

**BBS** Büro Greuner-Pönicke

Russeer Weg 54, 24111 Kiel

[www.BBS-Umwelt.de](http://www.BBS-Umwelt.de)

[www.kompetenz-fliessgewaesser.de](http://www.kompetenz-fliessgewaesser.de)

Sauber in den Fluss:

**Belastungen der Gewässer durch Niederschlagsabwasser von Straßen  
- Stand in der Genehmigungspraxis WRRL und Konfliktpotenzial“**

04.12.2019

Dr. Stefan Greuner-Pönicke und Dipl. Biol. Angela Bruens



# Gliederung

---

## **Belastungen der Gewässer durch Niederschlagsabwasser von Straßen - Stand in der Genehmigungspraxis WRRL und Konfliktpotenzial“**

1. Zum Büro BBS
2. Belastungen der Gewässer
3. Was will die Wasserrahmenrichtlinie?
4. Die Einleitung
5. Bewertung Immission
6. Auswirkungen und Verschlechterungsverbot
7. Überprüfung Zielerreichungsgebot



1.

# Zum Büro BBS



Biologische Bestandsaufnahmen,  
Landschaftsplanung, Verträglichkeits-  
prüfungen seit 1985

**Büro für Landschaftsplanung und  
biologische Gutachten**

Diplombiologen, Landschaftsplaner,  
Landschaftsökologen, Geographen



2.

# Belastungen der Gewässer

---

Gewässer in der Stadt und straßennahe Gewässer sind durch die direkte Einleitung des Niederschlagswassers von den Straßenflächen folgenden Belastungen ausgesetzt:

- Stark schwankende Wasserstände
- Eintrag von Feststoffen (z.B. Sand)
- Eintrag von Schadstoffen (aus Treibstoffverbrennung, Brems-, Reifen- und Straßenabrieb, Tropfverluste)
- Zeitweise Versalzung durch den winterlichen Einsatz von Streusalz
- Eintrag von Wärme

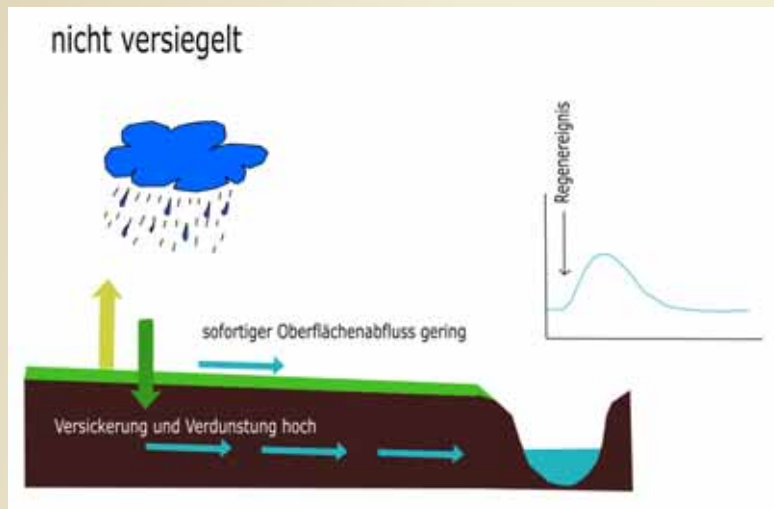
Hier soll nicht die Reinigung behandelt werden (späterer Block) sondern die Wirkung im Gewässer und deren Prognose und Verträglichkeit/Prüfung.



2.

# Abflussverhalten

- Stadtgewässer haben in der Regel keine natürliche Quelle mehr.
- Sie sind daher abhängig von Versickerung und Niederschlägen.
- Versiegelte Flächen führen zusätzlich zu einer erheblichen Veränderung des Abflussverhaltens und ggf. auch zur Erhöhung der Temperatur.



2.

## Hydraulischer Stress

---

Schon bei „normalen“ Regenereignissen steigen Wassermenge und Fließgeschwindigkeit gerade in kleinen Gewässern sofort erkennbar an.

Starke Regenfälle führen dann zu einem starken und schnellen Anstieg der Wasserstände und deutlichen Erhöhung der Abflüsse.

Die Folge ist: **Hydraulischer Stress**

- Bei hohem Abfluss werden Makrozoobenthos (z.B. Insektenlarven, Schnecken und Würmer), Wasserpflanzen und Jungfische mit der Strömung abgetrieben und so der Bestand nachhaltig geschädigt.
- Bei längeren Schönwetterperioden kommt es dagegen zu geringer Wasserführung bis hin zum Trockenfallen.



2.

## Eintrag von Sand

---

Die Folge von zu viel Sand im Gewässer sind instabile Substratverhältnisse (Sandtreiben).

Kiesiges Substrat mit einem Lückensystem ist nicht vorhanden. Sand verstopft die Zwischenräume zwischen Kies und Steine. Dorthin ziehen sich viele Gewässerwirbellose besonders bei starker Strömung zurück. Ist es nicht verfügbar, können viele Arten nicht dauerhaft überleben.

Die Larve von *Ephemera danica* ist ein häufiger Bewohner sandiger Substrate.

Aber auch sie benötigt stabile Verhältnisse im Gewässergrund um sich dauerhaft anzusiedeln.



2.

## Eintrag von Schadstoffen

---

Untersuchungen von Abwasser von einer Straße mit ca. 17.000 Fahrzeugen/Tag in der Schweiz (EAWAG et al. 2005) ergaben u.a.:

- 150 mg/l Feststoff in feindispersierter Form (GUS)
- 65 µg/l Kupfer
- 440 µg/l Zink

Umgerechnet in Frachten bedeutet das pro ha Straße und Jahr:

- 700 – 1000 kg GUS
- 400 – 500 g Kupfer
- 2000 – 3300 g Zink

Davon gelangten etwa 50 – 60 % ins angrenzende Gewässer!

Hinzu kommen organische Schadstoffe wie Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), Polychlorierte aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Methyl-Tertiärbutyl-Ether (MTBE) als Klopfschutzmittel in Ottokraftstoffen.





2.

## Eintrag von Schadstoffen

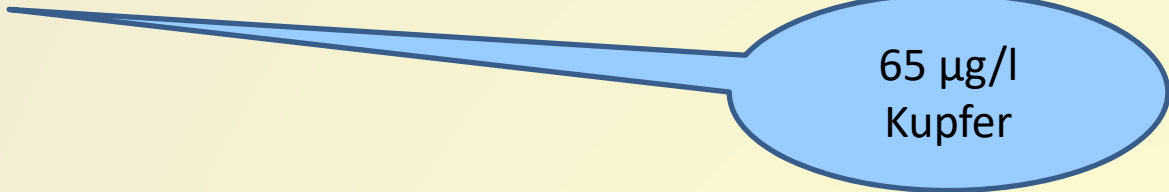
---

Auswirkungen von Kupfer und Zink auf die Qualitätskomponenten:

- Kupfer: die meisten Gewässerwirbellosen reagieren mit Häufigkeitsabnahme auf steigende Konzentrationen.
- Zink: einige Arten wie Steinfliegen profitieren von steigenden Konzentrationen, andere wie Krebstiere nehmen ab.

Vorschläge für Umweltqualitätsnormen Kupfer im Süßwasser (UBA 2015):

- Wasserphase: 7,8 µg/l
- Sediment: 87 mg/kg.



65 µg/l  
Kupfer

Vorschläge für Umweltqualitätsnormen Zink im Süßwasser (UBA 2015):

- Wasserphase: 10,9 µg/l
- Sediment: 87 mg/kg.



440 µg/l Zink



2.

