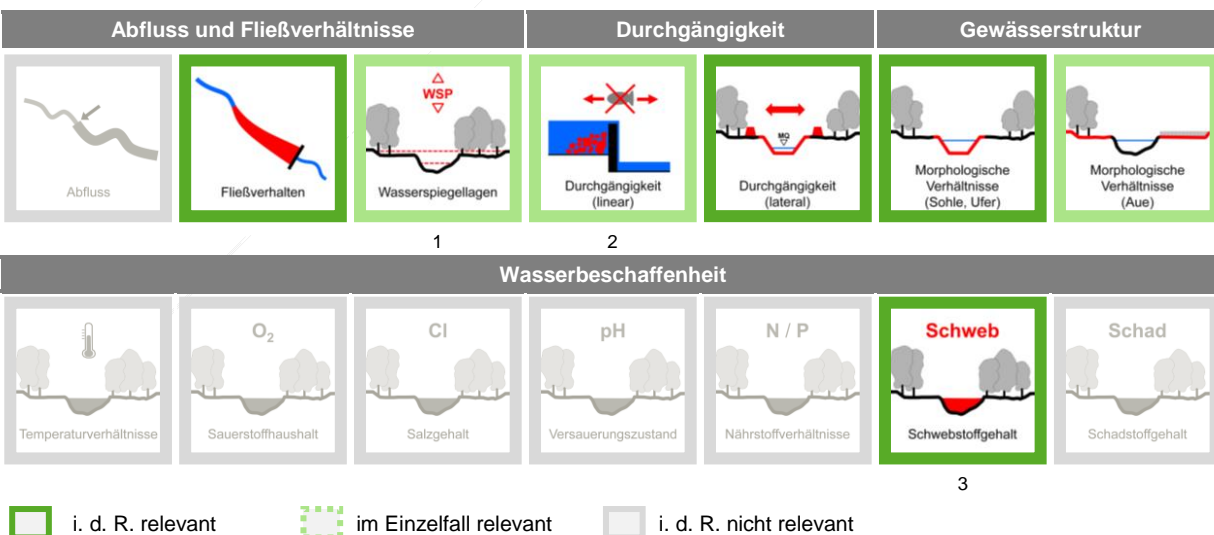
Skizze



Legende

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

Potenziell relevante Wirkfaktoren



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

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Nachholende Maßnahmen der Gewässerunterhaltung nach § 39 (1) WHG, die auf Grund der Seltenheit und/oder des Umfangs der Umsetzung über die Maßstäbe nach § 39 (2) WHG hinausgehen, z. B. umfassende Räumungen der Sohle oder der Ufer
- Gewässerunterhaltung ist wasserrechtlich zu unterscheiden vom Gewässerausbau nach § 67 (2) WHG (bzw. § 14 WaStrG für Bundeswasserstraßen) i. S. der Fallgruppe „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																							
		Hydromorphologische Verhältnisse														Wasserbeschaffenheit									
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit						Morphologische Verhältnisse						FGS		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)							
		Abfluss / Abflusssdynamik	Verb. GW	Linear (aquatische Organismen)			Lateral (aquatische Organismen)			Tiefen-/Breitenvarianz		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone											
Parameter-Gruppe		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 ¹	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässersandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ²	Sauerstoffhaushalt ³	Salzgehalt ⁴	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoff/ abfiltrierbare Stoffe	
Habitatindex		2.3								2.4	2.5-2.7	3.4	3.01	3.1, 3.2	5.3	5.02, 5.1				nicht relevant					
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 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
	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

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 (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer
- hydraulische Modellierung (Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeit, Ausuferungsverhalten, Grundwasserflurabstand, Veränderungen bettbildender Abflüsse oder Niedrigwasserführung)

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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)
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGeWV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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

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. 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 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-/potamophiler 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)	
		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 Wanderrische, 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. über Strömungsdiversität, Nahrungsverfügbarkeit Wirbellose)	indirekt relevant			
	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		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. Pelariten, 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)				
		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 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	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, Verringerung des Totholzeintrags)	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, Verringerung des Totholzeintrags)	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)
		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 (lebenschen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (lebenschen) 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	
		Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (MCP)	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 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 Bewertungsmodulare

		Bewertungsmodulare																	
		Fische						MZB	Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton						
		FIBS ¹						PERLODES	Phylib	Phylib			Phytofluss						
Bewertungsverfahren		Arten-/Gildeninventar	Arten-/Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobenindex	Allgemeine Degradation	Saurekassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
	Durchgängigkeit	Verb. GW	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	
		Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Morphologische Verhältnisse	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tiefen-/ Breiten- variation	Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sohlstuktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
	Morphologische Verhältnisse Boden	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	
		Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Struktur Uferzone	Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe																
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	UQN (Anlage 6 OGewV)																
			Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Salzgehalt			-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/ Sohlaufrhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: [https://lazzbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie, https://www.gewaesser-bewertung.de/](https://lazzbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie,https://www.gewaesser-bewertung.de/)
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „Rakon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Gewässerausbau (inkl. Anlagen, ohne Querbauwerke)
Gewässerentwicklung/Renaturierung*

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben mit direkten Veränderungen der hydromorphologischen Verhältnisse eines Fließgewässers und/oder seiner Aue. Die Umgestaltung dient dabei der naturnahen Gewässerentwicklung bzw. der Gewässerrenaturierung. Maßnahmen des naturfernen Gewässerausbaus sind daher ausgeschlossen.

Die Vorhaben sind i. d. R. dauerhaft. Sie rufen kurz- bis mittelfristig 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 prüferelevant.




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.

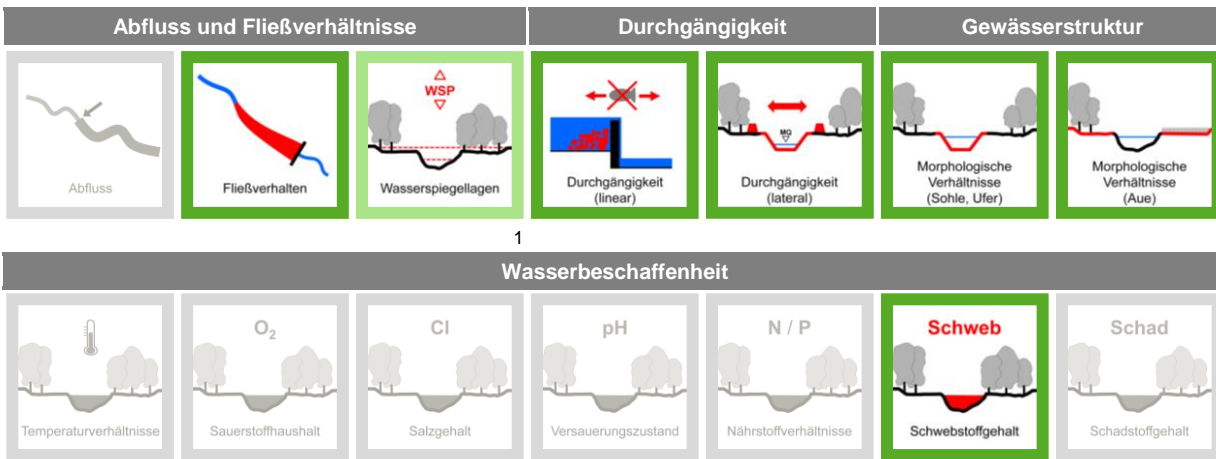
Skizze





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

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

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Naturnaher Ausbau eines Gewässers oder seiner Ufer nach § 67 (2) WHG zur Zielerreichung nach §§ 27 (1) Nr. 2 sowie (2) Nr. 2 WHG, z. B. Maßnahmen der 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 hinaus

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																							
		Hydromorphologische Verhältnisse														Wasserbeschaffenheit									
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse								FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)								
		Abfluss / Abflussdynamik	Verb. GW	Durchgängigkeit		Tiefen-/ Breitenvariation		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone				Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)											
Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstital)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tieler-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik*	Uferstruktur Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässermandstrelten/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ¹	Sauerstoffhaushalt ¹	Salzgehalt ¹	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoff-/ abfließbare Stoffe			
Parameter-Gruppe	2,3		2,3		2,4		2,5-2,7		3,4		3,1,3,2		5,3		5,02,5,1		nicht relevant								
Habitatindex																									
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 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	
	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	-		
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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstital

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 (2017): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer
- hydraulische Modellierung (Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeit, Ausuferungsverhalten etc.)

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- LAWA (2017): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Lammensen (1997): Die Auswirkungen der Stadtentwässerung auf den Stoffhaushalt von Fließgewässern
- LAWA (1997): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer
- LAWA (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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

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. 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 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-/potamophiler 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)	
		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 Wanderrische, 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. über Strömungsdiversität, Nahrungverfügbarkeit Wirbellose)	indirekt relevant			
	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		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. Pelarilten, Akalarten)		direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt		
	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 Akal- und Pelarilten)			
		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 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 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	
			Uferstruktur/ Querprofil	direkt relevant (z.B. als Jungfischhabitat, Deckungsstrukturen)	indirekt 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, Verringerung des Totholzeintrags)	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, Verringerung des Totholzeintrags)	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	indirekt 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)
			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	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (MCP)	Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (lebenschen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (lebenschen) 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 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, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Phytozoobenthos 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	Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton						
		FIBS ¹						PERLODES	Phylib	Phylib			Phytofluss						
Bewertungsverfahren		Arten-/ Glideninventar	Arten-/ Glidenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Saurek-lassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	POD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
	Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
		Tiefen-/ Breitenvariation	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Morphologische Verhältnisse	Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Struktur/ Substrat/ Boden	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
	Tiefen-/Breitenvarianz		X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Morphologische Verhältnisse	Uferstruktur/ Querprofil	Sohlstuktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-	-	
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	X	-	-	
		Uferbewuchs/ Beschattung	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Uferbewuchs/ Beschattung		X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	
	Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
			FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGewV)														
			Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-		
		Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	
		Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
		Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	
		Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweisung von Gewässerentwicklungsf lächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit (z. B. durch Anlage von Fischpässen, Umgehungsgerinnen)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen)

- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html> Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Gewässerausbau (inkl. Anlagen, ohne Querbauwerke)
Neubau/Umbau von Anlage(n) 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 Baumaßnahmen 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 Gewässer und Aue. Im Einzelfall kann dies mit der Beeinflussung des Fließverhaltens (vorrangig im Hochwasserfall) sowie mit 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)
Wasserbeschaffenheit						
Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffgehalt	Schadstoffgehalt

i. d. R. relevant im Einzelfall relevant i. d. R. nicht relevant

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

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

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		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 (WRRL)	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 ⁶	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ⁴	Sauerstoffhaushalt ¹	Salzgehalt ⁵	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe			
Habitatindex	2,3									2,4	2,5-2,7	3,4 3,01	3,1, 3,2	5,3	5,02, 5,1				nicht relevant							
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 ³	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
	Gewässerstruktur	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	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	Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
		Sauerstoffhaushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	-	-	-	-	-	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flusssauen
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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)
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

						
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton / 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 wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler/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)
Verb. GW	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)		
	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 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)			
	Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberühigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant		
Struktur/ Substrat Boden	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, 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	
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. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Röhralarten und Potamalarten)	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 Totholzentrag)	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)
	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, 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 konkurrenzstärker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)
	Schwebstoffe/ abfrierbare 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 geht über auch zu den Schwebstoffen	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwebstoffgehalten; Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwebstoffen)
	Algemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)					

Fußnoten 1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

		Bewertungsmodulare																	
		Fische						MZB			Makro-phyten	Phytobenthos			Phyto-plankton				
		FIBS ¹						PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss				
Bewertungsverfahren																			
Bewertungsmodulare		Arten-/ Glideninventar	Arten-/ Glidenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
	Durchgängigkeit	Verb. GW	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	
		Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Morphologische Verhältnisse	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tiefen-/ Breitenvariation	Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sohlstuktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
	Morphologische Verhältnisse	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	
		Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	
	Struktur Uferzone	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe																
		Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	UQN (Anlage 6 OGewV)															
	Temperaturverhältnisse			X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X
	Sauerstoffhaushalt			X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Salzgehalt	-			X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	
Versauerungszustand	-			-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse	X			X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	-	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X		

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

Fußnoten 1 Die Modulare im fiBS (Qualitätsmerkmale) reagieren insgesamt relativ unspezifisch auf verschiedene Belastungen, sodass überwiegend Zusammenhänge zu mehreren Modularen abgebildet sind
 2 Der Sauerstoffgehalt kann sich auch als Folge von veränderten Nährstoffverhältnissen (Sekundärsaprobie) auf die Bewertung des Saprobienindex

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweisung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Querbauwerk (Ausbau, Neubau, Betrieb)
Talsperre*

Flüsse

Kurzbeschreibung

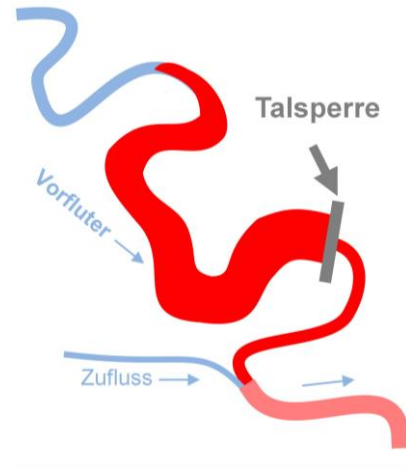
Vorhaben zum Ausbau, Neubau sowie zum (weiteren) Betrieb von Talsperren und vergleichbaren Querbauwerken mit Speicherfunktion und Wasserkraftnutzung im Hauptschluss. Die Anlagen sind dauerhaft und geeignet zeitweise bis dauerhaft Abflussmengen zurückzuhalten.

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.

Insb. in Folge des beeinflussten Fließverhaltens können Veränderungen der physikalisch-chemischen Verhältnisse (insb. Temperatur, Sauerstoff und Nährstoffe) sowie der morphologischen Verhältnisse (gestörter Sedimenthaushalt) auftreten.

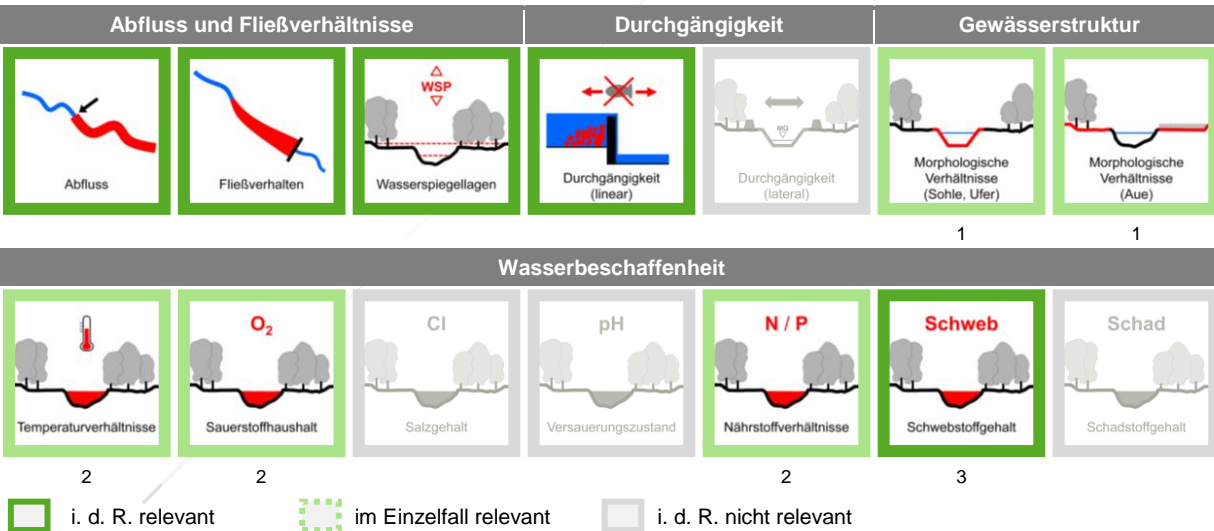
Skizze



Legende

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

Potenziell relevante Wirkfaktoren



Fußnoten

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

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Bau von Querbauwerken im Hauptschluss mit Wasserkraftnutzung als bauliche Anlagen im Gewässer nach § 36 WHG und Nr. 13.6, 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, Anlage 1 UVPG
- berücksichtigt nicht ggf. weiteren notwendigen Verbau in Gewässer und Aue i. S. der Fallgruppen „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“ und „Bauliche Anlage(n) in der Aue“
- berücksichtigt keine Anlagen im Nebenschluss (s. Fallgruppen „Ausleitung/Entnahme“)

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

QK		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 (WRRL)																											
Parameter-Gruppe		Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand/-dynamik, Auenbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik ⁶	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ⁴	Sauerstoffhaushalt ¹	Salzgehalt ¹	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abblätterbare Stoffe			
Habitatindex		2,3									2,4		2,5-2,7		3,4 3,01		3,1, 3,2		5,3		5,02, 5,1		nicht relevant				
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		
		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	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

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 (2017): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer
- hydraulische Modellierung (Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeit, Ausuferungsverhalten, Grundwasserflurabstand, Veränderungen bettbildender Abflüsse oder Niedrigwasserführung)

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- LAWA (2017): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017) Schwellenwerte und Bioindikatoren zur gewässerökologischen Beurteilung des Salzgehalts von Fließgewässern gemäß EG-WRRRL
- 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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 Fischarten
- Sundermann (2017): Taxaspezifische Schwellenwerte für benthische Invertebraten in Fließgewässern
- Wolfram et al. (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EG-WRRRL

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

						
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 wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler/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)
Verb. GW	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)		
	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 holomische, 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. Überdauerungsstadium 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)			
	Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberühigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant		
Struktur/ Substrat Boden	Sohlstuktur	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, 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	
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 kälte-/wärmelebende Arten, verringerter 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, verringerter Totholzentrag)	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 toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig 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 (berischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (berischen) 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 konkurrenzstärkerer Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	direkt relevant für die Trophie (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)
	Schwebstoffe/ abfrierbare 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 Phytozönose wahrscheinlich, zudem können Schwebstoffe sich am Boden ablagern und Phytozönose bedecken	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwebstoffgehalten; Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwebstoffen)
	Algemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)					

Fußnoten 1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

			Bewertungsmodulare																	
			Fische						MZB			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton				
			FIBS ¹						PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss				
Bewertungsverfahren			Bewertungsmodulare																	
Bewertungsmodulare			Arten-/Gleiteninventar	Arten-/Gleitenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	POD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophieindex		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
			Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X
			Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit	Verb. GW	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-
			Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Tiefen-/ Breiten- variation	Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
	Tiefen-/Breitenvarianz		X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Struktur/ Substrat Boden		Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-
	Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGewV)																
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	-	
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe			-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit (z. B. durch Anlage von Fischpässen, Umgehungsgerinnen)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Anlage von Sekundärräuen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)

- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>,
<https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Querbauwerk (Ausbau, Neubau, Betrieb)
Hochwasserrückhaltebecken

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben zum Ausbau, Neubau sowie zum (weiteren) Betrieb von Hochwasserrückhaltebecken und vergleichbaren Querbauwerken mit Speicherfunktion im Hauptschluss, ohne Wasserkraftnutzung.

