



# Chlorid-Belastung von Gewässern in der FFH-Verträglichkeitsprüfung

Dipl.-Biol. Rudolf Uhl

## **Chlorid-Belastung von Gewässern in der FFH-Verträglichkeitsprüfung**

**Chloridbelastung:** Chlorid als **Wirkfaktor**

**Gewässer:** Chloridempfindliche **Schutzgüter** der FFH-Richtlinie

**FFH-Verträglichkeitsprüfung:** **Erfassung und Bewertung** von projektbedingten Zusatzbelastungen

In Arbeit bei dem AK 5.2.3 der FGSV (M WRRL), Arbeitstitel:

**Hinweise zur Berechnung von Chloridkonzentrationen durch die Straßenentwässerung für die FFH-VP (H Chlorid)**

## Chlorid als Wirkfaktor

Chlorid ist nicht per se toxisch...

Salz in der (Ur-)Suppe

Bestandteil unseres Körpers (ca. 1,35 Promille)

...aber von biologischer Bedeutung:

Blut, Magensaft

Regulation des Wasserhaushalts (Osmose)

Intrazellulär (Cl-Ionenkanäle zur Regulation des Ionenhaushalts)

Wird leicht aufgenommen und leicht abgegeben

Verzehrempfehlung 3,2 g/Tag => ca. 30 Tage Umlaufzeit

Extrem wasserlöslich => keine Filterung, Ausfällen nur mit Silbernitrat

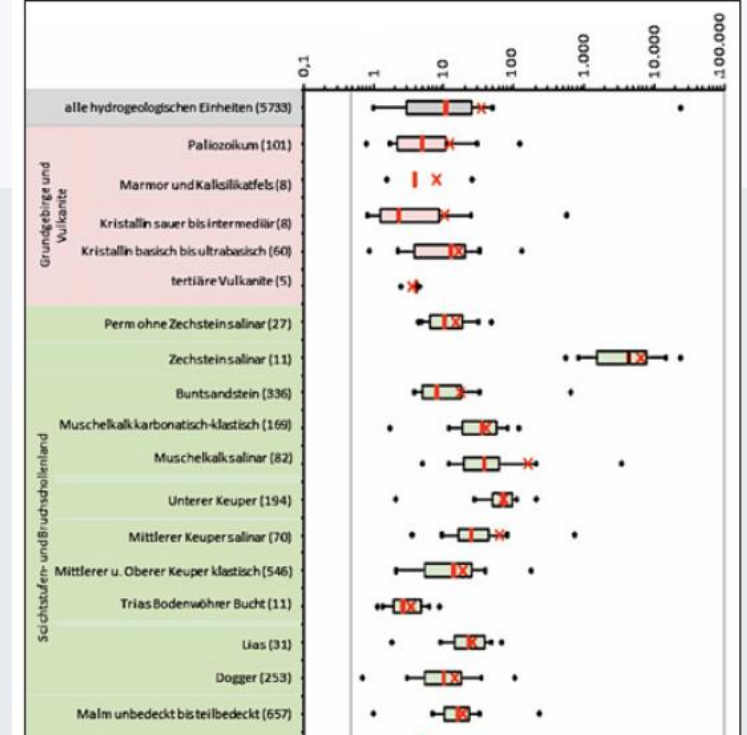
Die Dosis macht das Gift

# Chlorid als Wirkfaktor

Quellen des Chlorids:

Unterschiedlicher Gehalt in Gesteinen als Natriumchlorid (Kochsalz (NaCl)), Kaliumchlorid (Sylvin (KCl)) und Calciumchlorid.

(Abb. und Tab. aus Braun et al. 2019)



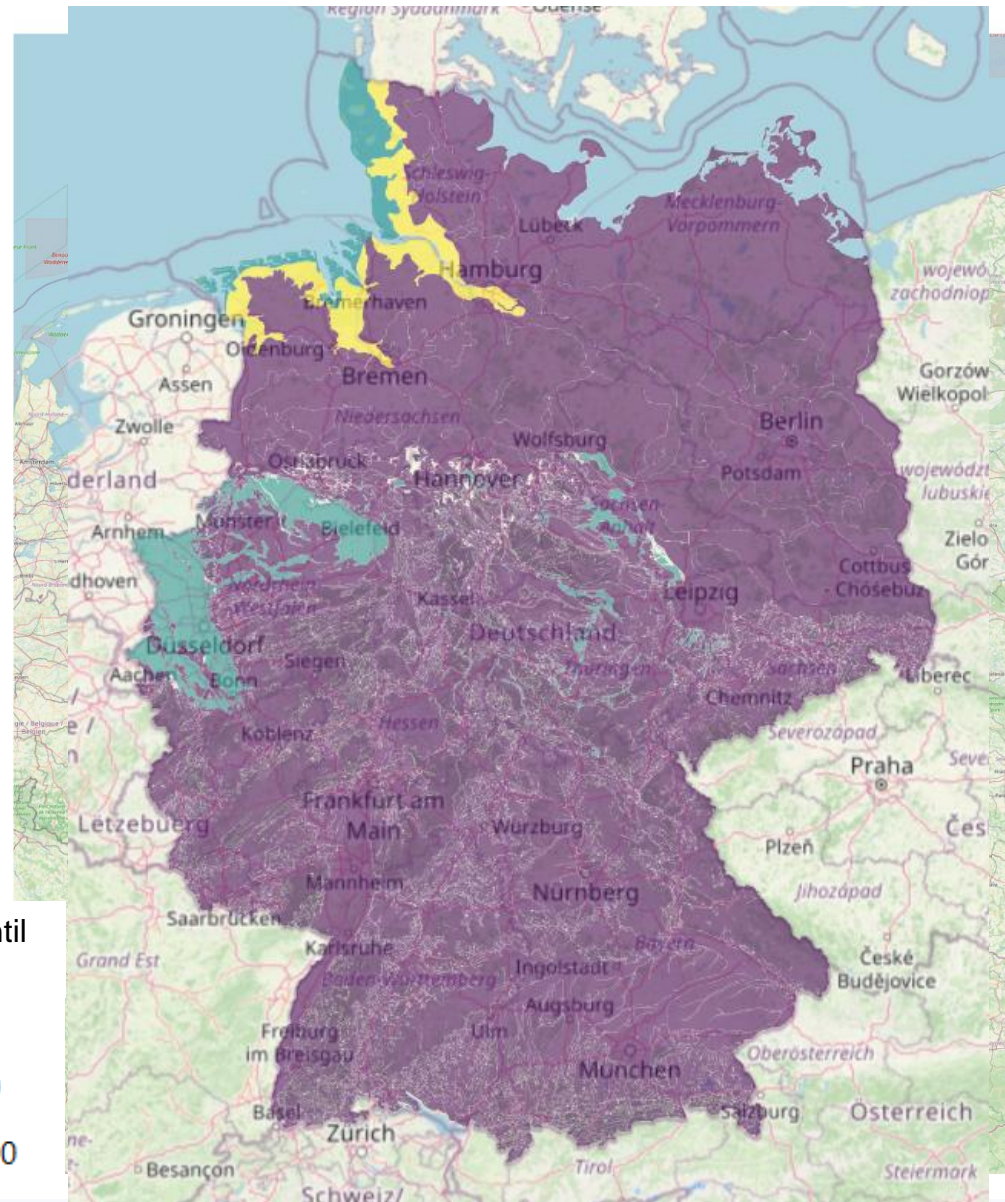
Grundwasserleiter	Geogener Normalbereich mg Cl/l	Anthropogener Einflussbereich mg Cl/l
Lockersedimente	10-55	> 80
Kalk/Dolomit	9-70	> 80
Buntsandstein	8-35	> 40
Sonst. Festgestein	7-35	> 55

Tab. 1: Geogene Hintergrundkonzentration von Chlorid im Gestein von Grundwasserleitern (BROD, 1993)

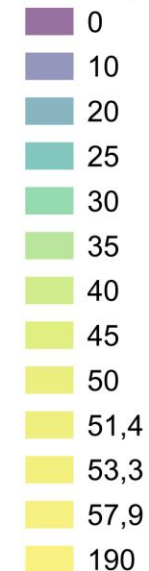
Bild 1: Gemessene geogene Chloridkonzentrationen für unterschiedliche Gesteinstypen in Bayern (Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 1999)

