

# 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

**Kurzbeschreibung**

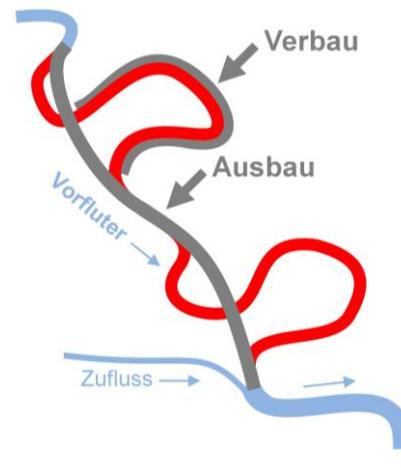
Vorhaben mit direkten Veränderungen der morphologischen Verhältnisse eines Fließgewässers innerhalb des Querprofils. Die Umgestaltung des Querprofils erfolgt dabei voraussichtlich gleichartig oder naturferner. Maßnahmen der naturnahen Gewässerentwicklung sind daher ausgeschlossen.

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

Die 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.

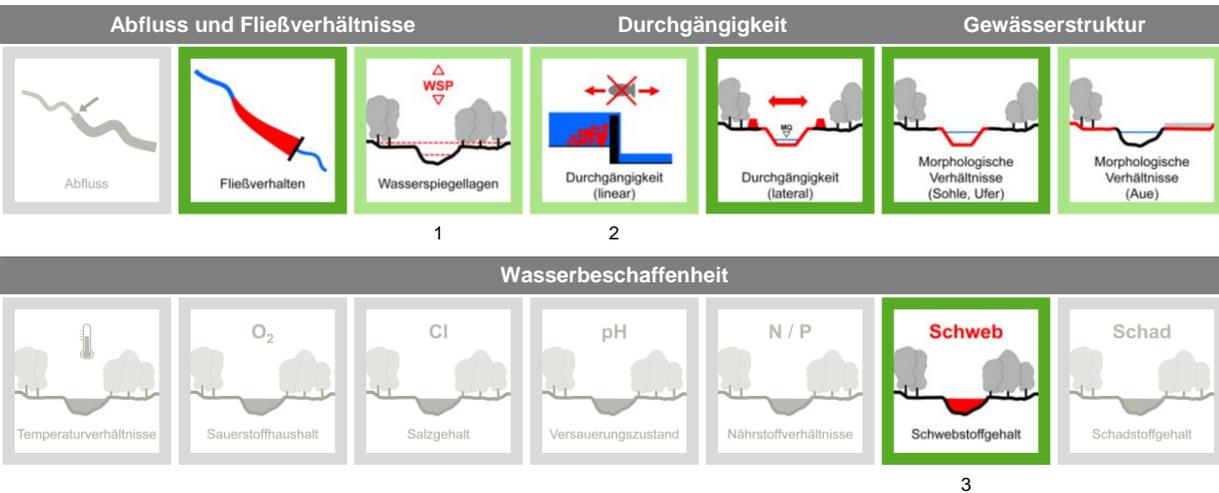
**Skizze**



**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)	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand/-dynamik, Auenaufbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik <sup>1</sup>	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstrahlen/ Uferstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>2</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>3</sup>	Salzgehalt <sup>4</sup>	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoff-/ abfiltrierbare Stoffe									
Parameter-Gruppe	Habitatindex														nicht relevant																	
	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 <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X							
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>2</sup>	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 <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>							
		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

							
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 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)		
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)
	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (AP)	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 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 Lichtlimitierung durch Schwebstoffe, 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 <sup>1</sup>							PERLODES		Phylib	Phylib			Phytofluss			
Bewertungsverfahren																		
Bewertungsmodul		Arten-/Gleiteninventar	Arten-/Gleitenverteilung	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-/ 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	Sohlstuktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-	-
	Morphologische Verhältnisse	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	-
		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-
Salzgehalt			-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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)
- 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.

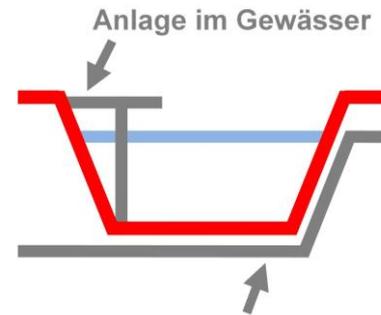
Die Vorhaben sind i. d. R. dauerhaft und rufen anlagebedingte Wirkungen hervor. Zudem können während der Maßnahmenumsetzung baubedingte Wirkungen auftreten. Betriebs- und nutzungsbedingte Wirkungen, die durch die bauliche Anlage ermöglicht werden, sind über eigene Fallgruppen beschrieben.

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.

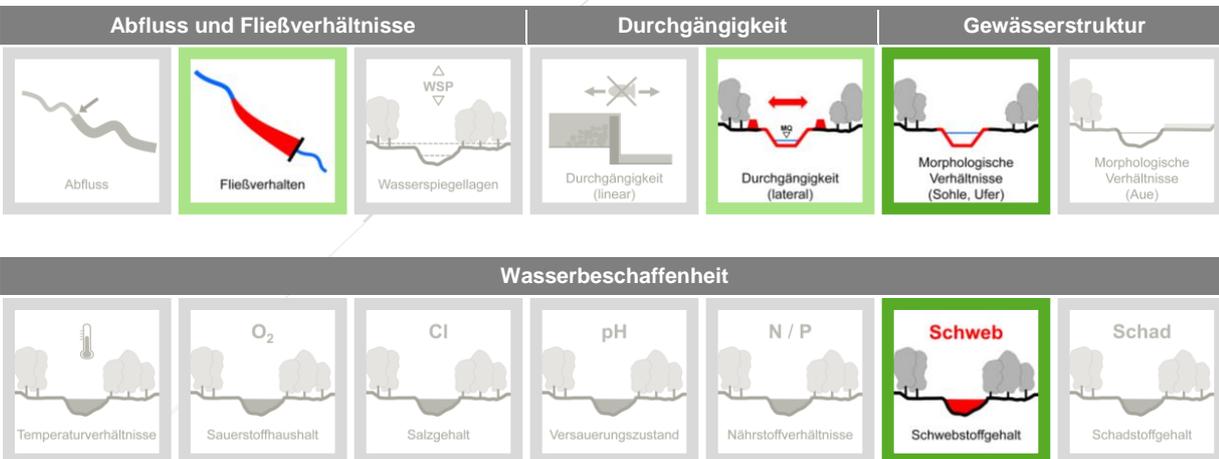
**Skizze**



**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



### **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

							
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 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 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	
	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 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 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 Kieselalger, 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 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 <sup>1</sup>							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-/ 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	-	-	-	-	-	-	-	-	
		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	-	-	-	-	-	-	-	-	
		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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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**

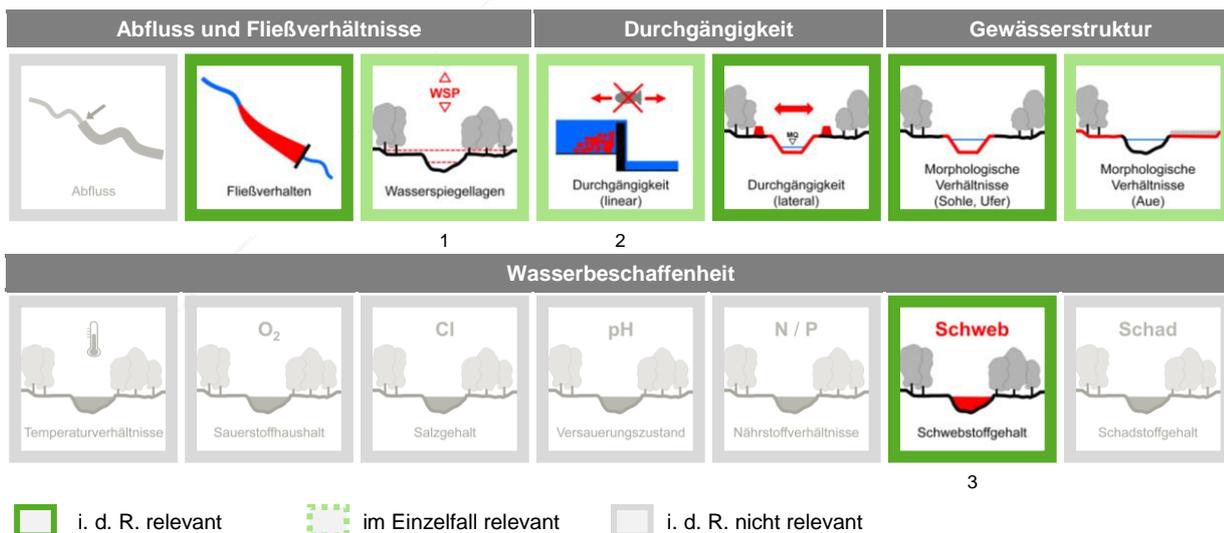


Räumung

**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 / 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 <sup>1</sup>	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässersandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>2</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>3</sup>	Salzgehalt <sup>4</sup>	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 <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X	
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>2</sup>	X	X	-	-	X	X
		Wasserspiegellagen	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit (lateral)	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X
	Gewässerstruktur	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X
		Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X
	Wasserbeschaffenheit	Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
		Sauerstoffhaushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>
		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 (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 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 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 <sup>1</sup>						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				
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		
			Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-		
		Durchgängigkeit	Verb. GW	Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-		
			Tiefen-/ Breiten- variation	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	Sohlboden	Sedimenthaushalt	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Laufentwicklung	Laufentwicklung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
					Längsprofil	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
	Struktur/ Substrat		Tiefen-/Breitenvarianz	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	Sohlstruktur	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	
				Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	-
	Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	FGS	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				UQN (Anlage 6 OGewV)																	
			Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	FGS	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X
					Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-
					Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
		Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
		Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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, Ausweitung von Gewässerentwicklungsfeldern)
- 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.