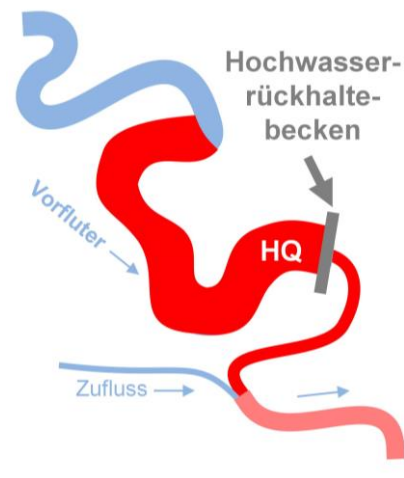
Die Bauwerke sind auf den Hochwasserrückhalt ausgerichtet. Sie sind dauerhaft, wirken jedoch i. d. R. lediglich temporär im Hochwasserfall auf das Fließgewässer. Außerhalb des Hochwasserfalls erzeugen lediglich Bauwerke mit Dauerstau Wirkungen. Hochwasserabflüsse werden nach dem Abflussscheitel kontinuierlich weitergegeben.

Hochwasserrückhaltebecken zielen auf die Reduzierung von Abflussmengen und/oder Wasserspiegellagen im Hochwasserfall ab und bewirken anlage- und betriebsbedingt durch ihre Drossel-/Rückhaltefunktion auch Veränderungen des Fließverhalten und der linearen Durchgängigkeit

Bei Neu- und Umbauvorhaben sind direkte anlagebedingte Veränderungen der morphologischen Verhältnisse im Gewässer und der Aue am Standort nicht auszuschließen. 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.

Folgewirkungen auf die Wasserbeschaffenheit durch den Rückhalt im Hochwasserfall sind i. d. R. nicht zu erwarten.

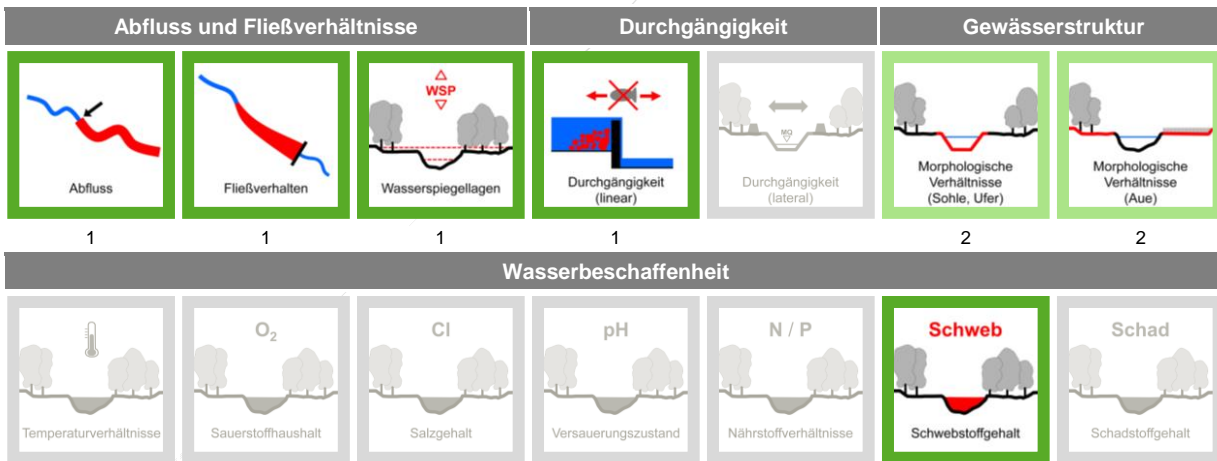
Skizze



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

Fußnoten

- 1 in Abhängigkeit der Funktionsweise des Bauwerks (Dauerstau, temporärer Stau im Hochwasserfall) ggf. nur temporär für Hochwasserereignisse potenziell relevant
- 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 direkte baubedingte Wirkungen auf den Schwebstoffhaushalt; Veränderungen der Schwebstoffhaushalts infolge anlagebedingter Wirkungen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Bau von Querbauwerken mit Rückhalt von Wasser zur Beeinflussung des Hochwasserabflusses als bauliche Anlagen im Gewässer nach § 36 WHG und Nr. 13.6, 13.13., 13.14, Anlage 1 UVPG)
- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 2 WHG mit temporärem oder dauerhaftem Aufstau eines Gewässers
- Erweiterung bestehender Anlagen (Änderung von Lage, Beschaffenheit, Betrieb) i. S. von § 2 (2) Nr. 2 UVPG für Anlagen nach Nr. 13.6, 13.13 und 13.14, Anlage 1 UVPG)
- berücksichtigt nicht ggf. weiteren notwendigen Verbau in Gewässer und Aue i. S. der Fallgruppen „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“ und „Bauliche Anlage(n) 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 (WRRL)																									
Parameter-Gruppe		Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstitium)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik ⁶	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ⁶	Sauerstoffhaushalt ⁴	Salzgehalt ⁴	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ ablätzbare Stoffe	
Habitatindex		2,3									2,4	2,5-2,7	3,4,3,01	3,1,3,2	5,3	5,02,5,1				nicht relevant					
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 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
	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
	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitium

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 (2017): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer
- hydraulische Modellierung (Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeit, Ausuferungsverhalten, Grundwasserflurabstand, Veränderungen bettbildender Abflüsse oder Niedrigwasserführung)

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit


- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgGewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- LAWA (2017): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- Freie und Hansestadt Hamburg (2001): Stickstoff in Oberflächengew. 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017) 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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 Fischarten
- Sundermann (2017): Taxaspezifische Schwellenwerte für benthische Invertebraten in Fließgewässern
- Wolfram et al. (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EG-WRRL

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 wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler/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)
Verb. GW	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)		
	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 holomische, 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. Überdauerungsstadium 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)			
	Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberühigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant		
Struktur/ Substrat Boden	Sohlstuktur	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, 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	
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 kälte-/wärmelebende Arten, verringerter 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, verringerter Totholzentrag)	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 toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)
Wasserbeschaffenheit	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)	
	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 konkurrenzstärker 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 Phytozooorganismen 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 Bewertungsmodulare

			Bewertungsmodulare																
			Fische						MZB			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton			
			FIBS ¹						PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss			
Bewertungsverfahren			Bewertungsmodulare																
Bewertungsmodulare			Arten-/Gildeninventar	Arten-/Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
		Verb. GW	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Struktur/ Substrat Boden	Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
		Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	
	Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	
			Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGW)														
			Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	
Schwefelstoffe/ abfiltrierbare Stoffe			-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweisung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit (z. B. durch Anlage von Fischpässen, Umgehungsgerinnen)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)

- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrrl-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „Rakon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Querbauwerk (Ausbau, Neubau, Betrieb)
Wasserkraftanlage*

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben zum Ausbau, Neubau sowie zum (weiteren) Betrieb eines Querbauwerks im Hauptschluss zur Regulierung von Wasserspiegellagen für die Wasserkraftnutzung. Gegenüber Talsperren und vergleichbaren Bauwerken verfügt die Anlage über keine Speicherfunktion und funktioniert i. d. R. als Laufwasserkraftwerk. Anlagen im Nebenschluss sind hinsichtlich Aus- und Einleitungen relevant.

Die Anlagen sind dauerhaft; der Betrieb hingegen kann kontinuierlich erfolgen oder nach Bedarf (Lastschwankungen) gesteuert werden.

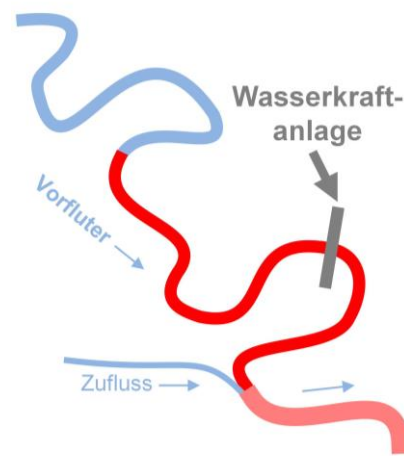
Die Anlagen wirken betriebsbedingt direkt auf das Fließverhalten im Ober- und Unterwasser und die Wasserspiegellagen vorrangig im Oberwasser.

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 sowie baubedingte Wirkungen nicht auszuschließen sind.

Der technische Ausbau/Verbau des Gewässers im Ober- und/oder Unterwasser der Anlage wird über eine eigene Fallgruppe betrachtet.

In Folge des beeinflussten Fließverhaltens können Veränderungen der physikalisch-chemischen Verhältnisse sowie der morphologischen Verhältnisse auftreten.

Skizze



Legende

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

Potenziell relevante Wirkfaktoren

Abfluss und Fließverhältnisse			Durchgängigkeit		Gewässerstruktur	
					1	1
Wasserbeschaffenheit						
					2	

i. d. R. relevant im Einzelfall relevant i. d. R. nicht relevant

Fußnoten

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

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Bau von Querbauwerken im Hauptschluss mit Wasserkraftnutzung als bauliche Anlagen im Gewässer nach § 36 WHG und Nr. 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. 13.14, Anlage 1 UVPG
- berücksichtigt nicht ggf. weiteren notwendigen Verbau in Gewässer und Aue i. S. der Fallgruppen „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“ und „Bauliche Anlage(n) in der Aue“
- berücksichtigt keine Anlagen im Nebenschluss (s. Fallgruppen „Ausleitung/Entnahme“)

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

QK		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 (Hyporheisches Interstitium)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik ^b	3.1, 3.2	5.3	5.02, 5.1	nicht relevant										
Habitatindex	2.3				2.4											2.5-2.7		3.4.3.01			3.1, 3.2		5.3				
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Abfluss	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ^a	X	X	X	X	X	X	
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X ^a	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	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitium

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flusssauen
- 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 (2017): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer
- hydraulische Modellierung (Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeit, Ausuferungsverhalten, Grundwasserflurabstand, Veränderungen bettbildender Abflüsse oder Niedrigwasserführung)

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- LAWA (2017): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- 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 (2017): 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

								
Potenziell abiotische Wirkungen	Hydrogeomorphologische Verhältnisse	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	
		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		
	Morphologische Verhältnisse	Struktur/ Substrat Boden	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, 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	Überbewuchs/ 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 Makrophyten-Abundanz und Artenzusammensetzung), 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)	
			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 Rhythralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Rhythralarten 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 konkurrenzstärker 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 Lichtlimbung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimbung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Phytothenthos 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 Bewertungsmodulare

			Bewertungsmodulare																
			Fische						MZB	Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton					
			FIBS ¹						PERLODES	Phylib	Phylib			Phytofluss					
Bewertungsverfahren			Bewertungsmodulare																
Bewertungsmodulare			Arten-/Gildeninventar	Arten-/Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	POD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
		Verb. GW	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tiefen-/ Breiten- variation	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Struktur/ Substrat Boden	Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
		Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	
	Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGWV)															
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe			-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit (z. B. durch Anlage von Fischpässen, Umgehungsgerinnen)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)

- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Querbauwerk (Ausbau, Neubau, Betrieb)
Kulturstau/Sonstiges Querbauwerk

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben zum Ausbau, Neubau sowie zum (weiteren) Betrieb von einem oder mehreren Querbauwerken zur Regulierung von Wasserspiegellagen ohne Wasserkraftnutzung oder Speicherfunktion.

Die Anlagen sind i. d. R. dauerhaft; in Abhängigkeit der Bauwerksfunktion kann der Betrieb temporär (gesteuerter, zeitlich begrenzter Einstau beweglicher Anlagen zur Bereitstellung einer bedarfsgerechten Wassertiefe, z. B. bei Kulturstau) oder dauerhaft (ungesteuerte Regulierung der Wasserspiegellagen durch feste Bauwerke, z. B. Sohlschwellen, Streichwehre) erfolgen.

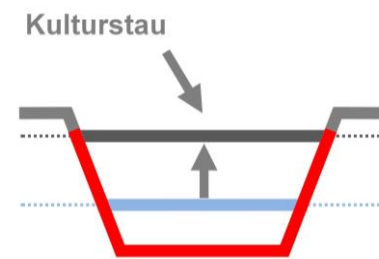
Die Bauwerke wirken anlage- und betriebsbedingt direkt auf das Fließverhalten (Rückstau) vorrangig im Oberwasser, insb. bei Niedrigwasserverhältnissen.

Sie können temporär bis dauerhaft ein Hindernis für die lineare Durchgängigkeit darstellen. Bei Neu- und Umbauvorhaben sind direkte anlagebedingte Veränderungen der morphologischen Verhältnisse im Gewässer und der Aue am Standort sowie baubedingte Wirkungen nicht auszuschließen.

Der technische Ausbau/Verbau des Gewässers im Ober- und/oder Unterwasser der Anlage wird über eine eigene Fallgruppe betrachtet.

In Abhängigkeit der Einstauhöhe und –dauer können Veränderungen der physikalisch-chemischen Verhältnisse sowie der morphologischen Verhältnisse auftreten.

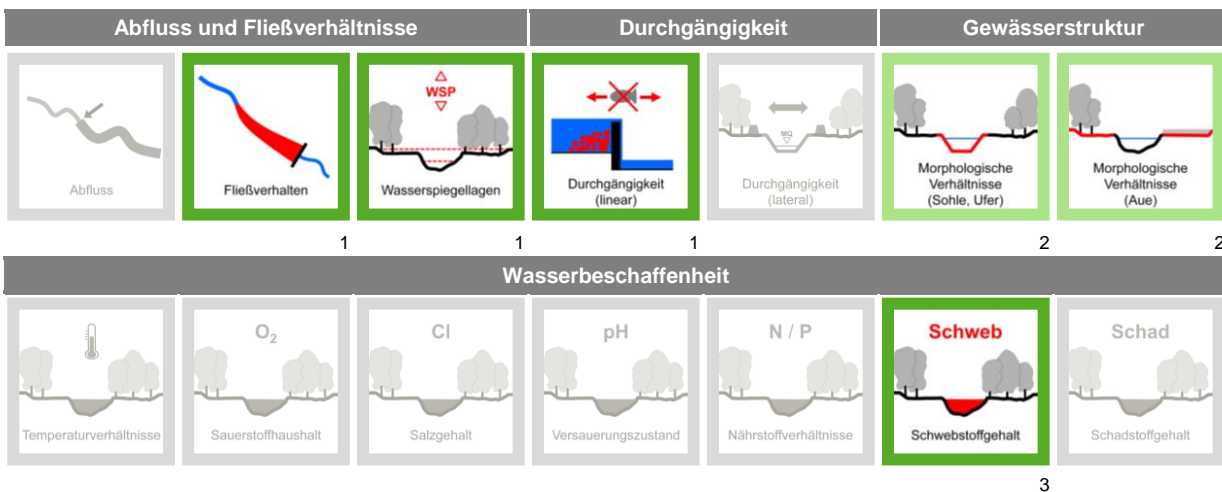
Skizze



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

Fußnoten

- 1 bei Kulturstauen i. d. R. temporärer Einstau zur Erhöhung des Grundwasserspiegels zur Bewässerung insb. im Sommerhalbjahr; bei übrigen Bauwerken i. d. R. dauerhafte potenzielle Wirkungen
- 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 direkte baubedingte Wirkungen auf den Schwebstoffhaushalt; Veränderungen der Schwebstoffhaushalts infolge anlagebedingter Wirkungen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Neu-/Um-/Ausbau von Querbauwerken als bauliche Anlagen im Gewässer nach § 36 WHG zur temporären (z. B. Wehre mit regulierbaren Schützen) oder dauerhaften Regulierung (z. B. Sohlswellen und Streichwehre) von Wasserspiegellagen
- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 2 WHG mit Aufstau eines Gewässers
- berücksichtigt nicht den Umbau von Querbauwerken für Zielstellungen i. S. der Fallgruppe „Gewässerentwicklung/Renaturierung“
- berücksichtigt nicht ggf. weiteren notwendigen Verbau in Gewässer und Aue i. S. der Fallgruppen „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“ und „Bauliche Anlage(n) in der Aue“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																						
		Hydromorphologische Verhältnisse														Wasserbeschaffenheit								
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse								FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)							
		Abfluss / Abflusssdynamik	Verb. GW	Durchgängigkeit		Tiefen-/ Breitenvariation		Substrat / Substratboden		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/ Uferprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässersandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse*	Sauerstoffhaushalt*	Salzgehalt*	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe		
Habitatindex	2.3								2.4	2.5-2.7	3.4,3.01	3.1,3.2	5.3	5.02,5.1					nicht relevant					
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*	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flusssauen
- 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 (2017): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- LAWA (2017): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente
- 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 (2017): 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- MUNLV (2005): Handbuch Querbauwerke
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

							
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton	
Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	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 Potamalartern), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalartern), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalartern), 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)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)	direkt relevant	
Hydromorphologische Verhältnisse	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 holomische, 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	
	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-Riffelhabitate)	direkt relevant (z.B. Längsbänke relevant für Akal- und Pelalarten)			
		Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberuhigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)				
	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 Schließestruktur 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 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 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)	
Struktur Uferzone	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten), 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	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Röhralarten und Potamalartern)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalartern)	direkt relevant		direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)
Sauerstoffhaushalt		direkt relevant für alle atmenden (tierschen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierschen) 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 (feischig)	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 Phytozooorganismen 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 Bewertungsmodulare

		Bewertungsmodulare																
		Fische					MZB			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton				
		FIBS ¹					PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss				
Bewertungsverfahren																		
Bewertungsmodul																		
		Arten-/ Gildinventar	Arten-/ Gildverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobenindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
	Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
		Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tiefen-/ Breitenvariation	Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sohlstuktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-
	Struktur/ Substrat Boden	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-
		Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-
Struktur Uferzone	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	FGS	UQN (Anlage 6 OGewV)																
	Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	(nicht-)synthetische Schadstoffe															
Temperaturverhältnisse			X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X
Sauerstoffhaushalt			X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Salzgehalt			-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe		-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit (z. B. durch Anlage von Fischpässen, Umgehungsgerinnen)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)

- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Querbauwerk (Ausbau, Neubau, Betrieb)
Durchlass/Brücke, Verrohrung

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben zum Ausbau und Neubau von Durchlässen, Brücken und vergleichbaren Querbauwerken sowie Verrohrungen ohne Speicherregulierung oder Wasserkraftnutzung. Die Vorhaben dienen der flächenhaften Überbauung des Gewässers, der linienhaften Gewässerüberquerung oder der Abflussbündelung/-umleitung (Verrohrung).