## Hintergrundwerte Grundwasser

Im Mittel meist Werte unter 50 mg/l  
(BGR 2014)



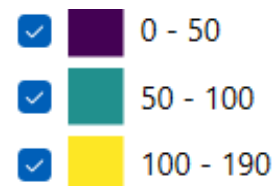
Hintergrundwerte im Grundwasser (HGW)  
Chlorid (mg/l)



Quelle: BGR 2014

Basiskarte: OpenStreetMap

mg/l 50er Perzentil  
(Median)

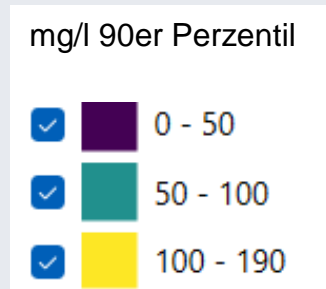


## Hintergrundwerte Grundwasser

Im Mittel meist Werte unter 50 mg/l

Höhere Werte aber geogen immer wieder vorkommend (90er perzentil)

Teilweise schwer von anthropogenen Einflüssen zu trennen (BGR 2014)



## Hintergrundwerte Grundwasser

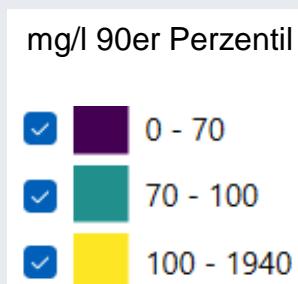
Im Mittel meist Werte unter 50 mg/l

Höhere Werte aber geogen immer wieder vorkommend (90er Perzentil)

Seltener über 70 mg/l

Teilweise schwer von anthropogenen Einflüssen zu trennen (BGR 2014)

In Küstennähe zusätzlich auch Deposition



## Chlorid als Wirkfaktor

### Quellen des Chlorids:

Unterschiedlicher Gehalt in Gesteinen als Natriumchlorid (Kochsalz (NaCl)), Kaliumchlorid (Sylvin (KCl)) und Calciumchlorid.

(Abb. und Tab. aus Braun et al. 2019)

Deposition von Meersalz (z. B. 146 eq/ha/a Chlorid in Hildesheim) meist vernachlässigbar (ca. 5,2 kg/ha/a) => bei 146 mm GW-Neubildung 3,54 mg/l

Streusalz (ca. 0,7 kg Cl/m<sup>2</sup>/a)

Grundwasserentnahmen können salzreiches Tiefenwasser nach oben gelangen lassen.

### Bodenversalzung

Problematisch in ariden Gebieten, bei uns (noch) nicht

Spritzwasser reicht nur wenige Meter weit, zuletzt Patek et al. 2024 für die D-A-CH

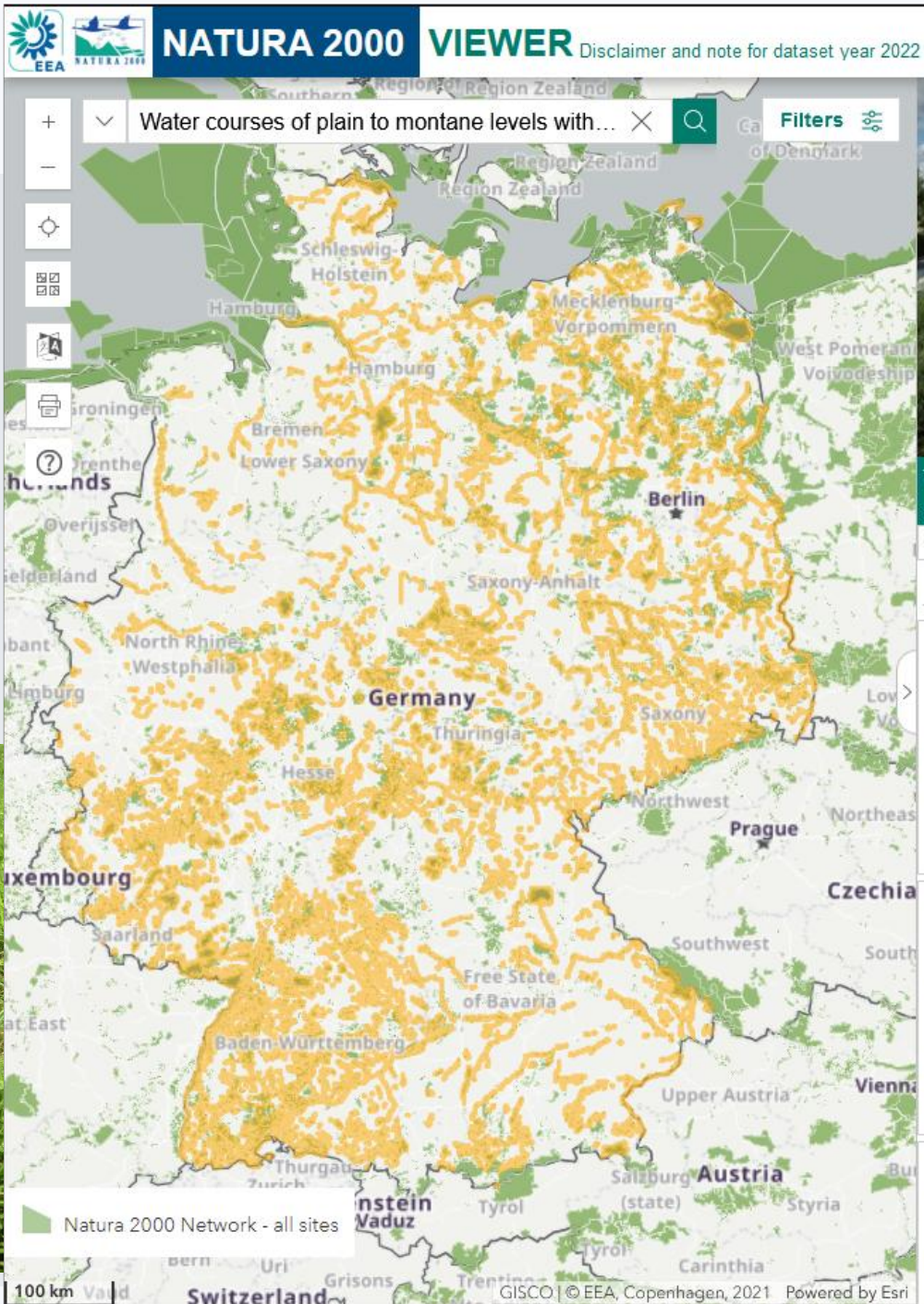
## Betroffene Schutzgüter im Sinne der FFH-Richtlinie

LRT nach Anhang I (einschließlich charakteristischer Arten)

- 3220 Alpine Flüsse und ihre krautige Ufervegetation (Natürliche und naturnahe Fließgewässer der Alpen und des Alpenvorlandes (Schwerpunkt submontane bis alpine Höhenstufen,) mit ihren Schotterbänken und Ufern mit krautiger Vegetation (*Epilobietalia fleischeri* p.p.)).
- 3230 Alpine Flüsse und ihre Ufervegetation mit *Myricaria germanica* (Natürliche und naturnahe Fließgewässer der Alpen und des Alpenvorlandes (Schwerpunkt submontane bis supalpine Höhenstufe) mit ihren Schotterbänken und Ufern mit Gebüsch von *Myricaria germanica* und Weiden (Weichholzaue alpiner Flüsse).)
- 3240 Alpine Flüsse und ihre Ufergehölze mit *Salix eleagnos* (Natürliche und naturnahe Fließgewässer der Alpen und des Alpenvorlandes (Schwerpunkt submontane bis subalpine Höhenstufe) mit ihren Ufergehölzen mit Lavendelweide (*Salix eleagnos*) und Weichholzaue alpiner Flüsse).
- 3260 Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculum fluitantis*
- 3270 Schlammige Flussufer mit Vegetation der Verbände *Chenopodium rubri* (p.p.) und *Bidentium* (p.p.) (Naturnahe Fließgewässer mit einjähriger, nitrophytischer Vegetation auf schlammigen Ufern (Verbände *Chenopodium rubri* p.p. und *Bidentium* p.p.))