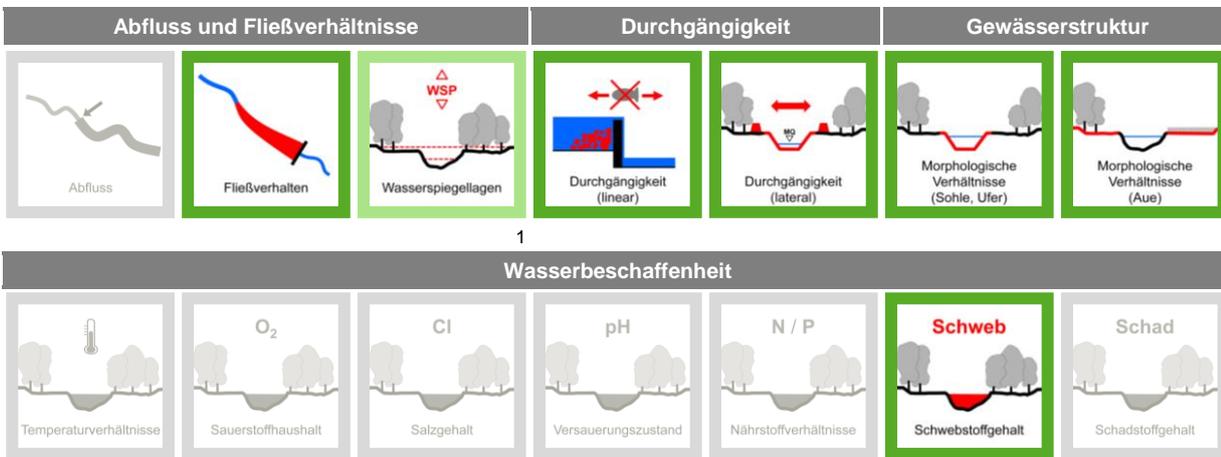
**Skizze**



**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-/ Breitenvarianz		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone				FGS		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)										
Parameter-Gruppe		Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Fließverhältnisse/ Rückstau	Wasserstand-/dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstital)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik*	Uferstruktur Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässermandstrelten/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>1</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>1</sup>	Salzgehalt <sup>1</sup>	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoff-/ ablufrierbare 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 <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X	
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>2</sup>	X	X	-	-	-	X	X
		Wasserspiegel- lagen	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-
	Durchgängigkeit	Durchgängigkeit (linear)	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Durchgängigkeit (lateral)	X	X	X	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X
	Gewässer- struktur	Morphologische Verhältnisse (Sohle, Ufer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X	X
		Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X
	Wasserbeschaffenheit	Temperatur- verhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
		Sauerstoff- haushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X	X <sup>1</sup>
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Versauerungs- zustand		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	
Nährstoff- verhältnisse		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	
Schwebstoff- gehalt		-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-
Schadstoff- gehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	

- Erläuterungen**
- X<sup>2</sup> Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
  - X<sup>1</sup> 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
- 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		
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 Wanderrückläufer, 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 (z.B. über Strömungsdiversität)	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. Pelariden, 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 Pelariden)			
		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, 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, 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	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 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)
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

Bewertungsverfahren		Bewertungsmodulare																
		Fische						MZB	Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton					
		FIBS <sup>1</sup>						PERLODES	Phylib	Phylib			Phytofluss					
Bewertungsmodulare		Arten-/ Glideninventar	Arten-/ Glidenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Saureklässen	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	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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Salzgehalt	-			X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand	-			-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Nährstoffverhältnisse	X			X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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 Gewässerentwicklungsfeldern)
- 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.

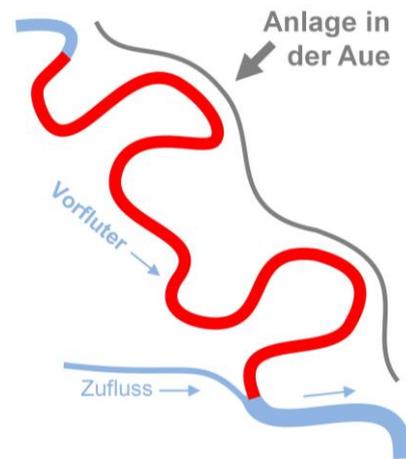
Die Vorhaben sind i. d. R. dauerhaft und rufen anlagebedingte Wirkungen hervor. Zudem können während der Maßnahmenumsetzung baubedingte Wirkungen auftreten.

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.

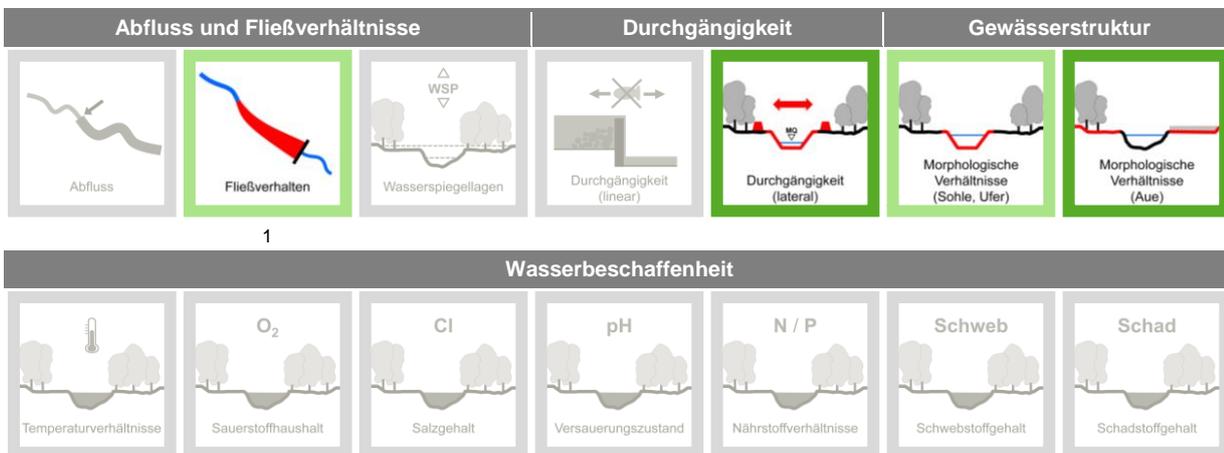
**Skizze**



**Legende**

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

**Potenziell relevante Wirkfaktoren**



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

		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 <sup>6</sup>	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>4</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>1</sup>	Salzgehalt <sup>5</sup>	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 <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X	
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>3</sup>	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 <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>
		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 Flussaue
- 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	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 AkaI- 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. 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 -> Kolmatton)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolmatton)	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)
	Algemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)					

Fußnoten

1 nicht relevant, da Arten der Auengewässer nicht bewertungsrelevant sind

## Potenziell betroffene Bewertungsmodule

		Bewertungsmodule																	
		Fische						MZB	Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton						
		FIBS <sup>1</sup>						PERLODES	Phylib	Phylib			Phytofluss						
Bewertungsverfahren		Arten-/Gleideninventar	Arten-/Gleidenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobenindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex		
Bewertungsmodul																			
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	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Struktur Uferzone	Uferbewuchs/ Beschattung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGewV)															
	Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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)
- 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**

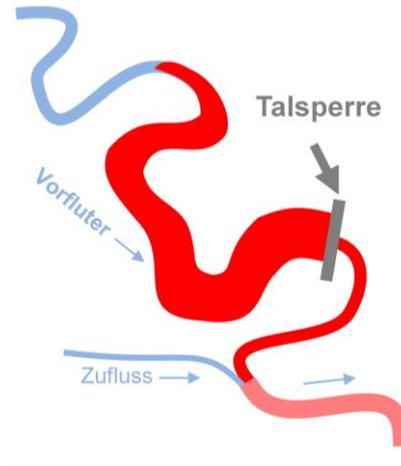
Vorhaben zum Ausbau, Neubau sowie zum (weiteren) Betrieb von Talsperren und vergleichbaren Querbauwerken mit Speicherfunktion und Wasserkraftnutzung im Hauptschluss. Die Anlagen sind dauerhaft und geeignet zeitweise bis dauerhaft Abflussmengen zurückzuhalten.

