

Neubau der Bundesautobahn A 20

---

Von Bau-km **7+415,000** bis Bau-km **22+650,000**

von NK 2222 112-0,563 km nach NK 2123 027+0,926 km

Nächster Ort: **Glückstadt**

Baulänge: **15,235 km**

---

## Planfeststellung

**A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg**

Abschnitt  
**B 431 bis A 23**

### **Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen**

Das vorliegende Deckblatt  
stellt eine neue Unterlage dar, die für die  
3. Planänderung ausgearbeitet wurde.





## Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen

A 20 Nordwestumfahrung Hamburg,  
Abschnitt 7 (B 431 bis A 23)

- Anhang zum FB WRRL

Auftraggeber	Bosch & Partner GmbH Lortzingstraße 1 30177 Hannover
Auftragnehmer	Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH Stiftstraße 12, 30159 Hannover
Berichtsdatum	Juni 2020



**Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen**

**A 20 Nordwestumfahrung Hamburg, Abschnitt 7 (B 431 bis A 23)  
- Anhang zum FB WRRL**

Aufgestellt:

Hannover, den 10.06.2020

**ifs** Ingenieurgesellschaft für  
Stadthydrologie mbH  
Hannover

Dr.-Ing Dieter Grotehusmann



**Projektbearbeitung**

Kerstin Kornmayer M.Eng.





# Inhalt

1	Veranlassung .....	1
2	Beschreibung des Bauvorhabens .....	1
3	Betroffene Wasserkörper .....	4
3.1	Oberflächenwasserkörper .....	4
3.1.1	Alte Wettern .....	9
3.1.2	Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern .....	10
3.1.3	Kremper und Herzhorner Rhin .....	12
3.1.4	Horstgraben .....	13
3.1.5	Schwarzwasser OL .....	14
3.1.6	Langenhalsener Wetter .....	16
3.2	Grundwasserkörper .....	18
4	Mischungsrechnung für geplante Behandlung .....	21
4.1	Parameterauswahl .....	21
4.2	Berechnung der Konzentration bezüglich der JD-UQN .....	24
4.2.1	Eingangsparameter OWK .....	27
4.2.2	Alte Wettern .....	28
4.2.3	Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern .....	29
4.2.4	Kremper und Herzhorner Rhin .....	29
4.2.5	Horstgraben .....	30
4.2.6	Schwarzwasser OL .....	31
4.2.7	Langenhalsener Wetter .....	32
4.3	Berechnung der Chlorid-Konzentration .....	32
4.4	Berechnung der Cyanid-Konzentration .....	35
4.5	Bewertung der betriebsbedingten Auswirkung durch die Einleitung von behandelten Straßenabflüssen .....	37
5	Zusammenfassung .....	37
6	Literatur und Quellen .....	39

## Anlagen



## 1 Veranlassung

Der Planungsabschnitt 7 der A 20 Nordwestumfahrung Hamburg verläuft zwischen der B 431 südöstlich von Glückstadt bis zur A 23 südöstlich von Hohenfelde und erstreckt sich über 15,2 km.

Bezüglich der Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen durch die Einleitung von behandelten Straßenabflüssen in die Oberflächenwasserkörper bzw. Versickerung in den Grundwasserkörper sind Berechnungen zur Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durchzuführen. Im Folgenden wird für die Baumaßnahme „A 20 Nordwestumfahrung Hamburg, Abschnitt 7“ anhand eines stofflichen Nachweises (Mischungsrechnung) abgeschätzt, ob eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN) im Oberflächenwasserkörper (OWK) gemäß Oberflächengewässerverordnung (OGewV) bzw. im Grundwasser der Schwellenwerte der Grundwasserverordnung (GrwV) mit den gewählten Entwässerungsanlagen zu erwarten ist. Die Berechnungen basieren auf den Ansätzen des Gutachtens „Immissionsorientierte Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen“ (ifs, 2018).

## 2 Beschreibung des Bauvorhabens

*Auszug aus der Entwässerungsplanung (OPB, 2020)*

Das Bauvorhaben umfasst den Planungsabschnitt 7 des Neubaus A 20 zwischen der A 23 südöstlich von Hohenfelde bis zur B 431 (Bau-km 7+415 bis 22+650). Die Planung der Entwässerung sieht eine Unterteilung in elf Entwässerungsabschnitte (EA) vor.

Im Bereich von Bau-km 7+415 bis Bau-km 10+367 sowie Bau-km 10+735 (nördliche Richtungsfahrbahn) bzw. 10+767 (südliche Richtungsfahrbahn) bis Bau-km 21+087 wird das anfallende Straßenoberflächenwasser im Mittelstreifen über Straßenabläufe gefasst und rd. alle 100 m auf die Außenseite des Straßendamms einer hochgesetzten Mulde (bereichsweise mit Sickerstrang) zugeführt. Das Niederschlagswasser der kurveninnenliegenden Fahrbahn wird der Mulde direkt über die Dammschulter zugeleitet.

Das Straßenoberflächenwasser wird in der Mulde gespeichert und versickert dort. Die Versickerung erfolgt durch den aufgeschütteten Straßendamm bis zum Höhenniveau des anstehenden wasserundurchlässigen Kleibodens. Hier kommt es zu einer horizontalen Ausbreitung des Sickerwassers auf der Kleischicht, die unterhalb der vorhandenen Geländeoberkante (GOK) liegt.

Kommt es zu einem diffusen Wasseraustritt aus der Böschung wird das austretende Wasser über einen straßenbegleitenden Graben (= Typ B) bis in den nächstgelegenen Verbandsvorfluter abgeleitet.

Dient der straßenbegleitende Graben gleichzeitig auch der Geländeentwässerung (= Typ A), wird der diffuse Wasseraustritt aus der Grabenböschung durch einen unterhalb der Berme liegenden Sickerstrang (Rigole) unterbunden. Das Wasser wird über die Sickerleitung in der Rigole gefasst und punktuell über Querschläge in regelmäßigen Abständen in das straßenbegleitende Gewässer geführt. Die Ableitung über das straßenbegleitende System erfolgt stark zeitverzögert und gedrosselt in ein bestehendes Verbandsgewässer.

Bei beiden Systemvarianten handelt es sich nicht um ein System mit Untergrundversickerung, sondern um eine Sickerpassage mit zeitlich verzögerter Fassung des

Sickerwassers und anschließender diffuser bzw. punktueller Einleitung. Der straßenbegleitende Graben führt jeweils das Wasser in die Verbandsvorfluter ab. Die Mulde übernimmt die Funktion der Sammlung und Reinigung des Straßenoberflächenwassers. Durch die erhöhte Lage der Mulde wird eine Vermischung von ungereinigten Straßenabflüssen mit Gelände- und Schichtenwasser verhindert.

In den Bauabschnitten Bau-km 10+367 bis Bau-km 10+735 (nördliche Richtungsfahrbahn) bzw. bis 10+767 (südliche Richtungsfahrbahn) wird in den Bereichen der PWC-Anlagen ein geschlossenes Entwässerungssystem (Kanalisation) mit gedrosselter Einleitung in die Verbandsvorfluter vorgesehen. Die Reinigung des Straßenoberflächenwassers erfolgt jeweils über einen Retentionsbodenfilter mit anschließender Regenwasserrückhaltung. Teile des Bauabschnitte 6 sind ebenfalls an den Retentionsbodenfilter angeschlossen (vgl. Kap. 4.2.5).

Die Planung und Bemessung der Entwässerungsanlagen erfolgt nach RAS-Ew (FGSV, 2005), Arbeitsblatt DWA-A 118, DWA-A 117 und DWA-A 138, Merkblatt DWA-M 153, den Technischen Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation des Landes Schleswig-Holstein u. A. sowie nach Vorgaben und in Abstimmung mit dem Sielverband (SV) Rhingebiet und der Unteren Wasserbehörde des Kreises Steinburg. Erkenntnisse und Festlegungen aus weiteren Abstimmungsterminen mit zuständigen Stellen wurden ebenfalls in der Planung berücksichtigt. (OPB, 2020b)

In der nachfolgenden Tabelle 2-1 sind die Entwässerungsabschnitte mit den jeweils angeschlossenen abflussliefernden Flächen, der frachtliefernden Fläche, den Behandlungsanlagen, dem maximalen Drosselabfluss in das angeschlossene Gewässer sowie das nächst liegende nach WRRL berichtspflichtige Oberflächengewässer aufgelistet. Die Angaben sind der Entwässerungsplanung A 20 Nordwestumfahrung Hamburg, Abschnitt 7 entnommen. Es sind lediglich die Einleitstellen gelistet, an denen die Fahrbahn der A20 sowie Anschlussrampen angeschlossen sind. Einleitstellen an denen keine Straßenflächen oder nur Bestandsstraßen angeschlossen sind, finden keine Berücksichtigung.

Tabelle 2-1: Daten der Entwässerungsplanung A20, Abschnitt 7 (gem. OPB, 2020b)

Einleitstelle	Angeschlossene Fläche A <sub>E</sub>	Angeschlossene, frachtliefernde Fläche(A20) A <sub>E,b,a</sub>	RW Behandlung	nicht berichtspflichtiges Gewässer	berichtspflichtiges Gewässer (WRRL)
	ha	ha			
1 (1.1, 1.2, 1.3, 1.4)	8,07	2,87	Sickerpassage über Straßendamm/ Böschung mit Ableitung über Mulden/ Grabensystem	Kleine Wettern	ust_13 - Langenhalsener Wettern
2 (2.1)	4,09	2,11	Sickerpassage über Straßendamm/ Böschung mit Ableitung über Mulden/ Grabensystem	Engelbrechtsche Greve, Mittelfelder Wettern, Mühlenwettern	ust_09_c - Kremper und Herzholder Rhin
3 (3.1, 3.2, 3.3)	3,06	0,89		Mittelfelder Wettern, Mühlenwettern	ust_09_c - Kremper und Herzholder Rhin
5 (5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6)	4,92	3,10		Mittelfelder Wettern, Mühlenwettern	ust_09_c - Kremper und Herzholder Rhin
PWC Süd (5a)	1,02	1,02	RBF + RRB	Landwegwettern	ust_09_c - Kremper und Herzholder Rhin
PWC Nord (Einleitung über 5.7)	2,81	1,95	Ableitung Rohrleitung, RBF+RRB	Mittelfelder Wettern, Mühlenwettern	ust_09_c - Kremper und Herzholder Rhin
6	2,66	1,27	Sickerpassage über Straßendamm/ Böschung mit Ableitung über Mulden/ Grabensystem	Spleth, Mühlenwettern	ust_09_c - Kremper und Herzholder Rhin
7 (7.1, 7.2)	2,16	1,13		Kamerlander Deichwettern, Meinertgraben	ust_09_c - Kremper und Herzholder Rhin
9	1,92	1,00		Kamerlander Deichwettern	ust_09_c - Kremper und Herzholder Rhin
10	0,90	0,52	Sickerpassage über Straßendamm/ Böschung mit Ableitung über Mulden/ Grabensystem		ust_11_b - Schwarzwasser OL (Löwenau)
11	0,89	0,24			ust_11_b - Schwarzwasser OL (Löwenau)
13	3,08	0,78	Sickerpassage über Straßendamm/ Böschung mit Ableitung über Mulden/ Grabensystem	Lesigfelder Wettern	ust_09_b - Grönländer Wettern
14 (14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5, 14.6)	4,70	2,95	Sickerpassage über Straßendamm/ Böschung mit Ableitung über Mulden/ Grabensystem	Sandritt	ust_09_c - Kremper und Herzholder Rhin
14a.1	0,33	0,06	Sickerpassage über Straßendamm/ Böschung mit Ableitung über Mulden/ Grabensystem		ust_09_a - Alte Wettern
14a	1,79	0,48			ust_09_a - Alte Wettern
15 (15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 15.5, 15.6, 15.7, 15.8, 15.9, 15.10)	8,56	4,74		Neue Wettern	ust_09_a - Alte Wettern
16 (16.1, 16.2, 16.3, 16.4, 16.5, 16.6, 16.7)	7,31	3,68		Neue Wettern	ust_09_a - Alte Wettern
17 (17.1, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6)	7,06	2,87	Sickerpassage über Straßendamm/ Böschung mit Ableitung über Mulden/ Grabensystem	Schlickwettern	ust_09_b - Grönländer Wettern (Leisigfelder Wettern)
18	1,46	0,60	Sickerpassage über Straßendamm/ Böschung mit Ableitung über Mulden/ Grabensystem	Wohldgraben	ust_11_b - Schwarzwasser OL (Löwenau)
20.1 (mit Einleitung verlegtes Gewässer Hellpott)	1,45	0,68	Sickerpassage über Straßendamm/ Böschung mit Ableitung über Mulden/ Grabensystem	Hellpott	ust_10 - Horstgraben
20 (mit Einleitung verlegtes Gewässer Hellpott)	0,35	0,16			ust_10 - Horstgraben
22 (mit Einleitung verlegtes Gewässer Horstgraben)	5,10	2,57			ust_10 - Horstgraben
24 (Einleitung verlegtes Gewässer)	2,10	0,47			ust_10 - Horstgraben
25 (RBF+RRB)	8,25	5,04	Ableitung Rohrleitung, RBF+RRB		ust_10 - Horstgraben
26	1,16	0,28	Sickerpassage über Straßendamm/ Böschung mit Ableitung über Mulden/ Grabensystem	Tamfortgraben	ust_10 - Horstgraben
27	0,75	0,15			ust_10 - Horstgraben
28 (RBF+RRB)	6,11	2,81	Ableitung Rohrleitung, RBF+RRB		ust_10 - Horstgraben
Aus A20, Abschnitt 6	1,42	1,42			

### 3 Betroffene Wasserkörper

#### 3.1 Oberflächenwasserkörper

Im Untersuchungsraum der A 20, Streckenabschnitt 7 sind von der direkten Einleitung von gereinigtem Straßenoberflächenwasser die Oberflächenwasserkörper (OWK) ust\_09\_a Alte Wettern, ust\_09\_b Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern, ust\_09\_c Kremper und Herzhorner Rhin, ust\_10 Horstgraben, ust\_11\_b Schwarzwasser OL und ust\_13 Langenhalsener Wetter betroffen. Bild 3-1 zeigt einen allgemeinen Überblick über das Fließgewässersystem im Untersuchungsraum.

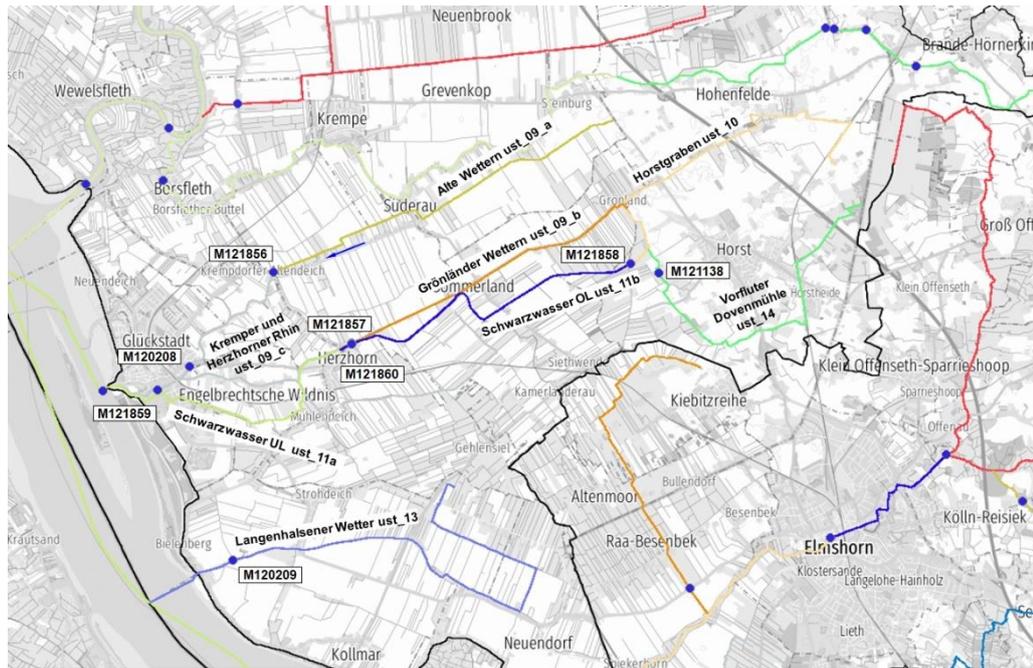


Bild 3-1: Fließgewässersystem im Untersuchungsraum (verändert nach LLUR, 2019a)

Der betroffene OWK einschließlich der zugehörigen operativen Messstelle (entsprechen den repräsentativen Messstellen), das Bauvorhaben selbst sowie die relevanten Einleitstellen je Entwässerungsabschnitt sind in Bild 3-2 bis Bild 3-7 dargestellt.