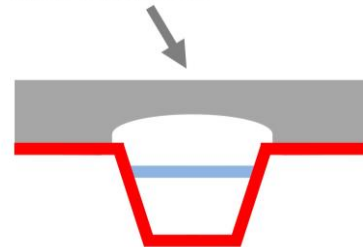
Die Maßnahmen sind i. d. R. dauerhaft (temporär insbesondere bei Baumaßnahmen). Wirkungen von Folgenutzungen, die durch die Vorhaben ermöglicht werden (z. B. Straßenverkehr auf Brücke), können über weitere Fallgruppen beschrieben werden.

Der Aus- und Neubau geht i. d. R. mit anlagebedingten Veränderungen der morphologischen Verhältnisse in der Aue einher und kann den Ufer- und Sohlbereich einschließen. In Abhängigkeit des Bauwerks, das i. d. R. ein Abflusshindernis darstellt, kann das Fließverhalten anlagebedingt bereits frühzeitig, insbesondere aber bei Ausuferung (im Hochwasserfall) beeinflusst werden. Anlagebedingt können hieraus Wirkungen auf die lineare Durchgängigkeit entstehen.

Baubedingte Wirkungen auf den Schwebstoffhaushalt können darüber hinaus auftreten. Direkte Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit sind hierbei i. d. R. nicht zu erwarten.

Skizze

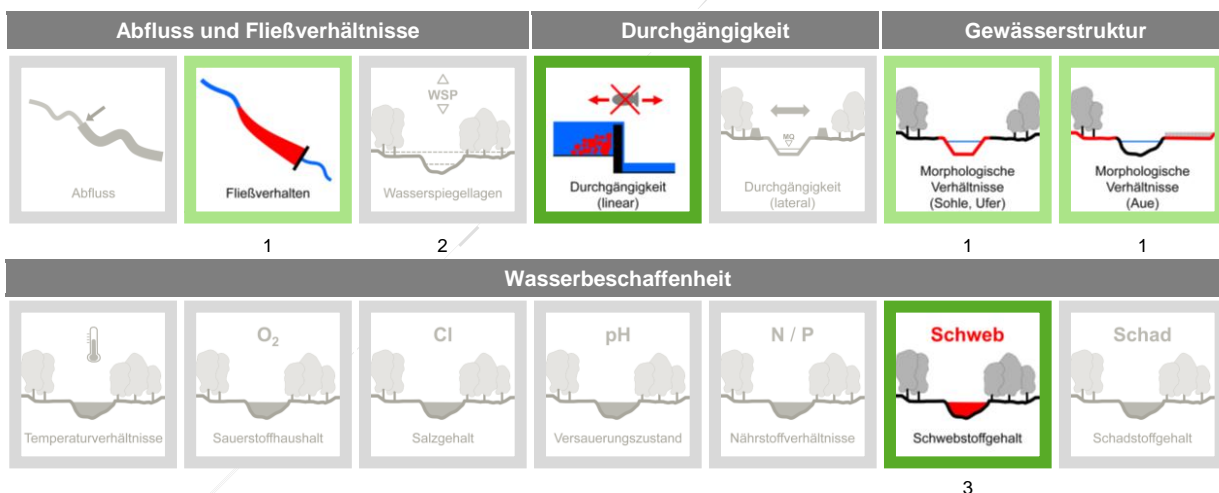
Querbauwerk über Gewässer



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

Fußnoten

- 1 potenzielle Wirkungen bei Veränderungen der Sohl- und/oder Uferstrukturen i. d. R. im Bereich des Bauwerks
- 2 potenzielle Wirkungen auf die Wasserspiegellagen bei Hochwasser (bei Ausuferung und morphologischen Veränderungen in der Aue) werden als mittelbare
- 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

- Neu-/Um-/Ausbau von baulichen Anlagen am/über dem Gewässer nach § 36 WHG (z. B. Brücken, Durchlässe, Verrohrungen)
- Erstmalige oder erweiterte dauerhafte oder ggf. temporäre Verrohrung eines Gewässers als Ausbau nach § 67 WHG
- berücksichtigt nicht ggf. weiteren notwendigen Verbau in Gewässer und Aue i. S. der Fallgruppen „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“ und „Bauliche Anlage(n) in der Aue“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

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													
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	Gewässerandrastreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ¹	Sauerstoffhaushalt ¹	Salzgehalt ¹	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe		
Habitatindex	2,3									2,4	2,5-2,7	3,4,3,01	3,1,3,2	5,3	5,02,5,1			nicht relevant							
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 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
	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	Temperatur- verhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	
		Sauerstoff- haushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	-	-	-	-	X	-	X	X	X ¹	
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	
Versauerungs- zustand		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-		
Nährstoff- verhältnisse		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-		
Schwebstoff- gehalt		-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	
Schadstoff- gehalt		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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 Kolkation 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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flusssauen
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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)
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

							
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton	
Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	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 Potamalartern), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalartern), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalartern), 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)
	Verb. GW	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)	direkt relevant	
Hydromorphologische Verhältnisse	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für holomische, 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 Kieselächer)	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-Riffelhabitate)	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, 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 Kieselächer, Alterstruktur 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 kalte-/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 kalte-/wärmeliebende 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 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)	
Struktur Uferzone	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	direkt relevant (z.B. für uferlebende 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	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (QCP)	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Röhralarten und Potamalartern)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalartern)	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 Kieselächer, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Koimation)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Koimation)	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 Phytozoen 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			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton					
			FIBS ¹						PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss					
Bewertungsverfahren			Bewertungsmodulare																		
			Arten-/ Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobenindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex			
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-		
			Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X		
			Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
		Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	
				Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenvariation	Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
	Struktur/ Substrat Boden		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	-	
	Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-		
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	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	
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-		
Nährstoffverhältnisse			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		

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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Sohlstrukturierung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Profilaufweitung)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Optimierung des Hochwasserabflusses, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile mit typischen Wasserspiegellagenschwankungen)
- Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit (z. B. durch Anlage von Fischpässen, Umgehungsgerinnen)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Anlage von Sekundärrauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Einleitung
Kommunale Kläranlage*

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben mit der Zufuhr von Wasser aus einer kommunalen Kläranlage in einer gegenüber dem Vorfluter vorrangig physikalisch-chemisch bzw. chemisch abweichenden Beschaffenheit (insbesondere Nährstoffe). Nachgeordnet können thermische und hydraulisch-hydrologische Wirkungen auftreten.

Die Einleitung erfolgt i. d. R. kontinuierlich in nahezu gleichbleibender Wassermenge; in Stoßzeiten und bei Niederschlägen kann die Wassermenge kurzfristig mehr oder weniger deutlich ansteigen.

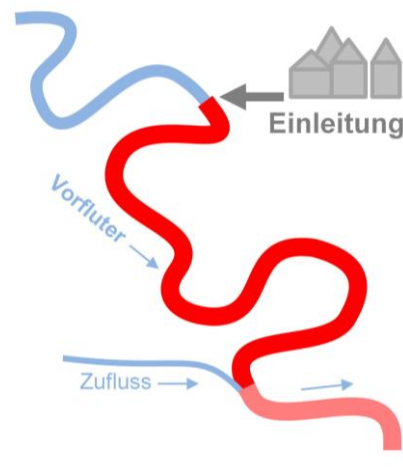
Die Einleitung erzeugt ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen. Maßnahmen mit anlage- und baubedingten Wirkungen im Zusammenhang mit der Einleitung sind über eigene Fallgruppen beschrieben.

Die Einleitung erfolgt punktuell und erzeugt stoffliche Veränderungen der Wasserbeschaffenheit im Vorfluter, die sich vorrangig in Fließrichtung ausbreiten.

Das Ausmaß und die Ausdehnung der Veränderungen werden maßgeblich durch die eingeleitete Wassermenge und -qualität im Verhältnis zu den Verhältnissen im Vorfluter bestimmt. Die Abflussverhältnisse im Vorfluter sowie die Einleitmengen sind i. d. R. zeitlich (sehr) variabel. Mit abnehmender Gewässergröße kann die Einleitung zunehmend auch auf den Abfluss, im Einzelfall auch das Fließverhalten im Vorfluter wirken.

Wirkungen auf die Gewässer- und Auenmorphologie sowie die Durchgängigkeit sind i. d. R. unwahrscheinlich.

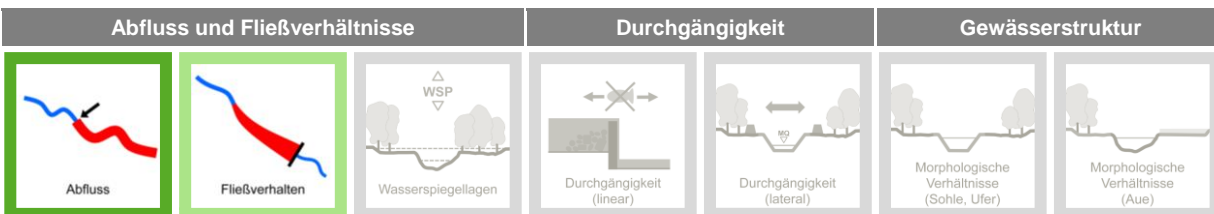
Skizze



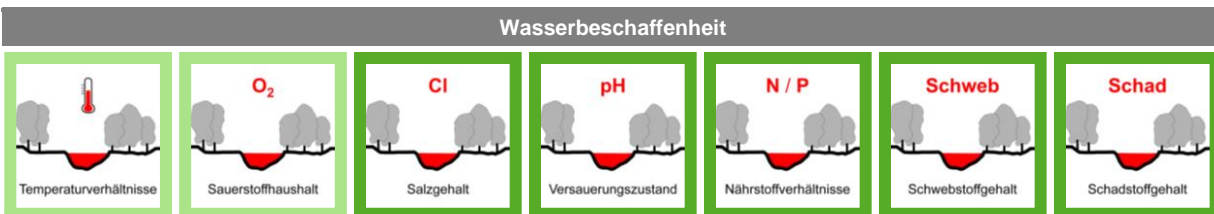
Legende

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

Potenziell relevante Wirkfaktoren



1



2

- i. d. R. relevant
- im Einzelfall relevant
- i. d. R. nicht 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 Wirkfaktoren werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 4 WHG sowie nach § 57 (1) WHG mit Einleitung von insb. stofflich verändertem Wasser aus einer kommunalen Kläranlage; z. B. AbwV (2004), Anhang 1: häusliches und kommunales Abwasser
- Berücksichtigt keine Einleitungen aufgrund (vorrangig) industrieller oder bergbaulicher Aktivitäten
- berücksichtigt nicht den Bau der mit der Einleitung verbundenen technischen Anlagen (z. B. Einleitungsbauwerk, Abwasseranlage), s. Fallgruppen „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“ und „bauliche Anlage(n) 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	Linear		Lateral		Vertikal	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung		Längsprofil	Tiefen-/ Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik ⁶	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ⁴	Sauerstoffhaushalt ¹	Salzgehalt ¹	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ ablätzbare Stoffe
Parameter (WRRL)	Parameter-Gruppe	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstitium)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik ⁶	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ⁴	Sauerstoffhaushalt ¹	Salzgehalt ¹	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ ablätzbare Stoffe	
Habitatindex		2,3										2,4	2,5-2,7	3,4	3,01	3,1, 3,2	5,3	5,02, 5,1			nicht relevant				
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
	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitium

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 (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- AbwV – Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017) Schwellenwerte und Bioindikatoren zur gewässerökologischen Beurteilung des Salzgehalts von Fließgewässern gemäß EG-WRRRL
- 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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
- Wolfram et al. (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EG-WRRRL

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

							
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton	
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 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	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)			
	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		
Hydromorphologische Verhältnisse	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 Interfluvial)	direkt relevant (z.B. Rückgang Kieselächer)	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)			
		Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberühigte 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 Schließstruktur 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 Kieselächer, Alterstruktur 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 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, verringerter Totholzentrag)	direkt relevant (z.B. verringerte Artenzusammensetzung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung, besonders relevant für Makrophyten-Abundanz und Artenzusammensetzung), 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	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 Abgrenzung 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)		
	Versauerungszustand	direkt relevant, wenn pH-bedingt mehr Ammoniak im Wasser gebildet wird/verbleibt (fachgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Entagsfliegen 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 Kieselächer, 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 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

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

			Bewertungsmodulare																		
			Fische							MZB			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton				
			FIBS ¹							PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss				
Bewertungsmodulare			Arten-/ Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobenindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex			
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-		
			Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X	
			Wasserstand-/dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
		Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	
				Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenvariation	Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
			Struktur/ Substrat Boden	Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-
	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik			X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	
	Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-		
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	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	
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
			Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
			Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X	
			Schwefelstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Anlage von Sekundärräuen)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: [https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie,](https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie)
<https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

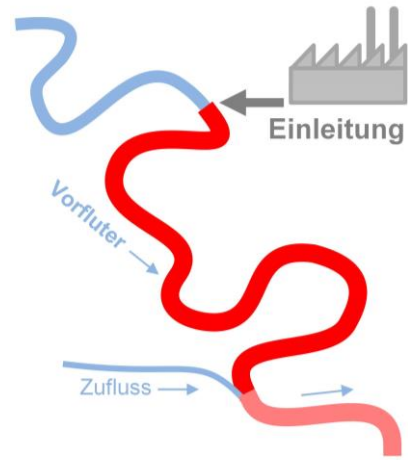
Einleitung
Industrielle Einleitung*

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben mit der Zufuhr von Wasser aus einem Industriebetrieb in einer gegenüber dem Vorfluter vorrangig physikalisch-chemisch bzw. chemisch abweichenden Beschaffenheit (insbesondere Schadstoffe). Nachgeordnet können thermische und hydraulisch-hydrologische Wirkungen auftreten. Die Einleitung erfolgt i. d. R. kontinuierlich in nahezu gleichbleibender Wassermenge; in Stoßzeiten kann die Wassermenge kurzfristig mehr oder weniger deutlich ansteigen. Die Einleitung erzeugt ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen. Maßnahmen mit anlage- und baubedingten Wirkungen im Zusammenhang mit der Einleitung sind über eigene Fallgruppen beschrieben. Die Einleitung erfolgt punktuell und erzeugt stoffliche Veränderungen der Wasserbeschaffenheit im Vorfluter, die sich vorrangig in Fließrichtung ausbreiten. Das Ausmaß und die Ausdehnung der Veränderungen werden maßgeblich durch die eingeleitete Wassermenge und -qualität im Verhältnis zu den Verhältnissen im Vorfluter bestimmt. Die Abflussverhältnisse im Vorfluter sowie die Einleitmengen sind ggf. zeitlich (sehr) variabel. Mit abnehmender Gewässergröße kann die Einleitung zunehmend auch auf den Abfluss, im Einzelfall auch das Fließverhalten im Vorfluter wirken. Wirkungen auf die Gewässer- und Auenmorphologie sowie die Durchgängigkeit sind i. d. R. unwahrscheinlich.

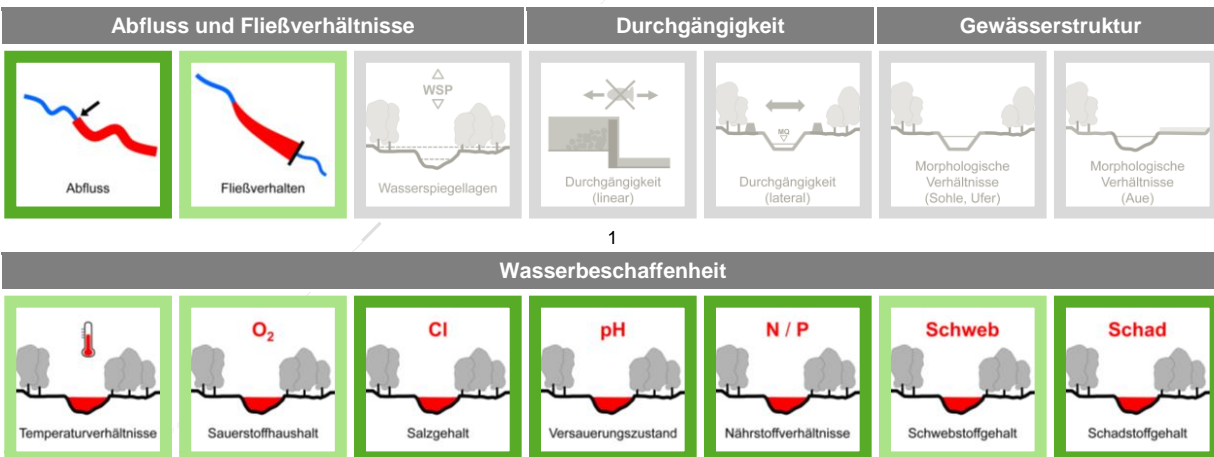
Skizze



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

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

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 4 WHG sowie nach § 57 (1) WHG mit Einleitung von insb. stofflich verändertem Wasser aus industrieller Aktivität einschließlich der Prozesse der bergbaulichen Aufbereitung i. S. v. § 4 (3) Nr. 2. BBergG; z. B. AbwV (2004), Anhang 2-57, u. a. Lebensmittelherstellung, Metallverarbeitung, Papier- und Textilherstellung u. w.
- berücksichtigt keine Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen oder bergbaulicher Aktivität
- berücksichtigt keine Brauchwasserentnahme i. S. der Fallgruppen „Ausleitung/Entnahme“
- berücksichtigt nicht den Bau der mit der Einleitung verbundenen technischen Anlagen (z. B. Einleitungsbauwerk, Abwasseranlage), s. Fallgruppen „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“ und „bauliche Anlage(n) in der Aue“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

QK		Potenzielle abiotische Wirkungen																																
		Hydromorphologische Verhältnisse														Wasserbeschaffenheit																		
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse								FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)																	
		Abfluss / Abflussdynamik	Verb. GW	Linear		Lateral		Vertikal		Sedimenthaushalt	Lautentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik ^b		Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ^d	Sauerstoffhaushalt ^e	Salzgehalt ^f	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe								
Parameter (WRRL)		Parameter-Gruppe		Linear (aquatische Organismen)		Lateral (aquatische Organismen)		Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		Sedimenthaushalt	Lautentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik ^b	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ^d	Sauerstoffhaushalt ^e	Salzgehalt ^f	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe									
Habitatindex		2,3																2,4		2,5-2,7		3,4-3,01		3,1, 3,2		5,3		5,02, 5,1		nicht relevant				
Potenzielle Wirkfaktoren	Abfluss und Fließverhältnisse	Abfluss	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							
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X ²	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							
	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	X ¹							
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-							
		Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-							
		Nährstoffverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	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
 - 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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

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 (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- AbwV – Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- BWK (2007): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (BWK-Merkblatt 3)
- BWK (2008): Detaillierte Nachweiseführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (BWK-Merkblatt 7)
- CCME (2011): Canadian Water Quality Guidelines: Chloride Ion
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017) 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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
- Wolfram et al. (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EG-WRRL

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)	
	Fließverhältnisse/ 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-/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	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)			
	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		
Hydromorphologische Verhältnisse	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 Kieislächer)	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 Akai- 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. Kofke als Aduthabitat, Totholz als Deckungsstruktur), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität, Nahrungverfügbarkeit Wirbellose)	direkt relevant (z.B. Totholz als Schlüsselsstruktur 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 Kieislächer, 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 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 (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)		
		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)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	
Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)isynthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	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 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	
	physikalisch-chemische Parameter (ACP)	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 Kieislächer, 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 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

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Anlage von Sekundärräuen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Einleitung
Einleitung aus bergbaulicher Aktivität*

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben mit der Zufuhr von Wasser aus bergbaulicher Aktivität (Wasserhaltungsmaßnahmen) in einer gegenüber dem Vorfluter vorrangig physikalisch-chemisch bzw. chemisch abweichenden Beschaffenheit (insbesondere Salz-/Schadstoffgehalt). Nachgeordnet können thermische und hydraulisch-hydrologische Wirkungen auftreten.