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**

Abfluss und Fließverhältnisse		Durchgängigkeit		Gewässerstruktur		
					1	1
Wasserbeschaffenheit						
2	2			2	3	
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 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	Durchgängigkeit		Tiefen-/ Breitenvarianz		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)													
Parameter (WRRL)	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 <sup>6</sup>	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>4</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>1</sup>	Salzgehalt <sup>1</sup>	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abblätterbare 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	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 <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X	X
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>2</sup>	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	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 <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>	-
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
		Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-
		Nährstoffverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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 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

						
		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)
	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 (terrestrischen) Organismen, kritische Verhältnisse unter 7 mg/l (z.B. auch durch Ablagerung von Eisenhydroxid)	direkt relevant für alle atmenden (terrestrischen) 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 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)
	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 <sup>1</sup>						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)	Eutrophieindex		
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 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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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 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.

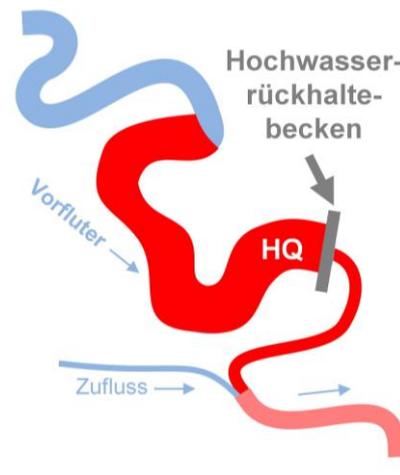
Die Bauwerke sind auf den Hochwasserrückhalt ausgerichtet. Sie sind dauerhaft, wirken jedoch i. d. R. lediglich temporär im Hochwasserfall auf das Fließgewässer. Außerhalb des Hochwasserfalls erzeugen lediglich Bauwerke mit Dauerstau Wirkungen. Hochwasserabflüsse werden nach dem Abflussscheitel kontinuierlich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

Abfluss und Fließverhältnisse			Durchgängigkeit		Gewässerstruktur	
1	1	1	1		2	2
Wasserbeschaffenheit						
					3	

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)	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik <sup>6</sup>	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>6</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>4</sup>	Salzgehalt <sup>4</sup>	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abblätterbare 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	X	X <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X					
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>2</sup>	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 <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X	X <sup>1</sup>						
		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
- 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	
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	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/ 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 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 <sup>1</sup>						PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss				
Bewertungsverfahren			Arten-/Gildeninventar	Arten-/Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Alaobienindex	Bewertungsindex	PoD-Bewertungsindex (BI)	Eutrophierungsindex		
<b>Potenzielle abiotische Wirkungen</b>	<b>Hydromorphologische Verhältnisse</b>	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
		Verb. GW	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
			Grundwasseranbindung	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-
	Durchgängigkeit	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-/ Breiten- variation	Laufentwicklung	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	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	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Wasserbeschaffenheit</b>	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGWV)															
			Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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.

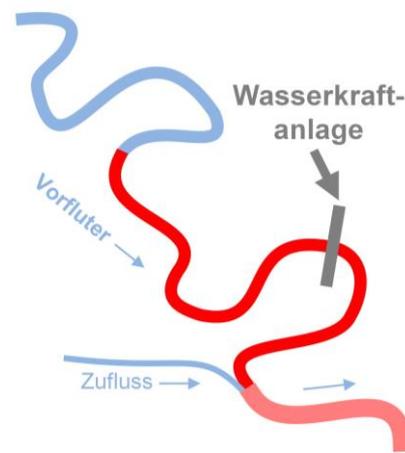
Die Anlagen wirken betriebsbedingt direkt auf das Fließverhalten im Ober- und Unterwasser und die Wasserspiegellagen vorrangig im Oberwasser.

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 <sup>b</sup>	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		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 <sup>a</sup>	X	X	X	X	X	X
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>a</sup>	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 <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>	-
		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	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 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 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, 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)			
	Überbewuchs/ 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	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 (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 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 Molusken)	direkt relevant für versauerungsempfindliche Arten, Verschiebung des Artenspektrums	direkt relevant (hohe Sensitivität vieler Diatomeenarten gegenüber Versauerung, schnelle und deutliche Indikatorfunktion)	
		Nährstoffverhältnisse	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	indirekt relevant, wenn es infolge erhöhter Primärproduktion zu Sauerstoffzehrung kommt	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	direkt relevant für die Trophie (z.B. Zunahme oftmals 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 <sup>1</sup>						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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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.

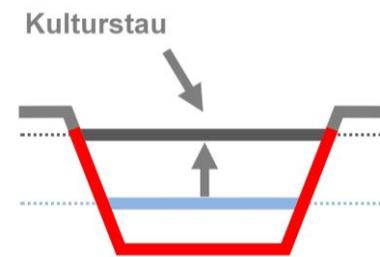
Die Bauwerke wirken anlage- und betriebsbedingt direkt auf das Fließverhalten (Rückstau) vorrangig im Oberwasser, insb. bei Niedrigwasserverhältnissen.

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.

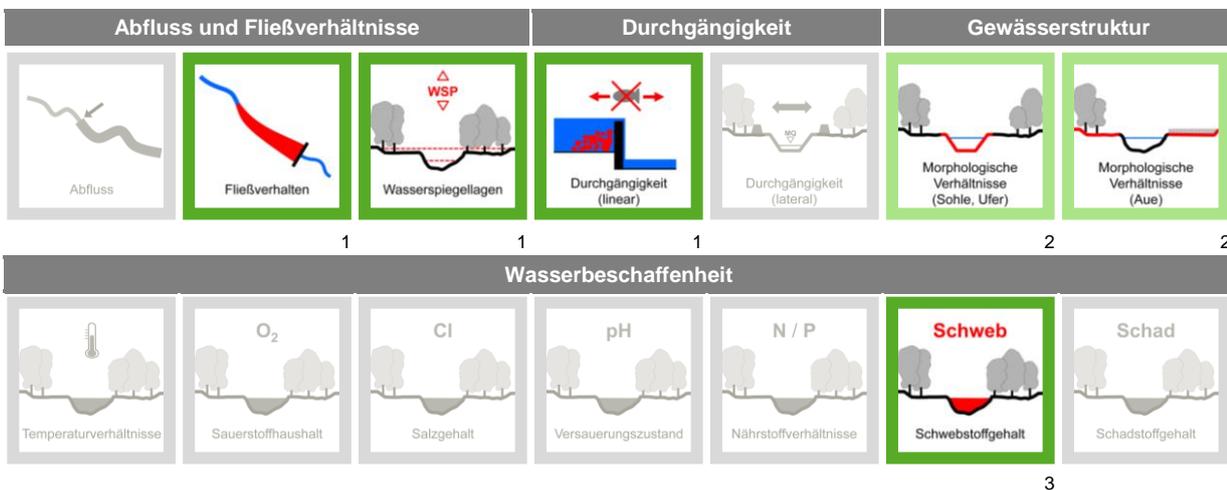
**Skizze**



**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. Sohlschwellen 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/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässermandstrelfen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>1</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>1</sup>	Salzgehalt <sup>1</sup>	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 <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>2</sup>	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 <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>	
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	
Versauerungszustand		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-		
Nährstoffverhältnisse		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-		
Schwebstoffgehalt		-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X		
Schadstoffgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-			

- Erläuterungen**
- X<sup>1</sup> Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
  - X<sup>2</sup> 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)	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)		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 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 (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)		
	FGS (nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	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 (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 <sup>1</sup>					PERLODES			Phylib	Phylib			Phytofluss					
Bewertungsverfahren																			
Bewertungsmodulare		Arten-/ Gildinventar	Arten-/ Gildverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten	Saprobienindex	Allgemeine Degradation	Säureklassen	Referenzindex	Diatomeenindex	Trophieindex	Halobienindex	Bewertungsindex	PoB-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	-	-	-	-	-	-	-	-	
	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)																
		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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	
		Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
		Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	X <sup>2</sup>	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, 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).

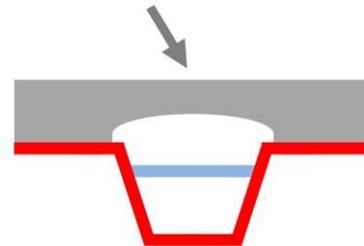
Die Maßnahmen sind i. d. R. dauerhaft (temporär insbesondere bei Baumaßnahmen). Wirkungen von Folgenutzungen, die durch die Vorhaben ermöglicht werden (z. B. Straßenverkehr auf Brücke), können über weitere Fallgruppen beschrieben werden.