# Der Fließgewässer-LRT 3260: deutschlandweit verbreitet



GO TO Biodiversity | Expert viewer | More

**HABITAT** Discover more

**Water courses of plain to montane levels with the Ranunculus fluitans and Callitriche-Batrachion vegetation**  
This habitat belongs to the Freshwater habitats group

The habitat is protected in **1,431** sites  
Click on a site in the list to see the location on the map  
Only sites with significant presence are listed

Search by site name or code

<b>'Heiligenwiese und Heiligenleite' und 'Althellinger Grund'</b> Germany Protected under the Habitats Directive DE5730301 Site code 139.87 ha Area March 2001 Site established	Discover more
<b>Aartalhänge zwischen Burg Hohenstein und Lindschied</b> Germany Protected under the Habitats Directive DE5814303 Site code 340.07 ha Area Nov. 2004 Site established	Discover more
<b>Abbabach</b> Germany Protected under the Habitats Directive	Discover more

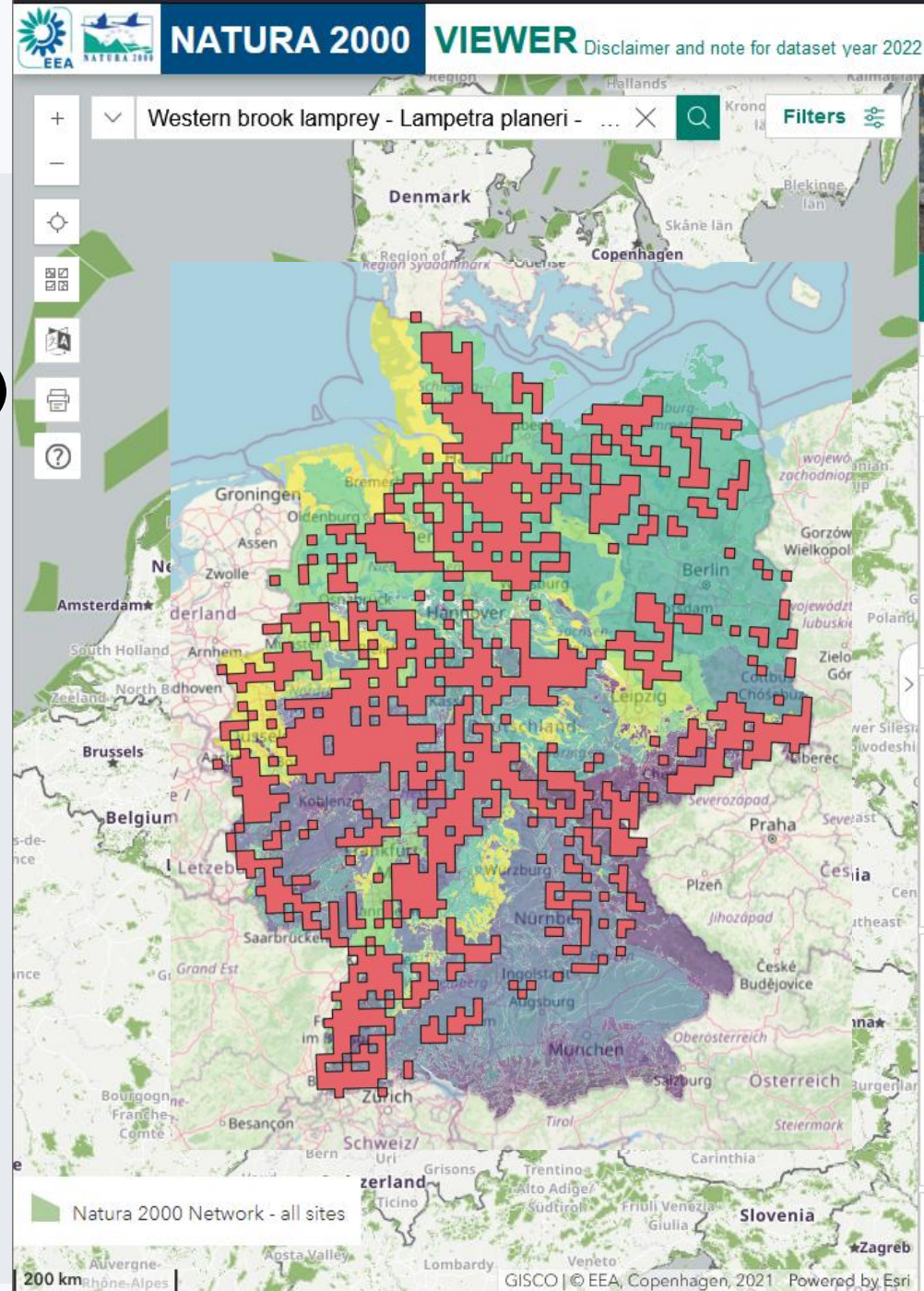
## Betroffene Schutzgüter im Sinne der FFH-Richtlinie

Arten nach Anhang II, u. a.

- Rundmäuler: Bachneunauge *Lampetra planeri*, : Flussneunauge *Lampetra fluviatilis*
- Fische: Groppe *Cottus gobio*
- Muscheln: Bachmuschel *Unio crassus*



# Verbreitung des Bachneunauges in Deutschland (Daten des BfN)



GO TO Biodiversity Information System for Europe | Expert viewer | More

## Bachneunauge

### Western brook lamprey - *Lampetra planeri*

Fish

The species is protected in **503** sites

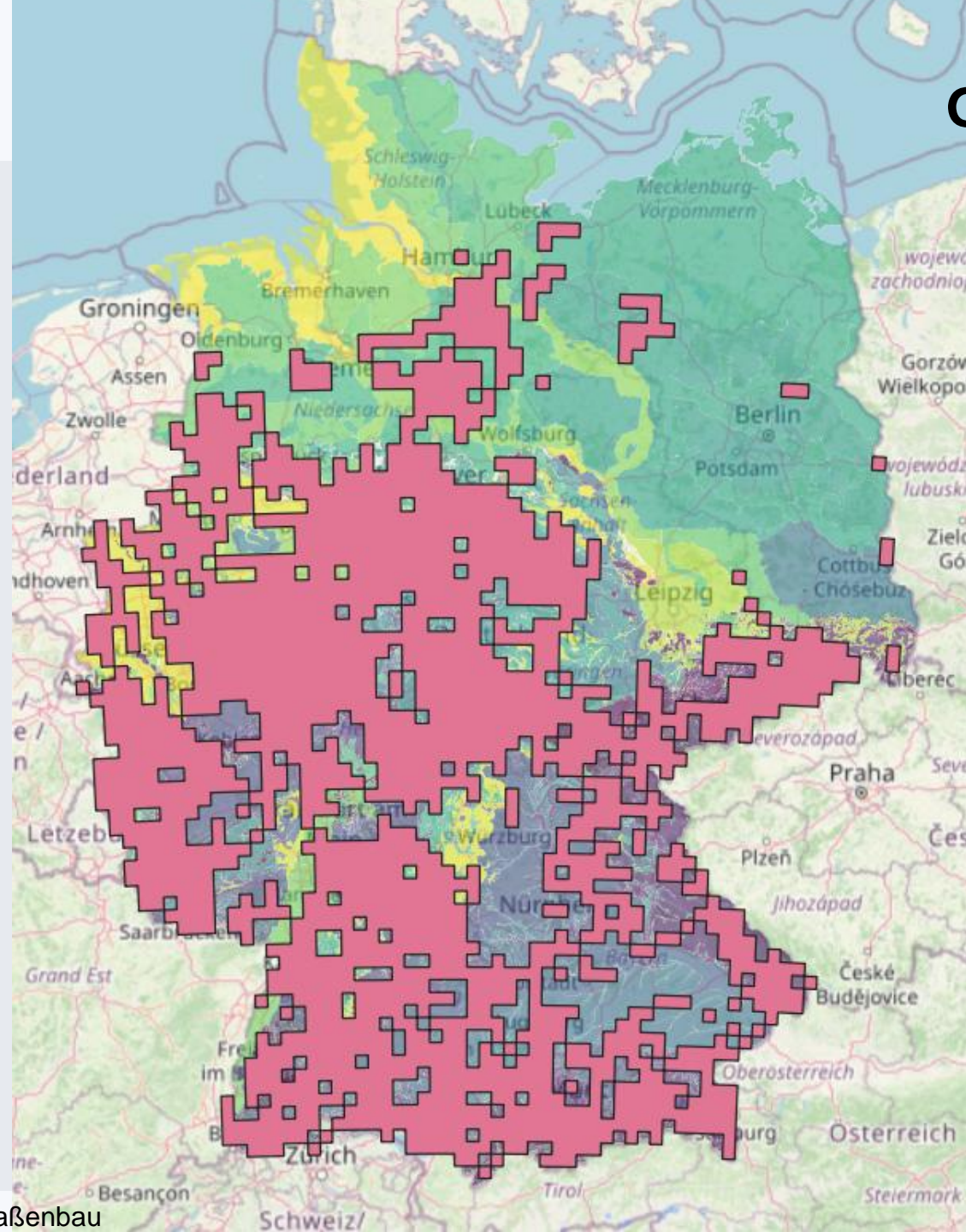
Click on a site in the list to see the location on the map