## Eintrag von Auftausalz

- Salz gelangt vor allem im Winter nach Einsatz von Auftausalz gegen Schnee- und Eisglätte in die Gewässer. Es besteht zu mindestens 94% aus Kochsalz (NaCl).
- Dies führt zu einem deutlichen Anstieg der Leitfähigkeit.
- So schwankten in der Tarpenbek die Leitfähigkeitswerte im schneereichen Winter 2005/2006 zwischen 200 und 2.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Es gab eine mehrwöchige Phase mit durchgängig über 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .
- Chloridkonzentrationen von über 1.000 mg/l können Fischeier und Fischbrut schädigen.
- Relativ salztolerant sind Krebstiere, viele Köcherfliegen, Schnecken, Kriebelmücken.
- Eher empfindlich reagieren Zuckmücken, Eintagsfliegen und Steinfliegen auf hohe Chloridgehalte.
- Viele der bei uns typischen Arten bevorzugen Chloridkonzentrationen von < 60 mg/l.



# Eintrag von Wärme

Abfließendes Wasser von versiegelten Flächen kann im Sommer bei z.B. erwärmtem Untergrund zu Eintrag von erwärmtem Wasser in kleine Bäche und der Folge einer Temperaturerhöhung führen.

Für z.B. Fische und Fischlaich besteht eine Empfindlichkeit gegenüber Erwärmung und der weiteren Folge verringerter Sauerstoffsättigung.

Tab. 7: Oligo-stenotherme (Kaltwasser-) Fischarten in mitteleuropäischen Fließgewässern, Gefährdungsgrad in Bayern und längszonaler Verbreitungsschwerpunkt / Vorkommen (nach DAUFRESNE et al. 2003 (\*), JUNGWIRTH et al. 2003 und BOHL et al. 2003). Legende: RL: Rote Liste gefährdeter Fische und Rundmäuler Bayerns; 0 = Ausgestorben oder verschollen; 1 = Vom Aussterben bedroht; 2 = Stark gefährdet; 3 = Gefährdet; V = Art der Vorwarnliste. LZ: Längszonaler Verbreitungsschwerpunkt bzw. Vorkommen; Epir = Epirhithral; Metar = Metarhithral; Hypr = Hyporhithral; Epip = Epipotamal; anadr = anadromer Wanderer.

Familien	Arten		RL	LZ
Petromyzontidae	Ukrainisches Bachneunauge	<i>Eudontomyzon vladikovi</i>	1	Hypr
	Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	1	Metar, Hypr
Salmonidae	Bachforelle / Meerforelle / Seeforelle	<i>Salmo trutta</i>	V / 0 / 2	Epir, Metar / anadr / See
	Huchen	<i>Hucho hucho</i>	3	Epip
	Lachs	<i>Salmo salar</i>	0	anadr
	Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	2	Hypr
Cyprinidae	Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	3	Hypr
	Hasel (*)	<i>Leuciscus leuciscus</i>	V	Epip
	Strömer	<i>Leuciscus souffia</i>	1	Hypr
Gadidae	Rutte	<i>Lota lota</i>	2	Epip
Cottidae	Koppe	<i>Cottus gobio</i>	V	Epip

Aus: REINHARTZ (2007)



### 3. Der/die Betroffene im WRRL-Beitrag

---

- Oberflächengewässer, Bäche (und Seen)
- Übergangsgewässer
- Grundwasser
- Auf der Ebene der Wasserkörper mit ihren repräsentativen Messstellen
- Prüfaufgabe: Verschlechterungsverbot, Zielerreichungsgebot



Gewässerbezogene **Immissions**betrachtung! Es reicht nicht mehr aus, dass bestimmt Einleitwerte (Emission) eingehalten werden.



3.

## Was will die WRRL?

- Natürliche Oberflächengewässer, wie Bäche und Seen  
=> guter ökologischer und guter chemischer Zustand
- Erheblich veränderte Oberflächengewässer  
=> gutes ökologisches Potenzial  
und guter chemischer Zustand
- Grundwasser  
=> guter mengenmäßiger und  
guter chemischer Zustand



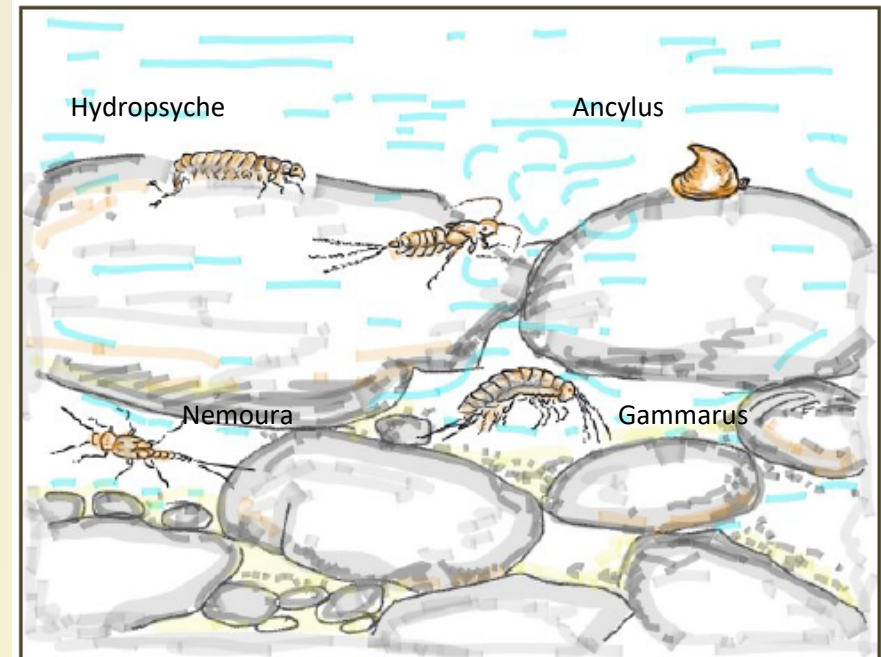
3.

## FG - Qualitätskomponenten

„Maßgebend“ für die Bewertung sind die sogenannten biologischen Qualitätskomponenten (QK) (gem. Definition OGeWV Anl. 3).

In Fließgewässern sind dies:

- Fische
- Kleine Gewässerwirbellose (Makrozoobenthos)
- Wasserpflanzen und Algen (Makrophyten/Phytobenthos/Diatomeen)



3.

# FG - Qualitätskomponenten

Probestelle	1		2		3-1		3-2		4	
	Wert	Score	Wert	Score	Wert	Score	Wert	Score	Wert	Score
	*gut*		gut		unbefriedigend		unbefriedigend		unbefriedigend	
Allgemeine Degradation		0,65		0,66		0,20		0,30		0,25
German Fauna Index type 14/16	0,71	0,75	0,435	0,62	-0,75	0,11	-0,13	0,38	-0,23	0,34
[%] littoral (scored taxa = 100%)	11,63	0,63	5,677	0,86	24,37	0,14	13,93	0,54	15,48	0,48
EPT [%] (abundance classes)	33,33	0,41	41,30	0,58	14,29	0,00	12,25	0,00	3,95	0,00
Trichoptera (N)	7,00	0,63	7	0,63	8,00	0,75	3,00	0,13	2,00	0,00
Saprobie	gut		gut		*mäßig*		mäßig		mäßig	
	2,15		2,08		2,38		2,30		2,61	
Ökologische Zustandsklasse	*gut*		*gut*		*unbefriedigend*		*unbefriedigend*		*unbefriedigend*	

Makrozoobenthos

Probestelle	Makrophyten		Phytobenthos o.D.		Diatomeen		ÖZK
	FG-Typ	ÖZK	FG-Typ	ÖZK	FG-Typ	ÖZK	Gewässerflora
5	TR	4 *	NT_karb	1	D 12.1	2	1
9	TR	3 *	NT_karb	4	D 12.1	2	3
10	TN <sub>k</sub>	3	NT_karb	2	D 12.1	3	3
3	TN <sub>k</sub>	3	NT_karb	4 *	D 12.1	3	3
4	TN <sub>k</sub>	2	NT_karb	2	D 12.1	3	2

Makrophyten/  
Phytobenthos/  
Diatomeen

Fische

<b>(4) Migration:</b>							<b>1,00</b>
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,187	1,047	> 1,140	1,000 – 1,14	< 1,000	1,047	1
<b>(5) Fischregion:</b>							<b>1,00</b>
Fischregions-Gesamindex, FRI <sub>ges</sub>	5,96	6,60	Abweichung < 0,22	Abweichung 0,22 – 0,45	Abweichung > 0,45	Abweichung 0,63	1
<b>(6) Dominante Arten:</b>							<b>1,00</b>
a) Leitartenindex, LAI	1	0,600	> 0,7	< 0,7		0,600	1
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	0,655	< 0,400	0,4 – 0,5	> 0,500	0,655	1
<b>Gesamtbewertung</b>							<b>2,36</b>
<b>Ökologischer Zustand</b>							<b>Mäßig</b>
<b>Ecological Quality Ratio (EQR)</b>							<b>0,34</b>



3.