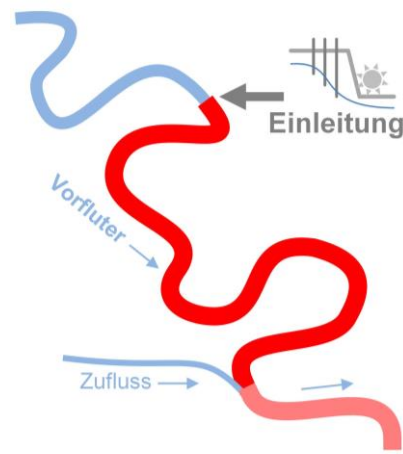
Die Einleitung erfolgt i. d. R. kontinuierlich in nahezu gleichbleibender Wassermenge; bei Niederschlägen kann die Wassermenge kurzfristig mehr oder weniger deutlich ansteigen. Die Einleitung erzeugt ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen. Maßnahmen mit anlage- und baubedingten Wirkungen im Zusammenhang mit der Einleitung sind über eigene Fallgruppen beschrieben.

Die Einleitung erfolgt punktuell und erzeugt stoffliche Veränderungen der Wasserbeschaffenheit im Vorfluter, die sich vorrangig in Fließrichtung ausbreiten.

Das Ausmaß und die Ausdehnung der Veränderungen werden maßgeblich durch die eingeleitete Wassermenge und -qualität im Verhältnis zu den Verhältnissen im Vorfluter bestimmt. Die Abflussverhältnisse im Vorfluter sind i. d. R. zeitlich variabel. Mit abnehmender Gewässergröße kann die Einleitung zunehmend auch auf den Abfluss, im Einzelfall auch das Fließverhalten im Vorfluter wirken.

Wirkungen auf die Gewässer- und Auenmorphologie sowie die Durchgängigkeit sind i. d. R. unwahrscheinlich.

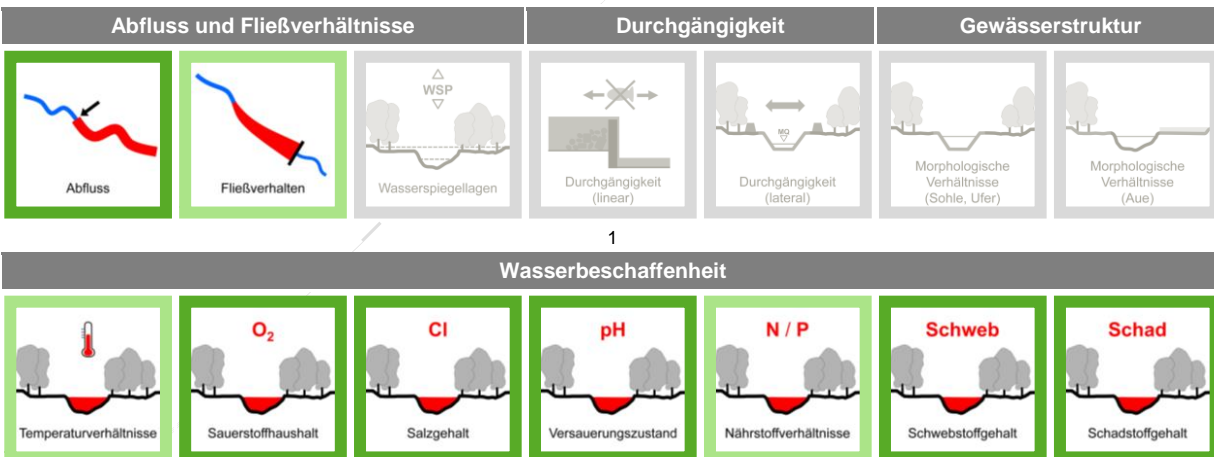
Skizze



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

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

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 4 WHG sowie nach § 57 (1) WHG mit Einleitung von insb. stofflich verändertem Wasser aus bergbaulicher Aktivität ausschließlich der Prozesse der bergbaulichen Aufbereitung i. S. v. § 4 (3) Nr. 2. BBergG
- berücksichtigt keine Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen oder industrieller Aktivität
- berücksichtigt keine Brauchwasserentnahme i. S. der Fallgruppen „Ausleitung/Entnahme“
- berücksichtigt nicht den Bau der mit der Einleitung verbundenen technischen Anlagen (z. B. Einleitungsbauwerk, Abwasseranlage), s. Fallgruppen „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“ und „bauliche Anlage(n) 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	Durchgängigkeit		Tiefen-/Breitenvarianz	Struktur / Substrat / Boden	Struktur Uferzone		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)																		
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 ⁶	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ⁶	Sauerstoffhaushalt ⁴	Salzgehalt ⁴	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abblotterbare Stoffe						
Habitatindex	2,3										2,4			2,5-2,7		3,4-3,01		3,1, 3,2		5,3		5,02, 5,1		nicht relevant				
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 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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		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				
	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

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 (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit





- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017) 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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
- Wolfram et al. (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EG-WRRL

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. Verminderung von dynamischen Kiesbänken)	indirekt relevant (über abflussbedingte Veränderungen auf der Sohle/am Ufer)	direkt relevant		direkt relevant (z.B. Abflussspende in großen Flüssen)	
		Abfluss-/ Abfluss-dynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Rhythralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmeliebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamaler Arten, Rückgang klassischer Rhythralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmeliebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamaler Arten, Rückgang klassischer Rhythralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmeliebender 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)
	Durchgängigkeit	Verb. GW	Wasserstand-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Rhythralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant	direkt relevant	
		Hydromorphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenvariation	Linear (aquatische Organismen)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Rhythralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Rhythralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant	direkt relevant
	Lateral (aquatische Organismen)			direkt relevant (z.B. Rückgang Auenarten, Rückgang von Arten, die Auengewässer als Laich- oder Jungfischhabitat nutzen)	indirekt relevant (vor allem für hololimische, nicht flugfähige Arten)	indirekt relevant		
	Struktur/ Substrat Boden		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 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 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, 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	Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kalte-/wärmeliebende Arten, Verringerung des Nahrungsnetzes, 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-/wärmeliebende 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 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)		
	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 Abgrenzung physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Rhythralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Rhythralarten und Potamalarten)	direkt relevant		direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)	
		Sauerstoffhaushalt	direkt relevant für alle atmenden (tierschen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (tierschen) 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	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 gegenüber Versauerung, 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)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals konkurrenzstarker Trophiezeiger, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	
	Nährstoffverhältnisse	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 (Änderung der Abundanz Chl a und Artenzusammensetzung)	
		Schwefel- / abfiltrierbare Stoffe	indirekt relevant (z.B. für Kieslaicher, wenn Schwefelstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwefelstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmation)	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwefelstoffe kommt, dann Rückgang von Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtlimitierung durch Schwefelstoffe kommt, dann Rückgang von Phytobenthos wahrscheinlich, zudem können Schwefelstoffe sich am Boden ablagern und Phytobenthos bedecken	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwefelstoffgehalten; Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwefelstoffen)	

Fußnoten 1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

			Bewertungsmodulare																		
			Fische				MZB		Makro- phyten	Phytobenthos				Phyto- plankton							
			FIBS ¹				PERLODES		Phylib	Phylib				Phytofluss							
Bewertungsverfahren			Arten-/ Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Saureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (B)	Eutrophierungsindex			
Bewertungsmodulare																					
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-		
			Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X	X	
			Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
			Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	
		Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
	Tiefen-/Breitenvarianz	X		X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Morphologische Verhältnisse	Sohlstruktur		X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	-	-	X	-	-	
		Substrat/ Substrat Boden	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-		
		Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	
	Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGW)																	
			Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
			Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			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	

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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Einleitung
Kraftwerkseinleitung*

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben mit der Zufuhr von Wasser aus einem Kraftwerk mit Kühlwassernutzung in einer gegenüber dem Vorfluter vorrangig thermisch abweichenden Beschaffenheit. Nachgeordnet können physikalisch-chemische bzw. chemische und hydraulisch-hydrologische Wirkungen auftreten.

Die Einleitung erfolgt i. d. R. kontinuierlich in nahezu gleichbleibender Wassermenge; in Stoßzeiten kann die Wassermenge kurzfristig mehr oder weniger deutlich ansteigen.

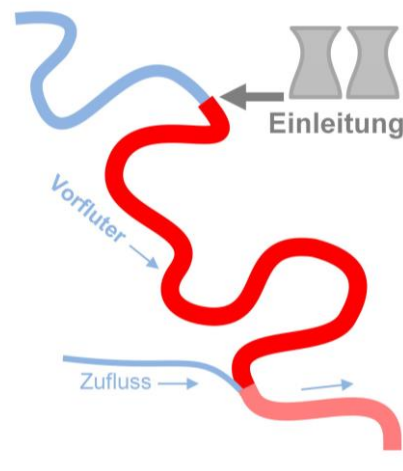
Die Einleitung erzeugt ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen. Maßnahmen mit anlage- und baubedingten Wirkungen im Zusammenhang mit der Einleitung sind über eigene Fallgruppen beschrieben.

Die Einleitung erfolgt punktuell und erzeugt thermische Veränderungen der Wasserbeschaffenheit im Vorfluter, die sich vorrangig in Fließrichtung ausbreiten.

Das Ausmaß und die Ausdehnung der Veränderungen werden maßgeblich durch die eingeleitete Wassermenge und -temperatur im Verhältnis zu den Verhältnissen im Vorfluter bestimmt. Die Abflussverhältnisse im Vorfluter sowie die Einleitmengen sind i. d. R. zeitlich (sehr) variabel. Mit abnehmender Gewässergröße kann die Einleitung zunehmend auch auf den Abfluss, im Einzelfall auch das Fließverhalten im Vorfluter wirken.

Wirkungen auf die Gewässer- und Auenmorphologie sowie die Durchgängigkeit sind i. d. R. unwahrscheinlich.

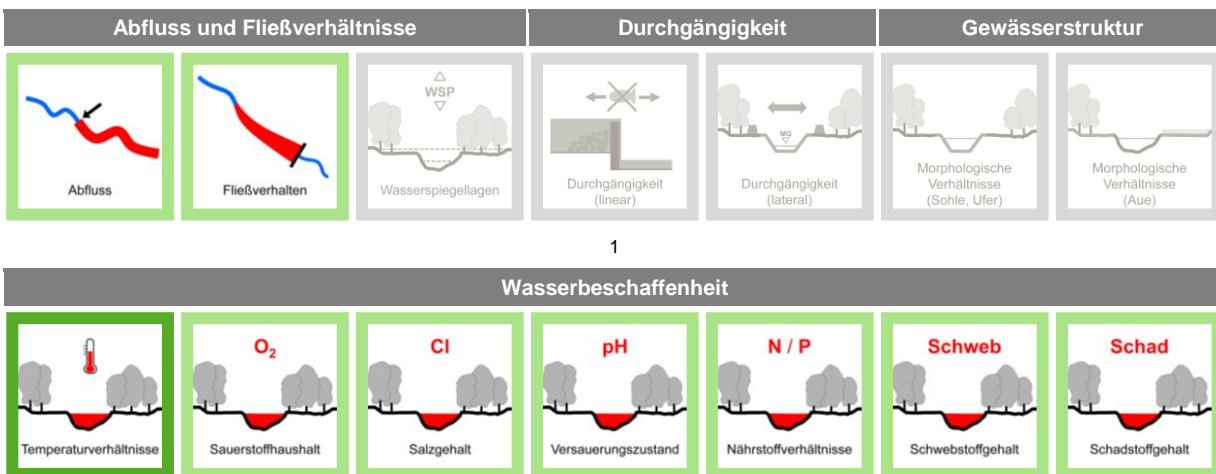
Skizze



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

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

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 4 WHG sowie nach § 57 (1) WHG mit Einleitung von insb. thermisch verändertem Wasser aus Kraftwerken, z. B. AbwV (2004), Anhang 31: Wasseraufbereitung, Kühlsysteme, Dampferzeugung
- berücksichtigt keine Einleitungen mit vorrangig stofflich verändertem Wasser
- berücksichtigt nicht die Brauchwasserentnahme i. S. der Fallgruppen „Ausleitung/Entnahme“
- berücksichtigt nicht den Bau der mit der Einleitung verbundenen technischen Anlagen (z. B. Einleitungsbauwerk, Abwasseranlage), s. Fallgruppen „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“ und „bauliche Anlage(n) in der Aue“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																							
		Hydromorphologische Verhältnisse															Wasserbeschaffenheit								
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit			Morphologische Verhältnisse			FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)														
		Abfluss / Abflusssdynamik	Verb. GW				Tiefen-/Breitenvariation	Substrat / Boden	Struktur Uferzone																
Parameter-Gruppe		Abflussverhältnisse/ Abflusssdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hydrothermisches Interstitial)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik ³	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ¹	Sauerstoffhaushalt ¹	Salzgehalt ¹	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	
Habitatindex		2.3																	nicht relevant						
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 (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	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

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 (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)






Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- AbwV – Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- BWK (2007): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (BWK-Merkblatt 3)
- BWK (2008): Detaillierte Nachweiseführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (BWK-Merkblatt 7)
- CCME (2011): Canadian Water Quality Guidelines: Chloride Ion
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017) 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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
- Wolfram et al. (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EG-WRRL

Steckbriefe der Prognose-Fallgruppen
 „Einleitung (mit vorrangig thermischen Wirkungen) - Kraftwerkseinleitung“

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

								
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 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 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. 1)	indirekt relevant			
	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		direkt relevant (z.B. Rückgang Kiesläicher)	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 Akai- und Pelalarten)				
		Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberühigte 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 Kiesläicher, 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	
		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 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)		
	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		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)	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 Kiesläicher, 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 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

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

			Bewertungsmodulare																
			Fische						MZB		Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton				
			FIBS ¹						PERLODES	Phylib	Phylib			Phytofluss					
Bewertungsverfahren			Bewertungsmodulare																
Bewertungsmodulare			Arten-/Gleiteninventar	Arten-/Gleitenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	POD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophieindex	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
			Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X
			Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
			Verb. GW	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
		Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Tiefen-/ Breitenvariation	Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
	Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sohlstuktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
	Struktur/ Substrat Boden	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	
		Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Uferbewuchs/ Beschattung	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
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
			Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	
Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe			-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: [https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie,](https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie)
<https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Einleitung
Flächenentwässerung*

Flüsse

Kurzbeschreibung

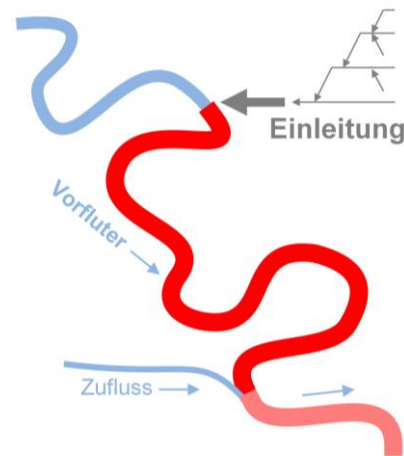
Vorhaben mit der Zufuhr von Wasser aus Maßnahmen zur Entwässerung von Flächen mit vorrangig hydraulisch-hydrologischen Wirkungen. Nachgeordnet können in Abhängigkeit der Nutzung der entwässerten Fläche physikalisch-chemische bzw. chemische und thermische Wirkungen auftreten. Die Einleitung erfolgt i. d. R. temporär bei Niederschlag in sehr unterschiedlicher Menge in Abhängigkeit der Art und Intensität des Niederschlagsereignisses.

Die Fallgruppe beschreibt ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen. Maßnahmen mit anlage- und baubedingten Wirkungen im Zusammenhang mit der Einleitung sind über eigene Fallgruppen beschrieben (z. B. „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“).

Die Einleitung erfolgt punktuell und erzeugt hydraulisch-hydrologische Veränderungen im Vorfluter, die sich vorrangig in Fließrichtung ausbreiten.

Das Ausmaß und die Ausdehnung der Veränderungen werden maßgeblich durch die eingeleitete Wassermenge im Verhältnis zu den Abflussverhältnissen im Vorfluter bestimmt. Mit abnehmender Gewässergroße kann die Einleitung zunehmend auch auf die Wasserbeschaffenheit im Vorfluter wirken. Direkte Wirkungen auf die Gewässer- und Auenmorphologie sowie die Durchgängigkeit sind i. d. R. unwahrscheinlich; diese treten meist als Folgewirkung von veränderten Abfluss- und/oder Fließverhältnissen auf.