Only sites with significant presence are listed

Search by site name or code

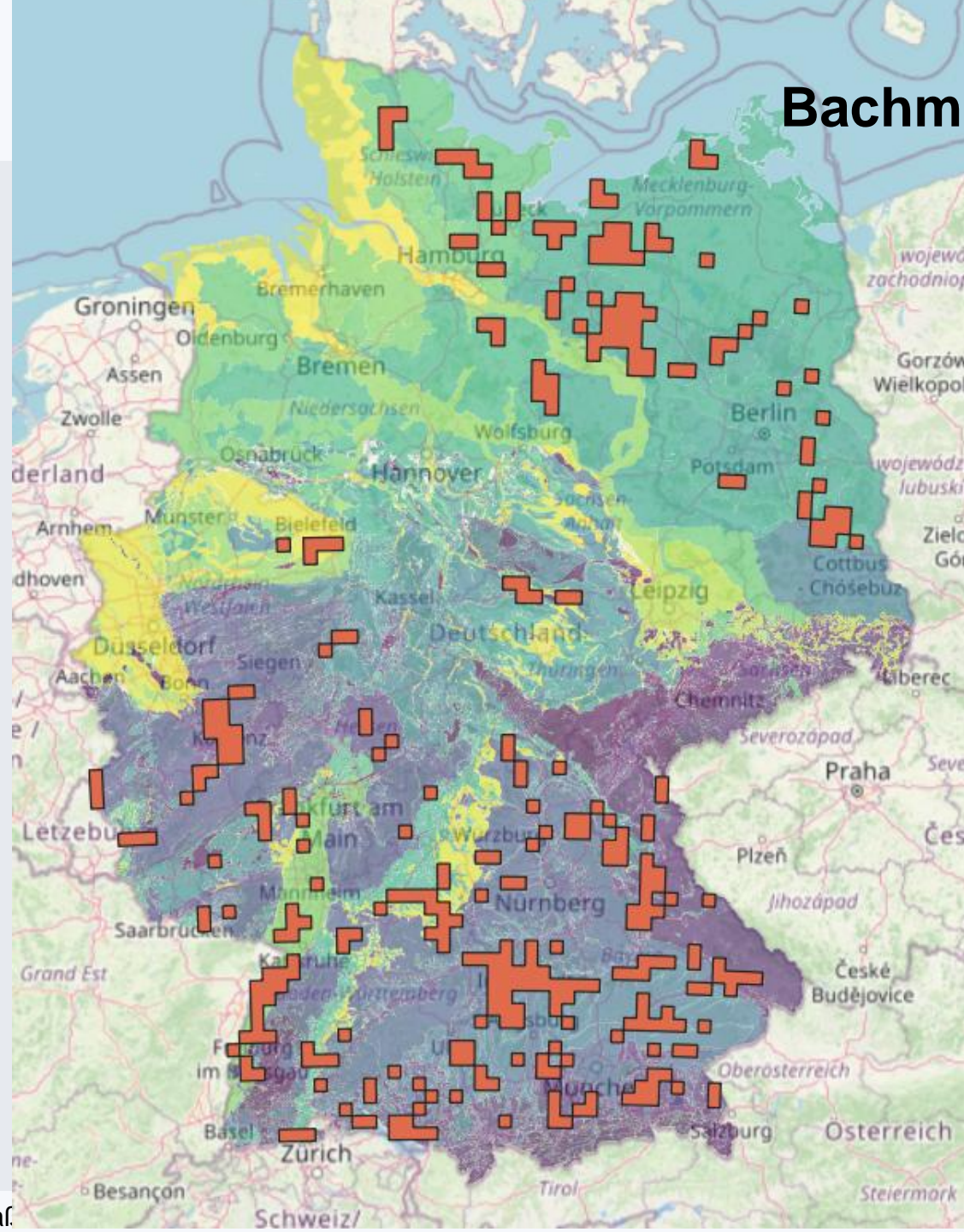
<b>Afte</b>	Germany	Protected under the Habitats Directive	DE4417303	126.47 ha	March 2001
<b>Agger</b>	Germany	Protected under the Habitats Directive	DE5109302	198.10 ha	March 2001
<b>Ahrtal</b>	Germany	Protected under the Habitats Directive	DE5408302	1658.00 ha	May 2004
<b>Alb zum Hochrhein</b>	Germany				

**Neben dem Bachneunauge  
sind noch andere Arten des  
Anhang II FFH-RL  
regelmäßig Gegenstand  
einer FFH-VP im Straßenbau,  
u. a. Groppe...**



**Groppe**

**Neben dem Bachneunauge  
sind noch andere Arten des  
Anhang II FFH-RL  
regelmäßig Gegenstand  
einer FFH-VP im Straßenbau,  
u. a. Groppe und  
Bachmuschel**



## Bachmuschel

## FFH-Verträglichkeitsprüfung

R FFH-VP des AK 2.9.4 der FGSV

u. a. auch Hinweise auf aktuelle  
Fachkonventionen

Abschneidekriterien als wichtiger  
Maßstab im Rahmen der Vorprüfung:

- Wirkfaktor zu betrachten?
- Wie groß ist der Wirkraum?
- Empfindlichkeit?
- Bagatelle?

### R FFH-VP

#### Richtlinien für die FFH-Verträglichkeitsprüfung im Straßenbau

Ausgabe 2024

R1



## FFH-Verträglichkeitsprüfung

R FFH-VP des AK 2.9.4 der FGSV

Eingeführt mit ARS 19/2024 vom  
27.09.2024

u. a. auch Hinweise auf aktuelle  
Fachkonventionen

Abschneidekriterien als wichtiger  
Maßstab im Rahmen der Vorprüfung:

- Wirkfaktor zu betrachten?
- Wie groß ist der Wirkraum?
- Empfindlichkeit?
- Bagatelle?

## R FFH-VP

### Richtlinien für die FFH-Verträglichkeitsprüfung im Straßenbau

Ausgabe 2024

R1



## Sehr hohe Anforderungen an Schutz der FFH-Gebiete

- Einsatz von Tausalz im Straßenwinterdienst
- Mögliche Wirkungen der Straßenentwässerung auf Fließgewässerlebensraumtypen (LRT 3260) und europarechtlich geschützte Arten
- Bewertung möglicher Beeinträchtigungen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung
- Anforderung bester wissenschaftlicher Erkenntnisstand
  - Empfindlichkeit des LRT
  - Schwellenwerte für Beurteilung
  - projektbedingte Chloridkonzentrationen

Maßstab der Bewertung:

Am Ausbleiben erheblicher Beeinträchtigungen darf kein vernünftiger Zweifel bestehen.

Das ist anhand der verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse zu belegen.