# FG - Qualitätskomponenten

„Unterstützende“ Parameter, die die Grundlage bilden für die Lebensraumqualität der biologischen QK, sind:

- Hydromorphologische QK = Struktur (Anl. 3 OGeV)
- Allgemeine physikalisch-chemisch-physikalische QK (ACP)(Anl. 7 OGeV)
- Flussgebietspezifische Schadstoffe (Anl. 6 OGeV)

Parameter	Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	Bio-chemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB <sub>5</sub> ) <sup>1</sup>	Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	Chlorid (Cl <sup>-</sup> ) <sup>2</sup>	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) <sup>2</sup>	pH-Wert	Eisen (Fe)	Ortho-phosphat-Phosphor (o-PO <sub>4</sub> -P)	Gesamt-Phosphor (Gesamt-P)	Ammonium-Stickstoff (NH <sub>4</sub> -N)	Ammoniak-Stickstoff (NH <sub>3</sub> -N)	Nitrit-Stickstoff (NO <sub>2</sub> -N)
Einheit	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Statistische Kenngröße	MIN/a <sup>3</sup>	MW/a <sup>4</sup>	MW/a <sup>4</sup>	MW/a <sup>4</sup>	MW/a <sup>4</sup>	MIN/a-MAX/a <sup>5,3</sup>	MW/a <sup>4</sup>	MW/a <sup>4</sup>	MW/a <sup>4</sup>	MW/a <sup>4</sup>	MW/a <sup>4</sup>	MW/a <sup>4</sup>
14 <sup>11</sup> , 16 <sup>11</sup> , 18	> 7	< 4	< 7	≤ 200	≤ 200	7,0 - 8,5	≤ 1,8	≤ 0,07	≤ 0,10	≤ 0,2	≤ 2	≤ 50
19 <sup>12</sup>	> 7	< 4	< 7	≤ 200	≤ 200	7,0 - 8,5	≤ 1,8	≤ 0,10	≤ 0,15	≤ 0,2	≤ 2	≤ 50

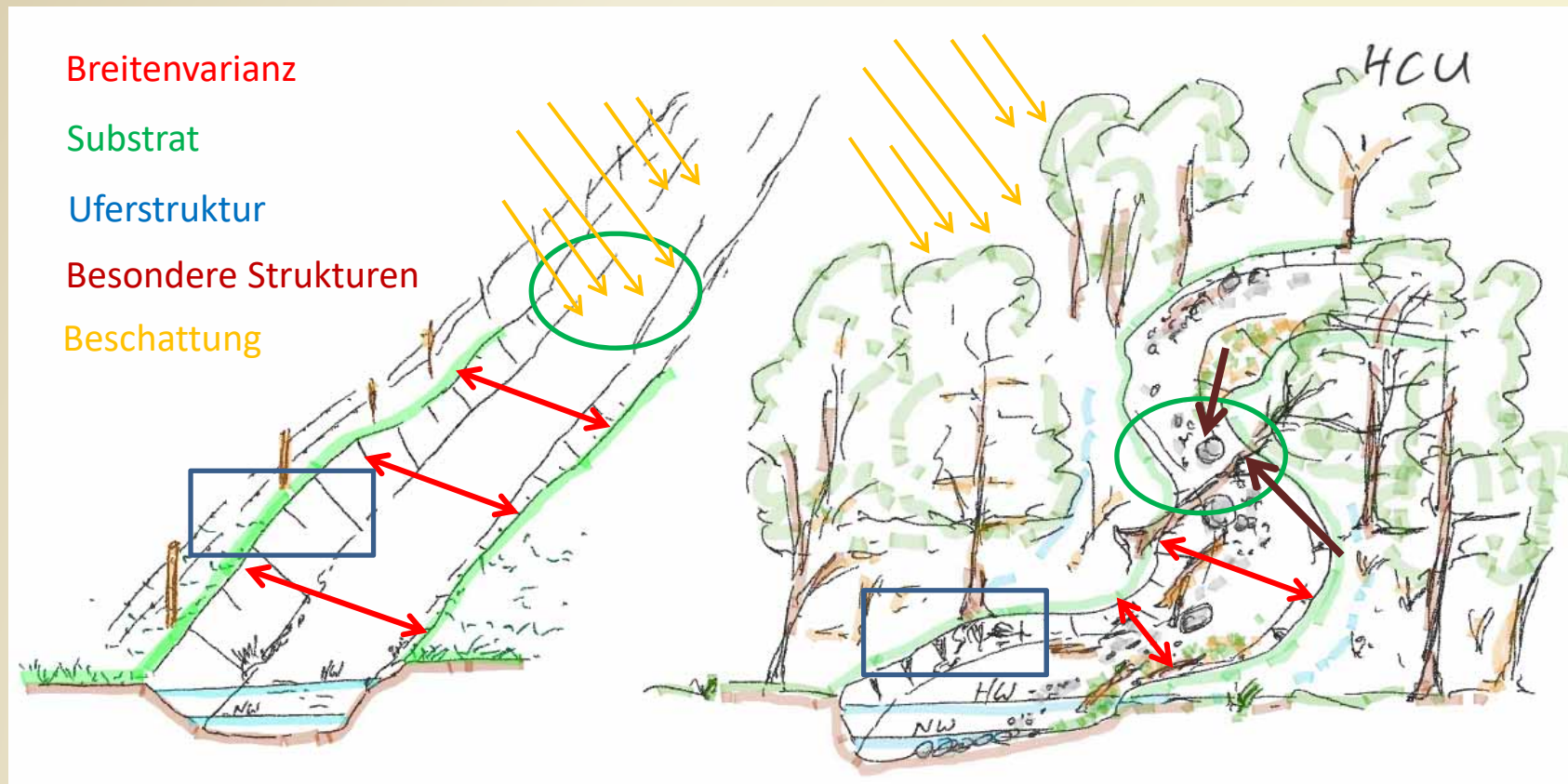




3.

# FG - Struktur

## Hydromorphologische QK



## Allgemeine chemisch-physikalische QK (ACP)

- als Ergänzung und Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse für die biologischen Qualitätskomponenten.
- zur Ursachenklärung im Falle „mäßiger“ oder schlechterer Bewertungen.
- Hilfestellung zur Maßnahmenplanung in Zusammenhang mit den biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten.

### Parameter:

- Temperatur
- Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung
- Biologischer Sauerstoffgehalt
- Salzgehalt, Leitfähigkeit
- pH-Wert
- Nährstoffe wie Ortho-Phosphat, Gesamtstickstoff, Ammonium ....



# FG - Wasserqualität

## Flussgebietspezifische Schadstoffe

- Schadstoffe, bei deren Überschreitung die Erreichung der Umweltziele „guter ökologischer Zustand“ bzw. „gutes ökologisches Potenzial“ als bedenklich angesehen wird.
- Wird eine (oder mehrere) UQN nicht eingehalten, ist der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial höchstens mit „mäßig“ zu bewerten.