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**

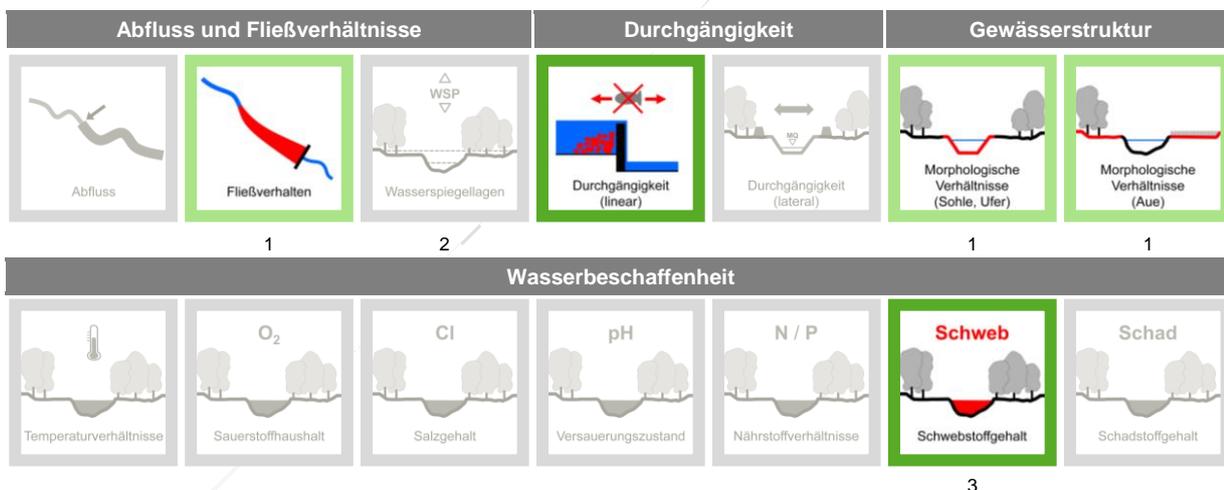
Querbauwerk über Gewässer



**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								Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)									
		Abfluss / Abflussdynamik	Verb. GW					Tiefen-/ Breitenvariation		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone				FGS									
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 <sup>1</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>1</sup>	Salzgehalt <sup>1</sup>	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	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	Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	
		Sauerstoffhaushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>	
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	
		Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	
		Nährstoffverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	
Schwebstoffgehalt		-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	
Schadstoffgehalt		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	

- Erläuterungen**
- X<sup>\*</sup> 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	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 Schlüsselement 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, Alerstruktur 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 (QSP)	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 <sup>1</sup>							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			
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	
			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	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		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 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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-		
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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 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 Sekundärräuen)
- 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.

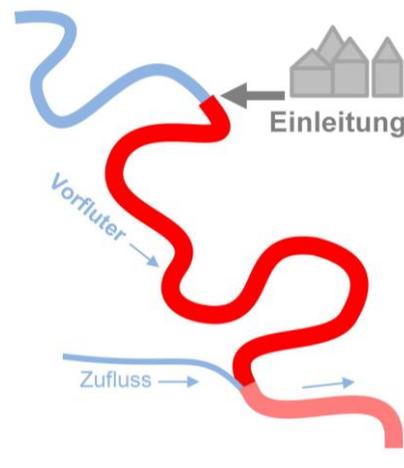
Die Einleitung erzeugt ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen. Maßnahmen mit anlage- und baubedingten Wirkungen im Zusammenhang mit der Einleitung sind über eigene Fallgruppen beschrieben.

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**



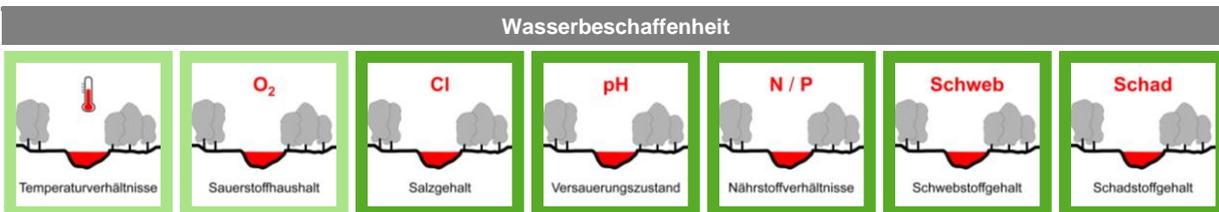
**Legende**

- 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 <sup>6</sup>	Uferstruktur/ Uferprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>4</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>1</sup>	Salzgehalt <sup>1</sup>	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse
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 <sup>6</sup>	Uferstruktur/ Uferprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>4</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>1</sup>	Salzgehalt <sup>1</sup>	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 <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>2</sup>	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 <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>
		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
- 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. 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-/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)	
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	(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-chemischer 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 <sup>1</sup>							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-/ 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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
			Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
			Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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 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>

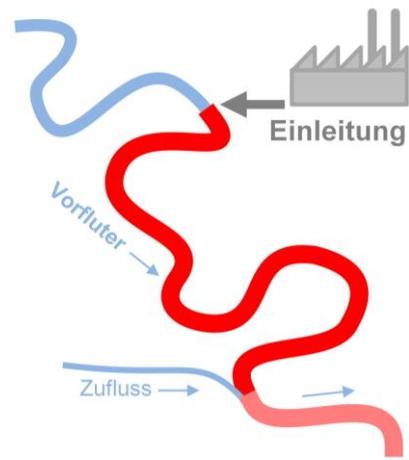
Einleitung  
**Industrielle Einleitung\***

**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.

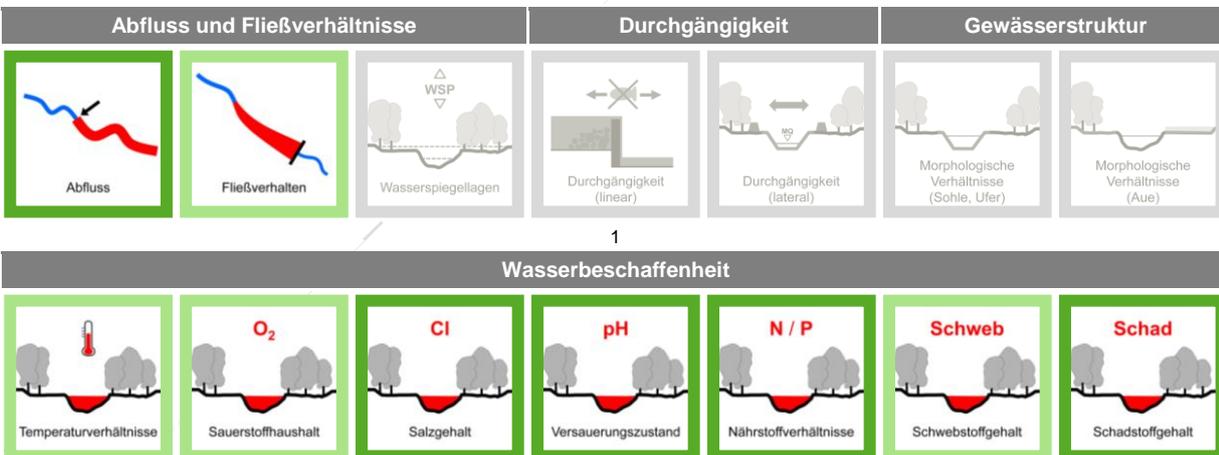
**Skizze**



**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	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik <sup>b</sup>		Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>d</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>e</sup>	Salzgehalt <sup>f</sup>	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Schwebstoffe/ abfiltrierbare Stoffe
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 <sup>b</sup>	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>d</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>e</sup>	Salzgehalt <sup>f</sup>	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 <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X	X	
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>2</sup>	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
		Morphologische Verhältnisse (Aue)	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X
	Wasserbeschaffenheit	Temperaturverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
		Sauerstoffhaushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
		Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	-
		Nährstoffverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-
		Schwebstoffgehalt	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X
		Schadstoffgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-

- Erläuterungen**
- X<sup>2</sup> 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
- 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. Wänderverhalten), indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	indirekt relevant (über abflussbedingte Veränderungen auf der Sohle/am Ufer)	direkt relevant		direkt relevant (z.B. Abflussspende in großen Flüssen)	
	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 Kiesticher)	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, Nahrungsverfügbarkeit 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 Kieselsteiner, 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)	
	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)	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 (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 Kieselsteiner, 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 <sup>1</sup>							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)																	
			Algemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X
		Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	
		Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
		Nährstoffverhältnisse	X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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 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 Gewässerentwicklungsf lächen)
- 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.