## LBM (2016)

Leitfaden: Beurteilung von Chlorideinleitungen aus Straßen in Fließgewässerlebensräume (LRT 3260) in der FFH-Verträglichkeitsprüfung

(Bearbeitung: FÖA Landschaftsplanung)

[https://lbm.rlp.de/fileadmin/LBM/Dateien/Landespflege/Fachbeitraege/2016-11\\_Leitfaden\\_Chlorid.pdf](https://lbm.rlp.de/fileadmin/LBM/Dateien/Landespflege/Fachbeitraege/2016-11_Leitfaden_Chlorid.pdf)

Literaturstudie, Quellen insbesondere

Wolfram et al. (zitiert auch als DWMS oder BMLFUW 2014),

Halle & Müller (2014)

## Leitfaden Chlorid



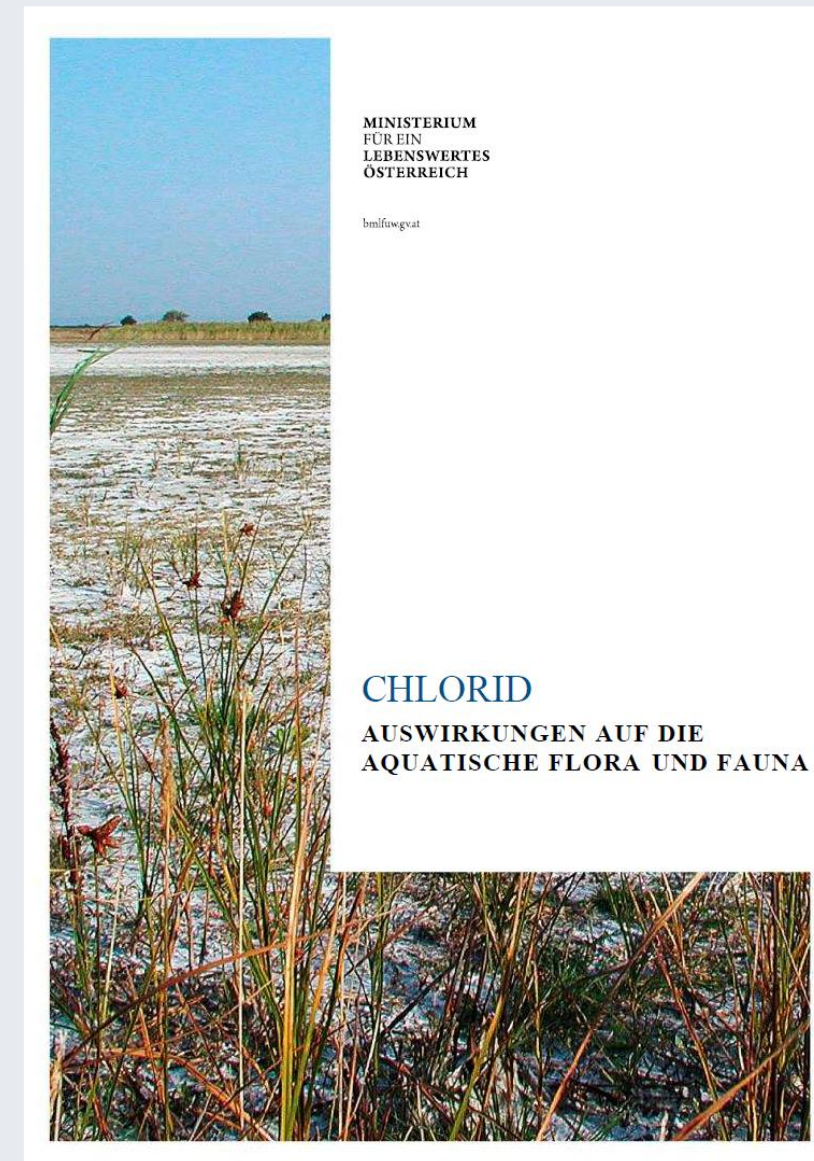
Beurteilung von Chlorideinleitungen in  
FFH-Fließgewässerlebensräume (LRT 3260)  
bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz

## Chloridstudie Österreich (Wolfram et al. 2014):

Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EU-WRRL.

- Literaturstudie zu biologischen Qualitätselementen der WRRL Algen, Makrophyten, Makrozoobenthos und Fische und sowie weiterer Organismengruppen
- Vorschläge für Richtwerte der österreichischen QZV Ökologie OG (Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer)

**Algen > Makrophyten > Makrozoobenthos > Fische**



## BMVIT (2011, aktualisiert 2019)

Leitfaden: Einleitung chloridbelasteter  
Straßenwässer in Fließgewässer

Kein Bezug zu FFH-VP

Empirische Erkenntnisse z. B. zu Sprühnebel

### LEITFADEN

#### EINLEITUNG CHLORIDBELASTETER STRASSENWÄSSER IN FLIESSGEWÄSSER





In Arbeit bei dem AK 5.2.3 der FGSV (M WRRL), Arbeitstitel:

## Hinweise zur Berechnung von Chloridkonzentrationen durch die Straßenentwässerung für die FFH-VP

### Ermittlung von Chloridkonzentrationen

- Winterbetrieb von Straßen („Was wird ausgebracht?“)
- Mischungsrechnungen („Was kommt an?“)

### Bewertung von Chlorideinträgen in der FFH-VP

- Irrelevanzschwelle („ist es messbar?“)
- Rezeptorabhängige Schwellenwerte („ist es beeinträchtigend?“)
  - Jahresdurchschnitt
  - Chronische Belastung (30 Tage)
  - Akute Belastung (Spitzenkonzentrationen 3 Tage)

### Maßnahmen

#### Leitung:

Dr.-Ing.	Ulrich	Kasting	Hannover
----------	--------	---------	----------

#### Mitarbeit:

Dr.-Ing.	Dieter	Grotehusmann	Hannover
Dr.-Ing.	Marie	Hanusch	Osnabrück
M.Eng.	Martin	Hein	Gelnhausen
Dipl.-Geogr.	Achim	Kiebel	Trier
Dipl.-Ing.	Elke	Kirst	Koblenz
Dr. rer.nat.	Birgit	Kocher	Bergisch Gladbach
Dipl.-Ing.	Ingrid	Kolks	Krefeld
Dipl.-Ing.	Jürgen	Roth	Berlin
Dipl.-Biol.	Rudolf	Uhl	Trier
Dr.-Ing.	Thomas	Wachter	Hannover

## Jahresdurchschnittswerte nach M WRRL:

Chloridfracht = ausgebrachtes Streusalz (61 Gew.-% Chlorid) abzüglich 10 % Anheftverluste

Chloridfrachten für Nachweise im OWK:

$$B_{Cl} = \sum A_{E,b,a} \cdot TS \cdot f_{OPA} \cdot f_{Ver} \cdot f_{Cl} \quad (4)$$

im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Chloridfracht, die über Versickerung oder Einleitung in den OWK gelangt	$B_{Cl}$	in kg
gestreute Straßenfläche im Einzugsgebiet des OWK	$A_{E,b,a}$	in m <sup>2</sup>
im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Tausalzmenge	$TS$	in kg/m <sup>2</sup>
Faktor Zuschlag bei Flächen mit offenporigem Asphalt (bei Flächen mit OPA $f_{OPA} = 1,5$ sonst 1,0)	$f_{OPA}$	-
Faktor Verluste ( $f_{Ver} = 0,9$ )	$f_{Ver}$	-
Faktor Chloridanteil im Streusalz ( $f_{Cl} = 0,61$ für NaCl)	$f_{Cl}$	-

## Resultierende Konzentration im Gewässer = Gesamtfracht/Wassermenge

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{Cl} \cdot 1.000}{MQ} \quad (5)$$

Chloridkonzentration OWK nach punktueller Einleitung RW und Zusickerung aus dem Grundwasser	$C_{OWK,RW}$	in mg/l
Ausgangs-Chloridkonzentration im OWK	$C_{OWK}$	in mg/l
mittlerer Abfluss	$MQ$	in m <sup>3</sup>
im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Chloridfracht, die über Versickerung oder Einleitung in den OWK gelangt	$B_{Cl}$	in kg

## M WRRL

**Merkblatt**  
zur Berücksichtigung  
der Wasserrahmenrichtlinie  
in der Straßenplanung

Ausgabe 2021



**Belastungswerte nach dem Arbeitspapier CI in der FFH-VP:**

**H CI FFH-VP (Arbeitspapier)**

Jahresdurchschnitt

Chronische Belastung: 30-Tage-Chloridspitzenkonzentration

Akute Belastung: 3-Tages-Chloridspitzenkonzentration  
ohne Anheftverluste

## Jahresdurchschnittswerte nach Arbeitspapier H Cl FFH-VP:

H Cl FFH-VP (Arbeitspapier)