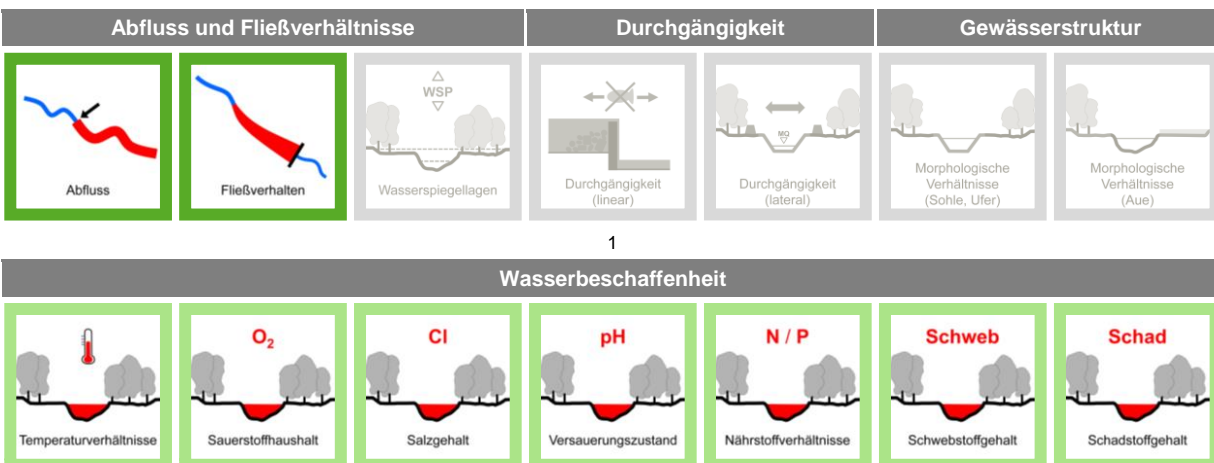
Skizze



Legende

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

Potenziell relevante Wirkfaktoren



i. d. R. relevant im Einzelfall relevant i. d. R. nicht relevant

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

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 4 WHG sowie nach § 57 (1) WHG mit Einleitung von Niederschlagswasser von nicht landwirtschaftlich genutzten Flächen
- berücksichtigt nicht die Herstellung/die Fortführung der zu entwässernden Flächennutzung sowie den Bau der mit der Einleitung verbundenen technischen Anlagen (z. B. Einleitungsbauwerk, Abwasseranlage), s. Fallgruppen „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“ und „bauliche Anlage(n) 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	Linear (aquatische Organismen)		Lateral (aquatische Organismen)		Tiefen-/Breitenvarianz		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone													
Parameter (WRRL)																									
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 ⁶	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)symmetrische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ⁶	Sauerstoffhaushalt ⁴	Salzgehalt ⁴	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abblätterbare Stoffe	
Habitatindex		2,3								2,4		2,5-2,7	3,4,3,01	3,1,3,2	5,3		5,02,5,1		nicht relevant						
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
	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**
- X² 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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

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 (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017) 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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
- Wolfram et al. (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EG-WRRL

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. 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 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)		
	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 (z.B. 1)	indirekt relevant		
	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		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-Riffelhaabitate)	direkt relevant (z.B. Längsbänke relevant für Akal- und Pelalarten)			
		Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberühigte 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 Kieslächer, Algenstruktur der Zönose)	direkt relevant (Substratzusammensetzung und -diversität insgesamt wichtig für die Artenzusammensetzung)	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 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 Artenzusammensetzung 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)	
		FCS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (multisäglich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (multisäglich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (multisäglich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (multisäglich 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 (versch. Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (versch. 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 -> 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 Phytozoen 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			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton						
		FIBS ¹						PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss						
Bewertungsverfahren																					
Bewertungsmodulare																					
		Arten-/ Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobenindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex				
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik		X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	X	-	-			
			Fließverhältnisse/ Rückstau		X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X		
			Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung		X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
	Morphologische Verhältnisse	Durchgängigkeit	Verb. GW		X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-		
			Linear (aquatische Organismen)		X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Lateral (aquatische Organismen)		X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sedimenthaushalt		X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Tiefen-/ Breitenvariation		Laufentwicklung		X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
		Längsprofil		X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
		Tiefen-/Breitenvarianz		X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Struktur/ Substrat Boden		Sohlstuktur		X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-	-	
		Uferstruktur/ Querprofil		Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik		X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	X	-	-	
		Struktur Uferzone		Uferbewuchs/ Beschattung		X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur		X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe																			
		UQN (Anlage 6 OGWV)																			
	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse		X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X		
		Sauerstoffhaushalt		X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Salzgehalt		-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
		Versauerungszustand		-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
		Nährstoffverhältnisse		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	

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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Einleitung
Überleitung (z. B. NW-Erhöhung, HW-Entlastung)

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben mit der Überleitung von Wasser aus einem anderen Gewässer mit vorrangig hydraulisch-hydrologischen Wirkungen, z. B. zur Niedrigwassererhöhung (mit Wasser aus einem anderen Fließgewässer oder Speicher) oder zur Hochwasserentlastung (eines anderen Fließgewässers oder Speichers).

Die Überleitung erfolgt i. d. R. nicht dauerhaft, sondern in Abhängigkeit der Zielstellungen über einen meist deutlich einzugrenzenden Zeitraum (z. B. in ausgeprägten Niedrigwasserphasen, in Phasen mit erhöhtem Wasserbedarf oder in Hochwasserereignissen) zwischen einigen Stunden und mehreren Wochen bis einigen Monaten.

Die Überleitung erzeugt ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen. Maßnahmen mit anlage- und baubedingten Wirkungen im Zusammenhang mit der Überleitung sind über eigene Fallgruppen beschrieben.

Die Überleitung erfolgt punktuell und führt zur Abflusserhöhung im Vorfluter, die hydraulisch-hydrologische Veränderungen erzeugt, die sich vorrangig in Fließrichtung ausbreiten.

Das Ausmaß und die Ausdehnung der Veränderungen werden maßgeblich durch die eingeleitete Wassermenge im Verhältnis zu den Abflussverhältnissen im Vorfluter bestimmt. Mit zunehmendem Anteil der übergeleiteten Wassermenge am Abfluss im Vorfluter kann die Überleitung auch auf die Wasserbeschaffenheit im Vorfluter wirken. Wirkungen auf die Gewässer- und Auenmorphologie sowie die Durchgängigkeit können in Folge hydraulischer Veränderungen auftreten.

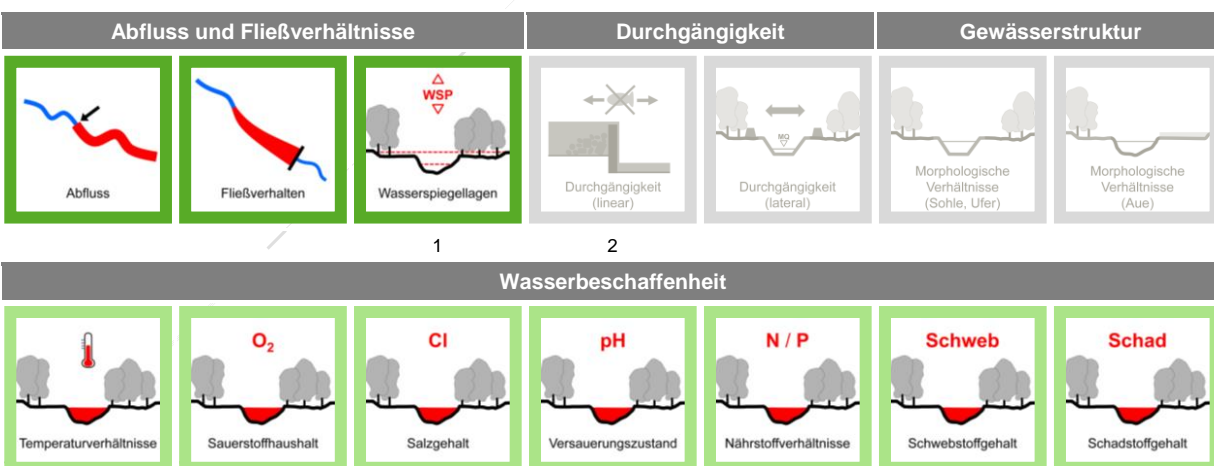
Skizze



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

Fußnoten

- 1 sofern Veränderungen der Wasserspiegellagen direktes Ziel des Vorhabens sind (z. B. Hochwasserentlastung)
- 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, ggf. auch Nr. 13.7, Anlage 1 UVPG, mit Einleitung von Wasser aus einem anderen Gewässer
- berücksichtigt nicht den Bau der mit der Einleitung verbundenen technischen Anlagen (z. B. Einleitungsbauwerk, Abwasseranlage), s. Fallgruppen „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“ und „bauliche Anlage(n) in der Aue“
- berücksichtigt nicht das Gewässer, aus dem die eingeleitete Wassermenge zur Einleitung entnommen wird (s. Fallgruppe „Ausleitung/Entnahme“)

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

		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 ⁶	Uferstruktur/ Uferprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ⁴	Sauerstoffhaushalt ¹	Salzgehalt ¹	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ ablätzbare Stoffe
Parameter (WRRL)	Parameter-Gruppe	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstitium)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/ Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik ⁶	Uferstruktur/ Uferprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ⁴	Sauerstoffhaushalt ¹	Salzgehalt ¹	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ ablätzbare Stoffe	
Habitatindex		2,3										2,4	2,5-2,7	3,4	3,01	3,1, 3,2	5,3	5,02, 5,1		nicht relevant					
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
	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
	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
 - 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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitium

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flusssauen
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017) 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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
- Wolfram et al. (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EG-WRRL

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

											
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton					
Potenziell abiotische Wirkungen	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 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			
				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 Kieselalger)	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				
			Laufentwicklung	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)					
		Struktur/ Substrat Boden	Längeprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitat)	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 Aduflhabitat, 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)				
Wasserbeschaffenheit	Struktur/ Uferzone	Substrateschaffenheit/ Substratdynamik	direkt relevant (z.B. Laichhabitat für Substratspezialisten wie Kieselalger, 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 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. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)	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)			
		Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kälte-/wärmelebende Arten, 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)							
	FGS	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)	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)				
		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)				
physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	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	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)				
		Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	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 (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 Kieselalger, 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 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 Phytozoen 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			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton								
			FIBS ¹						PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss								
Bewertungsverfahren			Bewertungsmodulare																					
			Arten-/ Gildeninventar		Arten-/ Gildenverteilung		Altersstruktur	Migration	Fischregion		Dominante Arten		Saprobenindex	Allgemeine Degradation		Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-		
			Fließverhältnisse/ Rückstau	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	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	
				Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenverhältnisse	Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Struktur/ Substrat Boden	Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik			X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	
	Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-		
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	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
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-
			Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	-	X	X	X	-
			Schwefel- / abfiltrierbare Stoffe	-	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 Saprobenindex

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „Rakon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Ausleitung/Entnahme
Ausleitungsstrecken*

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben mit Ausleitung einer definierten Abflussmenge aus einem Fließgewässer in einen Bypass und Wiedereinleitung in das gleiche Fließgewässer ohne direkte Veränderungen der Wassermenge oder -beschaffenheit innerhalb des Bypasses.

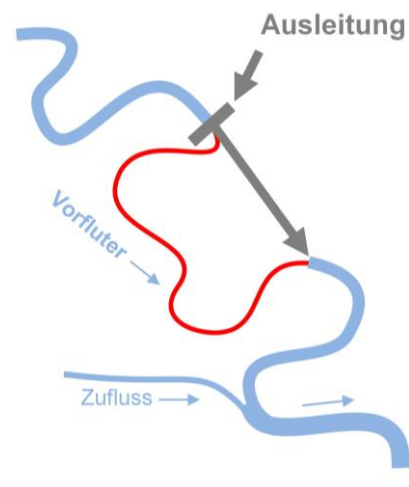
Die Ausleitung erfolgt i. d. R. dauerhaft zur Gewährleistung der mit der Ausleitung verbundenen Zielstellungen (z. B. Schiffbarkeit des Bypasses). Das (natürliche) Fließgewässer verfügt nur noch über eine definierte Restwassermenge, die dynamisch (z. B. jahreszeitlich schwankend oder abflussabhängig) festgesetzt sein kann.

Die Ausleitung erzeugt ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen. Maßnahmen mit anlage- und baubedingten Wirkungen im Zusammenhang mit der Ausleitung sind über eigene Fallgruppen beschrieben.

Die Ausleitung erfolgt punktuell und führt zu einer ggf. zeitlich variablen Abflussreduzierung im Vorfluter bis zur Wiedereinleitung. Die Abflussmenge kann temporär (z. B. kein Betrieb des Bypasses oder Hochwasserentlastung des Bypasses) naturnahen Verhältnissen entsprechen.

Das Ausmaß der Veränderungen wird maßgeblich durch die ausgeleitete Wassermenge bestimmt. In Folge der reduzierten Abflussmenge können innerhalb der Ausleitungsstrecke physikalisch-chemische Wirkungen (z. B. durch Zuflüsse oder verringerte Fließgeschwindigkeit) sowie morphologische Wirkungen (auf Sohle, Ufer, Aue, z. B. durch reduzierte Eigendynamik, tiefere Wasserspiegellagen) auftreten.

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	1					
Wasserbeschaffenheit						
 Temperaturverhältnisse	 Sauerstoffhaushalt	 Salzgehalt	 Versauerungszustand	 Nährstoffverhältnisse	 Schwebstoffgehalt	 Schadstoffgehalt
2	2	2	2	2	2	2
i. d. R. relevant	im Einzelfall relevant	i. d. R. nicht relevant				

- Fußnoten**
- 1 potenzielle Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit infolge reduzierter Abflussmengen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
 - 2 räumlich begrenzt auf die Ausleitungsstrecke bis Wiedereinleitung

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

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 in nicht wesentlich veränderter Menge und Qualität, z. B. Entnahme für Wasserkraftnutzung im Nebenschluss, Entnahme für Bypässe (Schiffahrtskanäle u. ä.)
- berücksichtigt nicht den Bau der mit der Ausleitung verbundenen technischen Anlagen (z. B. Ausleitungsbauwerk), s. Fallgruppen „Querbauwerk“ und ggf. „Bauliche Anlagen im/am Gewässer“
- berücksichtigt nicht den ggf. Ausbau/Verbau des Gewässers zum Zweck der Ausleitung, s. Fallgruppe „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“
- berücksichtigt nicht die durch die Ausleitung verfolgte Gewässerbenutzung
- berücksichtigt nicht die mit der Ausleitung einhergehende Wiedereinleitung

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																																					
		Hydromorphologische Verhältnisse														Wasserbeschaffenheit																							
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse								FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)																						
		Abfluss / Abflusssdynamik	Verb. GW	Linear		Lateral		Vertikal		Sedimenthaushalt		Laufentwicklung		Längsprofil			Tiefen-/Breitenvarianz		Sohlstruktur		Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik		Uferstruktur/ Uferprofil		Uferbewuchs/ Beschattung		Gewässerandrastreifen/ Umfeldstruktur		nicht-synthetische Schadstoffe		Temperaturverhältnisse		Sauerstoffhaushalt		Salzgehalt		Versauerungszustand		Nährstoffverhältnisse
Parameter-Gruppe		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/ Uferprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerandrastreifen/ Umfeldstruktur	nicht-synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe															
Habitatindex		2.3				2.4								2.5-2.7		3.4.3.01		3.1, 3.2		5.3		5.02, 5.1		nicht relevant															
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													
	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														
	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flusssauen
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit

- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)






Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017) 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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
- Wolfram et al. (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EG-WRRL

Steckbriefe der Prognose-Fallgruppen
 „Ausleitung/Entnahme (mit Wiedereinleitung) - Ausleitungsstrecken“

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

								
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton		
Potenziell 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 Stülgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Rhithralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stülgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit, Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Rhithralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stülgewässerarten 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. 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		
		Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für holomische, 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 Kieseläicher)	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		
	Hydrogeomorphologische 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-Habitat)	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 Auhabitat, 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 Kieseläicher, 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		
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 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)		
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 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	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 wird/verbleibt (fischgiftig)	direkt relevant (physiologische Wirkung, z.B. Rückgang von Eintagsfliegen und Mollusken)	direkt relevant (physiologisch empfindliche 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 Kieseläicher, 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

Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

			Bewertungsmodulare																		
			Fische							MZB			Makro- phyten		Phytobenthos			Phyto- plankton			
			FIBS ¹							PERLODES			Phylib		Phylib			Phytofluss			
Bewertungsverfahren			Bewertungsmodulare																		
Bewertungsmodulare			Arten-/ Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobenindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex			
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-		
			Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X	
			Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
		Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	
				Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenverhältnisse	Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
	Struktur/ Substrat Boden		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	
	Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-		
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGWV)																	
			Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-		
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X		
Schwefel- / abfiltrierbare Stoffe			-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: [https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie,](https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie)
<https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

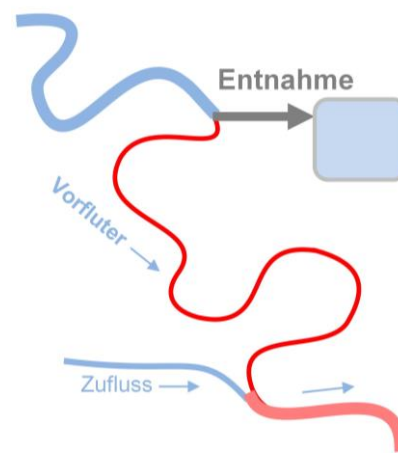
Ausleitung/Entnahme
Flutung von Restseen

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben mit Wasserentnahme aus einem Fließgewässer (ohne Wiedereinleitung) zur Flutung eines Restsees. Die Entnahme erfolgt i. d. R. kontinuierlich an einem oder mehreren Entnahmebauwerken über einen definierten Zeitraum (i. d. R. bis zum Erreichen eines stabilen Zielwasserstandes im Restsee über mehrere Jahre bis einige Jahrzehnte). Eine Entnahme zur Hochwasserentlastung kann auch danach erfolgen. Eine mögliche Wiedereinleitung kann über entsprechende Fallgruppen beschrieben werden. Die Entnahme ohne Wiedereinleitung erzeugt ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen. Maßnahmen mit anlage- und baubedingten Wirkungen im Zusammenhang mit der Entnahme sind über eigene Fallgruppen beschrieben. Die Entnahme führt zur Reduzierung der Abflussmenge im Vorfluter. Das Ausmaß der hydraulisch-hydrologischen Wirkungen ist v. a. von der anteiligen Entnahmemenge abhängig. Sie ist i. d. R. an die Abflussmenge im Vorfluter gekoppelt und steigt mit zunehmendem Abfluss bis zu einer technisch maximalen Entnahmemenge am Entnahmebauwerk an. Bei Niedrigwasserverhältnissen im Vorfluter wird die Entnahme ggf. ausgesetzt. Die Entnahme wirkt i. d. R. bis der Verlust u. a. durch Zuflüsse hinreichend kompensiert wird. In Folge der reduzierten Abflussmenge können physikalisch-chemische Wirkungen (z. B. durch Zuflüsse oder verringerte Fließgeschwindigkeit) sowie morphologische Wirkungen (auf Sohle, Ufer, Aue, z. B. durch reduzierte Eigendynamik, tiefere Wasserspiegellagen) auftreten.