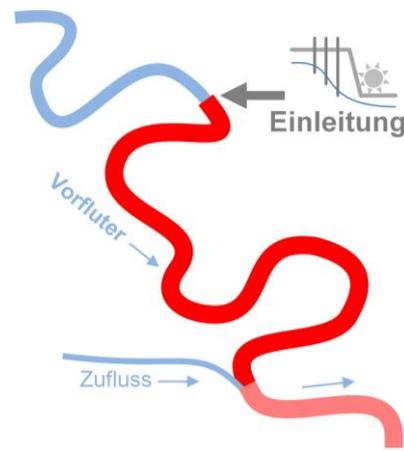
Die Einleitung erfolgt i. d. R. kontinuierlich in nahezu gleichbleibender Wassermenge; bei Niederschlägen kann die Wassermenge kurzfristig mehr oder weniger deutlich ansteigen. Die Einleitung erzeugt ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen. Maßnahmen mit anlage- und baubedingten Wirkungen im Zusammenhang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

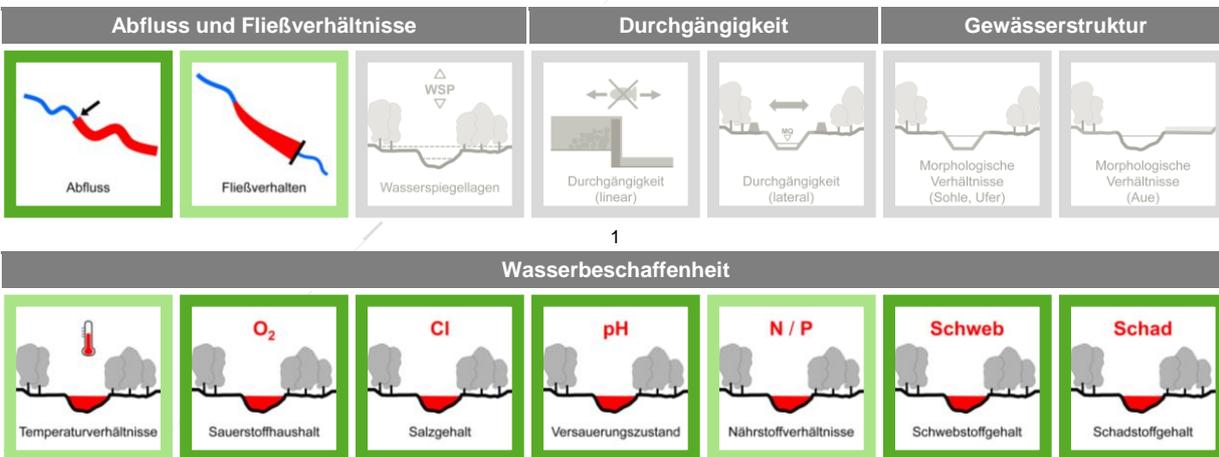
**Skizze**



**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

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		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)															
Parameter (WRRL)		Durchgängigkeit		Tiefen-/ Breitenvarianz	Struktur / Substrat / Boden	Struktur Uferzone		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)																
Parameter-Gruppe		Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	Grundwasseranbindung	Linear (aquatische Organismen)	Lateral (aquatische Organismen)	Vertikal (Hyporheisches Interstitial)	Sedimenthaushalt	Laufentwicklung	Längsprofil	Tiefen-/Breitenvarianz	Sohlstruktur	Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik <sup>6</sup>	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>6</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>4</sup>	Salzgehalt <sup>4</sup>	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 <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>2</sup>	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 <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>
		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	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 Kieslaicher)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)			direkt relevant				
		Tiefen-/ Breitenvariation	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)						
			Längsprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitat)	direkt relevant (z.B. Längsbänke relevant für Akal- und Pelalarten)							
	Morphologische Verhältnisse	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					
		Struktur Uferzone	Uferstruktur/ Querprofil	direkt relevant (z.B. als Jungfischhabitat, Deckungsstrukturen)	direkt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer, Wanzen- und Libellenarten)							
			Uferbewuchs/ Beschattung	direkt relevant (z.B. verringerte Deckungsstrukturen), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf kalte-/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)					
Wasserbeschaffenheit Abgrenzung 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 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)					
	physikalisch-chemische Parameter (ACP)	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 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)						
		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)					
		Schwefelstoffe/ 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 Makrophyten wahrscheinlich	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 <sup>1</sup>							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/ Abfluss- dynamik	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-				
			Verb. GW	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	-	-	-	-	-	-	-	-		
				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-/ Breiten- variation		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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			Struktur/ Substrat Boden	Sohlstruktur	X	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 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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	
				Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse				X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	X	-	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.

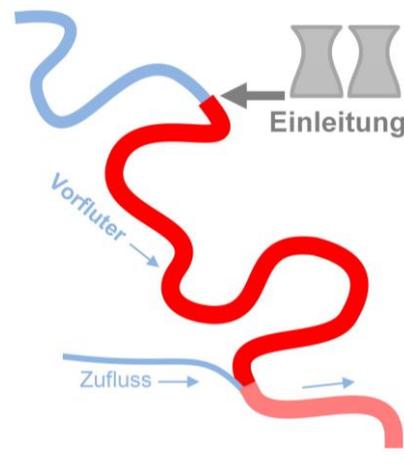
Die Einleitung erzeugt ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen. Maßnahmen mit anlage- und baubedingten Wirkungen im Zusammenhang mit der Einleitung sind über eigene Fallgruppen beschrieben.

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.

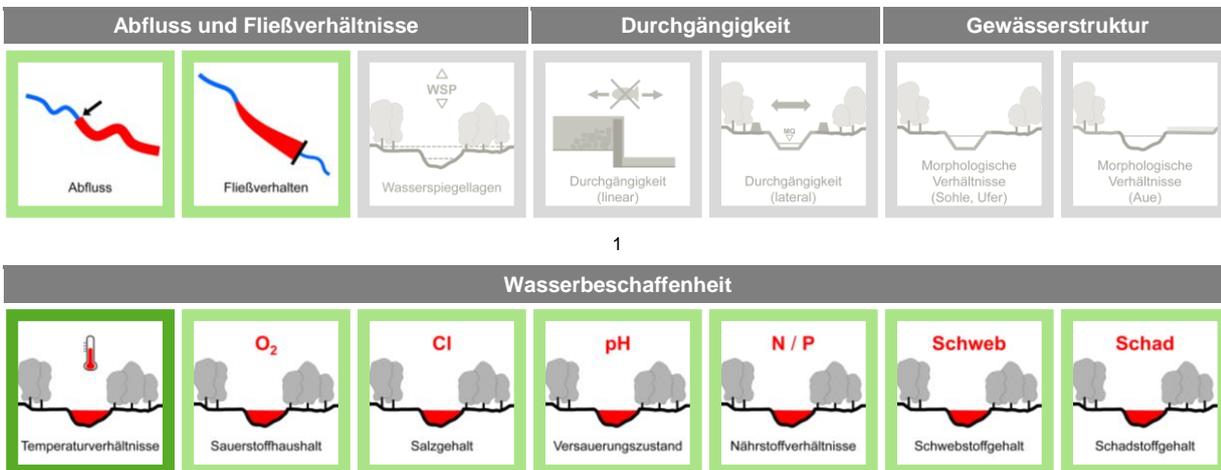
**Skizze**



**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



### **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-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	
			Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für hololimische, nicht flugfähige Arten)			
		Durchgängigkeit	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-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		
	Morphologische Verhältnisse	Struktur/ Substrat Boden	direkt relevant (z.B. Kolke als Aduthabitat, Totholz als Deckungsstruktur), indirekt relevant (z.B. über Strömungsdiversität, Nahrungsverfügbarkeit Wirbellose)	direkt relevant (z.B. Totholz als Schlüsselfaktor 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, 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 (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	
			(nicht-)synthetische Schadstoffe	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische und/oder chronische Wirkungen)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Insektiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)	direkt relevant (mutmaßlich stoff- und konzentrationsabhängig akut toxische Wirkungen bei Herbiziden)
	Wasserbeschaffenheit Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Temperaturverhältnisse	direkt relevant (z.B. für Vorkommen, Häufigkeit und Reproduktion von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant (z.B. für Vorkommen und Häufigkeit von Röhralarten und Potamalarten)	direkt relevant		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 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 Lichtminderung durch Schwebstoffe kommt, dann Rückgang von Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant, wenn es zu längerer Lichtminderung 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 <sup>1</sup>						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)	Eutrophieindex	
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 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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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**

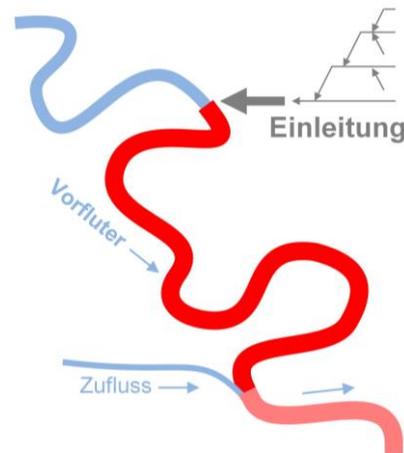
Vorhaben mit der Zufuhr von Wasser aus Maßnahmen zur Entwässerung von Flächen mit vorrangig hydraulisch-hydrologischen Wirkungen. Nachgeordnet können in Abhängigkeit der Nutzung der entwässerten Fläche physikalisch-chemische bzw. chemische und thermische Wirkungen auftreten. Die Einleitung erfolgt i. 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.