Chloridfracht = ausgebrachtes Streusalz (61 Gew.-% Chlorid)  
ohne Anheftverluste

Chloridfrachten für Nachweise im OWK:

$$B_{Cl} = \sum A_{E,b,a} \cdot TS \cdot f_{OPA} \cdot f_{Ver} \cdot f_{Cl} \quad (4)$$

im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Chloridfracht, die über Versickerung oder Einleitung in den OWK gelangt	$B_{Cl}$	in kg
gestreute Straßenfläche im Einzugsgebiet des OWK	$A_{E,b,a}$	in m <sup>2</sup>
im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Tausalzmenge	$TS$	in kg/m <sup>2</sup>
Faktor Zuschlag bei Flächen mit offenporigem Asphalt (bei Flächen mit OPA $f_{OPA} = 1,5$ sonst 1,0)	$f_{OPA}$	-
Faktor Verluste ( $f_{Ver} = 0,9$ ) $f_{Ver} = 1$	$f_{Ver}$	-
Faktor Chloridanteil im Streusalz ( $f_{Cl} = 0,61$ für NaCl)	$f_{Cl}$	-

Resultierende Konzentration im Gewässer =  
Gesamtfracht/mittlerer Jahresabfluss

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{Cl} \cdot 1.000}{MQ} \quad (5)$$

Chloridkonzentration OWK nach punktueller Einleitung RW und Zusickerung aus dem Grundwasser	$C_{OWK,RW}$	in mg/l
Ausgangs-Chloridkonzentration im OWK	$C_{OWK}$	in mg/l
mittlerer Abfluss	$MQ$	in m <sup>3</sup>
im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Chloridfracht, die über Versickerung oder Einleitung in den OWK gelangt	$B_{Cl}$	in kg

## Akute Belastung (3 Tage):

$$c_{Cl,max} = \frac{0,2 \cdot qL_{30,max} \cdot 1000 \cdot f_i \cdot f_{OPA} \cdot f_{Ver} \cdot f_{Cl}}{N_{3d}}$$

Gleichung 1

maximale Chloridkonzentration im Straßenabfluss

 $c_{Cl,max}$  in mg/l

Bemessungswert für die Tausalzlagerkapazität (basierend auf einem Streustoffbedarf, mit vollständiger Bedarfsdeckung für ein Winterereignis der Dauer von 30 Tagen, bei maximaler Versorgungssicherheit).

 $qL_{30,max}$  in g / m<sup>2</sup>

20 % für die 3 heftigsten Tage

Betreuungsfaktor (Tabelle 4-1)

 $f_i$  -

Faktor Zuschlag bei Flächen mit OPA

 $f_{OPA}$ 

Faktor Sprühnebelverluste (Tabelle 4-2)

 $f_{Ver}$  -

 Faktor Chloridanteil im Tausalz ( $f_{Cl}=0,61$  für NaCl)

 $f_{Cl}$  -

Schneefallmenge (Niederschlag) innerhalb von 3 Tagen (hier 3 x 4mm = 12mm)

 $N_{3d}$  in mm

Straßenquerschnitt	Verlustfaktor $f_{Ver}$ <sup>2)</sup>
Fahrbahn in Dammlage	0,75
Fahrbahn auf Geländeniveau	0,8
Fahrbahn im Einschnitt	0,85
Fahrbahn mit einseitigem Lärmschutz <sup>1)</sup>	0,9
Fahrbahn mit beidseitigem Lärmschutz <sup>1)</sup>	0,95

## Akute Belastung (3 Tage) (ungepuffert):

$$c_{FG,RW} = \frac{c_{FG} \cdot WiMNQ + c_{Cl,max} \cdot Q_{RW}}{WiMNQ + Q_{RW}} + \Delta c_{FG,GW} \quad \text{Gleichung 2}$$

Chlorid-Spitzenkonzentration im Fließgewässer nach punktueller Einleitung Straßenabfluss  $c_{FG,RW}$  in mg/l

Ausgangs-Chloridkonzentration im Fließgewässer mittlerer Winter Niedrigwasserabfluss  $c_{FG}$  in mg/l  
 $WiMNQ$  in l/s

maximale Chloridkonzentration im Straßenabfluss  $c_{Cl,max}$  in mg/l

Mittlerer Niederschlagsabfluss in 3 Tagen

$$Q_{RW} = \frac{N_{3d} \cdot A_{E,b,a,d}}{3 \cdot 24 \cdot 3600} \quad Q_{RW} \quad \text{in l/s}$$

gestreute Straßenfläche im Einzugsgebiet des Fließgewässers, die über das Entwässerungssystem direkt an das Gewässer angeschlossen ist  $A_{E,b,a,d}$  in m<sup>2</sup>

Konzentrationserhöhung (Jahresmittel) über den Grundwasserpfad in Anlehnung an M WRRL

$$\Delta c_{FG,GW} = \frac{B_{Cl,V} \cdot 1000}{MQ}$$

$B_{Cl,V}$  nach Gleichung (6) M WRRL

Im Fall von Dauerstaubecken (nicht: Versickerungsbecken, Retentionsbodenfilterbecken) kann eine Verdünnung mit dem Wasser aus dem Dauerstauvolumen angesetzt werden. Ggf. auch als Maßnahme denkbar.

## Chronische Belastung (1 Monat):

Chloridfracht =  $qL_{30,max}$

Abfluss = Mittlerer Niedrigwasserabfluss im Winter

Niederschlag = Durchschnittlicher Niederschlag in Wintermonat  
(Einleitung erhöht die Wassermenge)

Pufferung durch Entwässerungsanlage vernachlässigbar

Sprühnebelverluste entsprechend Erkenntnissen aus Österreich  
(BMVIT 2019)

Straßenquerschnitt	Verlustfaktor $f_{Ver}^{2)}$
Fahrbahn in Dammlage	0,75
Fahrbahn auf Geländeniveau	0,8

$$c_{Cl,max} = \frac{qL_{30,max} \cdot 1000 \cdot f_i \cdot f_{OPA} \cdot f_{Ver} \cdot f_{Cl}}{N_{Mon}}$$

## Schwellenwerte für Jahresdurchschnitt

(entsprechend Erkenntnisse aus Halle & Müller 2019)

ID	Typ/Typgruppe	LAWA-Typen	Okregion	ch/Fluss/Strom	Geoch	Indikativität (nicht nachweisb. bis gering = kein Eintrag; mittel = "1"; hoch = "2")	Sensitivität (keine I. oder S. nur gering = kein Eintrag; mittel = "1"; hoch = "2")	Wirksamkeit des ACP (Summe aus I. und S.)	Maßgebliche BQK	O 3.15_SW_KI.1	OGewV_SW_KI.2	Empfehlungs-SW_KI.1	Empfehlungs-SW_KI.2
		<b>3</b>										<b>13</b>	<b>14</b>
Cl- 01 Z	1.1.1	1.1, 2.1, 3.1	A B K			1	2	3	FiBS	k.A.	200 (k.A.)	22	30
Cl- 04 Z	2.2.1	5, 5.1, 11 MG	M B S			8	7	15	DIA-TRO; FiBS; MAP	20	200 (40)	27	41
Cl- 14 Z	11 NTS	11s TL	T B S			2	2	4	MZB-AD	20	200 (k.A.)	28	45
Cl- 07 Z	2.2.2	9, 12 MG	M F S			5	5	10	DIA-TRO; MZB-AD	30	200 (45)	33	42
Cl- 03 Z	2.1.1	6, 7, 6 K	M B K			7	6	13	MZB-AD; FiBS	30	200 (65)	33	51
Cl- 08 Z	2.1.3	9.2, 10	M S K			6	8	14	MAP; DIA-TRO; PoD; FiBS	40	200 (45)	34	47
Cl- 06 Z	2.1.2	9.1, 9.1 K	M F K			6	6	12	DIA-GES; MAP; MZB-AD	35	200 (60)	36	73
Cl- 05 Z	19 MG	19 MG	M B -			1	2	3	MZB-AD	30	200 (k.A.)	47	67
Cl- 12 Z	3.2.1 S	16s, 14s	T B S			4	4	8	MZB-AD	55	200 (k.A.)	52	64
Cl- 10 Z	19 NT	19 TL	T B K			4	4	8	DIA-GES; MZB-AD	40	200 (65)	59	76
Cl- 18 Z	17	17	T F -			2	2	4	DIA-GES	70	200 (75)	67	98
Cl- 19 Z	3.1.3	15g, 20	T S K			2	2	4	MZB-AD	100	200 (122)	74	120
Cl- 09 Z	18	18	T B K			4	3	7	MZB-AD	75	200 (80)	80	103
Cl- 15 Z	15	15	T F K			2	2	4	DIA-GES	k.A.	200 (75)	86	112