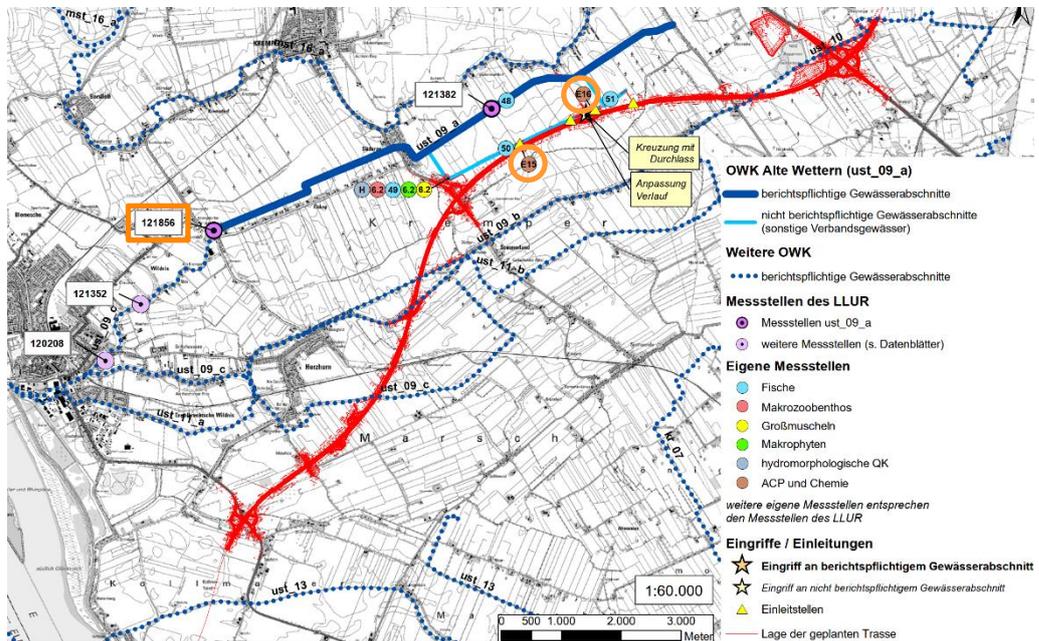


Bild 3-2: OWK ust\_09\_a - Alte Wettern mit operativer Messstelle 121856 und relevanten Einleitstellen im Untersuchungsraum (B&P, 2019)

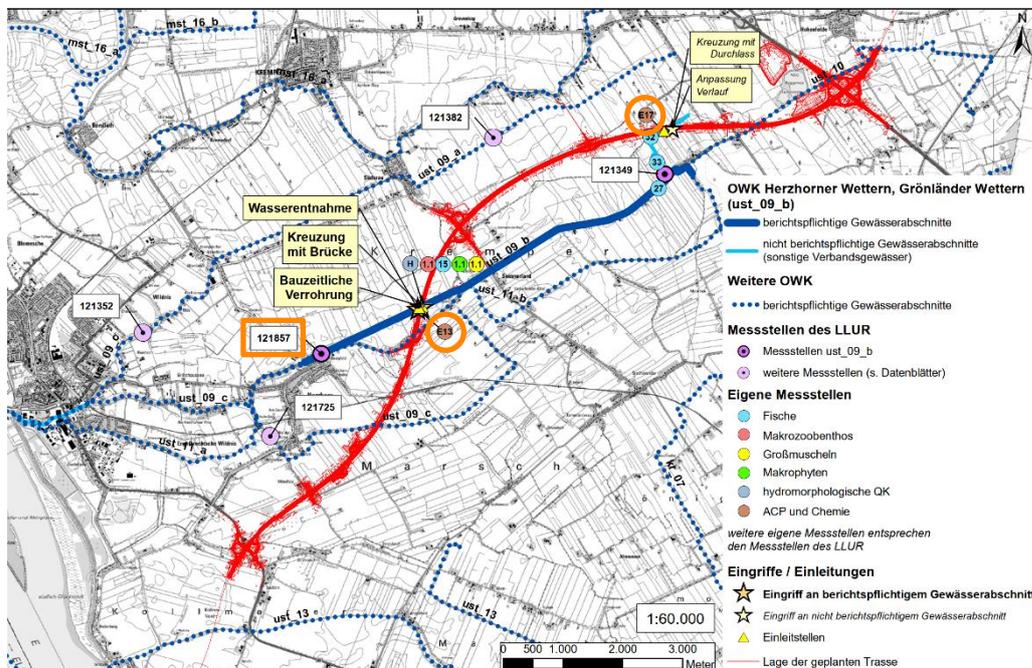


Bild 3-3: OWK ust\_09\_b - Herzhorner Wetter, Grönländer Wettern mit operativer Messstelle 121857 und relevanten Einleitstellen im Untersuchungsraum (B&P, 2019)

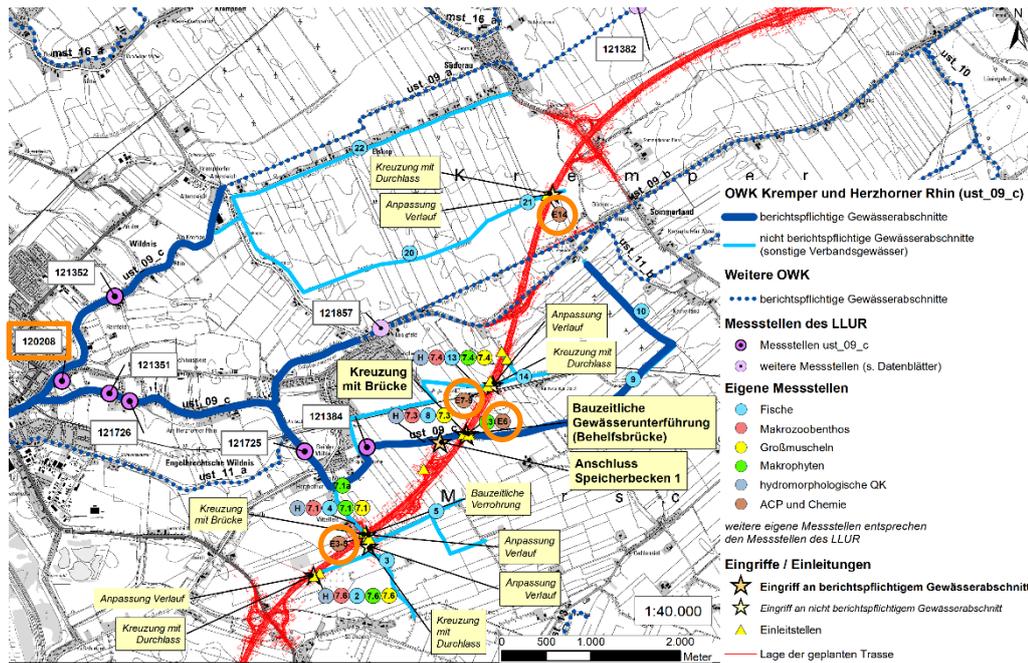


Bild 3-4: OWK ust\_09\_c - Kremper und Herzhorner Rhin mit operativer Messstelle 120208 und relevanten Einleitstellen im Untersuchungsraum (B&P, 2019)

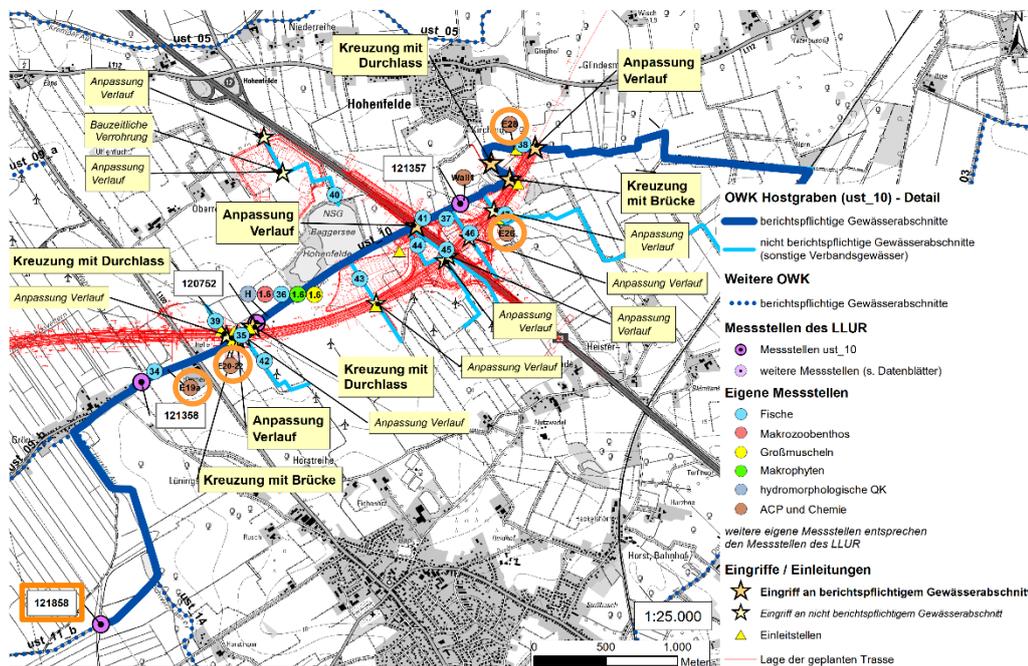


Bild 3-5: OWK ust\_10 - Horstgraben mit operativer Messstelle 121858 und relevanten Einleitstellen im Untersuchungsraum (B&P, 2019)

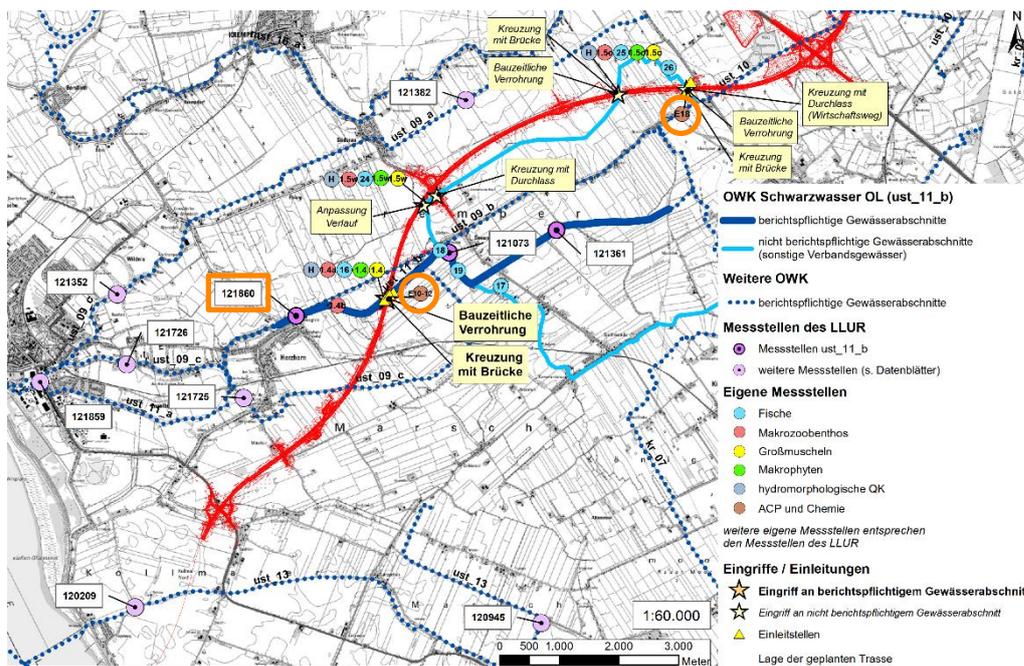


Bild 3-6: OWK ust\_11\_b - Schwarzwasser OL mit operativer Messstelle 121860 und relevanten Einleitstellen im Untersuchungsraum (B&P, 2019)

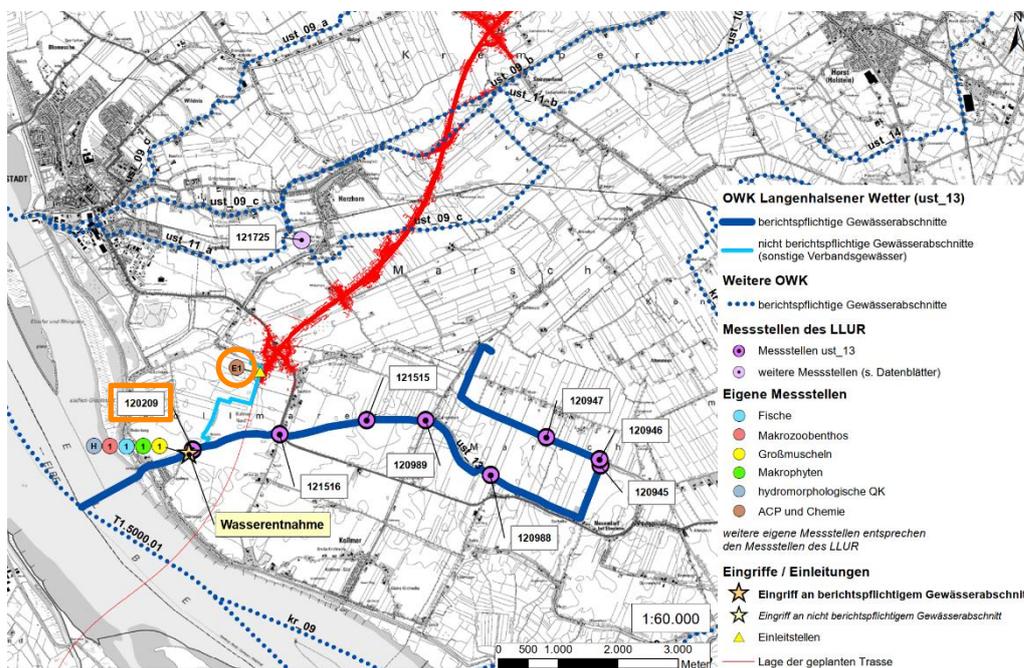


Bild 3-7: OWK ust\_13 - Langenhalsener Wetter mit operativer Messstelle 120209 und relevanten Einleitstellen im Untersuchungsraum (B&P, 2019)



Tabelle 3-1: Einzugsgebietsgrößen OWK (LLUR, 2019a)

OWK	Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]
ust_09_a Alte Wettern	9,703
ust_09_b Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern	13,557
ust_09_c Kremper und Herzhorner Rhin	49,350
ust_09_c Kremper und Herzhorner Rhin inkl. oberhalb liegender Gewässer (ust_09_a und ust_09_b)	72,61
ust_10 Horstgraben	12,155
ust_11_b Schwarzwasser OL	4,962
ust_11_b Schwarzwasser OL inkl. oberhalb liegender Gewässer (ust_10 und ust_14)	31,71
ust_13 Langenhalsener Wetter	33,604
ust_14 Vorfluter Dovenmühle	14,596

### 3.1.1 Alte Wettern

Das Gewässer Alte Wettern wird dem Gewässertyp 22.1 - Kleine und mittelgroße Gewässer der Marschen zugeordnet. Die Einstufungen der Qualitätskomponenten nach OGewV sind in Tabelle 3-2 aufgelistet.

Tabelle 3-2: Einstufung der Qualitätskomponenten des OWK Alte Wettern (LLUR, 2019a)

DE_RW_DESH_ust_09_a Alte Wettern	
Stammdaten	
Status	künstlich
Ökologisches Potenzial	mäßig
Flussgebietspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV	
Gesamtbewertung	eingehalten
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gemäß Anlage 7 OGewV	
Gesamtbewertung	nicht eingehalten
Chemischer Zustand gemäß Anlage 8 OGewV	
inkl. ubiquitärer Stoffe	Nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	Gut

Die dem Steckbrief zugrunde gelegten Messdaten wurden beim LLUR angefragt. Für die relevanten Parameter nach Anlage 6 und 8 der OGewV liegen keine Messdaten für den 2. Bewirtschaftungszeitraum vor. Die Jahresmittelwerte (JMW) der allgemein

physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind in Tabelle 3-3 aufgetragen. Hierbei sind lediglich Parameter aufgeführt, die über den Straßenabfluss eingeleitet werden können (Parameterauswahl s. Kap. 4.1)

Zusätzlich durchgeführte Messungen gem. (BWS, 2018) sind in Kap. 4.2 aufgeführt.

Tabelle 3-3: Allg. physikalisch-chem. Qualitätskomponenten (gutes ökologisches Potenzial) nach Anlage 7 OGWV für OWK Alte Wettern

<b>Messstelle Nr. 121856 - Landscheide am Krependorfer Altenteich DE_RW_DESH_ust_09_a - Alte Wettern</b>			
<b>Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente</b>		<b>Messwert (2017) (Min/JMW)</b>	<b>Orientierungswert - (Typ 22.1)</b>
BSB <sub>5</sub>	[mg/l]	6,8	<6
Phosphor, gesamt	[mg/l]	0,32	≤0,3
Ammonium-N	[mg/l]	0,78	≤0,3
Chlorid	[mg/l]	44,2	-

### 3.1.2 Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern

Das Gewässer Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern wird dem Gewässertyp 22.1 - Kleine und mittelgroße Gewässer der Marschen zugeordnet. Die Einstufung der Qualitätskomponenten ist in Tabelle 3-4 aufgeführt. Hierbei sind lediglich Parameter aufgeführt, die über den Straßenabfluss eingeleitet werden können (Parameterauswahl s. Kap. 4.1)

Zusätzlich durchgeführte Messungen gem. (BWS, 2018) sind in Kap. 4.2 aufgeführt.

Tabelle 3-4: Einstufung der Qualitätskomponenten des OWK Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern (LLUR, 2019a)

DE_RW_DESH_ust_09_b Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern	
<b>Stammdaten</b>	
Status	künstlich
<b>Ökologisches Potenzial</b>	<b>mäßig</b>
Flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGWV	
Gesamtbewertung	eingehalten
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gemäß Anlage 7 OGWV	
Gesamtbewertung	nicht eingehalten
<b>Chemischer Zustand gemäß Anlage 8 OGWV</b>	
inkl. ubiquitärer Stoffe	Nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	gut

Die dem Steckbrief zugrunde gelegten Messdaten wurden beim LLUR angefragt. Die Jahresmittelwerte (JMW) der allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind in Tabelle 3-5 aufgetragen. Hierbei sind lediglich Parameter aufgeführt, die über den Straßenabfluss eingeleitet werden können (Parameterauswahl s. Kap. 4.1)

Zusätzlich durchgeführte Messungen gem. (BWS, 2018) sind in Kap. 4.2 aufgeführt.