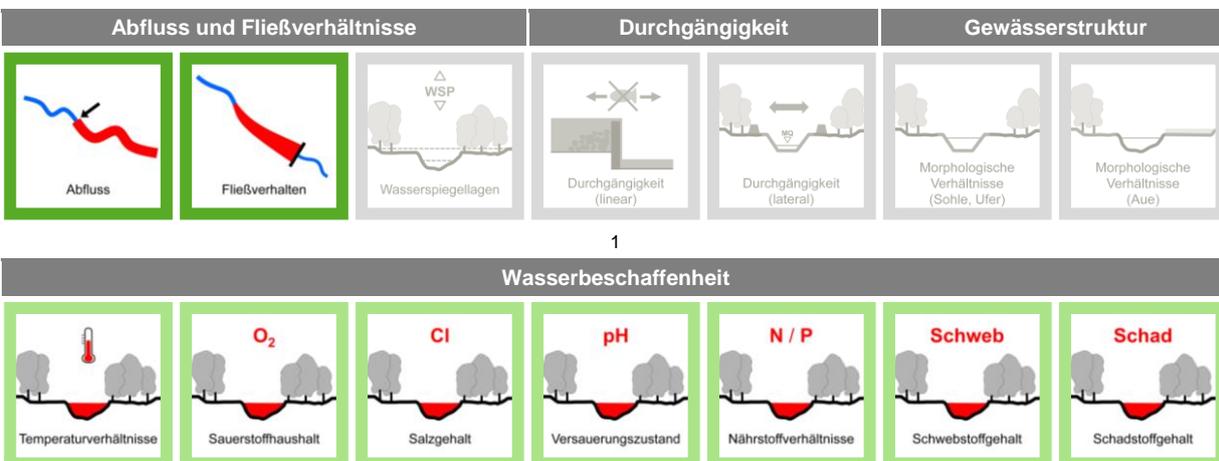
**Skizze**



**Legende**

- Vorhaben (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



### **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

Steckbriefe der Prognose-Fallgruppen  
 „Einleitung (mit vorrangig hydraulischen Wirkungen) - Flächenentwässerung“

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, Alsterstruktur der Zonose)	direkt relevant (Substratzusammensetzung und -diversität insgesamt wichtig für die Artenzusammensetzung)	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 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)	
	Wasserbeschaffenheit Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACF)	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)	direkt relevant (multisäglich 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 (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 Phytozooorganismen wahrscheinlich, zudem können Schwebstoffe sich am Boden ablagern und Phytozooorganismen 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 <sup>1</sup>							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)	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Sohlstuktur	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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-		
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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).

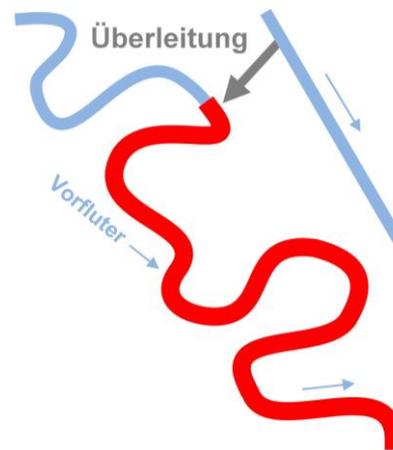
Die Überleitung erfolgt i. d. R. nicht dauerhaft, sondern in Abhängigkeit der Zielstellungen über einen meist deutlich einzugrenzenden Zeitraum (z. B. in ausgeprägten Niedrigwasserphasen, in Phasen mit erhöhtem Wasserbedarf oder in Hochwasserereignissen) zwischen einigen Stunden und mehreren Wochen bis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

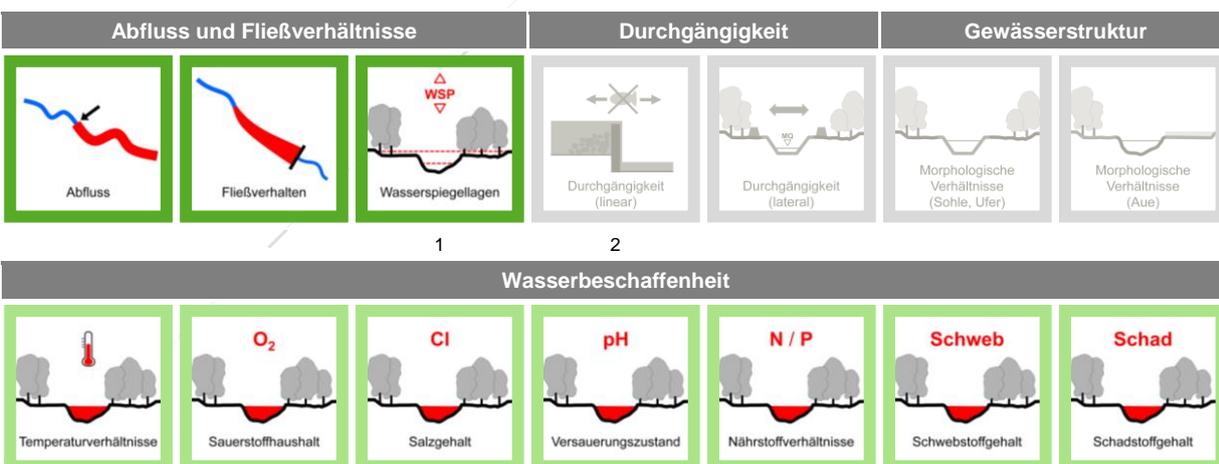
**Skizze**



**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



### **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)					
		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 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					
	Morphologische Verhältnisse	Tiefen-/ Breitenvariation	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)					
			Längsprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitats)	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 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)				
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					
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 Toleranzschwelle vieler Makrophytenarten, deutlicher Rückgang ab etwa 400-800 mg/l Chlorid zu erwarten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkungen auf wärmelebende Arten)	kann in Grenzen limitierend wirken, jedoch nur bei mittelgroßen Flüssen (Relevanz unklar)			
		Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	direkt relevant (Ausprägung von Auenhabitaten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	direkt relevant (für flugfähige Stadien mit Ansprüchen an die Auenvegetation wie Libellen, EPT-Arten), indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	indirekt relevant (z.B. erhöhter Eintrag von Feinsedimenten, Nährstoffen)	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 (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			
Wasserbeschaffenheit	Allgemeine 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 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 (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 Makrophyten wahrscheinlich	direkt relevant (hemmende Wirkung auf Phytoplankton unter hohen und dichten Schwebstoffgehalten; Phytoplankton gehört aber auch zu den Schwebstoffen)			

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

## Potenziell betroffene Bewertungsmodulare

			Bewertungsmodulare																		
			Fische						MZB			Makro- phyten	Phytobenthos			Phyto- plankton					
			FIBS <sup>1</sup>						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)	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	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Sohlstuktur	Sohlstuktur	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	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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Salzgehalt		-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
Versauerungszustand		-		-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-		
Nährstoffverhältnisse		X		X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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 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.

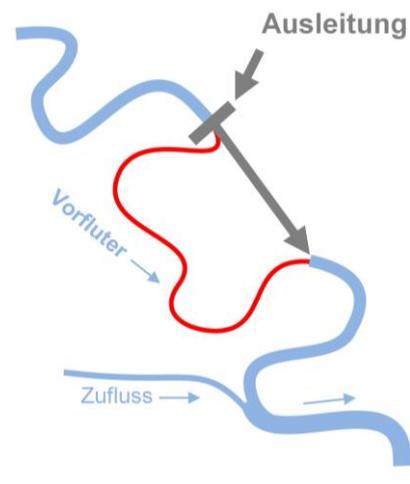
Die Ausleitung erfolgt i. d. R. dauerhaft zur Gewährleistung der mit der Ausleitung verbundenen Zielstellungen (z. B. Schiffbarkeit des Bypasses). Das (natürliche) Fließgewässer verfügt nur noch über eine definierte Restwassermenge, die dynamisch (z. B. jahreszeitlich schwankend oder abflussabhängig) 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		
1	1					
Wasserbeschaffenheit						
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 / Abflussdynamik	Verb. GW	Linear		Lateral		Vertikal		Sedimenthaushalt		Laufentwicklung		Längsprofil			Tiefen-/Breitenvarianz		Sohlstruktur		Substratbeschaffenheit/ Substratdynamik		Uferstruktur/ Querprofil		Uferbewuchs/ Beschattung		Gewässerandriffen/ Umfeldstruktur		nicht-synthetische Schadstoffe		Temperaturverhältnisse		Sauerstoffhaushalt		Salzgehalt		Versauerungszustand		Nährstoffverhältnisse
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	Gewässerandriffen/ 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 <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X														
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>2</sup>	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 <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>													
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-													
		Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-														
		Nährstoffverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-													
		Schwebstoffgehalt	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X													
Schadstoffgehalt		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-														