Skizze



Legende

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

Potenziell relevante Wirkfaktoren

Abfluss und Fließverhältnisse		Durchgängigkeit		Gewässerstruktur		
1	1	1	1	1	1	1

Wasserbeschaffenheit						
1	1	1	1	1	1	1

i. d. R. relevant
 im Einzelfall relevant
 i. d. R. nicht relevant

Fußnoten 1 potenzielle Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit infolge reduzierter Abflussmengen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 1 WHG mit Entnahme von Wasser ohne unmittelbare zeitliche und räumliche Wiedereinleitung in das gleiche Gewässer zur Herstellung von Restseen nach Abschluss bergbaulicher Aktivität
- berücksichtigt nicht den Bau der mit der Ausleitung verbundenen technischen Anlagen (z. B. Ausleitungsbauwerk), s. Fallgruppen „Querbauwerk“ und ggf. „Bauliche Anlagen im/am Gewässer“
- berücksichtigt nicht ggf. Ausbau/Verbau des Gewässers zum Zweck der Ausleitung, s. Fallgruppe „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“
- berücksichtigt nicht die durch die Ausleitung verfolgte Nutzung und ggf. Wiedereinleitung

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

		Potenzielle abiotische Wirkungen																																				
		Hydromorphologische Verhältnisse															Wasserbeschaffenheit																					
		Wasserhaushalt			Morphologische Verhältnisse												FGS		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)																			
		Abfluss / Abflussdynamik		Verb. GW	Durchgängigkeit			Tiefen-/ Breitenvariation			Struktur / Substrat Boden			Struktur Uferzone																								
Parameter (WRRL)																																						
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 ⁶	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ⁶	Sauerstoffhaushalt ⁴	Salzgehalt ⁴	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfrierbare Stoffe														
Habitatindex		2,3															2,4		2,5-2,7			3,4-3,01			3,1, 3,2			5,3			5,02, 5,1			nicht relevant				
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													
	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	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

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 (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017) 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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
- Wolfram et al. (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EG-WRRL

Potenziell 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 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 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 Wiedertesung)	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 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. Langsänke relevant für Akal- und Pelalarten)			
Tiefen-/Breitenvarianz		indirekt relevant (z.B. für strömungsberühigte 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, Alterstruktur der Zönose)	direkt relevant	direkt relevant	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 kälte-/wärmelebende Arten, verringerter 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, verringerter Totholzentrag)	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 (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten), 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	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)
	Physikalisch-chemische Parameter (AFP)	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 sensiv 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 (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, 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 (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	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			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton				
			FIBS ¹							PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss				
Bewertungsverfahren			Bewertungsmodulare																		
Bewertungsmodulare			Arten-/ Gliederinventar	Arten-/ Gliederverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobenindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex			
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-		
			Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X	
			Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
		Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	
				Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenverhältnisse	Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
	Struktur/ Substrat Boden		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	-	
	Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-		
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGWV)																	
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-		
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X		
Schwefelstoffe/ abfiltrierbare Stoffe			-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Ausleitung/Entnahme
Brauchwasserentnahme

Flüsse

Kurzbeschreibung

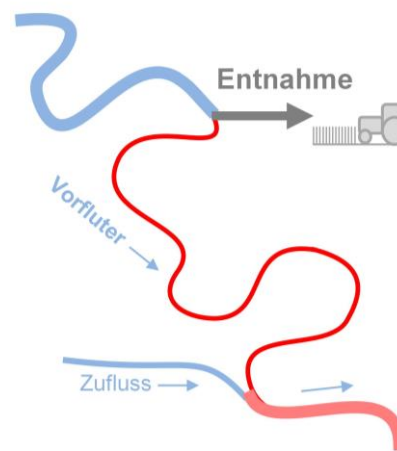
Vorhaben mit Brauchwasserentnahme (z. B. zur Bewässerung) aus einem Fließgewässer (ohne Wiedereinleitung). Die Entnahme erfolgt i. d. R. temporär innerhalb eines definierten Zeitraums (einige Stunden bis mehrere Wochen) kontinuierlich oder zeitweise (z. B. tageszeitlich unterschiedlich) in Abhängigkeit des Verwendungszwecks.

Die Entnahme ohne Wiedereinleitung erzeugt ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen. Maßnahmen mit anlage- und baubedingten Wirkungen im Zusammenhang mit der Entnahme sind über eigene Fallgruppen beschrieben.

Die Entnahme führt zur Reduzierung der Abflussmenge im Vorfluter. Das Ausmaß der hydraulisch-hydrologischen Wirkungen ist v. a. von der anteiligen Entnahmemenge abhängig. Sie ist i. d. R. konstant, d. h. abflussunabhängig und durch die Leistungsfähigkeit der Pumpen definiert. Bei Niedrigwasserverhältnissen im Vorfluter wird die Entnahme ggf. ausgesetzt.

Die Entnahme wirkt i. d. R. bis der Verlust u. a. durch Zuflüsse hinreichend kompensiert wird. In Folge der reduzierten Abflussmenge können physikalisch-chemische Wirkungen (z. B. durch Zuflüsse oder verringerte Fließgeschwindigkeit) auftreten. Morphologische Wirkungen (auf Sohle, Ufer, Aue) sind i. d. R. unwahrscheinlich.

Skizze



Legende

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

Potenziell relevante Wirkfaktoren

Abfluss und Fließverhältnisse		Durchgängigkeit			Gewässerstruktur	
1	1	1	1	1	1	1

Wasserbeschaffenheit						
1	1	1	1	1	1	1

 i. d. R. relevant
 im Einzelfall relevant
 i. d. R. nicht relevant

Fußnoten

1 potenzielle Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit infolge reduzierter Abflussmengen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Gewässerbenutzungen i. S. v. § 9 (1) Nr. 1 WHG mit Entnahme von Wasser ohne unmittelbare zeitliche und räumliche Wiedereinleitung in das gleiche Gewässer zur Brauchwassernutzung, u. a. zur Bewässerung in der Landwirtschaft, z. B. nach Nr. 13.5, Anlage 1 UVPG
- berücksichtigt nicht den Bau der mit der Entnahme verbundenen technischen Anlagen (z. B. Entnahmebauwerk), s. Fallgruppen „Querbauwerk“ und ggf. „Bauliche Anlagen im/am Gewässer“
- berücksichtigt nicht die durch die Entnahme verfolgte Nutzung und Folgewirkungen der Nutzung, s. z. B. „Sonstige Vorhaben/Nutzungen - Intensivierte Landwirtschaft“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

		Potenzielle abiotische Wirkungen																													
		Hydromorphologische Verhältnisse															Wasserbeschaffenheit														
		Wasserhaushalt			Morphologische Verhältnisse												FGS		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)												
		Abfluss / Abflussdynamik		Verb. GW	Durchgängigkeit			Tiefen-/ Breitenvariation			Struktur / Substrat Boden			Struktur Uferzone																	
Parameter (WRRL)																															
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 ⁶	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerandrang/ Uferstruktur	(nicht-)symmetrische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ⁴	Sauerstoffhaushalt ⁴	Salzgehalt ⁴	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe							
Habitatindex		2,3															2,4		2,5-2,7		3,4-3,01		3,1, 3,2		5,3		5,02, 5,1		nicht relevant		
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						
	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**
- 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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flusssauen
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit





- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017) 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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
- Wolfram et al. (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EG-WRRL

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

								
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phyto benthos / Diatomeen	Phytoplankton		
Potenzielle abschätzige 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-/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit; Verhältnis rheophiler-/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)	
		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, Aikalarten)		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 Aikal- 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 Adulthabitat, 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 Zonose)	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	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		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)
	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 400–800 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 (fachgiftig)	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)	indirekt 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 Phyto benthos wahrscheinlich, zudem können Schwebstoffe sich am Boden ablagern und Phyto benthos 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			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton			
			FIBS ¹							PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss			
Bewertungsmodulare			Arten-/ Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobenindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex		
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
			Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X
			Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
			Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
		Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenverhältnisse	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
				Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
	Tiefen-/Breitenvarianz			X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Struktur/ Substrat Boden		Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-
			Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Uferbewuchs/ Beschattung	X		X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	
	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X		X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGWV)																
			Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			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	

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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Sonstige Vorhaben/Nutzungen
Wassertourismus/Schifffahrt

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben mit erstmaliger, geänderter oder intensivierter wassertouristischer oder schiffahrtlicher Nutzung des Fließgewässers.

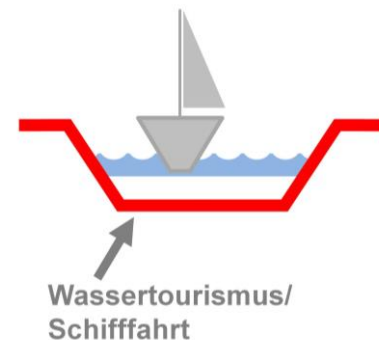
Die wassertouristische bzw. schiffahrtliche Nutzung erfolgt i. d. R. dauerhaft und erzeugt betriebsbedingt vorrangig hydraulische Wirkungen (Wellen, Turbulenzen) lokal und kurzzeitig im Bereich des fahrenden Fahrzeugs.

Die Intensität der Wirkungen ist maßgeblich von der Art der wassertouristischen/schiffahrtlichen Nutzung (z. B. Wassersport, Sport- und Güterschifffahrt) abhängig, dabei insbesondere von der Größe (Tiefgang, Wasserverdrängung, Geschwindigkeit) der Fahrzeuge, nachrangig von der Intensität der wassersportlichen Nutzung.

Maßnahmen zur Erschließung der wassertouristischen/schiffahrtlichen Nutzung (z. B. Gewässerausbau, bauliche Anlagen am/im Gewässer) werden über eigene Fallgruppen beschrieben.

In Folge einer erhöhten hydraulischen Belastung können morphologische Wirkungen auf die Sohle und/oder das Ufer des Fließgewässers sowie die Wassertrübung hervorgerufen werden. Weitere Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit oder die Durchgängigkeit sowie Auenstruktur sind i. d. R. unwahrscheinlich.

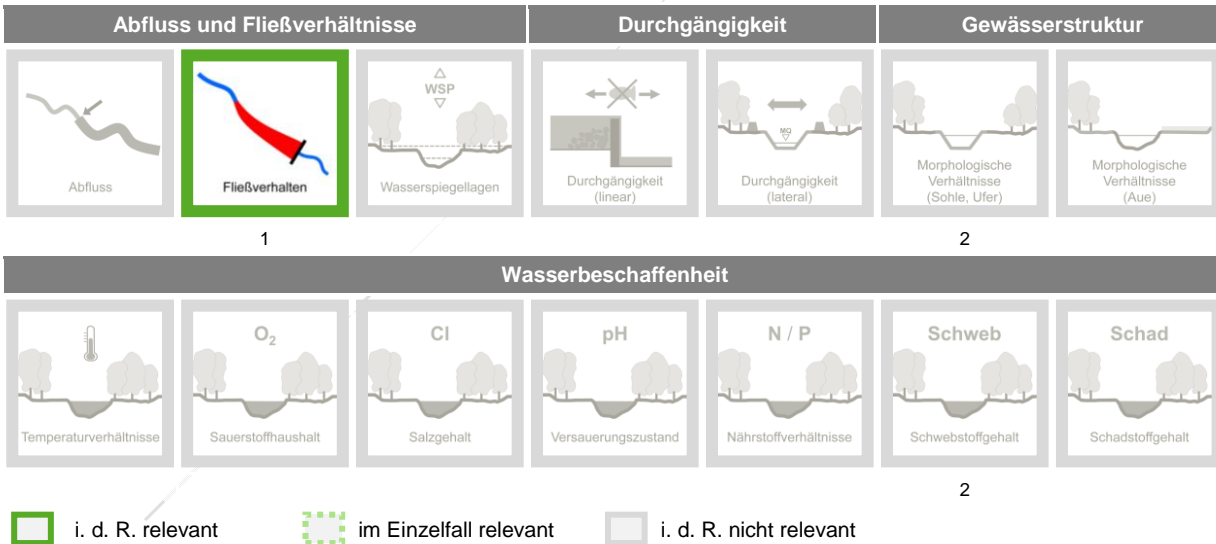
Skizze



Legende

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

Potenziell relevante Wirkfaktoren



Fußnoten

- 1 Wellenschlag und schiffsbedingte Wellensysteme (Bugstau, Absunk, Primär- und Sekundärwellen)
- 2 durch Beeinflussungen des Fließverhaltens (Wellenschlag, Verwirbelungen etc.) potenziell verursachte Veränderungen werden als mittelbare abiotische

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Beurteilung des Befahrens von Gewässern im Rahmen des Gemeingebrauchs nach § 25 WHG bzw. nach Regelungen zum Befahren von Bundeswasserstraßen i. S. v. §§ 5 und 6 WaStrG
- berücksichtigt nicht die Vorhaben zur Erschließung und Herstellung eines befahrbaren Gewässers i. S. d. Fallgruppen „Technischer Ausbau/Verbau des Gewässers“ und „Bauliche Anlagen im/am Gewässer“
- berücksichtigt keine Maßnahmen der Gewässerunterhaltung zur Erhaltung der Schifffbarkeit, insb. nach § 39 (1) Nr. 3 WHG und § 7 (3) und § 8 WaStrG

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

		Potenzielle abiotische Wirkungen																							
		Hydromorphologische Verhältnisse														Wasserbeschaffenheit									
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse			FGS		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)												
		Abfluss / Abflussdynamik	Verb. GW	Linear		Lateral		Tiefen-/ Breitenvariation		Struktur / Substrat Boden	Struktur Uferzone		FGS		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)										
Parameter (WRRL)	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand/- dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstitium)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik ⁶	Uferstruktur/Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ⁴	Sauerstoffhaushalt ¹	Salzgehalt ¹	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe		
Parameter-Gruppe																									
Habitatindex	2,3								2,4	2,5-2,7	3,4	3,01	3,1, 3,2	5,3	5,02, 5,1									nicht relevant	
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 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
	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
 - 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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitium

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- BfN (in Vorb.): Anleitung zur Erfassung und Bewertung des Zustands von Flusssauen
- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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)
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

							
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton / Diatomeen	Phytoplankton	
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), 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 holobiontische, nicht flugfähige Arten)			
Hydromorphologische Vorhältnisse	Lateral (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Auenarten, Rückgang von Arten, die Auengewässer als Laich- oder Jungfischhabitat nutzen)		indirekt relevant			
	Vertikal (Hyporheisches Interstital)	direkt relevant (z.B. Rückgang Kiesläicher)	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	Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberühigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant		
		Sohlstruktur	direkt relevant (z.B. Kolk 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 Kiesläicher, 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	
	Morphologische Verhältnisse	Uferstruktur/ Querprofil	direkt relevant (z.B. als Jungfischhabitat, Deckungsstrukturen)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)			
		Uferbewuchs/ Beschattung	Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkung 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 Nahrungszusammensetzungs, 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)
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	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)	
	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (AGP)	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 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 Kiesläicher, 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 Phytozoobenthos wahrscheinlich, zudem können Schwebstoffe sich am Boden ablagern und Phytozoobenthos 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	Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton						
			FIBS ¹							PERLODES	Phylib	Phylib			Phytofluss						
Bewertungsverfahren			Arten-/ Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobenindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex			
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-		
			Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X	
			Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
		Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	
			Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vertikal (Hyporheisches Interstitial)		X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Sedimenthaushalt		X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Tiefen-/ Breitenverhältnisse	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
			Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Struktur/ Substrat Boden	Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-
	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik			X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	-	X	-	-	
	Struktur Uferzone		Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-		
			Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGWV)																	
			Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
			Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
			Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X	-	
			Schwefelstoffe/ abfiltrierbare Stoffe	-	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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweitung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)
- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. durch wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

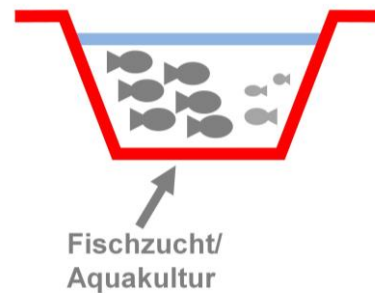
Sonstige Vorhaben/Nutzungen
Fischzucht/Aquakultur

Flüsse

Kurzbeschreibung

Vorhaben mit erstmaliger, geänderter oder intensiverer Nutzung des Fließgewässers für die Fischzucht/Aquakultur. Die Nutzung kann dauerhaft (ganzjährig) oder temporär (saisonal) erfolgen und mit betriebsbedingten Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit durch Einsatz von Futtermitteln und weiterer Substanzen sowie durch die Aktivitäten der Fische (Verwirbelung) einhergehen. Außerdem können Veränderungen des Nahrungsangebots (u. a. Fraß) und direkte Jäger-Beute-Beziehungen zwischen dem Besatz und den Zönosen im Gewässer hervorgerufen werden. Maßnahmen zur Erschließung des Fließgewässers für die Nutzung zur Fischzucht/Aquakultur (z. B. Gewässerausbau, bauliche Anlagen am/im Gewässer) werden über eigene Fallgruppen beschrieben. Wirkungen auf die hydromorphologischen Verhältnisse sind i. d. R. unwahrscheinlich.

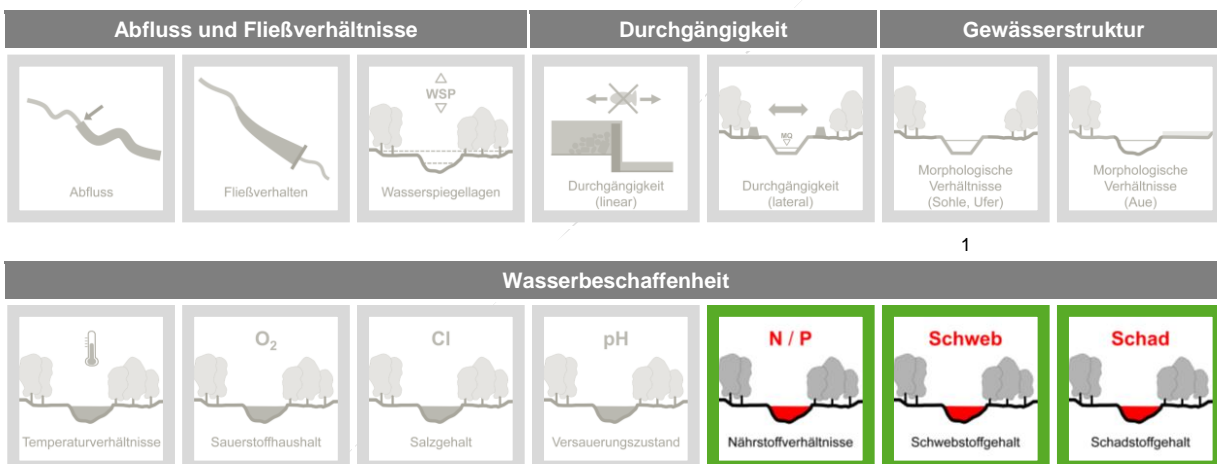
Skizze



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

Fußnote 1 bauliche Anlagen werden über die Wirkfaktoren zum "technischen Ausbau/Verbau (Gewässer)", zum "Neubau/Umbau von Anlagen in der Aue" oder zu "Abflussregulierungen/ mit Speicherfunktion (ohne Wasserkraftnutzung)" berücksichtigt

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Fischereiliche Nutzung von Gewässern im Geltungsbereich des Fischereirechts nach § 2 Sächs-FischG nach den Grundsätzen nach § 10 SächsFischG
- berücksichtigt nicht die für die Durchführung der Fischerei ggf. notwendigen Anlagen i. S. der Fallgruppe „Bauliche Anlagen im/am Gewässer“

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																							
		Hydromorphologische Verhältnisse														Wasserbeschaffenheit									
		Wasserhaushalt			Durchgängigkeit				Morphologische Verhältnisse							FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)								
		Abfluss / Abflusssdynamik	Verb. GW		Tiefen-/Breitenvariation			Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone		Uferbewuchs/ Beschattung			Geweissmandstretzen/ Umfeldstruktur		nicht-synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ¹	Sauerstoffhaushalt ²	Salzgehalt ³	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffgehalt	Schadstoffgehalt	
Parameter-Gruppe	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 ⁴	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Geweissmandstretzen/ Umfeldstruktur	nicht-synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ¹	Sauerstoffhaushalt ²	Salzgehalt ³	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffgehalt	Schadstoffgehalt	
Habitatindex	2,3									2,4	2,5-2,7	3,4,3,01	3,1,3,2	5,3	5,02,5,1										
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*	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	
	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	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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Hydromorphologie