Tabelle 3-5: Allg. physikalisch-chem. Qualitätskomponenten (gutes ökologisches Potenzial) nach Anlage 7 OGWV für OWK Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern

Messstelle Nr. 121857 - Herzhorner Rhin in Lesigfeld DE_RW_DESH_ust_09_b - Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente		Messwert (2014) (Min/JMW)	Orientierungswert - (Typ 22.1)
BSB <sub>5</sub>	[mg/l]	4,4	<6
Phosphor, gesamt	[mg/l]	0,150	≤0,3
Ammonium-N	[mg/l]	0,499	≤0,3
Chlorid	[mg/l]	34,8	-

Für die Parameter Chrom, Kupfer und Zink nach Anlage 6 OGWV wurden folgende Messdaten in 2014 durch das LLUR erfasst (siehe Tabelle 3-6).

Tabelle 3-6: JD-UQN nach Anlage 6 OGWV für OWK Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern

Messstelle Nr. 121857 - Herzhorner Rhin in Lesigfeld DE_RW_DESH_ust_09_b - Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern		
JD-UQN	Messwert (2014) (MW)	JD-UQN

Chrom	[mg/kg]	62	640
Kupfer	[mg/kg]	14	160
Zink	[mg/kg]	140	800

Für die Schwermetalle Cadmium, Nickel und Blei nach Anlage 8 der OGewV wurden ebenfalls Messwerte in 2014 erhoben (siehe Tabelle 3-7). Bei Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die UQN von der Wasserhärte ab. Das Gewässer wurde der Härteklasse 4 zugeordnet.

Tabelle 3-7: JD-UQN nach Anlage 8 OGewV für OWK Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern

<b>Messstelle Nr. 121857 - Herzhorner Rhin in Lesigfeld</b>				
<b>DE_RW_DESH_ust_09_b - Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern</b>				
<b>JD-UQN</b>			Messwert (2014) (MW)	JD-UQN
Schwermetalle (Härteklasse 4)	Cadmium	[µg/l]	0,02	0,15
	Nickel	[µg/l]	1,9	4
	Blei	[µg/l]	<0,2	1,2

Für die weiteren Parameter nach Anlage 8 der OGewV liegen seitens des LLUR keine Daten für den 2. Bewirtschaftungszeitraum vor.

### 3.1.3 Kremper und Herzhorner Rhin

Das Gewässer Kremper und Herzhorner Rhin wird ebenfalls dem Gewässertyp 22.1 - Kleine und mittelgroße Gewässer der Marschen zugeordnet. Die Einstufung der Qualitätskomponenten ist in Tabelle 3-8 aufgeführt.

Tabelle 3-8: Einstufung der Qualitätskomponenten des OWK Kremper und Herzhorner Rhin (LLUR, 2019a)

<b>DE_RW_DESH_ust_09_c</b>	
<b>Kremper und Herzhorner Rhin</b>	
<b>Stammdaten</b>	
Status	erheblich verändert
<b>Ökologisches Potenzial</b>	<b>mäßig</b>
Flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV	
Gesamtbewertung	eingehalten
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gemäß Anlage 7 OGewV	
Gesamtbewertung	nicht eingehalten
<b>Chemischer Zustand gemäß Anlage 8 OGewV</b>	
inkl. ubiquitärer Stoffe	Nicht gut

<b>DE_RW_DESH_ust_09_c Krempen und Herzhornen Rhin</b>	
ohne ubiquitäre Stoffe	gut

Die dem Steckbrief zugrunde gelegten Messdaten wurden beim LLUR angefragt. Die Jahresmittelwerte (JMW) der allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind in Tabelle 3-9 aufgetragen. Hierbei sind lediglich Parameter aufgeführt, die über den Straßenabfluss eingeleitet werden können (Parameterauswahl s. Kap. 4.1)

Zusätzlich durchgeführte Messungen gem. (BWS, 2018) sind in Kap. 4.2 aufgeführt.

Tabelle 3-9: Allg. physikalisch-chem. Qualitätskomponenten (gutes ökologisches Potenzial) nach Anlage 7 OGeWV für OWK Krempen und Herzhornen Rhin

<b>Messstelle Nr. 120208 - Krempen Rhin in Glückstadt DE_RW_DESH_ust_09_c - Krempen und Herzhornen Rhin</b>			
<b>Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente</b>		Messwert (2017) (Min/JMW)	Orientierungswert - (Typ 22.1)
BSB <sub>5</sub>	[mg/l]	6	<6
Phosphor, gesamt	[mg/l]	0,26	≤0,3
Ammonium-N	[mg/l]	0,41	≤0,3
Chlorid	[mg/l]	69,9	-

Für die Parameter Chrom, Kupfer und Zink nach Anlage 6 OGeWV wurden folgende Messdaten in 2011 durch das LLUR erfasst (siehe Tabelle 3-10). Aktuellere Messwerte liegen nicht vor.

Tabelle 3-10: JD-UQN nach Anlage 6 OGeWV für OWK Krempen und Herzhornen Rhin

<b>Messstelle Nr. 120208 - Krempen Rhin in Glückstadt DE_RW_DESH_ust_09_c - Krempen Rhin in Glückstadt</b>			
<b>JD-UQN</b>		Messwert (2011) (MW)	JD-UQN
Chrom	[mg/kg]	74	640
Kupfer	[mg/kg]	40	160
Zink	[mg/kg]	210	800

Für die Parameter nach Anlage 8 der OGeWV liegen seitens des LLUR keine weiteren Daten für den 2. Bewirtschaftungszeitraum vor.

### 3.1.4 Horstgraben

Das Gewässer Horstgraben wird dem Gewässertyp 19 - Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern zugeordnet. Die Einstufung der Qualitätskomponenten ist in Tabelle 3-11 aufgeführt.

Tabelle 3-11: Einstufung der Qualitätskomponenten des OWK Horstgraben (LLUR, 2019a)

<b>DE_RW_DESH_ust_10 Horstgraben</b>	
<b>Stammdaten</b>	
Status	erheblich verändert
<b>Ökologisches Potenzial</b>	<b>mäßig</b>
Flussgebietspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGeWV	
Gesamtbewertung	eingehalten
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gemäß Anlage 7 OGeWV	
Gesamtbewertung	nicht eingehalten
<b>Chemischer Zustand gemäß Anlage 8 OGeWV</b>	
inkl. ubiquitärer Stoffe	Nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	gut

Die dem Steckbrief zugrunde gelegten Messdaten wurden beim LLUR angefragt. Für die relevanten Parameter nach Anlage 6 und 8 der OGeWV liegen keine Messdaten für den 2. Bewirtschaftungszeitraum vor. Die Jahresmittelwerte (JMW) der allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind in Tabelle 3-12 aufgetragen. Hierbei sind lediglich Parameter aufgeführt, die über den Straßenabfluss eingeleitet werden können (Parameterauswahl s. Kap. 4.1)

Zusätzlich durchgeführte Messungen gem. (BWS, 2018) sind in Kap. 4.2 aufgeführt.

Tabelle 3-12: Allg. physikalisch-chem. Qualitätskomponenten (gutes ökologisches Potenzial) nach Anlage 7 OGeWV für OWK Horstgraben

<b>Messstelle Nr. 121858 – Schwarzwasser, nördl. Moordieck DE_RW_DESH_ust_10 - Horstgraben</b>			
<b>Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente</b>		Messwert (2014) (Min/JMW)	Orientierungswert - (Typ 19)
BSB <sub>5</sub>	[mg/l]	3,4	<4
Phosphor, gesamt	[mg/l]	0,240	≤0,15
Ammonium-N	[mg/l]	0,241	≤0,2
Chlorid	[mg/l]	41,6	≤200

### 3.1.5 Schwarzwasser OL

Das Gewässer Schwarzwasser OL wird wie die meisten Fließgewässern im Untersuchungsraum dem Gewässertyp 22.1 - Kleine und mittelgroße Gewässer der Marschen zugeordnet. Die Einstufung der Qualitätskomponenten ist in Tabelle 3-13 aufgeführt.

Tabelle 3-13: Einstufung der Qualitätskomponenten des OWK Schwarzwasser OL (LLUR, 2019a)

DE_RW_DESH_ust_11_b Schwarzwasser OL	
<b>Stammdaten</b>	
Status	künstlich
<b>Ökologisches Potenzial</b>	<b>mäßig</b>
Flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGeWV	
Gesamtbewertung	eingehalten
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gemäß Anlage 7 OGeWV	
Gesamtbewertung	nicht eingehalten
<b>Chemischer Zustand gemäß Anlage 8 OGeWV</b>	
inkl. ubiquitärer Stoffe	Nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	gut

Die dem Steckbrief zugrunde gelegten Messdaten wurden beim LLUR angefragt. Für die relevanten Parameter nach Anlage 6 und 8 der OGeWV liegen keine Messdaten für den 2. Bewirtschaftungszeitraum vor. Die Jahresmittelwerte (JMW) der allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind in Tabelle 3-14 aufgetragen. Hierbei sind lediglich Parameter aufgeführt, die über den Straßenabfluss eingeleitet werden können (Parameterauswahl s. Kap. 4.1)

Zusätzlich durchgeführte Messungen gem. (BWS, 2018) sind in Kap. 4.2 aufgeführt.

Tabelle 3-14: Allg. physikalisch-chem. Qualitätskomponenten (gutes ökologisches Potenzial) nach Anlage 7 OGeWV für OWK Schwarzwasser OL

Messstelle Nr. 121860 - Schwarzwasser bei Lesigfeld DE_RW_DESH_ust_11_b - Schwarzwasser OL			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente		Messwert (2014) (Min/JMW)	Orientierungswert - (Typ 22.1)
BSB <sub>5</sub>	[mg/l]	5,3	<6
Phosphor, gesamt	[mg/l]	0,168	≤0,3
Ammonium-N	[mg/l]	0,274	≤0,3
Chlorid	[mg/l]	44,4	-

Auch an Messstelle Nr. 121860 wurden keine Messwerte im 2. Bewirtschaftungszeitraum für die Parameter nach Anlage 6 und 8 der OGeWV erhoben.

### 3.1.6 Langenhalsener Wetter

Die Langenhalsener Wetter wird auch dem Gewässertyp 22.1 - Kleine und mittelgroße Gewässer der Marschen zugeordnet. Die Einstufung der Qualitätskomponenten ist in Tabelle 3-15 aufgeführt.

Tabelle 3-15: Einstufung der Qualitätskomponenten des OWK Langenhalsener Wetter (LLUR, 2019a)

<b>DE_RW_DESH_ust_13 Langenhalsener Wetter</b>	
<b>Stammdaten</b>	
Status	künstlich
<b>Ökologisches Potenzial</b>	<b>mäßig</b>
Flussgebietspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGeWV	
Gesamtbewertung	eingehalten
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gemäß Anlage 7 OGeWV	
Gesamtbewertung	nicht eingehalten
<b>Chemischer Zustand gemäß Anlage 8 OGeWV</b>	
inkl. ubiquitärer Stoffe	Nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	gut

Die dem Steckbrief zugrunde gelegten Messdaten wurden beim LLUR angefragt. Die Jahresmittelwerte (JMW) der allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind in Tabelle 3-16 aufgetragen. Hierbei sind lediglich Parameter aufgeführt, die über den Straßenabfluss eingeleitet werden können (Parameterauswahl s. Kap. 4.1)

Zusätzlich durchgeführte Messungen gem. (BWS, 2018) sind in Kap. 4.2 aufgeführt.

Tabelle 3-16: Allg. physikalisch-chem. Qualitätskomponenten (gutes ökologisches Potenzial) nach Anlage 7 OGeWV für OWK Langenhalsener Wetter

<b>Messstelle Nr. 120209 - Langenhalsener Wetter bei Bielenberg DE_RW_DESH_ust_13 - Langenhalsener Wetter</b>			
<b>Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente</b>		Messwert (2011) (Min/JMW)	Orientierungswert - (Typ 22.1)
BSB <sub>5</sub>	[mg/l]	6,5	<6
Phosphor, gesamt	[mg/l]	0,174	≤0,3
Ammonium-N	[mg/l]	1,242	≤0,3
Chlorid	[mg/l]	88,9	-

Für die Parameter Chrom, Kupfer und Zink nach Anlage 6 OGewV wurden ebenfalls nur Messdaten in 2011 durch das LLUR erfasst (siehe Tabelle 3-17)

Tabelle 3-17: JD-UQN nach Anlage 6 OGewV für OWK Langenhalsener Wetter

<b>Messstelle Nr. 120209 - Langenhalsener Wetter bei Bielenberg DE_RW_DESH_ust_13 - Langenhalsener Wetter</b>			
<b>JD-UQN</b>		Messwert (2011) (MW)	<b>JD-UQN</b>
Chrom	[mg/kg]	80	640
Kupfer	[mg/kg]	12	160
Zink	[mg/kg]	160	800

Für die weiteren Parameter nach Anlage 8 der OGewV liegen seitens des LLUR keine Daten für den 2. Bewirtschaftungszeitraum vor.

### 3.2 Grundwasserkörper

Durch den geplanten Neubau A 20, Streckenabschnitt 7 sind die Grundwasserkörper (GWK) DE\_GB\_DESH\_EI10 Stör - Marschen und Niederungen und DE\_GB\_DESH\_EI08 - Stör - Geest und östl. Hügelland ausschließlich durch bau- und anlagenbedingte Vorhabenswirkungen potenziell betroffen. Hier sind vorrangig das Sandentnahmeverfahren zur Errichtung des Straßendamms, weitere Gründungsverfahren zur Verdichtung des Straßendamms sowie die zusätzliche Flächenversiegelung durch den Neubau zu nennen.

Die Entwässerungsplanung sieht eine Ableitung und Versickerung des Straßenoberflächenwassers in Mulden bzw. Gräben (Typ A: Wasserfassung über einen unterhalb der Berme angeordneten Sickerstrang und punktuelle Einleitung in die Vorflut / Typ B: Diffuser Wasseraustritt des Sickerwassers aus der Grabenböschung in einen Straßengraben) vor (vgl. Kap. 2). Aufgrund des anstehenden undurchlässigen Kleibodens handelt es sich bei dieser Entwässerung nicht um Systeme mit Untergrundversickerung, sondern um eine Sickerpassage mit zeitlich verzögerter Fassung des Sickerwassers und anschließender diffuser bzw. punktueller Einleitung. Der straßenbegleitende Graben führt jeweils das Wasser in die Verbandsvorfluter ab. Die Mulde übernimmt die Funktion der Sammlung und Reinigung des Straßenoberflächenwassers. Durch die erhöhte Lage der Mulde wird eine Vermischung von ungereinigten Straßenabflüssen mit Gelände- und Schichtenwasser verhindert. Für die Bauabschnitte, die einem Retentionsbodenfilter zugeleitet werden erfolgt ebenso keine Ableitung Richtung GWK.

Daher können betriebsbedingte Vorhabenswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwassers ausgeschlossen werden. Folglich wird der Grundwasserpfad im Rahmen dieser Untersuchung nicht weiter betrachtet. Nur der Vollständigkeit halber werden die beiden Grundwasserkörper einschließlich der repräsentativen Messstellen im Bereich des geplanten Bauvorhabens aufgezeigt.

Eine chemische und mengenmäßige Überwachung des GWK EI08 - Stör - Geest und östl. Hügelland erfolgt an den Messstellen 3681 - Horstmühle Galgenberg und 3776 - Westerhorn Birkenweg. Eine mengenmäßige Überwachung erfolgt zusätzlich an der Messstelle 3670 - Horst Schule F1. Die chemische und mengenmäßige Überwachung des GWK EI10 Stör - Marschen und Niederungen wird an den Messstellen 8502 - Gr. Kollmar Sushörn, 8501 - Nortorf Schottener Weg und 3463 - Brokreihe überwacht. Eine mengenmäßige Überwachung erfolgt zusätzlich an der Messstelle 3 - Horst Schule F1.

Im Bild 3-9 sind die beiden Grundwasserkörper einschließlich der Messstellen, die sich in der Nähe des geplanten Bauvorhabens befinden, dargestellt und farblich hervorgehoben.

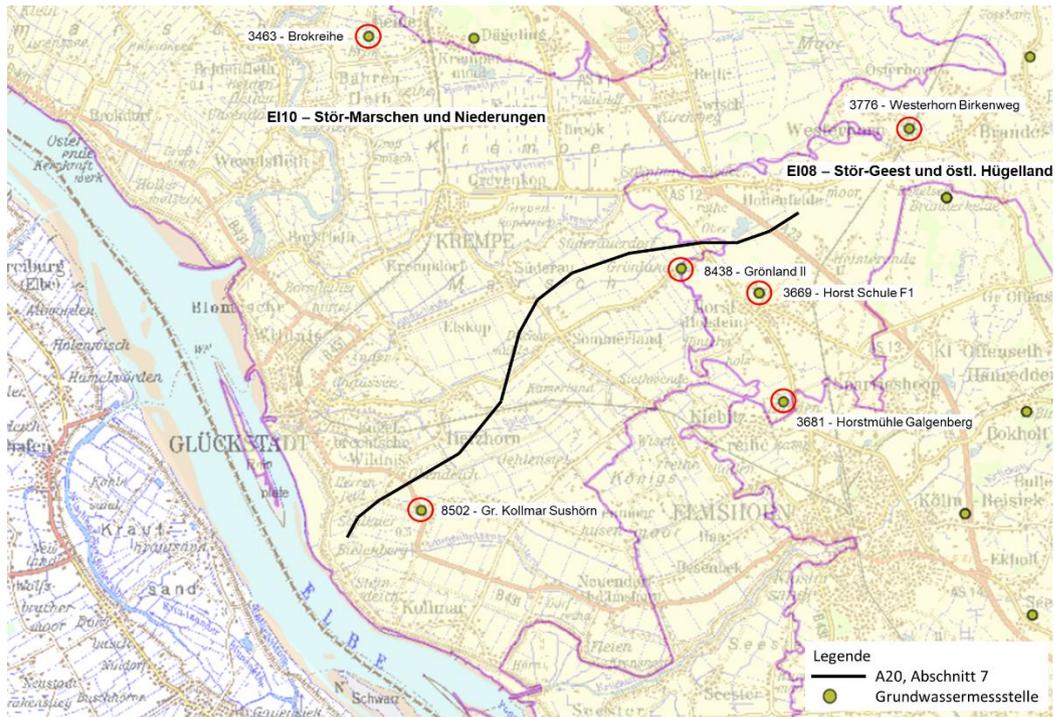


Bild 3-9: Lage der repräsentativen Messstellen im Untersuchungsraum (verändert nach LLUR, 2019b)

Gemäß aktuellem Bewirtschaftungsplan werden die Grundwasserleiter wie folgt beschrieben (Tabelle 3-18).