Gewässertyp nach LAWA-Klassifikation (Sp. 3)

Schwellenwert für sehr guten Zustand (Sp. 13)

Schwellenwert für guten Zustand (Sp. 14)



Maßgebliche (empfindlichste)

Qualitätskompete

# Bewertung des Chlorideintrags: Schwellenwerte Jahresmittel

**Quelle: Halle & Müller (2019):**  
Abschließende Arbeiten zu Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern (ACP) in Fließgewässern LAWA-Projekt O 3.16 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2016 Umweltbüro Essen & chromgruen

**Sehr guter Zustand:**

**Erhaltungsgrad A** laut SDB (Standard-Datenbogen) oder **Ökologischer Zustand sehr gut** für mindestens eine Biologische Qualitätskomponente

**Sonst ist Maßstab Guter Zustand** (rechte Spalte)

Fließgewässertypgruppen	LAWA-Gewässertypen	Schwellenwerte guter / sehr guter Zustand (mg/l)	Schwellenwerte mäßiger/ guter / Zustand (mg/l)
Fließgewässer des Alpenvorlandes (Bäche, karbonatisch)	1.1 / 2.1 / 3.1	22	30
Fließgewässer des Alpenvorlandes (Flüsse, karbonatisch)	1.2 / 2.2 / 3.2	k. A.	40 <sup>2)</sup>
Karbonatische Bäche des Mittelgebirges	6 / 6_K / 7	33	51
Silikatische oder basenarme Bäche des Mittelgebirges	5 / 5.1 / 11 MG	27	41
Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern (Mittelgebirge)	19	47	67
Karbonatische kleine bis mittelgroße Flüsse des Mittelgebirges	9.1 / 9.1_K	36	73
Silikatische oder basenarme kleine bis mittelgroße Flüsse des Mittelgebirges	9 / 12 MG	33	42
Karbonatische große Flüsse und Ströme des Mittelgebirges	9.2 / 10	34	47
Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	18	80	103
Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern (norddt. Tiefland)	19	59	76
Karbonatische sand- und kiesgeprägte Bäche des norddeutschen Tieflands	14, 16	70 <sup>1)</sup>	70 <sup>2)</sup>
Silikatische sand- und kiesgeprägte Bäche des norddeutschen Tieflands	14, 16	52	64
Basenreiche organisch geprägte Bäche	11	20 <sup>1)</sup>	40 <sup>2)</sup>
Basenarme organisch geprägte Bäche (Tiefland)	11	28	45
Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	15	86	112
Organisch geprägte Flüsse (Mittelgebirge, basenarm)	12	33	42
Organisch geprägte Flüsse (Tiefland, basenreich)	12	70 <sup>1)</sup>	90 <sup>2)</sup>
Organisch geprägte Flüsse (Tiefland, basenarm)	12	30 <sup>1)</sup>	60 <sup>2)</sup>
Kiesgeprägte Tieflandflüsse	17	67	98
Karbonatische große Flüsse und Ströme des norddeutschen Tieflands	15_g / 20	74	120

Alle Daten 2018 in Anlage O3.16\_ACP-Schwellenwerte\_2018-06-18.xlsx wenn nicht anders angegeben

1) Tab. 3-14 in Anlage Zusammenfassung\_4\_ACP\_Projekte, Daten 2017

2) Tab. 3-14 in Anlage Zusammenfassung\_4\_ACP\_Projekte, Daten 2014

## Schwellenwerte für Chronische Belastung (1 Monat) und Akute Belastung (3 Tage):

(entsprechend Empfehlung aus Wolfram et al. 2014)

Tabelle 6. Vorschlag für Richtwerte für Chlorid in Abhängigkeit von der Expositionsdauer und dem Kalkgehalt des Gewässers.

Kalkgehalt	Calcium (mg L <sup>-1</sup> )	Richtwert	
		chronische Belastung	akute Belastung
		max 1 Monat	max 3 Tage
kalkreich	≥25	150	600
kalkarm	<15	100	400

Mäßig kalkarme Gewässer lassen sich aus den Fließgewässertypen nicht ermitteln. Im Arbeitspapier empfehlen wir daher, nur die beiden äußeren Kategorien, interpretiert als karbonatisch und silikatisch zu verwenden.

## Abschneidekriterium nach Arbeitspapier H CI FFH-VP

Angesichts der großen Schwankungen und Unsicherheiten in den Messungen erscheint die im M WRRL angesetzte **Messbarkeitsschwelle von 5 %** weiterhin und auch im Rahmen der FFH-VP sinnvoll und vertretbar.

Die 5 % sind anzusetzen **am kleineren der Werte: Vorbelastung oder Schwellenwert**.

Als Schwellenwert für den Jahresdurchschnitt ist derjenige Wert heranzuziehen, der für die beste Klasse des ökologischen Zustands der BQK bzw. des Erhaltungsgrades der betroffenen LRT-Bestände gilt:

### Schwelle sehr gut/gut bei

- **mindestens 1 sehr gutem ökologischem Zustand und/oder**
- **Erhaltungsgrad A**

**Schwelle gut/mäßig in allen anderen Fällen (auch wenn Vorbelastung < Schwelle für sehr gut/gut)**

Beispiel: Vorbelastung 40 mg/l, Schwellenwert 50 mg/l => Messbarkeitsschwelle 5 % von 40 = 2 mg/l

## Prüfung auf Bagatelle

Nach den Fachkonventionen des BfN (Lambrecht & Trautner 2007) muss nicht jede kleinste Beeinträchtigung als erheblich beurteilt werden. Das gilt auch für den Wirkfaktor Chlorid.

Lebensraumtyp nach Anhang I FFH-RL		Orientierungswerte „quantitativ-absoluter Flächenverlust“ Der Flächenverlust des Lebensraumtyps darf in Abhängigkeit vom Gesamtbestand des Lebensraumtyps im Gebiet die folgenden Orientierungswerte nicht überschreiten (Flächen in m <sup>2</sup> , soweit nicht anders angegeben)			
Code	Name	Klasse (vgl. Kap. G.1)	Stufe I:	Stufe II:	Stufe III:
fett* = prioritär			Wenn relativer Verlust ≤ 1%	Wenn relativer Verlust ≤ 0,5 %	Wenn relativer Verlust ≤ 0,1 %
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion	4	100	500	1.000

**Abbildung 6: Orientierungswerte „quantitative-absoluter Flächenverlust“ – LRT 3260 (Quelle: LAMBRECHT & TRAUTNER 2007, S.37)**

Quelle:

Leitfaden Chlorid (LBM 2016)

## Fallbeispiel (aus LBM 2016)

# Bewertung des Chlorideintrags in der FFH-VP

Code	Name	Klasse (vgl. Kap. G.1)	Stufe I: Wenn relativer Verlust ≤ 1%	Stufe II: Wenn relativer Verlust ≤ 0,5 %	Stufe III: Wenn relativer Verlust ≤ 0,1 %
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion	4	100	500	1.000

**Abbildung 6: Orientierungswerte “quantitative-absoluter Flächenverlust” – LRT 3260 (Quelle: LAMBRECHT & TRAUTNER 2007, S.37)**

Fallbeispiel:

Der LRT 3260 wird auf einer Fläche von 400 m<sup>2</sup> (z.B. 200 m Länge x 2 m Breite) mit einem Jahresmittelwert von 75 mg/l Chlorid belastet.

Der Gesamtbestand des LRT 3260 im FFH-Gebiet beträgt 10 ha.