- Foerster et al. (2017): Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen
- LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- AbwV – Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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)
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- Otto & Zahn (2008): Literaturrecherche Temperatur- und Sauerstoff-Toleranz ausgewählter Wanderfischarten der Elbe
- Schubert (2010): Einfluss standorttypischer abiotischer Faktoren auf die Brut ausgewählter rheophiler Fischarten

Potenziell biotische Auswirkungen

Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten

							
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton	
Wasserhaushalt	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	direkt relevant (z.B. Wälderverhalten), 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 Potamalartern), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit; Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalartern), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit; Verhältnis röhraler/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalartern), 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)	
Verb. GW	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)			
	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		
Hydromorphologische Verhältnisse	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 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)	
	Struktur/ Substrat Boden	Längsprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitate)	direkt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitate)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)		
		Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberuhigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)		direkt relevant		
	Morphologische Verhältnisse	Sohlstruktur	direkt relevant (z.B. Kolk 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, 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)	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. 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 (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung, besonders relevant für Makrophyten-Abundanz und Artenzusammensetzung), 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)		
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 von Röhralarten und Potamalartern)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalartern)	direkt relevant		direkt relevant für Trophie (vor allem im Juli bis September)
	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (AGP)	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 Versatzung)	direkt relevant (physiologisch wirksam, Wirbellose sind z. T. schlechte Osmoregulierer, EPT-Arten sehr sensiv 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 gegenüber Versauerung, 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 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 Bewertungsmodulare

			Bewertungsmodulare																			
			Fische						MZB			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton						
			FIBS ¹						PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss						
Bewertungsverfahren			Bewertungsmodulare																			
			Arten-/Gildeninventar	Arten-/Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Europäerindex				
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-			
			Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X		
			Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-		
		Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-		
				Linear (aquatische Organismen)	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			Tiefen-/Breitenvariation	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
	Tiefen-/Breitenvarianz	X		X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Morphologische Verhältnisse	Struktur/ Substrat Boden	Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-			
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-			
		Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Uferbewuchs/ Beschattung		X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-			
	Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGWV)																		
			Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X		
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-		
			Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-		
Nährstoffverhältnisse			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			

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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Sonstige Vorhaben/Nutzungen
Intensivierte Landwirtschaft

Flüsse

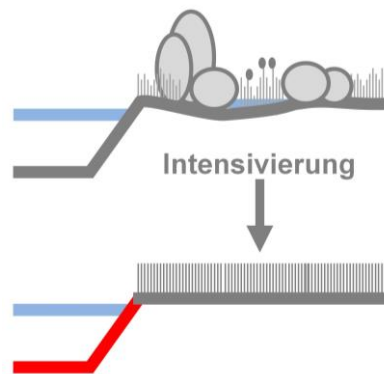
Kurzbeschreibung

Vorhaben zur Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung in der Aue oder im Einzugsgebiet eines Fließgewässers.

Die Intensivierung dient der Ertragssteigerung auf einer abgrenzbaren Fläche durch Änderung der Betriebsform und -intensität (z. B. von Grünlandnutzung zu Ackerbau, von extensiver zu intensiver Grünlandnutzung) und/oder Meliorationsmaßnahmen (Vergrößerung der bewirtschafteten Flächen, Beseitigung von Kleinstrukturen und Ufergehölzen, Maßnahmen zur Entwässerung über Drainagen u. w.).

Die Veränderungen der Flächengestalt kann sich auf die morphologischen Verhältnisse der Aue direkt auswirken und neben dem Verlust von auentypischen Lebensräumen die Entstehung von Hochwässern begünstigen (beschleunigter Abfluss bei Niederschlagsereignissen, reduzierte Gebietsretention durch Mangel an Landschaftsstrukturen). Über die Hochwässer können Feinmaterial und daran gebundene Stoffe in die Gewässer vermehrt eingetragen werden. Zusätzlich begünstigen Maßnahmen zur Entwässerung den Eintrag von ggf. stofflich belastetem (Grund-)Wasser in die Gewässer.

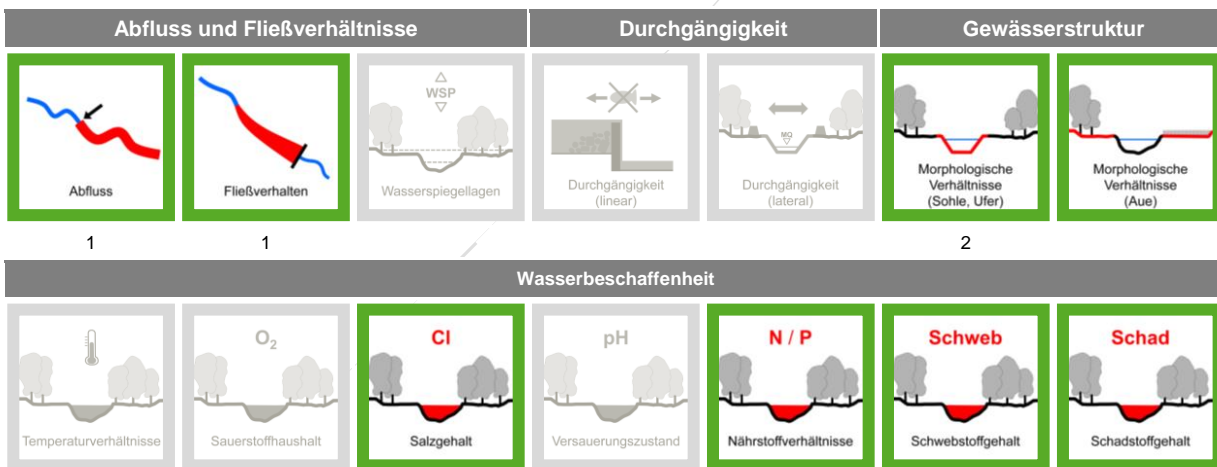
Skizze



Legende

- Vorhaben (Wirkpfad auslöser)
- Potenziell direkt betroffener Abschnitt
- Vorfluter
- Zufluss
- Fließrichtung

Potenziell relevante Wirkfaktoren



- i. d. R. relevant
- im Einzelfall relevant
- i. d. R. nicht relevant

Fußnoten

- 1 bei Veränderungen der landwirtschaftlichen Nutzung mit potenziellen Wirkungen auf den Wasserhaushalt (z. B. Entwässerungen, Veränderungen der Retentionsfähigkeiten)
- 2 bei Veränderungen der landwirtschaftlichen Nutzung im Uferbereich (z. B. Entfernen von Ufergehölzen), die nicht ausschließlich der Unterhaltung oder dem Ausbau des Gewässers dienen

Regelmäßig zugehörige Vorhaben mit wasserrechtlicher Relevanz

- Intensivierung der landwirtschaftlichen Bodennutzung als potenzieller Eingriff in Natur und Landschaft i. S. v. § 14 (2) BNatSchG
- Intensivierungen von Flächennutzungen in Plänen und Programmen, die nach § 36 Satz 1 Nr. 2 BNatSchG einer Verträglichkeitsuntersuchung unterliegen und Gegenstand einer Strategischen Umweltprüfung nach § 36 UVPG bzw. Anlage 5 UVPG sind

Potenziell abiotische Wirkungen

Wirkungsmatrix

QK Parameter (WRRL)		Potenzielle abiotische Wirkungen																								
		Hydromorphologische Verhältnisse															Wasserbeschaffenheit									
		Wasserhaushalt		Durchgängigkeit					Morphologische Verhältnisse								FGS	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)								
		Abfluss / Abflusssdynamik	Verb. GW						Tiefen-/Breitenvariation		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone													
Abflussverhältnisse/ Abflusssdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyponeisches Interstitial)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik ¹	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässermandstrelfen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ²	Sauerstoffhaushalt ³	Salzgehalt ⁴	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffgehalt	Schadstoffgehalt			
Habitatindex	2.3									2.4	2.5-2.7	3.4.3.01	3.1, 3.2	5.3	5.02, 5.1				nicht relevant							
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	X		
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X ²	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		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	X ¹	-	
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	
		Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	-	-	
		Nährstoffverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	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
 - X Potenzieller Zusammenhang zwischen im Einzelfall potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
 - X¹ 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
 - 4 Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insb. Fische, ggf. auch MZB) entfalten
 - 5 berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

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 (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern
- Quick et al. (2017): Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer
- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer
- LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer

Methoden zur Quantifizierung potenzieller Wirkungen – Wasserbeschaffenheit






- Abflussgewichtete Mischungsrechnung
- Im Einzelfall Modellierung (z. B. mit DWA-Gütemodell)

Potenziell relevante Beurteilungswerte zur qualitativen Bewertung

- UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- Amelung (1982): Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri*
- 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
- SächsFischgewV – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung zur Umsetzung der Richtlinie 78/659/EWG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten
- 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 (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern
- Halle et al. (2017) 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 (2015): RaKon Teil B - Arbeitspapier II
- LfULG (2012): Qualitative und quantitative Beeinflussungen von Fließgewässerorganismen durch Eisen
- OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
- 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
- Wolfram et al. (2014): Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EG-WRRL

Potenziell 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 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)			
	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 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)	indirekt relevant (z.B. Langsänke relevant für Akal- und Pelalarten)				
		Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberühigte 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 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)					
	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 (z.B. 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	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische 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)	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)	
	Physikalisch-chemische Parameter (AFP)	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 (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, 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 (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	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			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton				
			FIBS ¹						PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss				
Bewertungsverfahren			Bewertungsmodulare																	
Bewertungsmodulare			Arten-/Gildeninventar	Arten-/Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Europäerindex		
Potenziell abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-	-	
		Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X	
		Verb. GW	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
		Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
			Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Sohlstuktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-
	Morphologische Verhältnisse	Struktur/ Substrat Boden	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	
			Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-
			Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	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
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			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	

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

Vorkehrungen zur Minderung potenzieller Auswirkungen

- Optimierung der Abflussverhältnisse (z. B. durch Mindestwasserführung)
- Optimierung der Fließverhältnisse (z. B. durch Laufverlängerung, Reduzierung von Rückstau)
- Verbesserung der Habitatqualität – Sohle/Ufer (z. B. durch Einbau von Totholz, Profilaufweitung)
- Verbesserung der Habitatqualität – Umfeld (z. B. durch Anbindung von Auengewässern, Ausweisung von Gewässerentwicklungsflächen)
- Reduzierung hydraulischer Belastungen (z. B. durch Anlage/Optimierung von Rückhaltebecken, Anlage/Entwicklung naturnaher Profile zur Erhöhung der Ausuferungshäufigkeit)
- Herstellung/Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit (z. B. durch Deichrückverlegung/Sohlaufhöhung zur Anbindung der Primäraue, Anlage von Sekundärauen)
- Herstellung/Verbesserung der vertikalen Durchgängigkeit (z. B. durch Verbesserung von Geschiebetransport und -dynamik, Entwicklung naturnaher Grundwasserstände)
- Reduzierung von Feinsedimenteinträgen (z. B. durch Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen (z. B. durch Optimierung von Kläranlagen, Anpassung der Flächenbewirtschaftung, Anlage von Gewässerrandstreifen)
- Reduzierung von Schadstoffeinträgen (z. B. durch Aufbereitung von Abwasser)
- Verbesserung der Wassertemperatur (z. B. durch Anlage/Entwicklung von Ufergehölzen, Reduzierung von Tiefenwasserabschlägen)

- Ökologisch optimierte Gewässerunterhaltung (z. B. wechselseitige Mahd, Belassen von Totholz)

weiterführende Hinweise

Sächsische Daten

- Geodatendownload LfULG zur WRRL: z. B. Geometrien und Stammdaten der Wasserkörper: <https://www.wasser.sachsen.de/geodatendownload-12834.html>
- Lage der Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/messstellen-oberflaechenwasser-beschaffenheit-11496.html>
- Chemische Gewässergütedaten zu den sächsischen Messstellen: <https://www.wasser.sachsen.de/gewaesserguetedaten-9343.html>
- Fische: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzung-der-eu-wrri-13820.html>
- Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder (2015) (aktuell gültige Ergebnisse inklusive der zugrundeliegenden Methodik): <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830>

Biologische Bewertungsverfahren und weiterführende Informationen

- Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier III (RaKon III): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Phytoplankton: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Makrophyten und Phytobenthos: <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos): <http://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Fische: <https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Themen/Wasserrahmenrichtlinie>, <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Chemisch-physikalische Orientierungswerte (zur Interpretation biologischer Ergebnisse) - „RaKon II“ (Rahmenkonzeption Monitoring, Arbeitspapier II): <http://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>
- Beschreibung der Gewässertypen (Steckbriefe der Fließgewässertypen). Die Zuweisung der sächsischen Wasserkörper zu den Fließgewässertypen entnehmen Sie bitte den Stammdaten zu den Wasserkörpern: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>
- Gewässerstruktur (Morphologie): <https://www.wasser.sachsen.de/strukturkartierung-12669.html>

Anhang 2: Wirkfaktoren für Flüsse

– Kurzbeschreibung

Tabelle 1: Übersicht potenzieller Wirkfaktoren (Flüsse)

Version 1.1, Stand 11.03.2021

Wirkungsbereich		Potenzielle Wirkfaktoren														
		Abfluss und Fließverhältnisse			Durchgängigkeit		Gewässerstruktur		Wasserbeschaffenheit							
		Abfluss	Fließverhalten	Wasserspiegellagen	Durchgängigkeit (linear)	Durchgängigkeit (lateral)	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	Morphologische Verhältnisse (Aue)	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwefelstoffgehalt	Schadstoffgehalt	
Art	Fallgruppe															
Fallgruppen	Gewässerausbau (inkl. Anlagen, ohne Querbauwerke)	Technischer Ausbau / Verbau des Gewässers*	-	X	(X) ¹	(X) ³	X	X	(X)	-	-	-	-	-	X ⁴	-
		Bauliche Anlage(n) im/am Gewässer*	-	(X)	-	-	(X)	X	-	-	-	-	-	-	X ⁴	-
		Nachholende Gewässerunterhaltung*	-	X	(X) ¹	(X) ³	X	X	(X)	-	-	-	-	-	X ⁴	-
		Gewässerentwicklung / Renaturierung*	-	X	(X) ¹	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X ⁴	-
		Neubau / Umbau von Anlage(n) in der Aue*	-	(X) ²	-	-	X	(X)	X	-	-	-	-	-	-	-
	Querbauwerk (Ausbau/Neubau/Betrieb)	Talsperre*	X	X	X	X	-	(X) ⁵	(X) ⁵	(X) ²⁰	(X) ²⁰	-	-	(X) ²⁰	X ⁴	-
		Hochwasserrückhaltebecken	X ⁷	X ⁷	X ⁷	X ⁷	-	(X) ⁵	(X) ⁵	-	-	-	-	-	X ⁴	-
		Wasserkraftanlage*	-	X	X	X	-	(X) ⁵	(X) ⁵	-	-	-	-	-	X ⁴	-
		Kulturstau / Sonstiges Querbauwerk	-	X ¹⁵	X ¹⁵	X ¹⁵	-	(X) ⁵	(X) ⁵	-	-	-	-	-	X ⁴	-
		Durchlass / Brücke, Verröhrung	-	(X) ⁹	- ⁸	X	-	(X) ⁹	(X) ⁹	-	-	-	-	-	X ⁴	-
	Einleitung	Kommunale Kläranlage*	X	(X)	-	- ⁶	-	-	-	(X)	(X) ¹⁹	X	X	X	X	X
		Industrielle Einleitung*	X	(X)	-	- ⁶	-	-	-	(X)	(X) ¹⁹	X	X	X	(X)	X
		Einleitung aus bergbaulicher Aktivität*	X	(X)	-	- ⁶	-	-	-	(X)	X ¹⁹	X	X	(X)	X	X
		Kraftwerkeinleitung*	(X)	(X)	-	- ⁶	-	-	-	X	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
		Flächenentwässerung*	X	X	-	- ⁶	-	-	-	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
		Überleitung (z. B. NW-Erhöpfung, HW-Entlastung)	X	X	X ¹⁰	- ⁶	-	-	-	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
	Ausleitung/Entnahme	Ausleitungsstrecken*	X ¹⁶	X ¹⁶	-	-	-	-	-	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹
		Flutung von Restseen	X	X	-	-	-	-	-	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹
		Brauchwasserentnahme	X	(X)	-	-	-	-	-	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹	- ¹¹
	Sonstige Vorhaben / Nutzungen	Wassertourismus / Schifffahrt	-	X ¹³	-	-	-	- ¹⁴	-	-	-	-	-	-	- ¹⁴	-
Fischzucht / Aquakultur		-	-	-	-	-	- ¹²	-	-	-	-	-	X	X	X	
Intensivierte Landwirtschaft		X ¹⁷	X ¹⁷	-	-	-	X ¹⁸	X	-	-	X	-	X	X	X	

* basierend auf der entsprechenden Fallgruppe gemäß LAWA Handlungsempfehlung

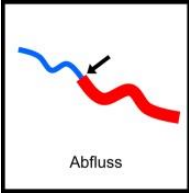

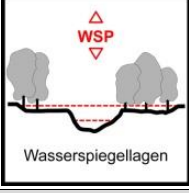
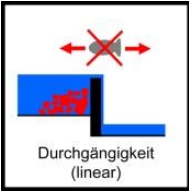
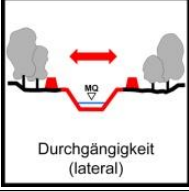
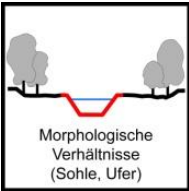
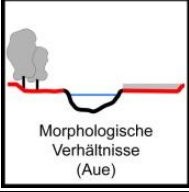
Relevanz der Wirkzusammenhänge

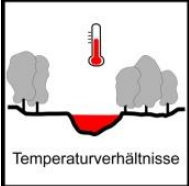
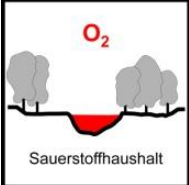
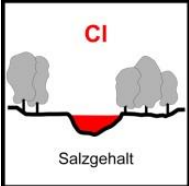
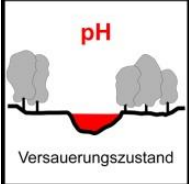



- X i. d. R. potenziell relevant
- (X) im Einzelfall potenziell relevant
- i. d. R. nicht potenziell relevant