Tabelle 3-18: Einstufung des Zustands des GWK Stör - Geest und östl. Hügelland (LLUR, 2019b)

DE_GB_DESH_EI08 Stör - Geest und östl. Hügelland	
<b>Zustand</b>	
Chemisch	nicht gut
Mengenmäßig	gut
<b>Umweltziele</b>	
Guter chemischer Zustand	Fristverlängerung bis 2027
Guter mengenmäßiger Zustand	Zielerreichung 2015

Tabelle 3-19: Einstufung des Zustands des GWK Stör - Marschen und Niederungen  
(LLUR, 2019b)

<b>DE_GB_DESH_EI10 Stör - Marschen und Niederungen</b>	
<b>Zustand</b>	
Chemisch	gut
Mengenmäßig	gut
<b>Umweltziele</b>	
Guter chemischer Zustand	Zielerreichung 2015
Guter mengenmäßiger Zustand	Zielerreichung 2015

## 4 Mischungsrechnung für geplante Behandlung

### 4.1 Parameterauswahl

Die Quellen der Stoffe im Straßenabfluss sind nach der RiStWag (FGSV, 2016) u.a. Fahrbahnabrieb, Reifenabrieb, Abrieb von Brems- und Kupplungsbelägen, Abrieb von Katalysatoren, Tropfverluste von Ölen, Kraftstoffen, Bremsflüssigkeiten etc. und Fahrzeugabgase. Aus diesen Quellen werden abfiltrierbare Stoffe (AFS), Schwermetalle, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) sowie sonstige organische Schadstoffe aus Weichmachern, Lacken und Vulkanisationsbeschleunigern emittiert.

Ein Großteil der Stofffracht wird partikulär an der feinen Feststofffraktion gebunden im Straßenabfluss transportiert (z.B. Lange et al. 2003, Kocher 2002, Grotehusmann et al. 2017). Wegen der besonderen Bedeutung der feinen Feststofffraktion (Korndurchmesser  $< 0,063$  mm) ist daher im Arbeitsblatt DWA-A 102 (Entwurf, DWA 2016) der Parameter AFS63 eingeführt worden, der als Zielgröße der Regenwasserbehandlung definiert wird.

Für die Bewertung der Einleitungen von behandelten Straßenabflüssen sind die straßenspezifischen Stoffe nach Anlage 6 und 7 der OGewV zur Beurteilung des ökologischen Zustandes unterstützend heranzuziehen bzw. sind nach Anlage 8 der OGewV für die Bewertung des chemischen Zustandes maßgeblich. Die Wahl der Parameter bezieht sich u.a. auf die Tabellen 4.3 und 4.5 sowie die Auswertungen des Gutachtens „Immissionsorientierte Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen“ (ifs, 2018) unter Berücksichtigung der Anlagen 6, 7 und 8 der OGewV. Das Stoffspektrum der straßenspezifischen Schadstoffe wurde im Rahmen der Abstimmungstermine mit dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (MELUND) auf folgende Parameter festgelegt:

Anlage 6: Zink, Kupfer, PCB-138, Cyanid

Anlage 7: Eisen, Gesamt-Phosphor, Ammonium-Stickstoff, Chlorid, BSB<sub>5</sub>, TOC, o-PO<sub>4</sub>-P

Anlage 8: Cadmium, DEHP, Blei, Nickel, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylene, Octylphenol, Fluoranthen, Anthracen

Die Herstellung und Verwendung von Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind durch die PCB-Verordnung vom 29.07.1989 verboten. Gemäß der Untersuchung Grotehusmann et. al. (2017) lag der gelöste Anteil im Straßenabfluss immer unterhalb der Bestimmungsgrenze ( $< 1$  ng/l) und somit auch unterhalb der UQN (5 ng/l). Wie der Quotient aus Konzentration im gereinigtem Straßenabfluss und JD-UQN zeigt (siehe ifs, 2018) ist eine Überschreitung der UQN durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen nicht möglich. Infolgedessen wird für den Parameter PCB-138 keine weitere Mischungsrechnung durchgeführt.

Weiterer Parameter wie bspw. Rußpartikel oder Mikroplastik sind nicht Bestandteil der Berechnung. Für diese Parameter liegen keine UQN bzw. Orientierungswerte gem. OGewV vor, wodurch keine Bewertung hinsichtlich Verschlechterungsverbot bzw. Verbesserungsgebot erforderlich ist (vgl. auch BVerwG 9 A 2.18 Rn. 146, 2019).

Die geplante Behandlung des Straßenoberflächenwassers der A20, Abschnitt 7 erfolgt über Retentionsbodenfilter (RBF) bzw. Mulden-Rigolen-Systeme (MRS). Nach ifs (2018) liegen für die meisten straßenspezifischen Schadstoffe die Ablaufwerte eines RBF unter den jeweiligen Orientierungswerten/UQN nach OGewV. Dabei ist zu beachten, dass die Ablaufwerte eines RBF weitestgehend unabhängig von den Zulaufkonzentrationen sind, da die Filtration in erster Linie von dem Filtermaterial abhängig ist und nicht von der Zulaufkonzentration (ifs, 2018). Somit kann für den größten Teil der Schadstoffe keine aus der Einleitung von Straßenabflüssen resultierende Überschreitung der Orientierungswerte/UQN nach OGewV eintreten. Für diese Stoffe wird daher keine Berechnung der resultierenden Gewässerkonzentration durchgeführt.

In Tabelle 4-1 und Tabelle 4-2 sind die Quotienten aus der Ablaufkonzentration von Retentionsbodenfiltern sowie der JD-UQN / MW/a bzw. der ZHK-UQN aufgetragen. Für die Anlage 7 der OGewV sind die MW/a gem. Gewässertyp 19 und Gewässertyp 22.1 angesetzt worden. Für die Anlage 8 sind die JD-UQN bzw. ZHK-UQN für oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer enthalten.

Für die Parameter, bei denen die Ablaufkonzentration der Regenwasserbehandlungsanlage (Retentionsbodenfilter, Mulden-Rigolen-Systeme) unter der UQN liegt (Quotient  $< 1$ ), kann es zu keiner Überschreitung der UQN (JD-UQN, ZHK-UQN, MW/a) im OWK kommen. Das gilt auch für die Stoffe, für die bereits die Ausgangskonzentrationen des OWK über den Orientierungswerten/UQN nach OGewV liegen (siehe Abschnitt 3.1). Liegen die Ablaufwerte des RBF niedriger als die Orientierungswerte/UQN ist durch die Einleitung des über den RBF behandelten Straßenoberflächenwassers sogar eine Verringerung der resultierenden Gewässerkonzentration zu erwarten. Für die übrigen Parameter (Quotient  $> 1$ ) wird nachfolgend eine Berechnung der Mischungskonzentration im Gewässer durchgeführt.

Tabelle 4-1: Quotient aus den Konzentrationen im Ablauf von Retentionsbodenfiltern (ifs, 2018) und den JD-UQN / MW/a (OGewV)

		JD-UQN	C <sub>RBF,ab</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>RBF,ab</sub> / JD-UQN
<b>Anlage 6 OGewV</b>				
Schwermetalle	Cu	160 mg/kg	39 mg/kg	0,24
	Zn	800 mg/kg	140 mg/kg	0,17
	PCB-138	0,0200 mg/kg	0,0017 mg/kg	0,09
<b>Anlage 7 OGewV</b>				
		JD-UQN	C <sub>RBF,ab</sub>	C <sub>RBF,ab</sub> / (MW/a)
Zehr/Nährstoffe Gewässertyp 19	BSB <sub>5</sub>	4,0 mg/l	3,6 mg/l	0,90
	Gesamt-P	0,15 mg/l	0,03 mg/l	0,20
	Fe	1,8 mg/l	0,12 mg/l	0,06
	NH <sub>4</sub> -N	0,2 mg/l	0,08 mg/l	0,40
	TOC <sup>2)</sup>	7,0 mg/l	5,00 mg/l	0,71
	o-PO <sub>4</sub> -P <sup>3)</sup>	0,1 mg/l	0,03 mg/l	0,30
Zehr/Nährstoffe Gewässertyp 22.1	BSB <sub>5</sub>	6,0 mg/l	3,6 mg/l	0,60
	Gesamt-P	0,3 mg/l	0,03 mg/l	0,10
	Fe <sup>4)</sup>	-	0,12 mg/l	-
	NH <sub>4</sub> -N	0,3 mg/l	0,1 mg/l	0,27
	TOC <sup>2)</sup>	15,0 mg/l	5,00 mg/l	0,33
	o-PO <sub>4</sub> -P <sup>3)</sup>	0,2 mg/l	0,03 mg/l	0,15
<b>Anlage 8 OGewV</b>				
		JD-UQN	C <sub>RBF,ab</sub>	C <sub>RBF,ab</sub> / JD-UQN
Schwermetalle	Cd <sup>5)</sup>	0,08 µg/l	0,05 µg/l	0,63
	Ni	4,00 µg/l	1,60 µg/l	0,40
	Pb	1,20 µg/l	1,35 µg/l	1,13
PAK	Anthracen	0,10 µg/l	0,0004 µg/l	0,004
	Fluoranthren	0,0063 µg/l	0,0032 µg/l	0,50
	Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	0,0012 µg/l	7,29
Alkylphenole	Octyphenol	0,10 µg/l	0,007 µg/l	0,07
	DEHP	1,30 µg/l	0,29 µg/l	0,22

1) Die Ablaufkonzentrationen sind anhand der Sedimentkonzentrationen im Straßenabfluss gem. Tabelle 3.3 nach dem Gutachten (ifs, 2018) sowie dem Wirkungsgrad der abfiltrierbaren Stoffe (AFS) gem. Anlage 7 nach dem Gutachten (ifs, 2018) bestimmt worden

2) Ablaufkonzentration TOC entnommen aus (MKLUNV, 2015)

3) Da für o-PO<sub>4</sub>-P nicht ausreichend Messungen vorlagen, wird als Ablaufkonzentration im Retentionsbodenfilter der Wert für Gesamt-P angesetzt

4) Für den Gewässertyp 22.1 ist gem. OGewV keine JD-UQN angegeben

5) Für Cadmium wurde die Wasserhärteklasse 1 (ungünstigster Fall) angenommen

Tabelle 4-2: Quotient aus den Konzentrationen im Ablauf von Retentionsbodenfiltern (ifs, 2018) und den ZHK-UQN (OGewV)

		ZHK-UQN	$C_{RBF,ab}$	$C_{RBF,ab} / ZHK-UQN$
<b>Anlage 8 OGewV</b>				
Schwermetalle	Cd <sup>1)</sup>	0,45 µg/l	0,05 µg/l	0,111
	Ni	34 µg/l	2 µg/l	0,047
	Pb	14 µg/l	1 µg/l	0,096
PAK	Anthracen	0,1 µg/l	0,0004 µg/l	0,004
	Fluoranthen	0,12 µg/l	0,0032 µg/l	0,026
	Benzo[a]pyren	0,27 µg/l	0,0012 µg/l	0,005
	Benzo[b]fluoranthen	0,017 µg/l	0,002 µg/l	0,127
	Benzo[k]fluoranthen	0,017 µg/l	0,001 µg/l	0,044
	Benzo[g,h,i]-perylene	0,0082 µg/l	0,0022 µg/l	0,263

1) Für Cadmium wurde die Wasserhärteklasse 1 (ungünstigster Fall) angenommen

Auf Grundlage der Quotientenbildung müssen für die Bewertung des chemischen Zustandes des Oberflächengewässers bezüglich der Jahresdurchschnittskonzentration der Umweltqualitätsnormen (JD-UQN) unter Berücksichtigung der geplanten Behandlungsanlage lediglich die Konzentrationserhöhungen der Parameter Blei, Benzo[a]pyren, Chlorid und Cyanid bezogen auf die JD-UQN überprüft werden. Die Parameter Chlorid und Cyanid werden hierbei gesondert betrachtet, da für diese Stoffe kein Rückhalt über den RBF stattfindet.

Bezüglich der zulässigen Höchstkonzentrationen der Umweltqualitätsnormen (ZHK-UQN) nach OGewV liegen für sämtliche straßenspezifische Schadstoffe die Ablaufkonzentrationen eines RBF deutlich unterhalb der Orientierungswerte. (Vergl. ifs (2018), Kap. 5)

#### 4.2 Berechnung der Konzentration bezüglich der JD-UQN

Die Ermittlung der Konzentration bezüglich der JD-UQN wird nach Abschnitt 6.1 des Gutachtens „Immissionsorientierte Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen“ (ifs, 2018) vorgenommen.

Die Konzentration im Oberflächengewässer aufgrund der Einleitung von Straßenabflüssen wird auf die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) bezogen.

Es wird davon ausgegangen, dass die gesamte mit den (behandelten) Straßenabflüssen eingetragene Schadstofffracht auf den Jahresabfluss des Oberflächenwasserkörpers mit einer entsprechenden Ausgangsbelastung verteilt wird. Nach LAWA (2017) ist die räumliche Bezugsgröße der Wasserkörper in seiner Gesamtheit und die Beurteilung hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes an der repräsentativen Messstelle durchzuführen (vgl. auch BVerwG 9 A 2.18, 2019). Die Abflüsse der Gewässer berechnen sich im Folgenden jeweils aus der Abflussspende und dem oberen Einzugsgebiet der OWK (vgl. Kapitel 3.1). Die Abflussspenden der potenziell betroffenen Fließgewässer wurden über den Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein ermittelt.

Als Zulauftracht zu den Behandlungsanlagen wird die mittlere spezifische Schadstofftracht im Straßenabfluss nach Tabelle 3.2 des Gutachtens nach ifs (2018) angesetzt.

Die Straßenabflüsse des Bauvorhabens werden über einen Straßendamm abgeleitet, in welchem das Wasser bereits teilversickert. Oberflächlich ablaufendes Wasser wird in einer hochgesetzten straßenbegleitenden Mulde gespeichert und anschließend durch den Straßendamm versickert. Die Mulde dient der Sammlung und Reinigung des Niederschlagswassers und übernimmt keine wasserableitende Funktion. Hierdurch kann das Niederschlagswasser vollständig gesammelt und versickert werden. Bei einem potenziellen Sickerwasseraustritt werden die gereinigten Straßenabflüsse zeitlich verzögert über ein straßenbegleitendes Grabensystem in die jeweiligen Vorfluter abgeleitet.

Aufgrund der Strecke der Sickerpassage durch den Straßendamm von  $\geq 0,5$  m, des Einsatzes von versickerungsfähigem Sand im Dammbereich (Versickerungsrate von 150 l/(s x ha) und einer belebten Oberbodenschicht von ca. 20 cm im Muldenbereich kann die Reinigungsleistung eines Retentionsbodenfilters angesetzt werden. Infolgedessen werden die spezifischen Ablauffrachten eines Retentionsbodenfilters gemäß Tabelle 4.5 nach ifs (2018) berücksichtigt.

In Entwässerungsabschnitten mit einem geschlossenen Entwässerungssystem (Kanalisation) werden die anfallenden Straßenabflüsse jeweils über einen Retentionsbodenfilter mit anschließender Regenrückhaltung gereinigt und anschließend gedrosselt in die Vorfluter abgeleitet. Hier werden ebenfalls die spezifischen Ablauffrachten eines Retentionsbodenfilters gemäß Tabelle 4.5 nach ifs (2018) berücksichtigt.

Bewertung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGWV

Die Konzentration im OWK aufgrund der Einleitung gereinigter Straßenabflüsse wird nach folgender Gleichung 2b des Gutachtens nach ifs (2018) berechnet.

$$\begin{aligned}
 c_{OWK,RW} &= \frac{c_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ} \\
 &= \underbrace{\frac{c_{OWK} \cdot MQ}{MQ}}_{\substack{\text{Ausgangskonzentration} \\ \text{im OWK [mg/l]}}} + \underbrace{\frac{B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ}}_{\substack{\Delta\text{-Konzentration im OWK nach} \\ \text{Einleitung [mg/l]}}}
 \end{aligned}$$

Gleichung 2b

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW	$c_{OWK,RW}$ in mg/l
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK	$c_{OWK}$ in mg/l
Spezifische Schadstofftracht Ablauf RBF	$B_{RBF,ab}$ in g/(ha·a)
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$ in ha
Mittelwasserabfluss OWK	$MQ$ in m <sup>3</sup> /a

Da an den genannten Messstellen (siehe Kapitel 3.1) nicht für alle Parameter aktuelle Werte ( $c_{OWK}$ ) vorliegen, werden zusätzlich durchgeführte Messungen von BWS für die

relevanten Parameter betrachtet. Die Messungen wurden u.a. jeweils an den repräsentativen Messstellen (vgl. Kapitel 3.1) in den Jahren 2016 bis 2018 durchgeführt.