Der Orientierungswert für Flächenverlust hängt nun vom Anteil betroffener Flächen des LRT im Gebiet ab:

400 m<sup>2</sup> sind 0,4% von 10 ha (100.000 m<sup>2</sup>). Es gilt der Orientierungswert ≤ 0,5%, also 500 m<sup>2</sup>. Somit liegt eine Bagatelle vor.

Im Beispiel wären die 10 ha Gesamtbestand also groß genug, damit erhebliche Beeinträchtigungen durch den Chlorideintrag auszuschließen wären. Zu beachten sind die Randbedingungen (LAMBRECHT & TRAUTNER 2007, S. 33), u.a. müssen weitere Wirkungen etwa durch direkten Flächenverlust mit berücksichtigt werden.

## **Reduzierung**

Chlorid lässt sich zwar nicht filtern, aber Versickerung reduziert bzw. vermeidet akute und chronische Wirkungen

## **Verdünnung**

Spitzenwerte lassen sich ggf. mit Dauerstaubecken oder speziellen Verdünnungsbecken mindern

## **Verteilung**

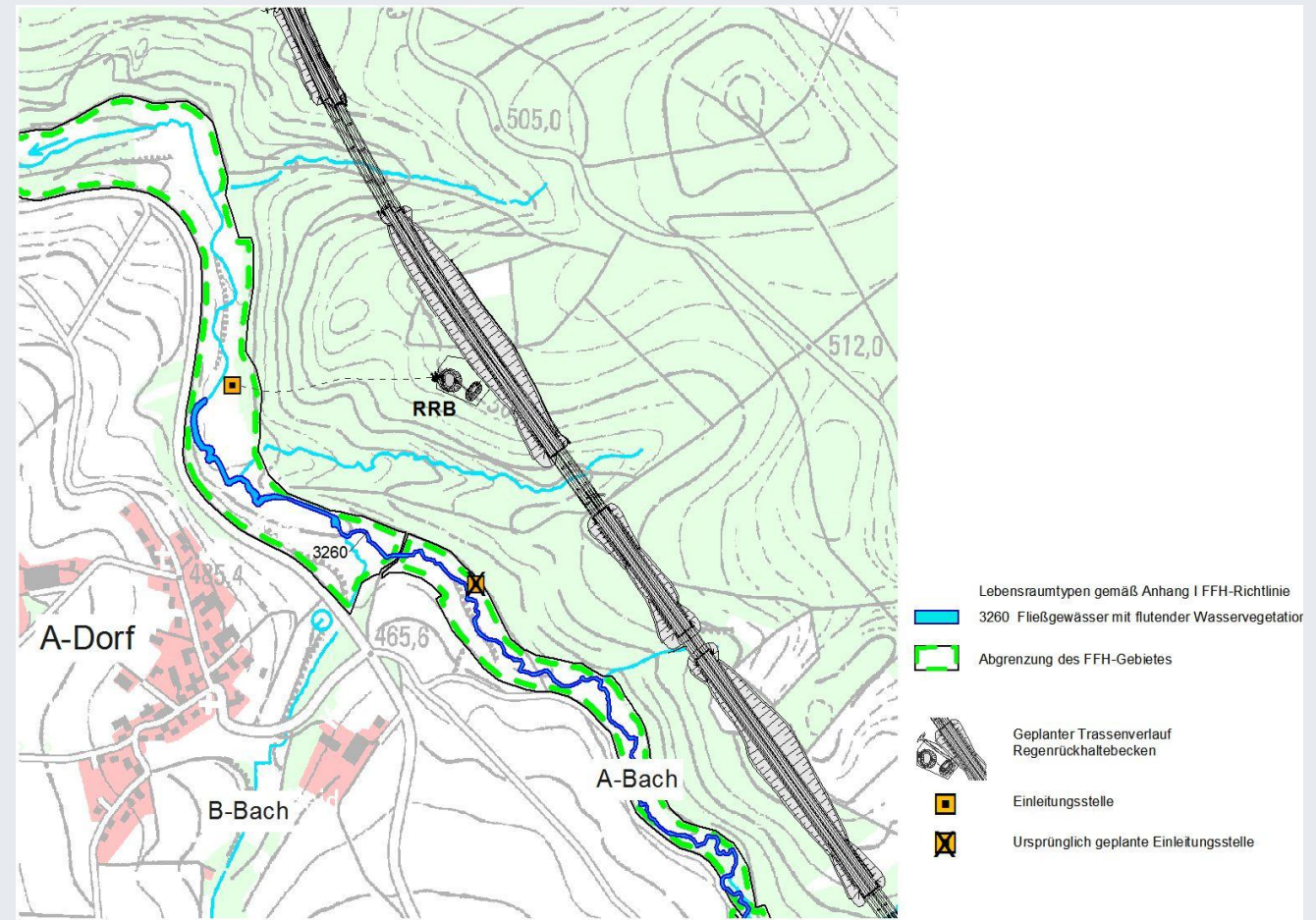
Aufteilung der Einleitungen kann Spitzen abfangen

## Verlegung

Schonen von LRT-Beständen, indem die Einleitung verlegt wird, z. B. unter den nächsten Zufluss (dann mit zusätzlichem Verdünnungseffekt)

## Verminderung der Vorbelastung

Sanieren von Entwässerungsanlagen



**Beispiel Vermeidungsmaßnahme: Verlegung der Einleitung in Bachabschnitt ohne Ausprägung als LRT 3260 (LBM-RLP 2016)**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

FÖA Landschaftsplanung GmbH, Trier

Kontakt 0651 – 91048 0 [info@foea.de](mailto:info@foea.de)

## Schwellenwerte

Halle, M. & Müller, A. (2019): Abschließende Arbeiten zu Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern (ACP) in Fließgewässern. LAWA-Projekt O 3.16 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2016. umweltbüro essen & chromgruen Im Auftrag der Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Projektleitung: Eva Bellack (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – NLWKN)  
LAWA-Expertenkreis „Biologische Bewertung Fließgewässer und Interkalibrierung“ (Federführung: Obfrau Eva Bellack) im Auftrag des LAWA-AO [https://www.lawa.de/documents/o316-abschlussbericht-barrierefrei\\_1689846170.pdf](https://www.lawa.de/documents/o316-abschlussbericht-barrierefrei_1689846170.pdf)

## Weitere Arbeiten

Braun, C., Klute, M., Reuter, C. und S. Rubbert (2019): *Tausalzverdünnung und -rückhalt bei verschiedenen Entwässerungsmethoden - Modellberechnungen*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen Verkehrstechnik, Heft V 313. Bremen: Fachverlag NW in Carl Ed. Schünemann KG, 2019. [https://bast.opus.hbz-nrw.de/files/2143/V313\\_barrierefr+Internet+PDF.pdf](https://bast.opus.hbz-nrw.de/files/2143/V313_barrierefr+Internet+PDF.pdf)

LBM – Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (2016): Leitfaden Chlorid. Bearbeiter: Kiebel., A & Uhl. R. (FÖA Landschaftsplanung)  
[https://lbm.rlp.de/fileadmin/lbm/Themen/Landespflege/Dokumente/2016-11\\_Leitfaden\\_Chlorid.pdf](https://lbm.rlp.de/fileadmin/lbm/Themen/Landespflege/Dokumente/2016-11_Leitfaden_Chlorid.pdf)

Wolfram, G, Römer, J, Hörl, C., Stockinger, W., Ruzicska, K. und A. Munteanu (2014). „Chlorid-Studie. Auswirkungen von Chlorid auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der Biologischen Qualitätselemente im Sinne der EU-WRRL“. *Im Auftrag des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Abteilung IV/3 – Nationale und internationale Wasserwirtschaft, Wien, 2014, 162 S.* <https://info.bml.gv.at/service/publikationen/wasser/Chlorid---Auswirkungen-auf-die-Aquatische-Flora-und-Fauna.html>

BMVIT (2019): Leitfaden: Einleitung chloridbelasteter Straßenwässer in Fließgewässer

<https://www.bmk.gv.at/themen/verkehr/strasse/umwelt/studien/chlorid.html>

Patek, R., Reichenauer, T. und T.M. Kelz (2024): Salzwirkung im Boden. Auswirkungen von Streusalzmissionen auf die Bodenfruchtbarkeit entlang von hochrangigen Straßen. September 2024, 109 S. Im Auftrag des D.A.CH