Fußnoten

- ¹ sofern Veränderungen der Wasserspiegellagen direktes Ziel des Vorhabens sind; Veränderungen der Wasserspiegellagen infolge übriger Ausbauvorhaben werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- ² i. d. R. erst relevant nach Ausuferung des Gewässers in die Aue, d. h. im Hochwasserfall
- ³ direkte, unmittelbare Wirkungen des technischen Ausbaus bzw. der Gewässerunterhaltung auf die lineare Durchgängigkeit, sofern keine Vorhaben der Art "Querbauwerk (Ausbau/Neubau/Betrieb)" vorliegen
- ⁴ direkte bau- bzw. betriebsbedingte Wirkungen auf den Schwebstoffhaushalt; Veränderungen der Schwebstoffhaushalts infolge anlagebedingter Wirkungen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- ⁵ nur bei Neubau/Ausbau von Querbauwerken am unmittelbaren Standort des Bauwerks; weitere Ausbauvorhaben am Gewässer werden über Vorhaben der Art "Gewässerausbau (inkl. Anlagen)" berücksichtigt
- ⁶ potenzielle Wirkungen auf die lineare Durchgängigkeit werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- ⁷ in Abhängigkeit der Funktionsweise des Bauwerks (Dauerstau, temporärer Stau im Hochwasserfall) ggf. nur temporär für Hochwasserereignisse potenziell relevant
- ⁸ potenzielle Wirkungen auf die Wasserspiegellagen bei Hochwasser (bei Ausuferung und morphologischen Veränderungen in der Aue) werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- ⁹ potenzielle Wirkungen bei Veränderungen der Sohl- und/oder Uferstrukturen i. d. R. im Bereich des Bauwerks
- ¹⁰ sofern Veränderungen der Wasserspiegellagen direktes Ziel des Vorhabens sind (z. B. Hochwasserentlastung)
- ¹¹ potenzielle Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit infolge reduzierter Abflussmengen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- ¹² bauliche Anlagen werden über die Wirkfaktoren zum "technischen Ausbau/Verbau (Gewässer)", zum "Neubau/Umbau von Anlagen in der Aue" oder zu "Abflussregulierungen/ mit Speicherfunktion (ohne Wasserkraftnutzung)" berücksichtigt
- ¹³ Wellenschlag und schiffsbedingte Wellensysteme (Bugstau, Absunk, Primär- und Sekundärwellen)
- ¹⁴ durch Beeinflussungen des Fließverhaltens (Wellenschlag, Verwirbelungen etc.) potenziell verursachte Veränderungen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt; bauliche Anlagen werden über die Wirkfaktoren zum "technischen Ausbau/Verbau (Gewässer)" berücksichtigt
- ¹⁵ bei Kulturstauen i. d. R. temporärer Einstau zur Erhöhung des Grundwasserspiegels zur Bewässerung insbesondere im Sommerhalbjahr; bei übrigen Bauwerken i. d. R. dauerhafte potenzielle Wirkungen
- ¹⁶ räumlich begrenzt auf die Ausleitungsstrecke bis Wiedereinleitung
- ¹⁷ bei Veränderungen der landwirtschaftlichen Nutzung mit potenziellen Wirkungen auf den Wasserhaushalt (z. B. Entwässerungen, Veränderungen der Retentionsfähigkeiten)
- ¹⁸ bei Veränderungen der landwirtschaftlichen Nutzung im Uferbereich (z. B. Entfernen von Ufergehölzen), die nicht ausschließlich der Unterhaltung oder dem Ausbau des Gewässers dienen
- ¹⁹ bezieht sich auf den Eisengehalt als Parameter des Sauerstoffhaushalts; Veränderungen von Sauerstoffgehalt bzw. -sättigung als Folgewirkung anderer Wirkfaktoren werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt
- ²⁰ relevant bei großen Talsperren mit Tiefenablass

Tabelle 2: Vorhabenbedingte potenzielle Wirkfaktoren: Kurzbeschreibung – Flüsse

Wirkfaktor	Piktogramm	Beschreibung
Abfluss und Fließverhältnisse		
Abfluss		Betriebsbedingte Veränderungen der Abflussmenge (z. B. durch Einleitungen und Entnahmen) oder der Abflussdynamik (mit gewässertypischen Hoch- und Niedrigwasserphasen, z. B. durch Abflussregulierung, Speicherung).
Fließverhalten		Betriebsbedingte Veränderungen der Fließgeschwindigkeit und Fließgeschwindigkeitsverteilung in Folge von Veränderungen des Abflusses (z. B. Einleitungen, Entnahmen und Abflussregulierung/-speicherung); anlagebedingte Veränderungen der Fließgeschwindigkeit und Fließgeschwindigkeitsverteilung in Folge von Veränderungen der Gewässerstruktur (z. B. durch Gewässerausbau oder Aus-/Neubau eines Querbauwerks) und ggf. der Auenmorphologie (i. d. R. ab bordvollem Abfluss).
Wasserspiegellagen		Anlage- und betriebsbedingte Veränderungen der Wasserspiegellagen und Wasserspiegellagenschwankungen in Folge von Aus-/Neubau/Betrieb von Querbauwerken mit Regulierung von Abfluss und Wasserspiegellagen, ggf. anlagebedingte Veränderungen der Wasserspiegellagen in Folge von naturnahem oder naturfernem Gewässerausbau
Durchgängigkeit		
Durchgängigkeit (linear)		Anlagebedingte Veränderungen der Durchgängigkeit für aquatische Organismen (flussaufwärts/flussabwärts) und das Sediment (flussabwärts) in Folge von Veränderungen des Längsprofils (z. B. Neubau oder Rückbau von Querbauwerken); mögliche betriebsbedingte Durchgängigkeitsdefizite in Folge physikalisch-chemischer und/oder hydraulischer Veränderungen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt.
Durchgängigkeit (lateral)		Anlagebedingte Veränderungen der lateralen Durchgängigkeit im Sinne der Quervernetzung von Fluss und Aue in Folge von Gewässerausbau (z. B. Gewässerregulierung, Deichbau); mögliche Durchgängigkeitsdefizite in Folge hydraulisch-hydrologischer Veränderungen werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt.
Gewässerstruktur		
Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)		Anlagebedingte Veränderungen der Gewässerstruktur im Sohl- und/oder Uferbereich in Folge von naturnahem und naturfernem Gewässerausbau im Querprofil des Gewässers (z. B. Einbau oder Rückbau von Ufersicherung) ggf. auch im unmittelbaren Gewässerumfeld sowie in Folge von Neubau/Ausbau von Querbauwerken am Standort der Anlage; mögliche anlage- und betriebsbedingte Wirkungen in Folge hydraulisch-hydrologischer Veränderungen (z. B. veränderte Wasserspiegellagen) werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt.
Morphologische Verhältnisse (Aue)		Anlagebedingte Veränderungen der Auenstruktur in Folge von Ausbauvorhaben in der Aue (z. B. Deichbau) und (naturnahem) Gewässerausbau (z. B. Altarmanschluss) sowie ggf. in Folge von Neubau/Ausbau von Querbauwerken am Standort der Anlage; mögliche anlage- und betriebsbedingte Wirkungen in Folge hydraulisch-hydrologischer Veränderungen (z. B. veränderte Wasserspiegellagen) werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt.

Wirkfaktor	Piktogramm	Beschreibung
Wasserbeschaffenheit		
Temperaturverhältnisse		Betriebsbedingte Veränderungen der mittleren und/oder saisonalen Wassertemperatur (z. B. durch Kühlwassereinleitungen), ggf. auch in Folge von Einleitungen mit vorrangig stofflichen oder hydraulischen Wirkungen; mögliche anlagebedingte Wirkungen auf die Wassertemperatur in Folge von Gewässerausbau und Abflussregulierung (z. B. in Rückstau Bereichen) werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt.
Sauerstoffhaushalt		Betriebsbedingte Veränderungen von Sauerstoffgehalt und -sättigung sowie der zugeordneten Parameter (z. B. Eisen) in Folge von Einleitungen von vorrangig stofflich verändertem Wasser (z. B. durch Sumpfungswasser), ggf. auch in Folge von Einleitungen mit vorrangig thermischen oder hydraulischen Wirkungen; mögliche mittelbare betriebsbedingte Veränderungen (z. B. in Folge von Veränderungen der Nährstoffverhältnisse) werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt.
Salzgehalt		Betriebsbedingte Veränderungen des Salzgehalts in Folge von Einleitungen von vorrangig stofflich verändertem Wasser (z. B. durch Sole), ggf. auch in Folge von Einleitungen mit vorrangig thermischen oder hydraulischen Wirkungen.
Versauerungszustand		Betriebsbedingte Veränderungen des Salzgehalts in Folge von Einleitungen von vorrangig stofflich verändertem Wasser (z. B. durch Sumpfungswasser), ggf. auch in Folge von Einleitungen mit vorrangig thermischen oder hydraulischen Wirkungen; mögliche mittelbare betriebsbedingte Veränderungen (z. B. in Folge von Veränderungen der Nährstoffverhältnisse) werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt.
Nährstoffverhältnisse		Betriebsbedingte Veränderungen der Nährstoffverhältnisse in Folge von Einleitungen von vorrangig stofflich verändertem Wasser (z. B. durch Abwassereinleitung), ggf. auch in Folge von Einleitungen mit vorrangig thermischen oder hydraulischen Wirkungen; mögliche anlagebedingte Veränderungen (z. B. in Folge von Veränderungen der Temperaturverhältnisse u. a. in Rückstau Bereichen) werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt.
Schwebstoffgehalt		Baubedingte Veränderungen des Schwebstoffgehalts in Folge von Ausbauvorhaben im Gewässerprofil (z. B. technischer Verbau, Renaturierung, Neubau Querbauwerk); betriebsbedingte Veränderungen des Schwebstoffgehalts in Folge von Einleitungen mit vorrangig stofflichen Wirkungen (z. B. industrielle Direkteinleiter), ggf. auch in Folge von Einleitungen mit vorrangig thermischen oder hydraulischen Wirkungen; mögliche anlagebedingte Veränderungen (z. B. in Folge von Veränderungen der Gewässerstruktur) werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt.
Schadstoffgehalt		Betriebsbedingte Veränderungen des Schadstoffgehalts in Folge von Einleitungen von vorrangig stofflich verändertem Wasser (z. B. durch industrielle Direkteinleiter), ggf. auch in Folge von Einleitungen mit vorrangig thermischen oder hydraulischen Wirkungen; mögliche baubedingte Veränderungen (z. B. in Folge von Veränderungen der Gewässerstruktur) werden als mittelbare abiotische Wirkungen berücksichtigt.

Anhang 3: Parametrisierung abiotischer Wirkungen

Version 1.1, Stand: 11.03.2021

Tabelle 1: Parametrisierung abiotischer Wirkungen – Hydromorphologische Verhältnisse (aufbauend auf den hydromorphologischen Qualitätskomponenten nach Anlage 3, Nr. 2 OGeW)

Qualitätskomponente	Hydromorphologische Verhältnisse																														
	Wasserhaushalt					Morphologische Verhältnisse																		Struktur Uferzone							
	Abfluss / Abflussdynamik				Verb. GW	Durchgängigkeit				Tiefen-/ Breitenvariation						Struktur / Substrat Boden						Struktur Uferzone									
	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	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur									
Abflussdynamik					Wasserführung									Rückstau	Ausuferungsvermögen	Verbindung zum Grundwasser	Longitudinale Passierbarkeit (auf-/abwärts)	Laterale Passierbarkeit	Vertikale Passierbarkeit				Sedimenthaushalt	Laufkrümmung	Besondere Laufstrukturen	Lauftyp	Querbänke	Strömungsdiversität	Tiefenvarianz	Ausleitung	Breitenvarianz
Vergleichbare Einzelparameter mit Hinweis zur notwendigen Ausprägung für die Unterstützung der Zielerreichung "guter ökologischer Zustand"																															
UBA (2014) ^{1,2}	neu	neu	2.3	neu	-	neu	neu	-	neu	1.1	1.4	neu	-	2.5	-	-	4.4	3.4	-	-	3.2	neu	neu	neu	neu	neu	5.3	5.1	-	6.2	6.01
Foerster et al. (2017) ²	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.4	2.5	2.6	2.7	-	3.4	3.01	3.1	3.2	-	-	-	-	-	5.3	5.1	5.02	-	-
Vergleichbare Einzelparameter der Sächsischen Gewässerstrukturkartierung																															
LfULG (2014)	-	-	2.3	-	-	2.1 ⁴	-	-	-	1.1	1.4	-	2.4	2.5	2.6	2.7	4.4	3.4	3.01	3.1	3.2	3.1	3.1	-	3.1	3.1	5.3	5.1	5.02	6.2	6.01
Vergleichbare Einzelparameter bundesweit etablierter Verfahren zur Erfassung und Bewertung hydromorphologischer Verhältnisse an Flüssen																															
LAWA (kleine/mittelgroß) ³	-	-	2.2	-	-	2.1 ⁴	-	-	-	1.1	1.4	-	2.4	2.5	2.6	2.7	3.4	4.4	-	4.1	4.2	-	-	-	-	-	5.3	5.1	-	-	-
LAWA (mittelgroß/groß) ³	-	-	2.2	6.5	-	2.1 ⁴	-	-	-	1.1	1.4	1.2	2.1	2.4	2.4	-	3.4	4.4	4.5	4.1	4.2	-	-	-	-	-	5.3	5.1	-	-	6.3
LAWA (2014)	-	-	-	-	-	-	-	-	X ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
LAWA (2017)	C1, D1	-	D3, D4	E2	D2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fußnoten

- ¹ Verbale Beschreibung des Zustands zur Unterstützung für den guten ökologischen Zustand. Wenn „neu“, dann in UBA (2014) keinem Verfahren zur Gewässerstrukturkartierung zugeordnet.
- ² Einzelparameter gemäß LANUV NRW (2012): "Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen. Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer" (LANUV-Arbeitsblatt 18, 2. Fassung, Stand 2018)
- ³ Die Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung für kleine bis mittelgroße sowie für mittelgroße bis große Fließgewässer wurden 2019 aktualisiert
- ⁴ Parameter aus den Verfahren zur Gewässerstrukturkartierung beziehen sich i. d. R. auf den Parameter „Querbauwerke“. Eine weitergehende Interpretation der Durchgängigkeitsverhältnisse ist gutachterlich notwendig.
- ⁵ 4-stufiger Bewertungsansatz; Stufe 1 aufbauend auf Parametern der Gewässerstrukturkartierung

Quellen

- LAWA (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung - Verfahren für kleine bis mittelgroße Fließgewässer
 LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung - Verfahren für mittelgroße bis große Fließgewässer
 LAWA (2014): Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für Sedimente - Anwenderhandbuch Sedimente (Stand März 2019)
 LAWA (2017): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern - Verfahrensempfehlung. Teil a: Handlungsanleitung
 LfULG (2014): Gewässerstrukturkartierung Sachsen - Erhebungsbogen (Stand 2014)
 UBA (Hrsg.) (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

Tabelle 2: Parametrisierung abiotischer Wirkungen – Wasserbeschaffenheit (Anlage 3, Nr. 3.1 und 3.2 OGewV)

		Wasserbeschaffenheit					
Qualitätskomponenten- gruppe	Flussgebietspezifische Schadstoffe (FGS)	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)					
Qualitätskomponente	synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schw ebstoffen	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	<i>(ergänzt, nicht in OGewV enthalten)</i>
Parameter-Gruppe	(nicht-) synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffhaushalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schw ebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe
Parameter	Schadstoffe nach Anlage 6 OGew V	Wassertemperatur	Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung, trockene organische Masse (TOC), biochemische Sauerstoffbedarf (BSB), Eisen	Chlorid, Leitfähigkeit, Sulfat	pH-Wert, Säurekapazität	Gesamtphosphor, ortho-Phosphat- Phosphor, Gesamtstickstoff, Nitrat-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff, Nitrit-Stickstoff	Schw ebstoffgehalt

Anhang 4: Potenzielle abiotische Wirkungen der Wirkfaktoren auf die unterstützenden Qualitätskomponenten

Tabelle 1: Potenzielle abiotische Wirkungen auf die unterstützenden Qualitätskomponenten (Flüsse)

Version 1.1, Stand: 11.03.2021

QK		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													
Parameter (WRRL)		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	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-) synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse ¹	Sauerstoffhaushalt ⁴	Salzgehalt ¹	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe		
Parameter-Gruppe		2.3								2.4		2.5-2.7		3.4 3.01		3.1, 3.2		5.3		5.02, 5.1		nicht relevant				
Habitatindex																										
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 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	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 Wirkfaktor und abiotischer Wirkung
- 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 die Sohlstruktur und Substratbeschaffenheit bzw. -dynamik wirken. Zudem kann dadurch der Schwebstoffanteil erhöht werden
- Abfluss relevante Kenngröße in Bezug auf gelöste Stoffe
- Fließverhalten relevante Kenngröße in Bezug auf partikulär gebundene Stoffe
- Wirkungen auf die Parameter-Gruppe können ggf. auch eine Barrierewirkung für BQK (insbesondere Fische, ggf. auch MZB) entfalten
- berücksichtigt auch potenzielle abiotische Wirkungen der Wasserbeschaffenheit auf das Interstitial

Anhang 5: Potenzielle Auswirkungen abiotischer Wirkungen auf die Ergebnisse der biologischen Bewertungsverfahren (qualitativ)

Tabelle 1: Potenzielle Auswirkungen abiotischer Wirkungen auf die biologischen Bewertungsverfahren (qualitativ)

Version 1.1, Stand: 11.03.2021

			Bewertungsmodule															
			Fische						MZB			Makro- phyten	Phytobenthos				Phyto- plankton	
			FIBS ¹						PERLODES			Phylib	Phylib				Phytofluss	
			Arten-/ Gildeninventar	Arten-/ Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex
Potenzielle abiotische Wirkungen	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-
		Fließverhältnisse/ Rückstau	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
		Verb. GW	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
	Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lateral (aquatische Organismen)	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Struktur/ Substrat Boden	Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-
		Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	X	-	-	-
	Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Wasserbeschaffenheit	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGew V)														
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-
Sauerstoffhaushalt			X	X	X	X	X	X	X ²	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Salzgehalt			-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- ²	X	-	X	X	X	-	X	X	X
Schwefelstoffe/ abfiltrierbare Stoffe			-	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

Anhang 6: Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten in Bezug auf abiotische Wirkungen

Tabelle 1: Sensitivität der biologischen Qualitätskomponenten in Bezug auf abiotische Wirkungen

Version 1.1, Stand: 11.03.2021



				Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton	
Potenzielle abiotische Wirkungen	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. Abflusspende in großen Flüssen)	
			Abfluss/Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Rhithralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmeliebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Rhithralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmeliebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit: Verhältnis rhithraler/potamaler Arten, Rückgang klassischer Rhithralarten bzw. Zunahme Potamalarten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmeliebender 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)
			Abfluss/Abflussdynamik	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)		direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)		
		Verbindung 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		
	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)	<i>(nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind)</i>	indirekt relevant		
				Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslaicher)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie <i>Ephemera danica</i> , 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 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	
		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 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 Makrophyten-Abundanz und Artenzusammensetzung), 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)	



Potenzielle abiotische Wirkungen		Wasserbeschaffenheit		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos / Diatomeen	Phytoplankton
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 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 → 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)	