Die Ergebnisse sowie die Mittelwerte der Messungen sind in Tabelle 4-3 dargestellt (gem. BWS, 2018, Anhang 10 zum FB WRRL). Die grün hinterlegten Werte wiesen eine Konzentration unterhalb der Bestimmungsgrenze auf. Für diese Messungen gilt gem. OGewV, Anlage 9 Nummer 3.1:

„3.1.1 Liegen die Werte physikalisch-chemischer oder chemischer Messgrößen in einer bestimmten Probe unter der Bestimmungsgrenze, so werden die Messergebnisse für die Berechnung des Jahresdurchschnitts durch die Hälfte des Werts der Bestimmungsgrenze ersetzt. [...]“

3.1.2 Liegt ein gemäß Nummer 3.1.1 berechneter Jahresdurchschnitt unter der Bestimmungsgrenze, so wird dieser Wert als „kleiner Bestimmungsgrenze“ bezeichnet.“

Tabelle 4-3: Messwerte der betrachteten OWK gem. (BWS, 2018)

Alte Wettern									
Probenahmedatum	16.10.2017	30.11.2017	07.02.2018	11.04.2018	15.06.2018	08.08.2018		Mittelwert	kleinste Bestimmungsgrenze
Pb [µg/l]	0,0015	0,0005	0,0005	0,0012	0,0015	0,0005		kleiner Bestimmungsgrenze	< 0,001
Benzo[a]pyren [µg/l]	0,00024	0,00048	0,000085	0,00008	0,00008	0,0002		0,00019	< 0,00016
Chlorid [mg/l]	32	34	52	36	68	544		128	n.a.
Cyanid [mg/l]	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025		kleiner Bestimmungsgrenze	< 0,00500
Herzhofer Wettern									
Probenahmedatum	18.08.2016	20.10.2016	06.12.2016	21.02.2017	19.04.2017	12.06.2017		Mittelwert	kleinste Bestimmungsgrenze
Pb [µg/l]	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005		kleiner Bestimmungsgrenze	< 0,001
Benzo[a]pyren [µg/l]	0,00035	0,000085	0,0001	0,000085	0,000085	0,000085		kleiner Bestimmungsgrenze	< 0,00017
Chlorid [mg/l]	27	30	30	28	30	29		29	n.a.
Cyanid [mg/l]	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025		kleiner Bestimmungsgrenze	< 0,00500
Krempfer Rhin									
Probenahmedatum	24.08.2016	19.10.2016	06.12.2016	21.02.2017	19.04.2017	12.06.2017		Mittelwert	kleinste Bestimmungsgrenze
Pb [µg/l]	0,0005	0,0012	0,0016	0,0005	0,0015	0,0005		kleiner Bestimmungsgrenze	< 0,001
Benzo[a]pyren [µg/l]	0,0002	0,00021	0,001	0,00083	0,000085	0,0068		0,00152	< 0,00017
Chlorid [mg/l]	85	185	75	57	52	123		96	n.a.
Cyanid [mg/l]	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025		kleiner Bestimmungsgrenze	< 0,00500
Horstgraben									
Probenahmedatum	06.12.2016	27.02.2017	25.04.2017	12.06.2017				Mittelwert	kleinste Bestimmungsgrenze
Pb [µg/l]	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005				kleiner Bestimmungsgrenze	< 0,001
Benzo[a]pyren [µg/l]	0,000495	0,000275	0,00008	0,00068				0,00038	< 0,00016
Chlorid [mg/l]	36	33	39	23				33	n.a.
Cyanid [mg/l]	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025				kleiner Bestimmungsgrenze	< 0,00500
Schwarzwasser OL									
Probenahmedatum	18.08.2016	20.10.2016	06.12.2016	21.02.2017	19.04.2017	12.06.2017		Mittelwert	kleinste Bestimmungsgrenze
Pb [µg/l]	0,0005	0,0014	0,0016	0,0005	0,0015	0,0005		0,0010	< 0,001
Benzo[a]pyren [µg/l]	0,0038	0,00008	0,00055	0,00038	0,00008	0,0023		0,00120	< 0,00016
Chlorid [mg/l]	33	47	53	40	44	47		44	n.a.
Cyanid [mg/l]	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025		kleiner Bestimmungsgrenze	< 0,00500
Langenhalsener Wetter									
Probenahmedatum	12.08.2016	13.09.2016	19.10.2016	13.12.2016	15.02.2017	19.04.2017	07.06.2017	Mittelwert	kleinste Bestimmungsgrenze
Pb [µg/l]	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	kleiner Bestimmungsgrenze	< 0,001
Benzo[a]pyren [µg/l]	0,0005	0,000125	0,00035	0,00045	0,00025	0,00008	0,00008	0,00026	< 0,00016
Chlorid [mg/l]	138	136	218	52	56	64	112	111	n.a.
Cyanid [mg/l]	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	kleiner Bestimmungsgrenze	< 0,00500

Für Blei konnten bei den Messungen keine Werte oberhalb der Bestimmungsgrenze ermittelt werden. Für Benzo(a)pyren konnten mit einer Ausnahme für die OWK mittlere Konzentrationen ermittelt werden, die ohne Ausnahme bereits oberhalb der JD-UQN

(0,00017 µg/l) liegen. Eine weitere (messbare) Konzentrationserhöhung wäre für Benzo(a)pyren beim Ansatz dieser Messwerte nicht zulässig.

Da die Daten nicht mit der zuständigen Behörde (LLUR) abgestimmt sind, werden diese Daten zunächst nicht zugrunde gelegt. Alternativ wird hilfsweise eine Berechnung der Konzentrationserhöhung (ohne Berücksichtigung der Ausgangskonzentration im OWK) durchgeführt (Bestimmung der  $\Delta$ -Konzentration im OWK gem. Gleichung 2b).

Nach LAWA (2017) sind „Nur messbare Auswirkungen (...) für das Verschlechterungsverbot relevant. (...) Dies gilt auch, wenn sich der Wasserkörper in Bezug auf die zu betrachtende Qualitätskomponente bereits im schlechtesten Zustand befindet.“.

Konzentrationsveränderungen sind nur dann sicher festzustellen, wenn sie größer sind als die Messungenauigkeiten eines Analyseverfahrens. Die Anforderungen an Analysemethodenverfahren sind in der OGeWV in Anlage 9 aufgelistet. U.a. ist dort gefordert dass:

- die Bestimmungsgrenze der Analysemethode höchstens 30 % der jeweiligen UQN beträgt
- die erweiterte Messunsicherheit (mit  $k=2$ ) höchstens 50 % im Bereich der jeweiligen UQN beträgt.

Für Schleswig-Holstein sind die folgenden Messgenauigkeiten der Analyseverfahren bekannt (LSH, 2019):

- Benzo[a]pyren 50 %
- Pb 30 %
- Chlorid 3 %
- Cyanid 10 %

Als Bezugsgröße für die Messunsicherheit wird die JD-UQN angesetzt, hieraus ergibt sich die jeweils messbare Konzentrationserhöhung. Wird bei der Mischungsberechnung eine Konzentrationserhöhung kleiner der in Tabelle 4-4 angegebenen messbaren Konzentrationserhöhung berechnet, ist die berechnete Konzentrationserhöhung als nicht messbar einzustufen und der chemische Gewässerzustand würde sich nicht verschlechtern.

*Tabelle 4-4: Messgenauigkeiten der Analyseverfahren in Schleswig-Holstein (LSH, 2019)*

	JD-UQN	Messgenauigkeit	messbare Konz.-Erhöhung
Pb	1,2 µg/l	30,0%	0,4 µg/l
Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	50,0%	0,000085 µg/l
Chlorid	≤ 200 mg/l	3,0 %	6 mg/l
Cyanid	10,0 µg/l	10,0 %	1 µg/l

#### 4.2.1 Eingangsparmeter OWK

Den nachfolgenden Berechnungen liegen die Eingangsdaten gem. Tabelle 4-5 zugrunde. Die Parameter  $A_{E0}$  und  $M_q$  wurden hierbei im Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein (LLUR, 2019a+b) abgefragt und der  $M_q$  berechnet. Die frachtliefernde Fläche der A20  $A_{E,b,a}$  ist aus Kap. 2 entnommen.

Tabelle 4-5: Eingangparameter Oberflächenwasserkörper

Gewässer EU-Code		A <sub>E0</sub>	M <sub>q</sub>	MQ	A <sub>E,b,a</sub>
		[km <sup>2</sup> ]	[l/s*km <sup>2</sup> ]	[l/s]	[ha]
DE_RW_DESH_ust_09_a	Alte Wetter	9,7	9,80	95,1	8,96
DE_RW_DESH_ust_09_b	Herzhorner Wettern	13,6	9,90	134,2	3,65
DE_RW_DESH_ust_09_c	Kremper Rhin inkl. oberhalb liegender Gewässer	72,6	10,50	762,4	28,03
DE_RW_DESH_ust_10	Horstgraben	12,2	7,80	94,8	13,57
DE_RW_DESH_ust_11_b	Schwazwasser OL inkl. oberhalb liegender Gewässer	31,7	10,20	323,5	14,93
DE_RW_DESH_ust_13	Langenhalsener Wettern	33,6	10,20	342,8	2,865

#### 4.2.2 Alte Wettern

Für den Oberflächenwasserkörper Alte Wettern (ust\_09\_a) beträgt die Mittelwasserabflussspende  $M_q = 9,80 \text{ l/s*km}^2$  und das oberirdische Einzugsgebiet  $9,7 \text{ km}^2$  (vgl. Kapitel 3.1) (LLUR, 2019a). Hieraus berechnet sich eine Mittelwasserabfluss  $MQ$  von  $95 \text{ l/s}$  und ein mittlerer Jahresabfluss von  $2,99 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{a}$ . Die Daten wurden zum einen über den Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein online abgefragt bzw. über das LLUR zur Verfügung gestellt.

Die angeschlossene frachtliefernde Fahrbahnfläche der Einleitstellen E14a.1, E14a, E15 und E16 beträgt insgesamt  $8,96 \text{ ha}$  (vgl. Tabelle 2-1). Die Reinigung des Oberflächenwassers erfolgt durch die Versickerung über den Straßendamm und wird der Reinigung über einen Retentionsbodenfilter gleichgesetzt. Infolgedessen werden für die Berechnung der Konzentrationserhöhung im OWK die spezifischen Ablauffrachten des Retentionsbodenfilters gemäß Tabelle 4.5 nach ifs (2018) berücksichtigt.

Als Beurteilungspunkt wird die operative Messstelle Nr. 121856 - Landscheide am Krependorfer Altendeich festgelegt. Da für diese Messstelle keine Messwerte für die betrachteten Parameter vorliegen, kann keine resultierende Gewässerkonzentration berechnet werden. Die Konzentrationserhöhung ( $\Delta c_{\text{OWK}}$ ), die sich aufgrund der Einleitung von behandelten Straßenabfluss ( $B_{\text{RBF,ab}}$ ) ergibt, ist in Tabelle 4-6 dargestellt. Zudem ist die anfallende (ungereinigte) Fracht im Straßenabfluss angegeben ( $B_{\text{RW,Str}}$ ). Die Konzentrationserhöhung für Blei sowie für Benzo[a]pyren liegen weit unterhalb der Messgenauigkeit und stellen nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar (detaillierte Berechnungstabellen siehe Anlage 2).

Tabelle 4-6: Ermittlung der Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen in die Alte Wettern bezogen auf die JD-UQN

		JD-UQN	Fracht RW, Str $B_{\text{RW,Str}}$	Fracht RBF Ablauf $B_{\text{RBF,ab}}$	Konz.-Erhöhung $\Delta c_{\text{OWK}}$	$\Delta c_{\text{OWK}} / \text{JD-UQN}$
<b>Anlage 8 OGewV</b>						
Schwermetalle	Pb	1,20 $\mu\text{g/l}$	107,5 g/a	68 g/a	0,0226 $\mu\text{g/l}$	1,9%
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017 $\mu\text{g/l}$	0,17 g/a	0,06 g/a	0,00002 $\mu\text{g/l}$	12,3%

### 4.2.3 Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern

Für den Oberflächenwasserkörper Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern (ust\_09\_b) beträgt die Mittewasserabflussspende  $M_q = 9,9 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  und das oberirdische Einzugsgebiet  $13,557 \text{ km}^2$  (vgl. Kapitel 3.1) (LLUR, 2019a). Hieraus berechnet sich eine Mittewasserabfluss  $MQ$  von  $134 \text{ l/s}$  und ein mittlerer Jahresabfluss von  $4,2 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{a}$ . Die Daten wurden zum einen über den Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein online abgefragt bzw. über das LLUR zur Verfügung gestellt.

Die angeschlossene frachtliefernde Fahrbahn umfasst eine Fläche von  $3,65 \text{ ha}$ , die an die Einleitstellen E13 und E17 angeschlossen ist (vgl. Tabelle 2-1). Die Reinigung des Straßenoberflächenwassers erfolgt durch die Versickerung über den Straßendamm und wird der Reinigung über einen Retentionsbodenfilter gleichgesetzt. Infolgedessen werden für die Berechnung der Konzentrationserhöhung im OWK die spezifischen Ablauffrachten des Retentionsbodenfilters gemäß Tabelle 4.5 nach ifs (2018) berücksichtigt.

Als Beurteilungspunkt wird die Messstelle Nr. 121857 - Herzhorner Rhin in Lesigfeld festgelegt. Da für diese Messstelle keine Messwerte für die betrachteten Parameter vorliegen, kann keine resultierende Gewässerkonzentration berechnet werden. Die Konzentrationserhöhung ( $\Delta c_{\text{OWK}}$ ), die sich aufgrund der Einleitung von behandelten Straßenabfluss ( $B_{\text{RBF,ab}}$ ) ergibt, ist in Tabelle 4-7 dargestellt. Zudem ist die anfallende (ungereinigte) Fracht im Straßenabfluss angegeben ( $B_{\text{RW,Str}}$ ). Die Konzentrationserhöhung für Blei sowie für Benzo[a]pyren liegen weit unterhalb der Messgenauigkeit und stellen nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar (detaillierte Berechnungstabellen siehe Anlage 2).

Tabelle 4-7: Ermittlung der Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen in die Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern bezogen auf die JD-UQN

		OWK $B_{\text{OWK}}$	Fracht RW, Str $B_{\text{RW,Str}}$	Fracht RBF Ablauf $B_{\text{RBF,ab}}$	Konz.-Erhöhung $\Delta c_{\text{OWK}}$	$\Delta c_{\text{OWK}} / \text{JD-UQN}$
<b>Anlage 8 OGewV</b>						
Schwermetalle	Pb	2.540 g/a	43,8 g/a	28 g/a	0,00652 µg/l	0,5%
PAK	Benzo[a]pyren	0 g/a	0,07 g/a	0,03 g/a	0,00001 µg/l	3,5%

### 4.2.4 Kremper und Herzhorner Rhin

Für den Oberflächenwasserkörper Kremper und Herzhorner Rhin (ust\_09\_c) beträgt die Mittewasserabflussspende  $M_q = 10,50 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  und das oberirdische Einzugsgebiet  $72,61 \text{ km}^2$ , welches auch die Einzugsgebiete der unterhalb liegenden Fließgewässer Alte Wettern und Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern beinhaltet (vgl. Kapitel 3.1) (LLUR, 2019a). Hieraus berechnet sich eine Mittewasserabfluss  $MQ$  von insgesamt  $762 \text{ l/s}$  und ein mittlerer Jahresabfluss von  $2,4 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ . Die Daten wurden zum einen über den Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein online abgefragt bzw. über das LLUR zur Verfügung gestellt.

Die angeschlossene frachtliefernde Fahrbahn umfasst insgesamt eine Fläche von  $28,03 \text{ ha}$  (vgl. Tabelle 2-1). Die Reinigung des Straßenoberflächenwassers erfolgt durch die Versickerung über den Straßendamm und wird der Reinigung über einen Retentionsbodenfilter gleichgesetzt. Infolgedessen werden für die Berechnung der

Konzentrationserhöhung im OWK die spezifischen Ablauffrachten des Retentionsbodenfilters gemäß Tabelle 4.5 nach ifs (2018) berücksichtigt. Das Straßenoberflächenwasser der beiden PWC-Anlagen Nord und Süd wird jeweils separat in zwei Retentionsbodenfilter (RBF) mit anschließender Rückhaltung gereinigt, diese finden in den Berechnungen ebenfalls Berücksichtigung.

Als Beurteilungspunkt wird die Messstelle Nr. 120208 - Kremper Rhin in Glückstadt festgelegt. Da für diese Messstelle keine Messwerte für die betrachteten Parameter vorliegen, kann keine resultierende Gewässerkonzentration berechnet werden. Die Konzentrationserhöhung ( $\Delta c_{OWK}$ ), die sich aufgrund der Einleitung von behandelten Straßenabfluss ( $B_{RBF,ab}$ ) ergibt, ist in Tabelle 4-8 dargestellt. Zudem ist die anfallende (ungereinigte) Fracht im Straßenabfluss angegeben ( $B_{RW,Str}$ ). Die Konzentrationserhöhung für Blei sowie für Benzo[a]pyren liegen weit unterhalb der Messgenauigkeit und stellen nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar (detaillierte Berechnungstabellen siehe Anlage 2).