Für diese Schadstoffe sind in der OGWV Umweltqualitätsnormen (UQN) festgelegt, sowohl ein Jahresdurchschnitt (JD-UQN), als auch eine Höchstkonzentration (ZHK-UQN).

Nr.	CAS-Nr. <sup>1</sup>	Stoffname	JD-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer		ZHK-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer		JD-UQN Übergangsgewässer und Küstengewässer nach § 7 Absatz 5 Satz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes		ZHK-UQN Übergangsgewässer und Küstengewässer nach § 7 Absatz 5 Satz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes	
			Wasser µg/l <sup>2</sup>	Schwebstoff oder Sediment mg/kg <sup>3</sup>	Wasser µg/l <sup>2</sup>	Wasser µg/l <sup>2</sup>	Schwebstoff oder Sediment mg/kg <sup>3</sup>	Wasser µg/l <sup>2</sup>		
1	88-73-3	1-Chlor-2-nitrobenzol	10				10			
2	100-00-5	1-Chlor-4-nitrobenzol	30				30			
3	94-75-7	2,4-D	0,2		1		0,02			0,2
4	834-12-8	Ametryn	0,5				0,5			
5	62-53-3	Anilin	0,8				0,8			
6	7440-38-2	Arsen		40				40		
7	2642-71-9	Azinphos-ethyl	0,01				0,01			



3.

## FG - Wasserqualität

### Prioritäre Stoffe nach WRRL

- Es werden besonders relevante Stoffe festgelegt und deren Konzentration zur Beurteilung des guten chemischen Zustands herangezogen.
- Hierzu gehören Schwermetalle, polychlorierte Biphenyle, chlorierte Kohlenwasserstoffe und Pflanzenschutzmittel.
  - Der chemische Zustand wird entweder mit "gut" oder "nicht gut" bewertet.
  - Die prioritären Stoffe müssen reduziert werden.
  - Für prioritär gefährliche Stoffe (besonders toxisch, bioakkumulierend und langlebig) gilt, dass die Einleitungen nicht nur verringert, sondern bis spätestens 2020 ganz eingestellt werden müssen, so dass sie langfristig nicht mehr in den Gewässern auftreten.



## Hinweise zur Erstellung eines Beitrages über die Vereinbarkeit eines Straßenbauvorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG in Schleswig-Holstein

### 4 Mindestanforderungen an einen Beitrag WRRL

Ein Vorhaben, welches Wasserkörper beeinflussen kann, muss in den Planunterlagen mindestens Angaben zu folgenden Themen haben.

1. rechtlicher Rahmen WRRL/WHG (Kapitel 4.1)
2. verwendete Methodik (Kapitel 4.3)
- 3. Kenndaten und Erläuterung des Vorhabens, seines Baus und der Wirkung auf Wasserkörper und ggf. weitere betroffene Gewässer (Kapitel 4.2)**
4. betroffene Wasserkörper und ihre jeweiligen Bewirtschaftungsziele (Kapitel 4.4)
5. **Qualitätskomponenten** mit ihrer Einstufung und ihrem Bezug zum Vorhaben (Kapitel 4.4)
6. Begründung zur Nichtbetrachtung einzelner Wasserkörper (Kapitel 4.7)
7. Erläuterung und Begründung von Datenlücken und Prognoseunsicherheiten (Kapitel 4.7)
8. Definition des verwendeten Verschlechterungsbegriffes (Kapitel 4.1)
- 9. Zusammenfassung der Auswirkungen, deren Bewertung und einer Schlussfolgerung für jeden Wasserkörper (Kapitel 4.9)**
10. Einhaltung des Verschlechterungsverbots (Kapitel 4.9)
  - a) ökologischer Zustand/Potenzial Oberflächenwasserkörper
  - b) chemischer Zustand Oberflächenwasserkörper
  - c) mengenmäßiger Zustand Grundwasserkörper
  - d) chemischer Zustand Grundwasserkörper
11. Einhaltung des Verbesserungsgebots (Kapitel 4.9)
12. Grundwasserkörper: Einhaltung des Gebots zur Trendumkehr (Kapitel 4.9)
13. Gesamtzusammenfassung der Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper, ihrer Bewertung und eine abschließende Schlussfolgerung zur Einhaltung der Vorgaben des WHGs (Kapitel 4.9)



4.

## Zum „Projekt“ Einleitung

Wirkungen müssen dargestellt sein für:

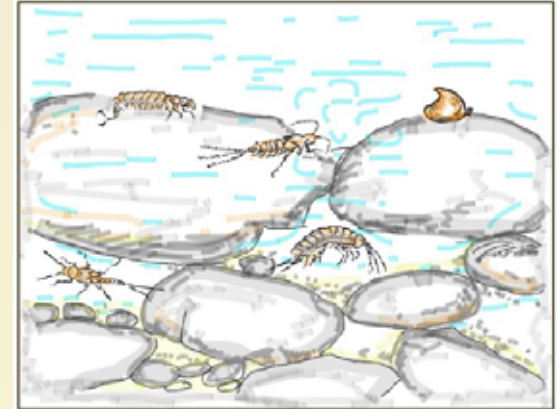
- Bauphase, z.B. Sand aus Baustraßen
- Anlagenphase, z.B. Erhöhung Spitzenabfluss
- Betriebsphase , z.B. Streusalz, Reifenabrieb

(vergleichbar UVS, Genauigkeit eher wie LBP)

Beispiel BfN (BFN 2015, LAMBRECHT & TRAUTNER 2007)

Leitfaden Fachbeitrag: „Kenndaten zum Vorhaben“

„Lieferung“ durch den planenden Ingenieur!



- Abfluss
- Salz?
- Stoffl. Belastung?
- Sand?
- Temperatur!



4.