- Erläuterungen**
- X<sup>2</sup> Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
  - X<sup>1</sup> 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

								
Potenziell abiotische Wirkungen	Wässerschaufheit	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 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		
	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)			
			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 Kieseläcker, 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		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	
		Allgemeine 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 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 Kieseläcker, 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 <sup>1</sup>							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	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 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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-		
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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 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>

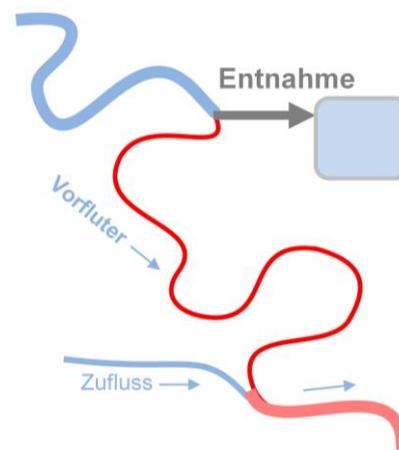
Ausleitung/Entnahme  
**Flutung von Restseen**

**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
i. d. R. relevant	i. d. R. relevant	i. d. R. nicht relevant				

Wasserbeschaffenheit						
1	1	1	1	1	1	1
i. d. R. nicht relevant						

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



### **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 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 Kieslächer)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)		direkt relevant	
	Sedimenthaushalt		indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	direkt relevant (für substratlebende Arten, z.B. Pelalarten, Akalarten)		direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen einschränkt	
	Tiefen-/ Breitenvariation	Laufentwicklung	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)		
		Längsprofil	indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitate)	direkt relevant (z.B. 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 Kieslächer, 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 (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 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 die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	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 <sup>1</sup>							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	-	-	-	-	-	-	-
			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 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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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/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**

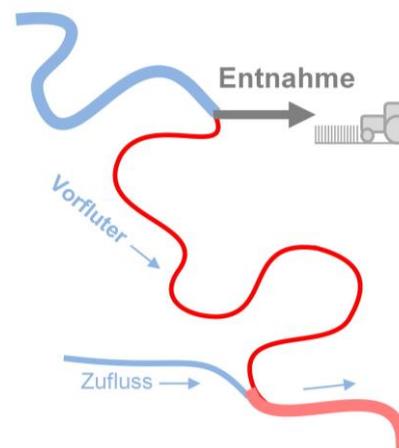
Vorhaben mit Brauchwasserentnahme (z. B. zur Bewässerung) aus einem Fließgewässer (ohne Wiedereinleitung). Die Entnahme erfolgt i. d. R. temporär innerhalb eines definierten Zeitraums (einige Stunden bis mehrere Wochen) kontinuierlich oder zeitweise (z. B. tageszeitlich unterschiedlich) in Abhängigkeit 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 <sup>6</sup>	Uferstruktur/ Querprofil	Uferbewuchs/ Beschattung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)symmetrische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>6</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>4</sup>	Salzgehalt <sup>4</sup>	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 <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X						
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>2</sup>	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 <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>						
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-						
		Versauerungszustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-						
		Nährstoffverhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-						
		Schwebstoffgehalt	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X						
Schadstoffgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-								

- Erläuterungen**
- X<sup>2</sup> Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
  - X<sup>1</sup> 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	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)	
		Wasserstand/-dynamik, Auenanbindung	direkt relevant (z.B. bei geringen Wasserständen Rückgang größerer bzw. hochrückiger Arten)	direkt relevant (für ufernahe Sohl- und Ufervegetation)				
	Verb. GW	Grundwasseranbindung	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	indirekt relevant (über Einfluss Grundwasseranbindung auf Temperatur, z.B. Röhralarten mit Präferenz für sommerkühle Gewässer)	direkt relevant	direkt relevant		
		Durchgängigkeit	Linear (aquatische Organismen)	direkt relevant (z.B. Rückgang Wanderfische, eingeschränkte Wiederbesiedlung)	direkt relevant (vor allem für hololimische, nicht flugfähige Arten)			
	Lateral (aquatische Organismen)		direkt relevant (z.B. Rückgang Auenarten, Rückgang von Arten, die Auengewässer als Laich- oder Jungfischhabitat nutzen)		indirekt relevant			
	Vertikal (Hyporheisches interstitial)		direkt relevant (z.B. Rückgang Kieslaicher)	direkt relevant (z.B. für grabende Arten wie Ephemera danica, z.B. Überdauerungshabitat bei Hochwasser, Niedrigwasser)		direkt relevant		
	Sedimenthaushalt		indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	direkt relevant (für substratlebende Arten, z.B. Pelalarten, 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)		
	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)
		Physikalisch-chemische Parameter (VCF)	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 -> Kolimation)	indirekt relevant (z.B. für bodenlebende, grabende Arten, wenn Schwebstoffe das Grobsediment bedecken -> Kolimation)	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 <sup>1</sup>							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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-		
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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 schifffahrtlicher Nutzung des Fließgewässers.

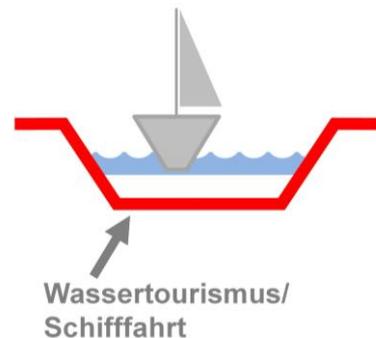
Die wassertouristische bzw. schifffahrtliche Nutzung erfolgt i. d. R. dauerhaft und erzeugt betriebsbedingt vorrangig hydraulische Wirkungen (Wellen, Turbulenzen) lokal und kurzzeitig im Bereich des fahrenden Fahrzeugs.

Die Intensität der Wirkungen ist maßgeblich von der Art der wassertouristischen/schifffahrtlichen 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/schifffahrtlichen 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.

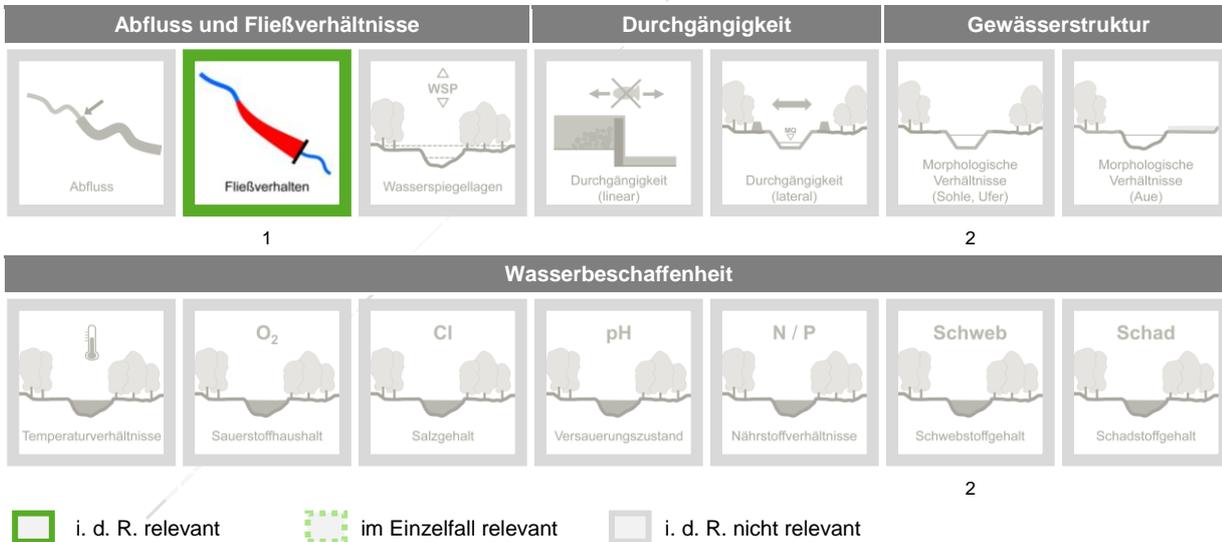
**Skizze**



**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		Vertikal		Tiefen-/ Breitenvariation		Struktur / Substrat Boden		Struktur Uferzone			FGS		Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)						
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 <sup>6</sup>	Uferstruktur/Querprofil	Uferbewuchs/ Beschatung	Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	(nicht-)synthetische Schadstoffe	Temperaturverhältnisse <sup>4</sup>	Sauerstoffhaushalt <sup>1</sup>	Salzgehalt <sup>1</sup>	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 <sup>2</sup>	X	X	X	X	X	X	
		Fließverhalten	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X <sup>2</sup>	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	Temperatur- verhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
		Sauerstoff- haushalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X <sup>1</sup>
		Salzgehalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
		Versauerungs- zustand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-
		Nährstoff- verhältnisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-
		Schwebstoff- gehalt	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X
Schadstoff- gehalt		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	