*Tabelle 4-8: Ermittlung der Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen in das Kremper und Herzhorner Rhin bezogen auf die JD-UQN*

		JD-UQN	Fracht RW, Str $B_{RW,Str}$	Fracht RBF Ablauf $B_{RBF,ab}$	Konz.-Erhöhung $\Delta c_{OWK}$	$\Delta c_{OWK} /$ JD- UQN
Anlage 8 OGewV						
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	336,4 g/a	212 g/a	0,00881 µg/l	0,7%
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	0,55 g/a	0,20 g/a	0,00001 µg/l	4,8%

#### 4.2.5 Horstgraben

Für den Oberflächenwasserkörper Horstgraben (ust\_10) beträgt die Mittelwasserabflussspende  $M_q = 7,80 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  und das oberirdische Einzugsgebiet  $12,16 \text{ km}^2$  (vgl. Kapitel 3.1) (LLUR, 2019a). Hieraus berechnet sich eine Mittelwasserabfluss MQ von insgesamt  $95 \text{ l/s}$  und ein mittlerer Jahresabfluss von  $2,99 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{a}$ . Die Daten wurden zum einen über den Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein online abgefragt bzw. über das LLUR zur Verfügung gestellt.

Die angeschlossene frachtliefernde Fahrbahnfläche der Einleitstellen E20, E20.1, E22 sowie E24-28 beträgt insgesamt  $12,15 \text{ ha}$  (vgl. Tabelle 2-1). Die Reinigung des Straßenoberflächenwassers erfolgt durch die Versickerung über den Straßendamm und wird der Reinigung über einen Retentionsbodenfilter gleichgesetzt. Infolgedessen werden für die Berechnung der Konzentrationserhöhung im OWK die spezifischen Ablauffrachten des Retentionsbodenfilters gemäß Tabelle 4.5 nach ifs (2018) berücksichtigt. Das Straßenoberflächenwasser ab Bau-km 21+087 bis Bau-km 21+760 und Bau-km 21+760 bis Bau-km 22+650 im Bereich des Anschlusskreuzes zur A 23 wird über zwei Retentionsbodenfilter (RBF) mit anschließender Rückhaltung gereinigt.

Aus dem Bauabschnitt 6 der A20 ist zusätzlich eine Fahrbahnfläche von rd.  $1,42 \text{ ha}$  an den RBF angeschlossen. Diese Fläche wird in den Berechnungen zu Ermittlung der Konzentrationserhöhung berücksichtigt.

Als Beurteilungspunkt wird die Messstelle Nr. 121858 - Schwarzwasser, nördl. Moor-dieck festgelegt. Da für diese Messstelle keine Messwerte für die betrachteten Parameter vorliegen, kann keine resultierende Gewässerkonzentration berechnet werden. Die

Konzentrationserhöhung ( $\Delta c_{OWK}$ ), die sich aufgrund der Einleitung von behandelten Straßenabfluss ( $B_{RBF,ab}$ ) ergibt, ist in Tabelle 4-9 dargestellt. Zudem ist die anfallende (ungereinigte) Fracht im Straßenabfluss angegeben ( $B_{RW,Str}$ ). Die Konzentrationserhöhung für Blei sowie für Benzo[a]pyren liegen weit unterhalb der Messgenauigkeit und stellen nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar (detaillierte Berechnungstabellen siehe Anlage 2).

Tabelle 4-9: Ermittlung der Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen in den Horstgraben bezogen auf die JD-UQN

		JD-UQN	Fracht RW, Str $B_{RW,Str}$	Fracht RBF Ablauf $B_{RBF,ab}$	Konz.-Erhöhung $\Delta c_{OWK}$	$\Delta c_{OWK} /$ JD- UQN
<b>Anlage 8 OGewV</b>						
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	162,9 g/a	103 g/a	0,03432 µg/l	2,9%
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	0,26 g/a	0,10 g/a	0,00003 µg/l	18,7%

#### 4.2.6 Schwarzwasser OL

Für den Oberflächenwasserkörper Schwarzwasser OL (ust\_11\_b) beträgt die Mittelwasserabflussspende  $M_q = 10,2 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  und das oberirdische Einzugsgebiet  $31,7 \text{ km}^2$ , welches auch die Einzugsgebiete der unterhalb liegenden Fließgewässer Horstgraben und Vorfluter Dovenmühle beinhaltet (vgl. Kapitel 3.1) (LLUR, 2019a). Hieraus berechnet sich eine Mittelwasserabfluss MQ von insgesamt  $323,5 \text{ l/s}$  und ein mittlerer Jahresabfluss von  $1,02 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ . Die Daten wurden zum einen über den Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein online abgefragt bzw. über das LLUR zur Verfügung gestellt.

Die angeschlossene frachtliefernde Fahrbahn umfasst insgesamt eine Fläche von  $14,93 \text{ ha}$  (vgl. Tabelle 2-1). Die Reinigung des Straßenoberflächenwassers erfolgt durch die Versickerung über den Straßendamm und wird der Reinigung über einen Retentionsbodenfilter gleichgesetzt. Infolgedessen werden für die Berechnung der Konzentrationserhöhung im OWK die spezifischen Ablauffrachten des Retentionsbodenfilters gemäß Tabelle 4.5 nach ifs (2018) berücksichtigt.

Als Beurteilungspunkt wird die Messstelle Nr. 121860 Schwarzwasser bei Lesigfeld festgelegt. Da für diese Messstelle keine Messwerte für die betrachteten Parameter vorliegen, kann keine resultierende Gewässerkonzentration berechnet werden. Die Konzentrationserhöhung ( $\Delta c_{OWK}$ ), die sich aufgrund der Einleitung von behandelten Straßenabfluss ( $B_{RBF,ab}$ ) ergibt, ist in Tabelle 4-10 dargestellt. Zudem ist die anfallende (ungereinigte) Fracht im Straßenabfluss angegeben ( $B_{RW,Str}$ ). Die Konzentrationserhöhung für Blei sowie für Benzo[a]pyren liegen weit unterhalb der Messgenauigkeit und stellen nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar (detaillierte Berechnungstabellen siehe Anlage 2).

Tabelle 4-10: Ermittlung der Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen in das Schwarzwasser OL bezogen auf die JD-UQN

		JD-UQN	Fracht RW, Str $B_{RW,Str}$	Fracht RBF Ablauf $B_{RBF,ab}$	Konz.-Erhöhung $\Delta_{COWK}$	$\Delta_{COWK} / JD-$ UQN
<b>Anlage 8 OGewV</b>						
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	179,2 g/a	113 g/a	0,01107 µg/l	0,9%
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	0,29 g/a	0,10 g/a	0,00001 µg/l	6,0%

#### 4.2.7 Langenhalsener Wetter

Für den Oberflächenwasserkörper Langenhalsener Wetter (ust\_13) beträgt die Mittelwasserabflussspende  $M_q = 10,2 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  und das oberirdische Einzugsgebiet  $33,60 \text{ km}^2$  (vgl. Kapitel 3.1) (LLUR, 2019a). Hieraus berechnet sich eine Mittelwasserabfluss MQ von  $343 \text{ l/s}$  und ein mittlerer Jahresabfluss von  $1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ . Die Daten wurden zum einen über den Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein online abgefragt bzw. über das LLUR zur Verfügung gestellt.

Die angeschlossene frachtliefernde Fahrbahnfläche der Einleitstellen E1 beträgt  $2,865 \text{ ha}$  (vgl. Tabelle 2-1). Die Reinigung des Straßenoberflächenwassers erfolgt durch die Versickerung über den Straßendamm und wird der Reinigung über einen Retentionsbodenfilter gleichgesetzt. Infolgedessen werden für die Berechnung der Konzentrationserhöhung im OWK die spezifischen Ablauffrachten des Retentionsbodenfilters gemäß Tabelle 4.5 nach ifs (2018) berücksichtigt.

Als Beurteilungspunkt wird die operative Messstelle Nr. 120209 - Langenhalsener Wetter bei Bielenberg festgelegt. Da für diese Messstelle keine Messwerte für die betrachteten Parameter vorliegt, kann keine resultierende Gewässerkonzentration berechnet werden. Die Konzentrationserhöhung ( $\Delta_{COWK}$ ), die sich aufgrund der Einleitung von behandeltem Straßenabfluss ( $B_{RBF,ab}$ ) ergibt, ist in Tabelle 4-11 dargestellt. Zudem ist die anfallende (ungereinigte) Fracht im Straßenabfluss angegeben ( $B_{RW,Str}$ ). Die Konzentrationserhöhung für Blei sowie für Benzo[a]pyren liegen weit unterhalb der Messgenauigkeit und stellen nach LAWA (2017) unter dem Gesichtspunkt der Messbarkeit keine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie dar (Detaillierte Berechnungstabellen siehe Anlage 2).

Es ist zu berücksichtigen, dass aus dem nachfolgenden Bauabschnitt 8 der A20 betriebsbedingt ebenfalls behandelte Straßenabflüsse in die Langenhalsener Wetter eingeleitet werden. Die kumulative Berechnung der Abschnitte 7 und 8 wird im Fachbeitrag zur WRRL des Teilabschnitte 8 durchgeführt.

Tabelle 4-11: Ermittlung der Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen in die Langenhalsener Wetter bezogen auf die JD-UQN

		JD-UQN	Fracht RW, Str $B_{RW,Str}$	Fracht RBF Ablauf $B_{RBF,ab}$	Konz.-Erhöhung $\Delta_{COWK}$	$\Delta_{COWK} / JD-$ UQN
<b>Anlage 8 OGewV</b>						
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	34,4 g/a	22 g/a	0,00200 µg/l	0,2%
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	0,06 g/a	0,02 g/a	0,000002 µg/l	1,1%

#### 4.3 Berechnung der Chlorid-Konzentration

Für die Berechnung der Konzentration im Oberflächenwasserkörper, die aus dem Einsatz von Streusalz auf Autobahnen im Winterdienstzeitraum resultiert, wurde neben der

Ausgangskonzentration im OWK (vgl. Kapitel 3.1) zusätzlich beim Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (LBV-SH) die Streusalzangabe je Fahrbahnfläche und Jahr angefordert. Der Salzverbrauch der Autobahn- und Straßenmeisterei Elmshorn beträgt 870 g/(m<sup>2</sup>·a) (durchschnittliche Streumenge 2014-2018).

Der Chloridanteil im Streusalz beträgt 61% (NLStbV 2016). Der Verbleib des Streusalzes wird konservativ mit 100% im Straßenabfluss angesetzt.

Die spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss berechnet sich aus der Streusalzmenge von 870 g/(m<sup>2</sup>·a), dem Chloridanteil von 61% und dem Verbleib im Straßenabfluss von 100% zu  $B_{RW,Cl} = 531 \text{ g/(m}^2\cdot\text{a)}$ .

Das Chlorid im Streusalz kann mit keiner Regenwasserbehandlungsanlage aus dem Straßenabfluss entfernt werden, so dass eine verminderte Wirkung hier nicht in Rechnung gestellt werden kann. So wird davon ausgegangen, dass die gesamte aufgebrauchte Chloridfracht über den Straßenabfluss in den OWK eingetragen wird.

Zur Berechnung der resultierenden Chloridkonzentration im OWK ist die gestreute Fläche (Fahrstreifen + Standstreifen) relevant. Für den Neubau der A 20, Abschnitt 7 ist ein Regelquerschnitt (RQ) 31 geplant. Die gestreute Fläche  $A_{E,b,a}$  wurde der Entwässerungsplanung entnommen (vgl. Tabelle 2-1).

Die Konzentration im OWK aufgrund der Einleitung streusalzhaltiger Straßenabflüsse wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$C_{OWK,RW} = \frac{\overbrace{C_{OWK} \cdot MQ}^{\text{Ausgangsfracht OWK [g/a]}} + \overbrace{B_{RW} \cdot A_{E,b,a}}^{\text{Eingeleitete Chloridfracht aus Straßenabfluss [g/a]}}}{\underbrace{MQ}_{\text{Jahresabfluss [m}^3\text{/a]}}}$$

$C_{OWK,RW}$ 
Konzentration OWK nach Einleitung [mg/l]

Es wird daher konservativ davon ausgegangen, dass die gesamte aufgebrauchte Chloridfracht direkt über die Einleitungen aus den RBF in die Oberflächenwasserkörper gelangt. Dabei wird nicht zwischen dem Winterdienstzeitraum und dem gesamten Jahr unterschieden, da der entsprechende Grenzwert für Chlorid in der OGewV als Jahresmittelwert (MW/a) definiert ist.

Für den Horstgraben ergeben sich für die Qualitätskomponente Chlorid keine Überschreitungen des Orientierungswertes nach Anlage 7 OGewV für den guten Zustand von 200 mg/l. In Tabelle 4-12 sind die Ergebnisse zusammengefasst, die Berechnungen wurden jeweils anhand der Messdaten des LLUR sowie der Messungen von BWS (2020, Anhang 10 zum FB WRRL) durchgeführt. (siehe auch Anlage 3).

Die Gewässer Alte Wettern, Herzhorner Wettern/Grönländer Wettern, Kremper und Herzhorner Rhin, Schwarzwasser OL sowie Langenhalsener Wettern sind dem Gewässertyp 22.1 (Kleine und mittelgroße Marschen) zugeordnet, für diesen liegt kein Grenzwert für Chlorid gem. OGewV vor. Dennoch wird die Berechnung für Chlorid für diese OWK vorsorglich durchgeführt, um ggf. funktionale Zusammenhänge zu den biologischen Qualitätskomponenten herstellen zu können.

Tabelle 4-12: Ermittlung der Chlorid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss

	ust. 09_a		ust. 09_b		ust. 09_c		ust. 10		ust. 11_b		ust. 13						
	Alte Wietern	Grönländer Wietern	Krempfer Rhin	Horsgraben	Schwarzwasser OL	Langenhalsener Wietern	A <sub>E,b,a</sub>	B <sub>RW,Cl</sub>	ha	g/a	km <sup>2</sup>	l/s *km <sup>2</sup>	l/s	m <sup>3</sup> /a	mg/l	g	mg/l
<b>Randdaten Baumaßnahme</b>																	
Gestreute Fläche	8,96	3,65	28,03	13,57	14,93	2,865											
Gesamtausfallfracht Straße	47.559,296	19.359,936	148.753,331	72.040,933	79.249,962	15.205,258											
<b>Randdaten Gewässer</b>																	
Einzugsgebiet OWK	9,70	13,56	72,61	12,16	31,71	33,60											
Abflussspende	9,8	9,9	10,5	7,8	10,20	10,20											
Mittelwasserabfluss	95,09	134,21	762,40	94,81	323,46	342,76											
Jahresabfluss	2.998,621	4.232,544	24.042,954	2.989,929	10.200,777	10.809,146											
<b>Berechnung anhand LLUR-Messdaten</b>																	
OK gemäß Anlage 7 OGewV, guter Zustand	-	-	-	200	-	-											
Messstelle (LLUR, 2019a)	121856	121857	120208	121858	121860	120209											
Jahr der Ausgangskonzentration	2017	2014	2017	2014	2014	2011											
Mittlere Chloridausgangskonzentration OWK	44,2	34,8	69,9	41,6	44,4	88,9											
Ausgangsrfracht Gewässer	132.539,032	147.292,545	1.680.602,513	124.321,262	452.914,506	960.933,060											
Summe Chloridfracht	180.098,328	166.652,481	1.829.355,845	196.362,195	532.164,467	976.138,338											
resultierende Gewässerkonzentration	60,1	39,4	76,1	65,7	52,2	90,3											
AC <sub>OWK,Cl</sub>	15,9	4,6	6,2	24,1	7,8	1,4											
AC <sub>OWK,Cl</sub> / OK	7,9%	2,3%	3,1%	12,0%	3,9%	0,7%											
<b>Berechnung anhand BWS-Messdaten</b>																	
Jahr der Ausgangskonzentration	2017-2018	2016-2017	2016-2017	2016-2017	2016-2017	2016-2017											
Mittlere Chloridausgangskonzentration OWK	128	29	96	33	44	111											
Ausgangsrfracht Gewässer	382.823,902	122.743,767	2.312.130,782	97.920,186	448.834,195	1.198.271,043											
Summe Chloridfracht	430.363,198	142.103,723	2.460.884,114	169.961,119	528.084,156	1.213.476,301											
resultierende Gewässerkonzentration	143,5	33,6	102,4	56,8	51,8	112,3											

#### 4.4 Berechnung der Cyanid-Konzentration

Cyanid wird dem Tausalz zur Verbesserung der Rieselbarkeit zugefügt. Es gelangt so über das Tausalz in das Straßenoberflächenwasser. Es gibt z.Zt. noch keinen gesicherten Kenntnisstand über die Rückhaltung von Cyanid in Regenwasserbehandlungsanlagen. Es wird daher konservativ keinerlei Reinigungsleistung in den Regenwasserbehandlungsanlagen angesetzt und die Berechnung der resultierenden Gewässerkonzentration für Cyanid analog zur Berechnung für Chlorid durchgeführt.

Für keinen der betrachteten OWK liegen offizielle Cyanid-Messwerte der LLUR-Messstellen im Gewässer vor. Für die Berechnung sind die BWS-Daten gem. Tabelle 4-3 zugrunde gelegt worden.

Der Anteil von Ferrocyanid im Streusalz beträgt nach Angaben des LBV-SH im Mittel 99 mg/kg (Protokoll zum Abstimmungsgespräch 26.08.2019 mit dem LLUR und dem MELUND in Flintbek zum Projekt Ausbau/Verlegung der B 5). Die spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss berechnet sich aus der Streusalzmenge von 870 g/(m<sup>2</sup>·a), dem Ferrocyanidgehalt des Salzes von 99 mg/kg, dem Anteil von Cyanid im Ferrocyanid von 74% und dem Verbleib im Straßenabfluss von 100% zu  $B_{RW, \text{Cyanid}} = 64 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ .

Für die betrachteten OWK ergeben sich für die Qualitätskomponente Cyanid keine Überschreitungen des Orientierungswertes nach Anlage 6 OGWV für den guten Zustand von 10 µg/l. In Tabelle 4-13 und sind die Ergebnisse zusammengefasst (siehe auch Anlage 4).

Tabelle 4-13: Ermittlung der Cyanid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss

	ust_09_a Alte Wietern	ust_09_b Grönländer Wietern	ust_09_c Krempen Rhein	ust_10 Horstgraben	ust_11_b Schwarzwasser OL	ust_13 Langenhalsener Wietern
gestreute Fläche	8,96	3,66	28,03	13,57	14,93	2,865
Cyanidfracht Straßenabfluss	5,712	2,325	17,865	8,652	9,518	1,826
	ha	g/a				
	8,96	3,66	28,03	13,57	14,93	2,865
	5,712	2,325	17,865	8,652	9,518	1,826
	g/a	g/a	g/a	g/a	g/a	g/a
Einzugsgebiet OWK	9,703	13,557	72,609	12,155	31,712	33,604
Abflusspende	9,8	9,9	10,5	7,8	10,20	10,20
Mittelwasserabfluss	95,09	134,21	762,40	94,81	323,46	342,76
Jahresabfluss	2,998,621	4,232,544	24,042,954	2,989,929	10,200,777	10,809,146
	m <sup>3</sup> /a					
	2,998,621	4,232,544	24,042,954	2,989,929	10,200,777	10,809,146
	m <sup>3</sup> /a					
JD-UQN gemäß Anlage 6 OGWV	10	10	10	10	10	10
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Jahr der Ausgangskonzentration	2017-2018	2016-2017	2016-2017	2016-2017	2016-2017	2016-2017
Mittlere Ausgangskonzentration OWK	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Ausgangsfracht Gewässer	7,497	10,581	60,107	7,475	25,502	27,023
Cyanidfracht Straßenabfluss	5,712	2,325	17,865	8,652	9,518	1,826
Summe Cyanidfracht	13,208	12,906	77,972	16,127	35,020	28,849
resultierende Gewässerkonzentration	0,0044	0,0030	0,0032	0,0054	0,00343	0,00267
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	0,0044	0,0030	0,0032	0,0054	0,00343	0,00267
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	0,0019	0,0005	0,0007	0,0029	0,00093	0,00017
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
	1,90	0,55	0,74	2,89	0,93	0,17
	19,05%	5,49%	7,43%	28,94%	9,33%	1,69%
	%	%	%	%	%	%
	19,05%	5,49%	7,43%	28,94%	9,33%	1,69%
	%	%	%	%	%	%

#### 4.5 Bewertung der betriebsbedingten Auswirkung durch die Einleitung von behandelten Straßenabflüssen

Die **Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe** nach Anlage 6 OGeWV werden bei keinem der betrachteten OWK für das geplante Behandlungsverfahren überschritten. Hinsichtlich des Parameters **Cyanid** kommt es ebenso zu keiner Überschreitung der QK.

Bezüglich der **allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten** nach Anlage 7 OGeWV sind betriebsbedingt keine negativen Auswirkungen auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potential des OWK zu erwarten.

Die Orientierungswerte für einige Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGeWV werden bereits im Ausgangs-Potenzial überschritten (vgl. Kap. 3.1). Betriebsbedingt sind jedoch keine Verschlechterungen oder nachteilige Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGeWV zu erwarten, da die Ablaufkonzentration der Reinigungsanlage unterhalb der JD-UQN liegt, somit ist vielmehr eine Verdünnung und somit eine Verbesserung des Zustands der QK im OWK zu erwarten.

Für den Parameter Chlorid ist die Betrachtung lediglich für den OWK Horstgraben (Gewässertyp 19) zu führen. Hinsichtlich des Parameters **Chlorid** kommt es hierbei zu keiner Überschreitung der Orientierungswertes von 200 mg/l für das gute Potenzial.

Die absoluten Konzentrationserhöhungen für die Parameter der Anlage 8 liegen für Blei im Bereich von 0,002 µg/l bis 0,034 µg/l und für Benzo[a]pyren im Bereich von 0,000001 µg/l bis 0,00003 µg/l. Die rechnerische Konzentrationserhöhung liegt für beide Parameter unterhalb der jeweiligen Messgenauigkeit der Analysemethoden. Die Konzentrationserhöhung wird somit als nicht messbar eingestuft und stellt im Sinne der LAWA (2017) keine Verschlechterung des chemischen Zustands im OWK dar (vgl. auch BVerwG 9 A 2.18, 2019).

## 5 Zusammenfassung

Mit der geplanten Behandlung des Straßenoberflächenwassers sind keine Überschreitungen der Orientierungswerte für die Oberflächenwasserkörper zu erwarten.

Die Umweltqualitätsnorm (UQN) sind für einige Parameter bereits in der Ausgangskonzentration des Gewässers überschritten. Aufgrund der gewählten Reinigungsanlagen mittels Retentionsbodenfiltern und Mulden-Rigolen-Systemen ist eine weitere Verschlechterung auszuschließen, vielmehr kann aufgrund der hohen Reinigungsleistung von einer Verbesserung ausgegangen werden.

Für die betrachteten Parameter Blei und Benzo[a]pyren liegt die ermittelte Konzentrationserhöhung unterhalb der Messgenauigkeiten des Analyseverfahren und ist somit nicht messtechnisch nachweisbar. Für Chlorid wird der Orientierungswert gem. OGeWV für den Horstgraben durch die Einleitung von Straßenabfluss weiterhin unterschritten. Für die Gewässer des Gewässertyps 22.1 (Kleine und mittelgroße Marschen) ist keine Betrachtung der Chloridkonzentration erforderlich (keine Orientierungswerte gem. OGeWV vorhanden). Für Cyanid ist ebenfalls keine Überschreitung der JD-UQN zu erwarten. Somit ist betriebsbedingt keine Verschlechterung des chemischen Zustands und ökologischen Potenzials des Gewässers zu erwarten.

Eine gezielte Versickerung des Straßenoberflächenwassers in die Grundwasserkörper wird nicht vorgesehen. Daher können betriebsbedingte Vorhabenswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwassers ausgeschlossen werden.

## 6 Literatur und Quellen

- Bosch und Partner (2019): Fachbeitrag zur Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG zum Neubau der A 20 (Küstenautobahn), Abschnitt 7 Nord-West-Umfahrung Hamburg, B 431 bis A 23, Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie, Anhang 1.1 Übersichtskarte, Stand 2019
- Bosch und Partner (B&P) (2020): Fachbeitrag zur Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG zum Neubau der A 20 (Küstenautobahn), Abschnitt 7 Nord-West-Umfahrung Hamburg, B 431 bis A 23, Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie, Stand 05.02.2020
- BVerwG 9 A 2.18 (2019): Urteil bezüglich Neubau der BAB 143 - Westumfahrung Halle, verkündet am 12.06.2019
- BWS (2018), Anhang 10 zum FB WRRL: Neubau der A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg - Abschnitt B 431 bis A 23; Entnahme von Wasser- und Sedimentproben aus Oberflächengewässer zur Ermittlung des phys.-chem. Zustandes, 19.12.2018
- DWD (2016): KOSTRA-DWD 2010 Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951-2010), Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach
- FHH (2014): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Elbegebiet, Teil III Untere Elbe ab der Havelmündung, 2014, 1.11.2013 - 31.12.2014, Freie und Hansestadt Hamburg, HPA Hamburg Port Authority AöR
- Götz, Th.; Hillenbrandt, Th.; Marscheider-Weidemann, F.; Fuchs, S.; Scherer, U. (2009): Abschätzung der Einträge von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in deutsche Gewässer, Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung, Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Nr. 5/2009
- Grotehusmann, D.; Fuchs, S.; Lambert, B.; Graf, J. (2017): Konzentrationen und Frachten organischer Schadstoffe im Straßenabfluss, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V 295
- Hillenbrandt, T.; Marscheider-Weidemann, F.; Strauch, M.; Heitmann, K.; Schaffrin, D. (2007): Emissionsminderung für prioritäre und prioritäre gefährliche Stoffe der Wasserrahmenrichtlinie, UBA Texte 27/07
- ifs (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, Gutachten, Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (ifs), Hannover
- Karger, R.; Cord-Landwehr, K.; Hoffmann, F. (2008): Wasserversorgung, 13. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden
- Kocher; B. (2002): Verlagerung straßenverkehrsbedingter Stoffe mit dem Sickerwasser, TU Berlin, Forschungsbericht 05.118/1997/GRB, im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen, unveröffentlicht.
- Lange; G., D. Grotehusmann, U. Kasting, M. Schütte, M. Dieterich, W. Sondermann (2003): Wirksamkeit von Entwässerungsbecken im Bereich von Bundesfernstraßen, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 861, 2003.

- LAWA (2017): Ständiger Ausschuss der LAWA Wasserrecht (LAWA-AR), Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017
- LSH (2019): Landeslabor Schleswig-Holstein, Email vom 09.12.2019 zur Bestimmungsgrenzen und Messunsicherheit
- MKULNV (2015): Retentionsbodenfilter - Handbuch für Planung, Bau und Betrieb, aktualisierte 2. Auflage, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf
- NLStbV (2016): Präsentation zum Thema „Tausalzeintrag in Gewässer“ von Ulrich Kasting, Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover
- NLWKN (2012): Wasserrahmenrichtlinie Band 4, Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer, Teil C Chemie (Prioritäre Stoffe), Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
- Obermeyer Planen + Beraten (OPB) GmbH (2020a): Erläuterungsbericht zur Planfeststellung (Anlage 1) und straßenbaulicher Entwurf. A 20 Nordwest-Umfahrung Hamburg, Abschnitt B 431 bis A 23 - im Auftrag des LBV-SH. Stand Januar 2020, Itzehoe.
- Obermeyer Planen + Beraten (OPB) GmbH (2020b): A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg, Abschnitt B 431 bis A 23 – Erläuterungsbericht zu den wasserrechtlichen Berechnungen (Anlage 13.1). Stand Januar 2020. Hamburg.
- UBA (2016): Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe, Umweltschädlich! Giftig! Unvermeidbar?, Hintergrund, Januar 2016, Umweltbundesamt
- UBA (2017): National Trend Tables for the German Atmospheric Emission Reporting (Heavy Metals) 1990 – 2015, Stand 15.02.2017, Umweltbundesamt

**Gesetze/ Richtlinien**

- BMVI (2016): Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Richtlinie für die Dimensionierung von Tausalzlagern (Ri-TAUSALA), - ENTWURF - Ausgabe 2016
- DWA (2016): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Arbeitsblatt DWA-A 102 (Entwurf), Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2013): Bemessung von Regenrückhalteräumen, Arbeitsblatt DWA-A 117, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Hennef, 12/2013
- DWA (2007): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Merkblatt DWA-M 153, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef
- EG-WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) vom 23. Oktober 2000
- FGSV (2016): Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGLSV), Köln, 2016
- FGSV (2005): Richtlinien für die Anlage von Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitskreis „RAS-Entwässerung“ des Arbeitsausschusses „Entwässerung“
- GrwV (2010): Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung - GrwV) vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044 geändert worden ist
- LAWA AO (2016): Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen, Arbeitspapier II Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL herausgegeben von der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
- OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – (OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373) ersetzt V 753-13-3 v. 20.7.2011 I 1429 (OGewV)
- WHG (2016): Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. August 2016 (BGBl. I S. 1972) geändert worden ist (WHG), zuletzt geändert durch Art. 12 G v. 24.5.2016 I 1217.

**Internet**

LLUR (2019a): Landwirtschafts- und Umweltatlas SH: Wasserkörper-Steckbriefe, Datenstand 22.12.2015, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, <http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php>, zuletzt aufgerufen am 17.12.2019

LLUR (2019b): Landwirtschafts- und Umweltatlas SH: Sachdatenabfrage GW-Messstellen einschließlich Kartendarstellung, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, <http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php>, zuletzt aufgerufen am 17.12.2019

Fachportal Chemie (2018): Abfrage zur Umrechnung der Wasserhärte, LUMITOS GmbH <http://www.chemie.de/lexikon/Wasserh%C3%A4rte.html>, zuletzt aufgerufen am 17.09.2019

LSH (2019): Landesportal Schleswig-Holstein (2018): Grundwasserdargebot, <https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/G/grundwasser/grundwasserdargebot.html>, zuletzt aufgerufen am 02.10.2019

## **Anlagen**

- Anlage 1: Zusammenstellung relevanter Parameter im Straßenabfluss und UQN nach der OGewV (2016) und GrwV (2010)
- Anlage 2: Berechnung Konzentration bezüglich der JD-UQN
- Anlage 3: Berechnung resultierende Chloridkonzentration OWK
- Anlage 4: Berechnung resultierende Cyanidkonzentration OWK



## Anlage 1

Zusammenstellung relevanter  
Parameter im Straßenabfluss  
und UQN Nach der OGewV  
(2016) und GrwV (2010)



Zusammenstellung relevanter Parameter Im Straßenabfluss und UQN Nach der OGewV (2016)

		OGewV (2016)											
Stoffgruppe	Parameter	Anlage 6, OGewV, flussgebietsspez. Schadstoffe <sup>1)</sup>		Anlage 7, OGewV, allg. phy.-chem. Qualitätskomponenten <sup>2)</sup>		Anlage 8, OGewV, Stoffe des chem. Zustandes				prioritärer Stoff, Anlage 8	ubiquitärer Stoff, Anlage 8		
		Einstufung ökologischer Zustand / ökologisches Potential						Einstufung chemischer Zustand					
			oberrird. Gew., JD-UQN <sup>3)</sup>	Küstengew., JD-UQN <sup>3)</sup>	gewässer-abhängig		oberrird. Gew., JD-UQN <sup>5)</sup>	Küstengew., JD-UQN <sup>5)</sup>	oberird. Gew., ZHK-UQN <sup>5)</sup>	Küstengew., ZHK-UQN <sup>5)</sup>			
Schwermetalle	Cu	x	160 mg/kg	160 mg/kg									
	Cr	x	640 mg/kg	640 mg/kg									
	Zn	x	800 mg/kg	800 mg/kg									
	Cd						x	0,08 <sup>7)</sup>	0,2 <sup>7)</sup>	0,45 <sup>7)</sup>	0,45 <sup>7)</sup>	x	
	Ni						x	4 µg/l	8,6 µg/l	34 µg/l	34 µg/l	x	
	Pb						x	1,2 µg/l <sup>6)</sup>	1,3 µg/l <sup>6)</sup>	14 µg/l	14 µg/l	x	
	Fe				x	≤ 0,7 ... 1,8 mg/l							
PAK	Phenanthren	x	0,5 µg/l	0,5 µg/l									
	Anthracen						x	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0,1 µg/l	x	
	Fluoranthen						x	0,0063 µg/l	0,0063 µg/l	0,12 µg/l	0,12 µg/l	x	
	Naphthalin						x	2 µg/l	2 µg/l	130 µg/l	130 µg/l	x	
	Benzo[a]pyren							0,00017 µg/l	0,00017 µg/l	0,27 µg/l	0,027 µg/l		
	Benzo[b]fluoranthen								0,017 µg/l	0,017 µg/l			
	Benzo[k]fluoranthen						x		0,017 µg/l	0,017 µg/l	x	x	
	Benzo[g,h,i]-perylen								0,0082 µg/l	0,00082 µg/l			
Indeno[1,2,3-cd]-pyren													
PCB <sup>4)</sup>	PCB-28	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg									
	PCB-52	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg									
	PCB-101	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg									
	PCB-138	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									
		0,02 mg/kg	0,02 mg/kg										
PCB-153	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l										
		0,02 mg/kg	0,02 mg/kg										
PCB-180	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l										
		0,02 mg/kg	0,02 mg/kg										
Alkylphenole	Nonylphenol						x	0,3 µg/l	0,3 µg/l	2 µg/l	2 µg/l	x	
	Octylphenol						x	0,1 µg/l	0,01 µg/l			x	
	DEHP						x	1,3 µg/l	1,3 µg/l			x	
	Benzol						x	10 µg/l	8 µg/l	50 µg/l	50 µg/l	x	
Salz	Cl <sup>-</sup>				x	≤ 200 mg/l							
	PSU				x								
	Cyanid	x	10 µg/l	10 µg/l									
Zehr/Nährstoffe	BSB5				x	< 3 ... 6 mg/l							
	TOC				x	< 7 ... 15 mg/l							
	SO <sup>2-</sup> <sub>4</sub>				x	≤ 75 ... 220 mg/l							
	oPO <sub>4</sub> -P				x	≤ 0,07 ... 0,2 mg/l							
	Gesamt-P				x	≤ 0,0136 ... 0,3 mg/l							
	NH <sub>4</sub> -N				x	≤ 0,1 ... 0,3 mg/l							
	NH <sub>3</sub> -N				x	≤ 1 ... 2 µg/l					x	x	
	NO <sub>2</sub> -N				x	≤ 30 ... 50 µg/l							
	NO <sub>3</sub> -N						x	50 mg/l					
	Gesamt-N				(x)	≤ 0,2 ... 1,0 mg/l							