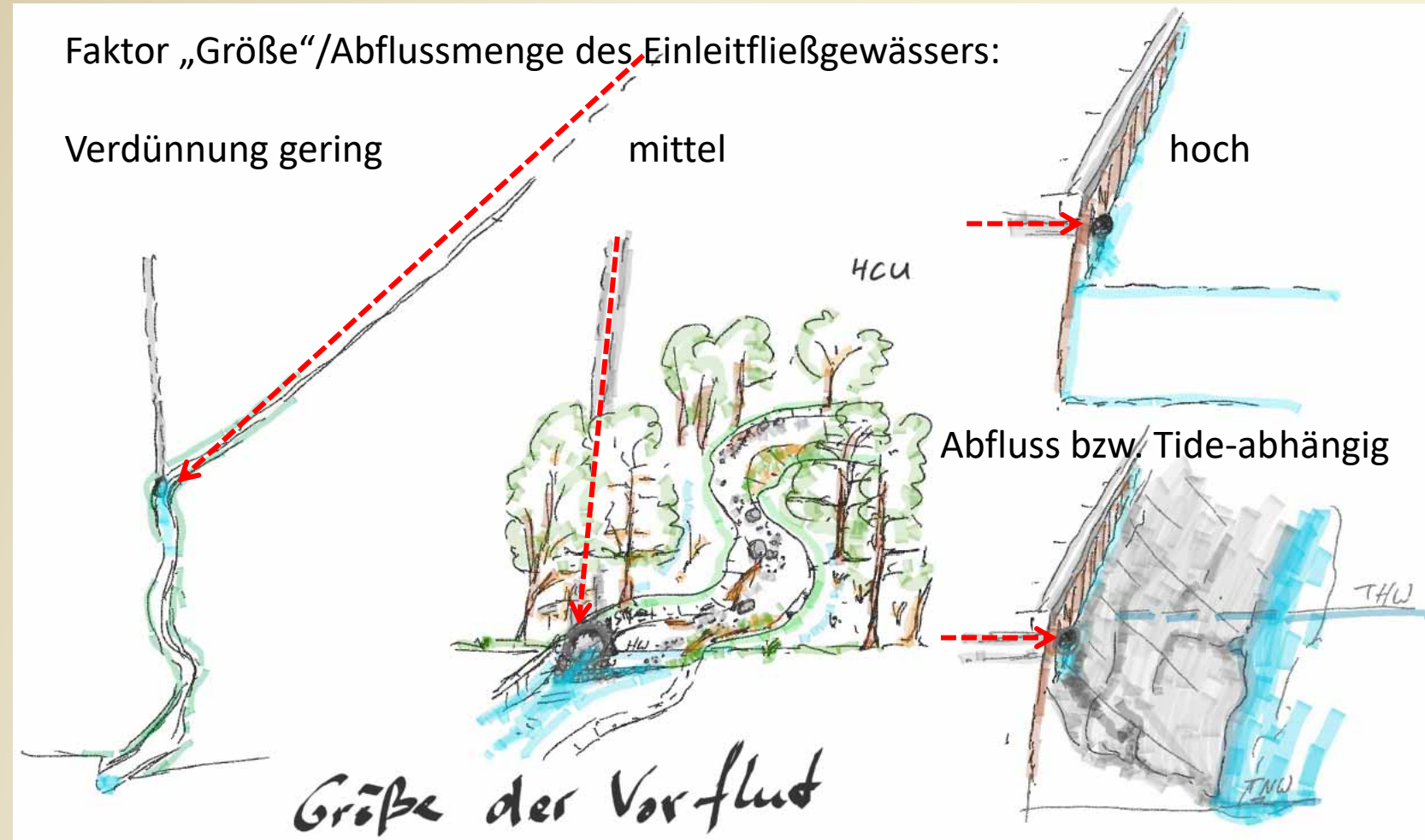
# Faktor Emission

Die Einleitung ist jeweils spezifisch, wie der Bach!



5.

# Bewertung Immission





5.

# Bewertung Immission

Faktor „Typ des Wasserkörpers“, hohe Empfindlichkeit bei Typ 19, Kleines Niederungsfließgewässer, gegenüber hydraulischem Stress



5.

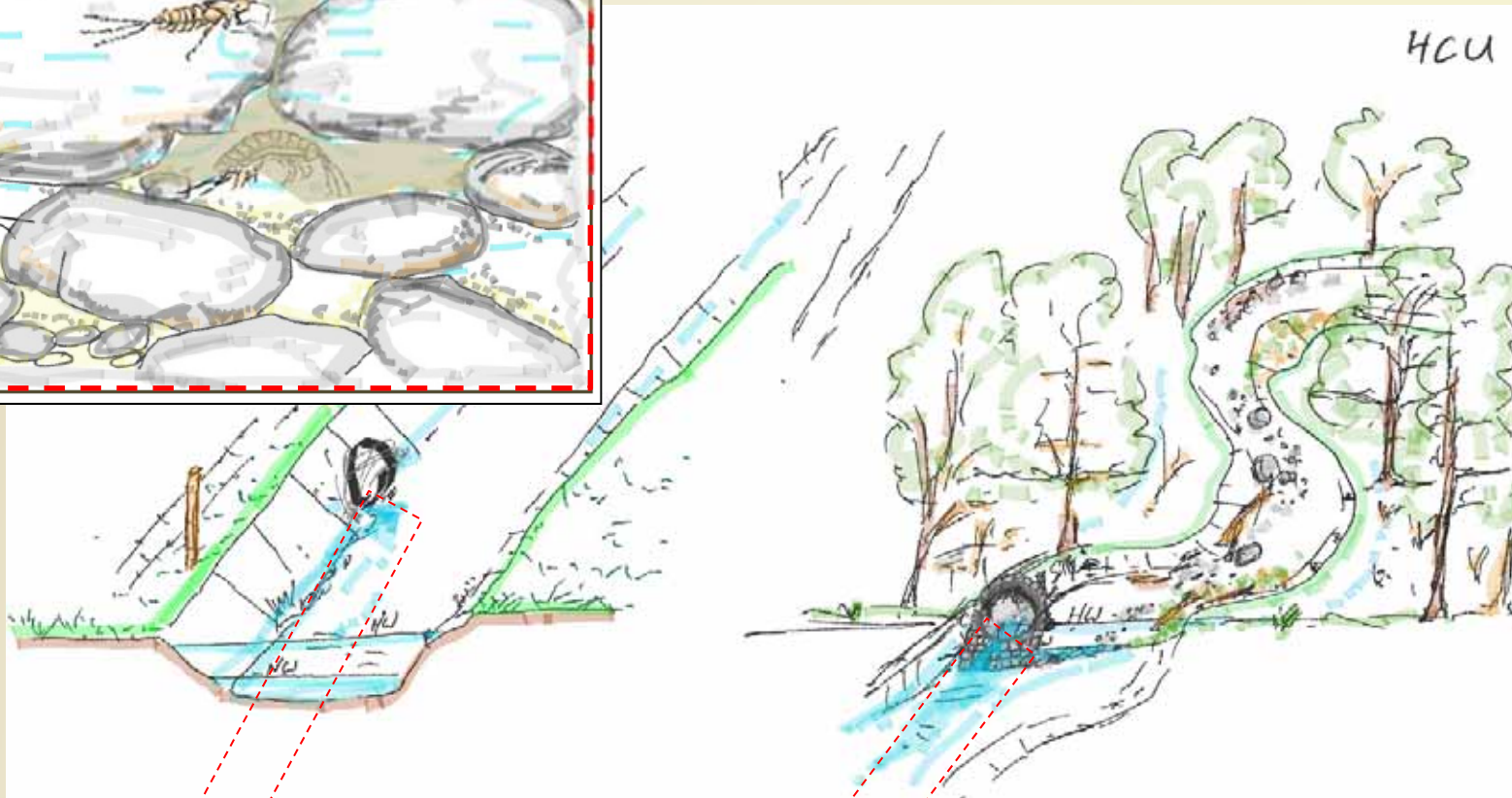
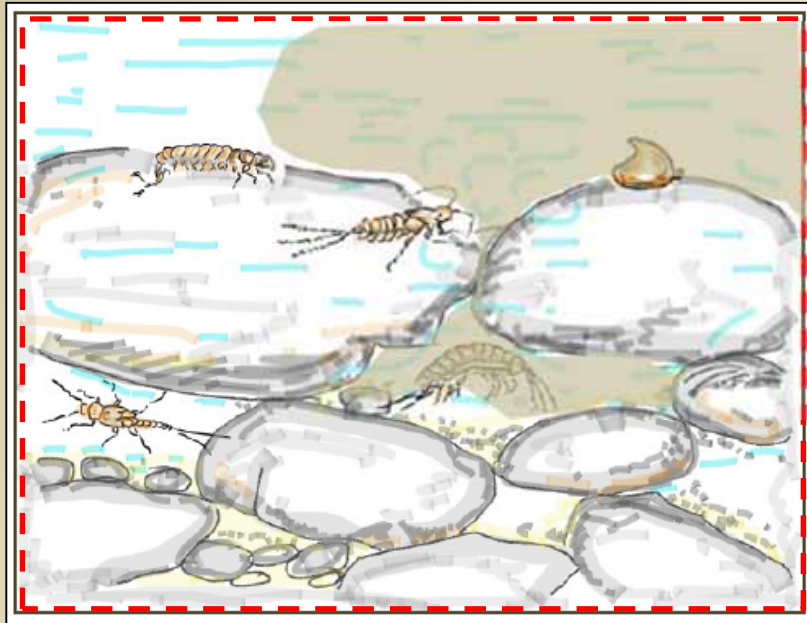
# Bewertung Immission

Faktor „Typ des Wasserkörpers“, geringere Empfindlichkeit bei Typ 16, kiesgeprägter Tieflandbach, gegenüber hydraulischem Stress



5.