- Erläuterungen**
- X<sup>2</sup> Potenzieller Zusammenhang zwischen i. d. R. potenziell relevantem Wirkfaktor der Fallgruppe und abiotischer Wirkung
  - X<sup>1</sup> 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	Phytophentos / 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 holobiotische, nicht flugfähige Arten)			
Hydromorphologische Vorhabnisse	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, Alkalarten)		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 Alkal- und Pelalarten)			
	Struktur/ Substrat Boden	Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für strömungsberührende 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)	
	Morphologische Verhältnisse	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	
		Uferbewuchs/ Beschattung	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 Auswirkung 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 Auswirkung auf kälte-/wärmeliebende 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 Auswirkung auf wärmeliebende Arten)	direkt relevant (z.B. verringerte Beschattung), indirekt relevant (z.B. Temperaturerhöhung mit Auswirkung auf wärmeliebende Arten)
Struktur Uferzone	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 (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 die 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 <sup>1</sup>							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-/ 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 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 <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Salzgehalt		-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
Versauerungszustand		-		-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-		
Nährstoffverhältnisse		X		X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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>

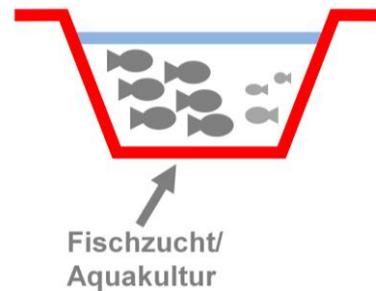
Sonstige Vorhaben/Nutzungen  
**Fischzucht/Aquakultur**

**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.

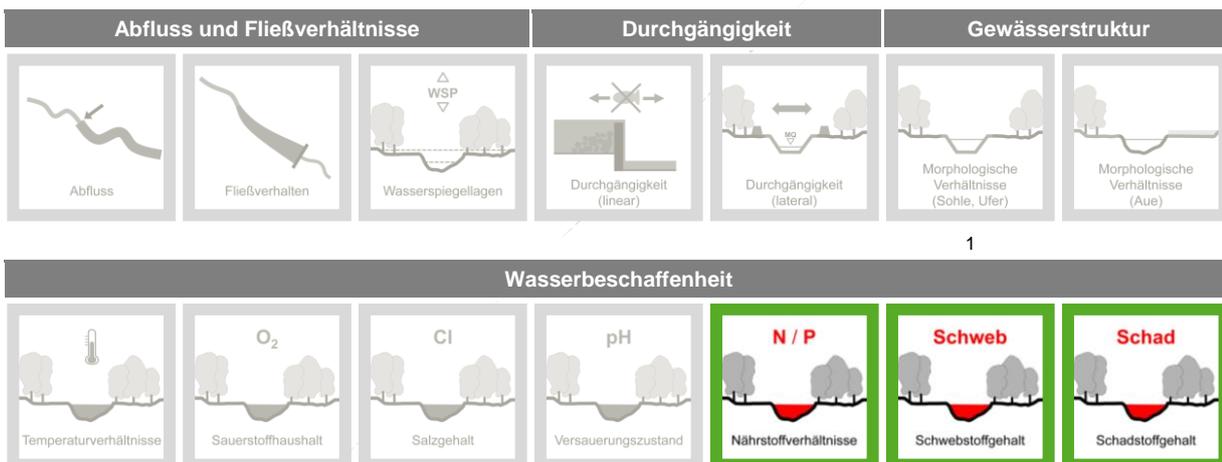
**Skizze**



**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



### **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. Wälderhalten), 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 Potamalararten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit; Verhältnis rheophiler-/potamophiler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalararten), indirekt relevant (z.B. Temperatur, Zunahme wärmelebender Stillgewässerarten bei Rückstau)	direkt relevant (z.B. Fließgeschwindigkeit; Verhältnis röhraler/potamaler Arten, Rückgang klassischer Röhralarten bzw. Zunahme Potamalararten), 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 Längsprofil Tiefen-/Breitenvarianz	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt) indirekt relevant (z.B. für Pool-Riffel-Habitat) indirekt relevant (z.B. für strömungsberuhigte Bereiche und Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt) direkt relevant (z.B. Längsbänke relevant für Akal- und Pelalarten)	indirekt relevant (z.B. für Fließgeschwindigkeit, Habitatvielfalt)	
	Struktur/ Substrat Boden	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)	
		Substratschaffenheit/ 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)	indirekt relevant (z.B. für uferlebende Wirbellose, viele Käfer-, Wanzen- und Libellenarten)	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), 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	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 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)
	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 -> 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 <sup>1</sup>						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	Morphologische Verhältnisse	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	Morphologische Verhältnisse	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	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	FGS	(nicht-)synthetische Schadstoffe	UQN (Anlage 6 OGWV)																	
				Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	
			physikalisch-chemische Parameter (ACP)	Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	
				Versauerungszustand	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse				X	X	X	-	X	X	- <sup>2</sup>	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**

- 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**

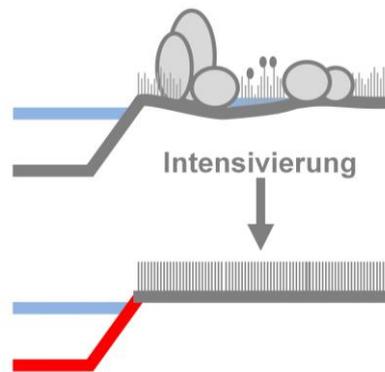
**Kurzbeschreibung**

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.

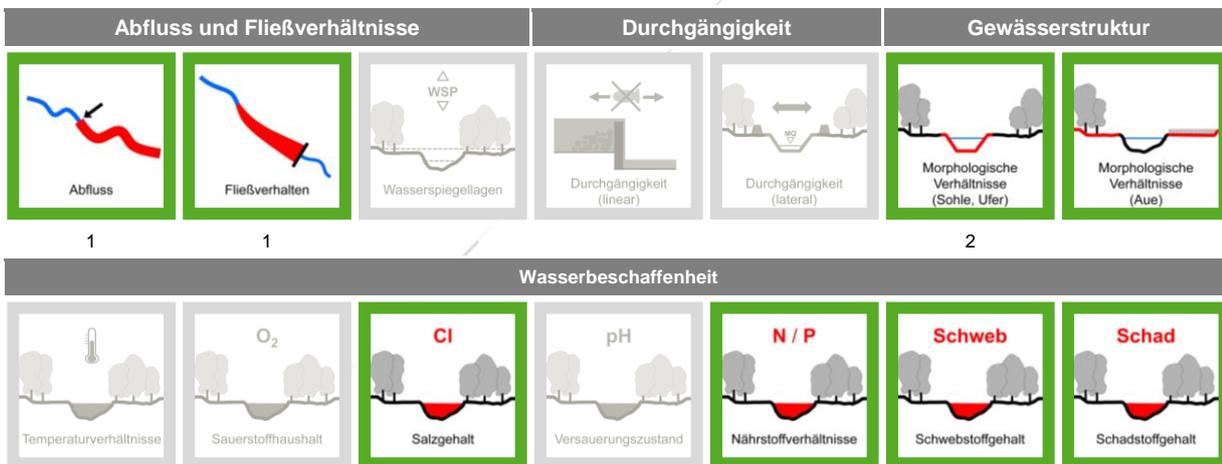
**Skizze**



**Legende**

- Vorhaben (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 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



### **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
Wasserhaushalt	Abfluss-/ Abflussdynamik	direkt relevant (z.B. Wanderverhalten), indirekt relevant (z.B. Verringerung von dynamischen Kiesbänken)	indirekt relevant (über abflussbedingte Veränderungen auf der Sohle/außen 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)
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 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 eingeschränkt	
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 Akai- 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	direkt relevant	direkt relevant, wenn Geschiebedynamik Habitatverfügbarkeit für Diatomeen eingeschränkt	
	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 (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 bei Insektiziden)	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 (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 die Trophie (z.B. Zunahme Trophiezeiger)	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 <sup>1</sup>						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	
Potenzielle abiotische Wirkungen	Hydromorphologische Verhältnisse	Wasserhaushalt	Abfluss/ Abflussdynamik	Abflussverhältnisse/ Abflussdynamik	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	-	-	-	-	-
			Gewässerrandstreifen/ Umfeldstruktur	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Wasserbeschaffenheit	Allgemeine physikalisch-chemische Parameter (ACP)	FGS (nicht-synthetische Schadstoffe)	UQN (Anlage 6 OGWV)															
			Temperaturverhältnisse	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X
			Sauerstoffhaushalt	X	X	X	X	X	X	X <sup>2</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	-
			Salzgehalt	-	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-
Versauerungszustand			-	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	
Nährstoffverhältnisse			X	X	X	-	X	X	X <sup>2</sup>	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/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>