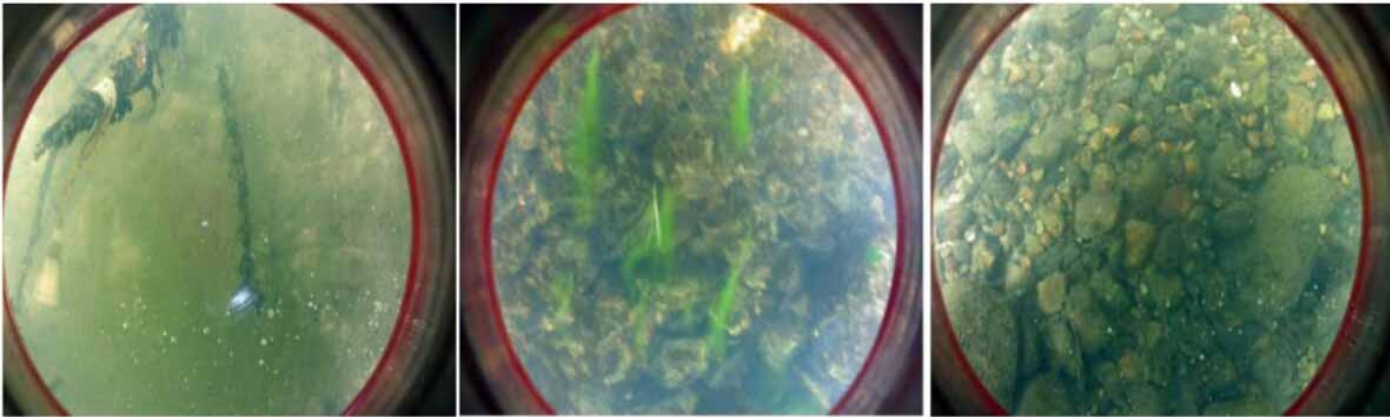
# Immissionsbetrachtung



5.

# Immissionsbetrachtung

## Im Bach! Zielzustand Struktur nach hydrom. Steckbriefen UBA

3. Sohlstruktur	neu	Feinsedimentanteil (Sand, Schluff, Ton)	< 10 % in durchströmten, grobmaterialreichen Bereichen; in strömungsberuhigten Bereichen auch dominant
		Grobsedimentanteil	dominant
		dynamische/lagestabile Anteile am dominierenden Substrat	dynamischer Anteil mind. groß
		Totholz (Anteil am Sohlsubstrat)	mäßig, > 5-10 %
		Makrophyten (Deckung)	gering bis groß, Bäche bis ca. 5 m Gewässerbreite kaum/keine höhere/n Pflanzen, aber Moose, bei starker Beschattung auch makrophytenfrei; im Jungmoränenland fehlen Makrophyten oft vollständig, sonst gering bis mäßig, lokal treten z. B. Leichkrautgewächse auf
		Tiefenerosion, Sohl...	
4. Querprofil	4.1	Profiltyp	
	4.2	Profiltiefe	
	4.3	Breitenerosion	
	4.4	Breitenvarianz	
	4.5	Durchlass/Brücke	
uferstruktur	5.1	Uferbewuchs	wenige
	5.2	Uferverbau	
	5.3	Bes. Uferstrukturen	

aus: UBA (2014)



5.

# Immissionsbetrachtung

---

- Anders als bei Kläranlagen mit Grenzwert (10 mg/l NH<sub>4</sub>) und Emissionsbegrenzung!
  - Ähnlich wie immer noch üblich M2, das jedoch nur die Sohlstabilität, aber immerhin als Immissionsbetrachtung prüft.
  - Hier die Bewertung der Verträglichkeit in der Fließstrecke.
    - Hydromorphologische QK (Anl. 3 OGewV)
    - Physikalisch-chemische QK (Anl. 7 OGewV)
    - Flussgebietspezifische Schadstoffe (Anl. 6 OGewV)
- > Fische – Wirbellose – Makrophyten/Phytobenthos (z.B. im Fließgewässer)
- > Prioritäre Stoffe UQN (Anl. 8 OGewV)



5.

# Immissionsbetrachtung

---

Zusammenführen der Informationen zu

- Qualität u. Menge der Einleitung (z.B. Chlorid 190 mg/l, 60 l/s)  
- vom Vorhabenträger
- Größe, Abfluss des Fließgewässers (z.B. MQ ca. 60 l/s)  
- meist vom Land
- Zustand QK WRRL  
- meist aus Daten des Landesmonitorings  
-> Fische – Wirbellose – Makrophyten/Phytobenthos (z.B. im Fließgewässer)  
-> vorhandene stoffliche Belastung (Jahresgang)

=> Prognose-Mischrechnung Wasserqualität CI mit Einleitung



# Wirkung Cl im Bach

## Beispiel Straßenabwasser mit RRB

Zur Ermittlung von Eintragsmengen wurde gem. Abstimmung mit dem LBV SH angenommen:

Streumenge 20 g/m<sup>2</sup> davon Chloridanteil 12 g/m<sup>2</sup>, davon 35 % Eintrag in den Oberflächenabfluss, weitere Menge wird nicht abgeführt (z.B. Anheftung an PKWs).

Aus den Berechnungen Vorhabenträger ergibt sich folgender Eintrag aus der Emission von der Straße in die Vorfluter: Salzeintrag bei Mittelwasserabfluss (relevanter Abfluss für die Bewertung nach Oberflächenwasser-VO) mit Ansatz eines Bemessungsregenereignis der Häufigkeit einjährlich mit 15 min Dauer für die Zeitspanne Oktober-April Regenhöhe hN= 3,7 l/m<sup>2</sup> und EINEM Streueinsatz vor oder während des Regens.

- Die abschnittsspezifischen Größen sind hier:
- Abschnitt 3: 5.216 m<sup>2</sup> (Nur Fahrbahn, Radwege werden nicht gestreut)
- An das RKB angeschlossene Gesamtfläche (undurchlässig) = 31.461 m<sup>2</sup> x 3,7 l/m<sup>2</sup> = 116.406 l
- 12g/m<sup>2</sup> Salz pro Einsatz; 35% Salzeintrag ergibt  $S=12 \text{ g/m}^2 \times 5.216 \text{ m}^2 \text{ (nur Fahrbahn)} \times 0,35 = 21.907 \text{ g}$
- Konzentration von 21.907 g / 116.406 l = 0,19 g/l = Ablauf in das Gewässer: **190 mg/l**

	Einleitung Grootbek	OGewV
Chlorid aus RRB	190 mg/l	200 mg/l
Einleitmenge max.	60 l/s	
Annahme Abfluss Grootbek MQ	200 l/s	
Prognose im Grootbek (50% Verdünnung)	190 x 50% = 80 mg/l	

Wenn Vorbelastung Gewässer = 0



5.

## Welcher Abfluss ist relevant?

---

Je nach Wirkweise

- Stoffe mit direkter Wirkung, wie Sauerstoffzehrung, toxische Wirkungen, Temperatur  
Worst-case bewerten: **MNQ**  
(einmalige kurze Wirkung kann Schäden bei geringem Abfluss bewirken)
- Stoffe mit Langzeitwirkung, v.a. Nährstoffe  
Langfristige Wirkung berücksichtigen: **MQ**  
(kurze Nährstoffschübe können keine dauerhafte Verkrautungen bewirken)





5.

# Wirkung Cl im Bach

Beispiel Straßenabwasser mit RRB

Emission: **190 mg/l bei 60 l/s**

**Bei MQ-Verdünnung:**

	Einleitung Grootbek	OGewV
Chlorid aus RRB	190 mg/l	200 mg/l
Einleitmenge max.	60 l/s	
Ann. Abfluss Grootbek MQ	200 l/s	
Prognose Grootbek (50% Verdünnung)	190 x 50% = 80 mg/l	

**Bei MNQ-Verdünnung:**

Abfluss z.B. 20 l/s

+ Einleitung 60 l/s

= Summe 80 l/s d.h. Verdünnung von Faktor 0,25

190 mg/l x 0,75 =

**142,5 mg/l**

Da Salz v.a. im Winter bei Frost auftritt, ist ein geringer Abfluss im Bach und bei einsetzendem Tauwetter Regen mit Abfluss von Flächen durchaus nicht unwahrscheinlich.



# 5. Orientierungswertvorschläge

- LAWA (2007), Chlorid

**Tab. 7: Chemische Gewässergüteklassifizierung gemäß LAWA 2007**  
**Grenzwert „guter Zustand“: ≤ 100 mg/l**  
**Orientierungswert: ≤ 200 mg/l**

	I (geogener Hintergrund)	I-II (sehr geringe Belastung)	II (mäßige Belastung)	II-III (deutliche Belastung)	III (erhöhte Belastung)	III-IV (hohe Belastung)	IV (sehr hohe Belastung)
Chemische Gewässergüte- klassifizierung (LAWA) [mg/l]	≤ 25	≤ 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	≤ 800	> 800

- UMWELTBÜRO ESSEN & CHROMGRUEN (2014)
- UMWELTBÜRO ESSEN & CHROMGRUEN Folgeprojekte

Tabelle 10-3: Auszug der ersten 60 Taxa der nach ihren Chlorid-Schwerpunktkonzentrationen (SWP-Konz.) sortierten Taxaliste für die karbonatischen Gewässertypen

Zähler	ID_ART	Taxon	Familie	Gruppe	SWP-Konz. [mg/l]	ACP-Index	Spezi-fität	KI 1 < 20 mg/l	KI 2 < 30 mg/l	KI 3 < 60 mg/l	KI 4 < 110 mg/l	KI 5 < 190 mg/l	KI 6 < 360 mg/l	KI 7 ≥ 360 mg/l	Proben- zahl	Abundanz-Kl.- Summe
1	6733	Rhithrogena hybrida-Gr.	HEPT		13	1,00	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6	23
2	6747	Rhithrogena sp.	HEPT		19	1,47	2,1	6,3	2,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32	72
3	4962	Dinocras sp.	PERL		20	1,47	2,1	6,3	2,6	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	19	36
4	5853	Limnius sp. Lv.	ELMI		20	1,50	2,1	6,3	2,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	9	32



# Orientierungswertvorschläge

Tabelle 9-1: Harmonisierte Orientierungswertvorschläge für Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, BSB<sub>5</sub>, Chlorid, Salinität bzw. Leitfähigkeit und pH-Wert

Fließgewässertypgruppen	LAWA-Fließgewässertypen	T <sub>wa</sub>	O <sub>2</sub>	BSB <sub>5</sub>	Cl	LF	pH-Wert
		°C	mg/l	mg/l	mg/l	µS/cm	[ ]
		MAX/Jahr	MIN/Jahr	MW/Jahr	MW/Jahr	MW/Jahr	MIN/Jahr - MAX/Jahr
		Obere Schwelle	Untere Schwelle	Obere Schwelle	Obere Schwelle	Obere Schwelle	Untere u. obere Schwelle
Fließgewässer des Alpenvorlands	2.1 / 3.1 / 2.2 / 3.2 / 4 / 11	20 - 22 <sup>2</sup>	8	3	40	600	7,0 - 8,5
Bäche des Mittelgebirges [sil_bor / kar] <sup>1</sup>	5 / 5.1 / 5.2 / 6 / 6_K / 7 / 11 / 19	19	8 / 7	3	40 / 50	400 / 800	6,5 - 8,5 / 7,0 - 8,5
Kleine bis mittelgroße Flüsse des Mittelgebirges [sil_bor / kar] <sup>1</sup>	9 / 9.1 / 9.1_K / 19 / 12	20	8 / 7	3	40 / 50	400 / 800	6,5 - 8,5 / 7,0 - 8,5
Große Flüsse und Ströme des Mittelgebirges	9.2 / 10	24	7	3	50	800	7,0 - 8,5
Bäche des norddeutschen Tieflands [sil_bor / kar] <sup>1</sup>	11 / 14 / 16 / 18 / 19	21	6 <sup>3</sup> / 7	4	50 / 70	700 / 1.000	6,5 - 8,0 / 7,0 - 8,5
Kleine bis mittelgroße Flüsse des norddeutschen Tieflands [sil_bor / kar] <sup>1</sup>	12 / 15 / 17	22	6 <sup>3</sup> / 7	4	60 / 90	800 / 1.000	6,5 - 8,0 / 7,0 - 8,5
Große Flüsse und Ströme des norddeutschen Tieflands	15_g / 20	24	7	4	90	1.000	7,0 - 8,5

Tabelle 9-2: Harmonisierte Orientierungswertvorschläge für Phosphor- und Stickstoffparameter

Fließgewässertypgruppen	LAWA-Fließgewässertypen	o-PO <sub>4</sub> -P	P <sub>org</sub> (TP)	NH <sub>4</sub> -N	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N
		mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
		MW/Jahr	MW/Jahr	MW/Jahr	MW/Jahr	MW/Jahr	MW/Jahr
		Obere Schwelle	Obere Schwelle	Obere Schwelle	Obere Schwelle	Obere Schwelle	Obere Schwelle
Fließgewässer des Alpenvorlands	2.1 / 3.1 / 2.2 / 3.2 / 4 / 11	0,05	0,1	0,1	2 <sup>5</sup>	30	5,0
Bäche des Mittelgebirges [sil_bor / kar] <sup>1</sup>	5 / 5.1 / 5.2 / 6 / 6_K / 7 / 11 / 19	0,05 / 0,10	0,1 / 0,2	0,1	1 / 2	30 / 50	5,0
Kleine bis mittelgroße Flüsse des Mittelgebirges [sil_bor / kar] <sup>1</sup>	9 / 9.1 / 9.1_K / 19 / 12	0,05 / 0,10	0,1 / 0,2	0,1	1 / 2	30 / 50	5,0
Große Flüsse und Ströme des Mittelgebirges	9.2 / 10	0,10	0,2	0,1	2	50	5,0
Bäche des norddeutschen Tieflands [sil_bor / kar] <sup>1</sup>	11 / 14 / 16 / 18 / 19	0,05	0,1 / 0,2	0,1 / 0,2	1 / 2	30 / 50	5,0
Kleine bis mittelgroße Flüsse des norddeutschen Tieflands [sil_bor / kar] <sup>1</sup>	12 / 15 / 17	0,05	0,1 / 0,2	0,1 / 0,2	1 / 2	30 / 50	5,0
Große Flüsse und Ströme des norddeutschen Tieflands	15_g / 20	0,05	-	0,2	2	50	5,0

5.

## Orientierungswertvorschläge

---

LBV (2017):

Die Oberflächengewässerverordnung hat in Abhängigkeit vom Gewässertyp einen Orientierungswert für Chlorid von  $\leq 200$  mg/l (Ausnahme: Gewässertyp 22 und 23) als Jahresmittelwert festgelegt.

Die Nichteinhaltung des Orientierungswertes erlaubt in der Regel keinen guten ökologischen Zustand.

Aber: LAWA (2007): 100 mg/l,

Orientierungswertvorschlag

UMWELTBÜRO ESSEN & CHROMGRUEN (2014): 90 mg/l

Mögliche Anpassung in der OGewVO: 150 mg/l



5.

# Sandeinträge

Hydromorphologische Kriterien, Beispiel Sandeintrag



5.

# Sandeinträge

---

z.B. in der Bauphase, schwer zu bewerten



5.

# Temperaturerhöhung

Fische in der Stör:

Fischart	Laichzeit	Laichtemperatur
Bachforelle	Okt. - Jan.	1°C - 13 °C
Meerforelle	Nov. - Jan.	2°- 8 °C
Bachneunauge	März - Juni	7°C - 16°C
Flussneunauge	März - Mai	7°C - 16°C
Meerneunauge	Mai - Juli	15°C- 19°C
Hasel	März - Mai	5°C - 14°C
Gründling	Mai - Juni	12°C - 17°C

Wertgebende Arten:  
die Winterlaicher  
Bach- und Meerforelle

Vorgaben der Fisch- und Muschelgewässerverordnung (FMGVO):

- Temperaturanstieg in Salmonidengewässern unterhalb Abwassereinleitung nicht **1,5 K** überschreiten, Höchsttemperatur **21,5°C**
- in Cyprinidengewässern gelten **3 K** bzw. **28°C** als Grenzwerte



5.

# Sand, Temperatur

---

Sand und Temperatur sind als Wirkungen schwer zu quantifizieren.

Vermeidungsmaßnahmen sind jedoch geeignet, Einträge zu minimieren, ggf. durch die Planung zu vermeiden, z.B.:

- Keine lange Standzeiten von Abflusswasser in RRB, ggf. eher Trockenbecken vorsehen.
- Temporäre Sandfänge, Baustellenorganisation vorgeben v.a. aber auch vor Ort überprüfen, Umweltbaubegleitung.





## 6. Wirkungsprognose Fachgutachten WRRL

---

Physikalisch/chemische Kriterien, Mischrechnung Einleitung/  
Abfluss (Immissionsbetrachtung)

- A) am Punkt des Vorhabens
- B) in der Ausbreitungsstrecke
- C) im Wasserkörper (mit der repräsentativen Probestelle)

Prognose der biologischen Wirkung

Bezug: der Wasserkörper (überwiegender Teil)



# 6. Wirkungsprognose Fachgutachten WRRL

## Beispiel Oberflächenwassereinleitung



6.

# Bewertung Verschlechterung

---

## Im berichtspflichtigen WK

- Bewertung der Auswirkungen auf die QK im Wasserkörper, d.h. biologische Prognosen, mit Bezug zu den Ergebnissen an der Referenzprobestelle WRRL.
- Anhaltspunkt: Einhaltung der Vorgaben der Oberflächengewässerverordnung, Besser: Abprüfen von biologisch abgeleiteten Orientierungswerten, z.B. UMWELTBÜRO ESSEN & CHROMGRUEN.
- Kenntnis und Prüfung der Empfindlichkeiten der Biologie/Arten und der Vorhabenswirkungen für ermittelte Wirkfaktoren  
z.B. Temperaturerhöhung mit Wirkung auf Fische,  
z.B. Nährstoffeinträge mit Wirkung auf Wasserpflanzen,  
z.B. hydraulischer Stress in Niederungsfließgewässern mit Wirkung auf MZB.
- Nutzung von Informationen aus den Modulen der WRRL, z.B. PERLODES.



## 6. Bewertung Verschlechterung

---

### Im nicht berichtspflichtigen Teil des Wasserkörpers

Gemäß Abstimmung mit dem LLUR SH ist der „funktionale Zusammenhang“ mit dem berichtspflichtigen WK zu prüfen.

Der Bewertungsmaßstab im nicht berichtspflichtigen Teil des WKs ist damit das WHG!

#### § 12

##### **Voraussetzungen für die Erteilung der Erlaubnis und der Bewilligung, Bewirtschaftungsermessen**

(1) Die Erlaubnis und die Bewilligung sind zu versagen, wenn

1. schädliche, auch durch Nebenbestimmungen nicht vermeidbare oder nicht ausgleichbare Gewässer-  
veränderungen zu erwarten sind oder
2. andere Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften nicht erfüllt werden.

(2) Im Übrigen steht die Erteilung der Erlaubnis und der Bewilligung im pflichtgemäßen Ermessen (Bewirtschaftungsermessen) der zuständigen Behörde.



6.

## Bewertung Verschlechterung

---

Bedeutung durch „funktionalen Zusammenhang“ kann gegeben sein durch z.B.

- Wiederbesiedlungspotenzial für den berichtspflichtigen WK (Quellbäche, kleine, naturnahe Zuflüsse)
- Rückzugsgewässer bei Beeinträchtigungen im berichtspflichtigen WK
- Gefällestrecken als Laichplätze für Bachforelle/Elritze im Winter



## 7. Überprüfung Zielerreichungsgebot

---

Überprüfung „Zielerreichbarkeit weiter möglich“ im Fachbeitrag

### Wasserqualität:

Werden die unterstützenden QK mit ihren Schwellenwerten/Vorgaben eingehalten?  
Z.B. Phosphat 0,07 mg/l (OGewV), oder 0,05 mg/l (Orientierungswertvorschlag)  
nach Mischrechnung unter Berücksichtigung des Bestands.

Wenn der Bestand schon  $> 0,07$  mg/l ist?

Dann Bestand (Vorbelastung) in der Mischrechnung auf 0,07 mg/l setzen,  
Prognose muss auch dann diesen Wert einhalten.



# 7. Überprüfung Zielerreichungsgebot

Überprüfung „Zielerreichbarkeit weiter möglich“ im Fachbeitrag

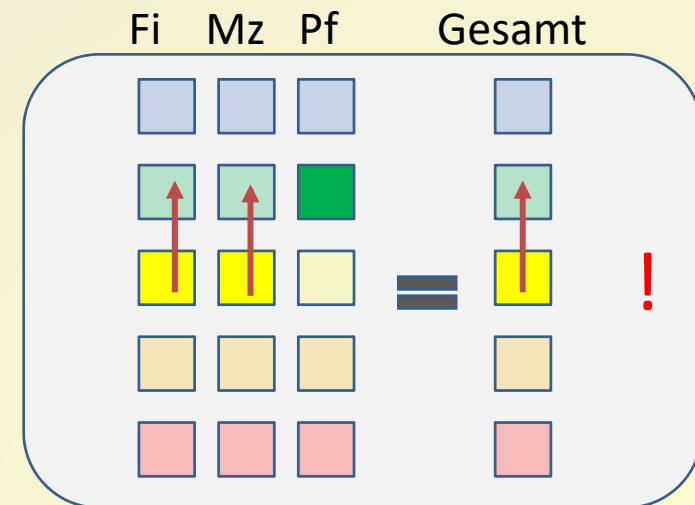
## Biologische QK:

Fragestellung:

Kann der gute ökologische Zustand auch bei Realisierung des Projektes weiterhin erreicht werden?

Schwieriger:

Kann das gute ökol. Potenzial erreicht werden?



Vielen Dank





# Literatur

---

EAWAG, BERNER FACHHOCHULE, GSA, ASTRA & BUWAL (2005): Schadstoffe im Straßenabwasser einer stark befahrenen Straße und deren Retention mit neuartigen Filterpaketen aus Geotextil und Adsorbermaterial.

LAMBRECHT, H. & J. TRAUTNER (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP. Endbericht Schlusstand Juni 2007.

LAWA (2007): LAWA-AO Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen, Arbeitspapier II, Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten.

REINHARTZ, R. (2007): Auswirkungen der Gewässererwärmung auf die Physiologie und Ökologie der Süßwasserfische Bayerns. Literaturstudie im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Referat 57 / Gewässerökologie.

UBA (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. Anhang 1 von „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“.

UBA (2015): Revision der Umweltqualitätsnormen der Bundes-Oberflächengewässerverordnung nach Ende der Übergangsfrist für Richtlinie 2006/11/EG und Fortschreibung der europäischen Umweltqualitätsziele für prioritäre Stoffe.

UMWELTBÜRO ESSEN & CHROMGRUEN (2014): „Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern“. Endbericht Projekt O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2012.

UMWELTBÜRO ESSEN & CHROMGRUEN (2015): „Typspezifische Ableitung von Orientierungswerten für den Parameter Sulfat“. Abschlussbericht. Folgeprojekt im Auftrag des Sächsischen Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie (LfULG) zum Projekt O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2012.

UMWELTBÜRO ESSEN & CHROMGRUEN (2017): Ergänzende Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern Abschlussbericht . Projekt O 3.15 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2015.