- 1) für Straßenspezifische Stoffe keine ZHK-UQN genannt
- 2) Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potential (Jahresmittelwerte), abhängig vom Typ des Gewässes
- 3) Umweltqualitätsnormen für Wasser sind, wenn nicht ausdrücklich anders bestimmt, als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt  
Werden Schwebstoffe mittels Durchlaufzentrifuge entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen auf die Gesamtprobe.  
Werden Sedimente und Schwebstoffe mittels Absetzbecken oder Sammelkästen entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen:  
1. bei Metallen auf die Fraktion kleiner als 63 µm,  
2. bei organischen Stoffen auf die Fraktion kleiner als 2 mm. Die Befunde von Sedimentproben können hinsichtlich der organischen Stoffe nur dann zur Bewertung herangezogen werden, wenn die Sedimentproben einen Feinkornanteil kleiner als 63 µm von größer als 50 % aufweisen.  
Im Übrigen beziehen sich Umweltqualitätsnormen für Schwebstoffe und Sedimente auf die Trockensubstanz.
- 4) nur soweit die Erhebung von Schwebstoff oder Sedimentdaten nicht möglich ist sollen die Konzentrationen in der Wasserphase verwendet werden
- 5) Für Cd, Pb, Ni nur gelöste Konzentration, sonst Gesamtkonzentration
- 6) UQN bezieht sich auf bioverfügbare Konzentrationen
- 7) je nach Wasserhärteklasse



## Anlage 2

### Berechnung Konzentration bezüglich der JD-UQN



**Berechnung JD-UQN für "Neubau der A20, Abschnitt 7 (von B431 bis A23)" - OWK Alte Wettern, Fliesgewässertyp 22.1**  
**Messstelle 121856, Einleitstellen E14a.1, E14a, E15 und E16 - Reinigung über Dammversickerung mit Ableitung über Mulden-Rigolensystem/Grabensystem**

Abfluss	
Mq	9,80 l/s*km²
EZG	9,70 km²
MQ	2,9986E+06 m³/a
	0,095 m³/s
A <sub>E,b,a</sub>	8,96 ha

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ}$$

$$= \underbrace{\frac{C_{OWK} \cdot MQ}{MQ}}_{\substack{\text{Ausgangskonzentration} \\ \text{im OWK [mg/l]}}} + \underbrace{\frac{B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ}}_{\substack{\Delta-C_{OWK} \\ \cong \Delta\text{-Konzentration im OWK} \\ \text{nach Einleitung [mg/l]}}}$$

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW  $C_{OWK,RW}$  in mg/l  
 Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK  $C_{OWK}$  in mg/l  
 Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF  $B_{RBF,ab}$  in g/(ha·a)  
 angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche  $A_{E,b,a}$  in ha  
 Mittelwasserabfluss OWK  $MQ$  in m³/a

		JD-UQN	Fracht RW, Str			Fracht RBF Ablauf		Konz.-Erhöhung $\Delta C_{OWK}$	$\Delta C_{OWK} / \text{JD-UQN}$
			spezifisch $B_{RW,Str}$	partikulärer Anteil $f_{part.}$	absolut, part. $B_{RW,Str}$	spezifisch $B_{RBF,ab}$	absolut $B_{RBF,ab}$		
<b>Anlage 8 OGewV</b>									
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	120 g/(ha·a)	0,90	107,5 g/a	7,6 g/(ha·a)	68 g/a	0,0226 µg/l	1,9%
PAK	Benzof[a]pyren	0,00017 µg/l	0,65 g/(ha·a)	0,97	0,17 g/a	0,007 g/(ha·a)	0,06 g/a	0,00002 µg/l	12,3%

**Berechnung JD-UQN für "Neubau der A20, Abschnitt 7 (von B431 bis A23)" - OWK Herzhorner Wettern, Grönländer Wettern, Fliesgewässertyp 22.1  
Messstelle 121857, Einleitstellen E13 und E17 - Reinigung über Dammversickerung mit Ableitung über Mulden-Rigolensystem/Grabensystem**

Abfluss	
Mq	9,90 l/s*km²
EZG	13,56 km²
MQ	4,233E+06 m³/a
	0,134 m³/s
A <sub>E,b,a</sub>	3,65 ha

$$c_{OWK,RW} = \frac{c_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ}$$

$$= \underbrace{\frac{c_{OWK} \cdot MQ}{MQ}}_{\substack{\text{Ausgangskonzentration} \\ \text{im OWK [mg/l]}}} + \underbrace{\frac{B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ}}_{\substack{\Delta-c_{OWK} \\ \cong \Delta\text{-Konzentration im OWK} \\ \text{nach Einleitung [mg/l]}}}$$

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW  
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK  
Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF  
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche  
Mittelwasserabfluss OWK

$c_{OWK,RW}$  in mg/l  
 $c_{OWK}$  in mg/l  
 $B_{RBF,ab}$  in g/(ha·a)  
 $A_{E,b,a}$  in ha  
 $MQ$  in m³/a

		OWK	Fracht RW, Str			Fracht RBF Ablauf		Konz.-Erhöhung	$\Delta c_{OWK} / \text{JD-UQN}$
		B <sub>OWK</sub>	spezifisch B <sub>RW,Str</sub>	partikulärer Anteil f <sub>part.</sub>	absolut, part. B <sub>RW,Str</sub>	spezifisch B <sub>RBF,ab</sub>	absolut B <sub>RBF,ab</sub>	$\Delta c_{OWK}$	
<b>Anlage 8 OGewV</b>									
Schwermetalle	Pb	2.540 g/a	120 g/(ha·a)	0,90	43,8 g/a	7,6 g/(ha·a)	28 g/a	0,00652 µg/l	0,5%
PAK	Benzo[a]pyren	0 g/a	0,65 g/(ha·a)	0,97	0,07 g/a	0,007 g/(ha·a)	0,03 g/a	0,00001 µg/l	3,5%

Berechnung JD-UQN für "Neubau der A20, Abschnitt 7 (von B431 bis A23)" - OWK Kremper und Herzhorner Rhin, Fliesgewässertyp 22.1  
 Messstelle 120208, Einleitstellen E2 - E9, E14 - Reinigung über Dammversickerung mit Ableitung über Mulden-Rigolensystem/Grabensystem  
 Einleitstellen E5.7 und E5a - Reinigung über RBF

Abfluss	
Mq	10,50 l/s*km²
EZG	72,61 km²
MQ	2,404E+07 m³/a
	0,762 m³/s
A <sub>E.b.a</sub>	28,03 ha

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E.b,a}}{MQ}$$

$$= \underbrace{\frac{C_{OWK} \cdot MQ}{MQ}}_{\text{Ausgangskonzentration im OWK [mg/l]}} + \underbrace{\frac{B_{RBF,ab} \cdot A_{E.b,a}}{MQ}}_{\substack{\Delta-C_{OWK} \\ \triangleq \Delta\text{-Konzentration im OWK} \\ \text{nach Einleitung [mg/l]}}}$$

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW  $C_{OWK,RW}$  in mg/l  
 Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK  $C_{OWK}$  in mg/l  
 Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF  $B_{RBF,ab}$  in g/(ha·a)  
 angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche  $A_{E.b.a}$  in ha  
 Mittelwasserabfluss OWK  $MQ$  in m³/a

		JD-UQN	Fracht RW, Str			Fracht RBF Ablauf		Konz.-Erhöhung $\Delta C_{OWK}$	$\Delta C_{OWK} / \text{JD-UQN}$
			spezifisch $B_{RW,Str}$	partikulärer Anteil $f_{part.}$	absolut, part. $B_{RW,Str}$	spezifisch $B_{RBF,ab}$	absolut $B_{RBF,ab}$		
<b>Anlage 8 OGewV</b>									
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	120 g/(ha·a)	0,90	336,4 g/a	7,6 g/(ha·a)	212 g/a	0,00881 µg/l	0,7%
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	0,65 g/(ha·a)	0,97	0,55 g/a	0,007 g/(ha·a)	0,20 g/a	0,00001 µg/l	4,8%

Berechnung JD-UQN für "Neubau der A20, Abschnitt 7 (von B431 bis A23)" - OWK Horstgraben, Fliesgewässertyp 19  
 Messstelle 121858, Einleitstelle E20, E20.1, E20.a, E22 - Reinigung über Dammversickerung mit Ableitung über Mulden-Rigolensystem/Grabensystem + E24 - E28 - Reinigung über RBF

Abfluss	
Mq	7,80 l/s*km <sup>2</sup>
EZG	12,16 km <sup>2</sup>
MQ	2,990E+06 m <sup>3</sup> /a
	0,095 m <sup>3</sup> /s
A <sub>E.b.a</sub>	13,57 ha

$$c_{OWK,RW} = \frac{c_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E.b,a}}{MQ}$$

$$= \underbrace{\frac{c_{OWK} \cdot MQ}{MQ}}_{\substack{\text{Ausgangskonzentration} \\ \text{im OWK [mg/l]}}} + \underbrace{\frac{B_{RBF,ab} \cdot A_{E.b,a}}{MQ}}_{\substack{\Delta-c_{OWK} \\ \cong \Delta\text{-Konzentration im OWK} \\ \text{nach Einleitung [mg/l]}}}$$

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW  $c_{OWK,RW}$  in mg/l  
 Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK  $c_{OWK}$  in mg/l  
 Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF  $B_{RBF,ab}$  in g/(ha·a)  
 angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche  $A_{E,b,a}$  in ha  
 Mittelwasserabfluss OWK  $MQ$  in m<sup>3</sup>/a

		JD-UQN	spezifisch B <sub>RW,Str</sub>	Fracht RW, Str partikulärer Anteil f <sub>part.</sub>	absolut, part. B <sub>RW,Str</sub>	spezifisch B <sub>RBF,ab</sub>	Fracht RBF Ablauf absolut B <sub>RBF,ab</sub>	Konz.-Erhöhung Δc <sub>OWK</sub>	Δc <sub>OWK</sub> / JD- UQN
<b>Anlage 8 OGewV</b>									
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	120 g/(ha·a)	0,90	162,9 g/a	7,6 g/(ha·a)	103 g/a	0,03432 µg/l	2,9%
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	0,65 g/(ha·a)	0,97	0,26 g/a	0,007 g/(ha·a)	0,10 g/a	0,00003 µg/l	18,7%

**Berechnung JD-UQN für "Neubau der A20, Abschnitt 7 (von B431 bis A23)" - OWK Schwarzwasser OL, Fliesgewässertyp 22.1**  
**Messstelle 121860, Einleitstellen E10, E11 und E18 - Reinigung über Dammversickerung mit Ableitung über Mulden-Rigolensystem/Grabensystem**

Abfluss	
Mq	10,20 l/s*km²
EZG	31,71 km²
MQ	1,020E+07 m³/a
	0,323 m³/s
A <sub>E,b,a</sub>	14,93 ha

$$c_{OWK,RW} = \frac{c_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E.b,a}}{MQ}$$

$$= \underbrace{\frac{c_{OWK} \cdot MQ}{MQ}}_{\substack{\text{Ausgangskonzentration} \\ \text{im OWK [mg/l]}}} + \underbrace{\frac{B_{RBF,ab} \cdot A_{E.b,a}}{MQ}}_{\substack{\Delta\text{-Konzentration im OWK} \\ \text{nach Einleitung [mg/l]}}}$$

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW  $c_{OWK,RW}$  in mg/l  
 Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK  $c_{OWK}$  in mg/l  
 Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF  $B_{RBF,ab}$  in g/(ha·a)  
 angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche  $A_{E,b,a}$  in ha  
 Mittelwasserabfluss OWK  $MQ$  in m³/a

		JD-UQN	spezifisch B <sub>RW,Str</sub>	Fracht RW, Str partikulärer Anteil f <sub>part.</sub>	absolut, part. B <sub>RW,Str</sub>	spezifisch B <sub>RBF,ab</sub>	Fracht RBF Ablauf absolut B <sub>RBF,ab</sub>	Konz.-Erhöhung Δc <sub>OWK</sub>	Δc <sub>OWK</sub> / JD-UQN
<b>Anlage 8 OGewV</b>									
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	120 g/(ha·a)	0,90	179,2 g/a	7,6 g/(ha·a)	113 g/a	0,01107 µg/l	0,9%
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	0,65 g/(ha·a)	0,97	0,29 g/a	0,007 g/(ha·a)	0,10 g/a	0,000010 µg/l	6,0%

**Berechnung JD-UQN für "Neubau der A20, Abschnitt 7 (von B431 bis A23)" - OWK Langenhalsener Wettern, Fliesgewässertyp 22.1  
Messstelle 120209, Einleitstelle E1 (E1.1-1.4) - Dammversickerung mit Ableitung über Mulden-Rigolensystem/Grabensystem**

Abfluss	
Mq	10,20 l/s*km <sup>2</sup>
EZG	33,60 km <sup>2</sup>
MQ	1,081E+07 m <sup>3</sup> /a
	0,343 m <sup>3</sup> /s
A <sub>E,b,a</sub>	2,865 ha

$$\begin{aligned}
 c_{OWK,RW} &= \frac{c_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ} \\
 &= \underbrace{\frac{c_{OWK} \cdot MQ}{MQ}}_{\substack{\text{Ausgangskonzentration} \\ \text{im OWK [mg/l]}}} + \underbrace{\frac{B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ}}_{\substack{\Delta-c_{OWK} \\ \cong \Delta\text{-Konzentration im OWK} \\ \text{nach Einleitung [mg/l]}}}
 \end{aligned}$$

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW  
 Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK  
 Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF  
 angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche  
 Mittelwasserabfluss OWK

$c_{OWK,RW}$  in mg/l  
 $c_{OWK}$  in mg/l  
 $B_{RBF,ab}$  in g/(ha·a)  
 $A_{E,b,a}$  in ha  
 $MQ$  in m<sup>3</sup>/a

		JD-UQN	spezifisch B <sub>RW,Str</sub>	Fracht RW, Str partikulärer Anteil f <sub>part.</sub>	absolut, part. B <sub>RW,Str</sub>	Fracht RBF Ablauf		Konz.-Erhöhung Δc <sub>OWK</sub>	Δc <sub>OWK</sub> / JD- UQN
						spezifisch B <sub>RBF,ab</sub>	absolut B <sub>RBF,ab</sub>		
<b>Anlage 8 OGewV</b>									
Schwermetalle	Pb	1,20 µg/l	120 g/(ha·a)	0,90	34,4 g/a	7,6 g/(ha·a)	22 g/a	0,00200 µg/l	0,2%
PAK	Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	0,65 g/(ha·a)	0,97	0,06 g/a	0,007 g/(ha·a)	0,02 g/a	0,000002 µg/l	1,1%

## Anlage 3

### Berechnung resultierende Chloridkonzentration OWK



Berechnung resultierende Chloridkonzentration OWK für "Neubau der A20, Abschnitt 7 (von B431 bis A23)"

Tausalzverbrauch	g/m <sup>2</sup> *a	870
Chloridanteil Streusalz		61%
Anteil im Straßenabfluss		100%
spez. Chloridfracht B <sub>RW,Chlorid</sub>	g/m <sup>2</sup> *a	530,7

			ust_09_a	ust_09_b	ust_09_c	ust_10	ust_11_b	ust_13
			Alte Wetteren	Grönländer Wetteren	Kremper Rhin	Horstgraben	Schwarzwasser OL	Langenhalsener Wetter
<b>Randdaten Baumaßnahme</b>								
Gestrente Fläche	A <sub>E,b,a</sub>	ha	8,96	3,65	28,03	13,57	14,93	2,865
Gesamtausalzfracht Straße	B <sub>RW,Cl</sub>	g/a	47.559.296	19.359.936	148.753.331	72.040.933	79.249.962	15.205.258
<b>Randdaten Gewässer</b>								
Einzugsgebiet OWK	A <sub>E,o</sub>	km <sup>2</sup>	9,70	13,56	72,61	12,16	31,71	33,60
Abflussspende	M <sub>q</sub>	l/s*km <sup>2</sup>	9,8	9,9	10,5	7,8	10,20	10,20
Mittelwasserabfluss	M <sub>Q</sub>	l/s	95,09	134,21	762,40	94,81	323,46	342,76
Jahresabfluss		m <sup>3</sup> /a	2.998.621	4.232.544	24.042.954	2.989.929	10.200.777	10.809.146
<b>Berechnung anhand LLUR-Messdaten</b>								
QK gemäß Anlage 7 OGewV, guter Zustand		mg/l	-	-	-	200	-	-
Messstelle (LLUR, 2019a)	Nr.		121856	121857	120208	121858	121860	120209
Jahr der Ausgangskonzentration			2017	2014	2017	2014	2014	2011
Mittlere Chloridausgangskonzentration OWK	C <sub>OWK,Cl</sub>	mg/l	44,2	34,8	69,9	41,6	44,4	88,9
Ausgangsfracht Gewässer	B <sub>OWK,Cl</sub>	g	132.539.032	147.292.545	1.680.602.513	124.321.262	452.914.506	960.933.080
Summe Chloridfracht	B <sub>OWK,RW,Cl</sub>	g	180.098.328	166.652.481	1.829.355.845	196.362.195	532.164.467	976.138.338
resultierende Gewässerkonzentration	C <sub>OWK,RW,Cl</sub>	mg/l	60,1	39,4	76,1	65,7	52,2	90,3
	ΔC <sub>OWK,Cl</sub>	mg/l	15,9	4,6	6,2	24,1	7,8	1,4
	ΔC <sub>OWK,Cl</sub> /QK	%	7,9%	2,3%	3,1%	12,0%	3,9%	0,7%
<b>Berechnung anhand BWS-Messdaten</b>								
Jahr der Ausgangskonzentration			2017-2018	2016-2017	2016-2017	2016-2017	2016-2017	2016-2017
Mittlere Chloridausgangskonzentration OWK	C <sub>OWK,Cl</sub>	mg/l	128	29	96	33	44	111
Ausgangsfracht Gewässer	B <sub>OWK,Cl</sub>	g	382.823.902	122.743.787	2.312.130.782	97.920.186	448.834.195	1.198.271.043
Summe Chloridfracht	B <sub>OWK,RW,Cl</sub>	g	430.383.198	142.103.723	2.460.884.114	169.961.119	528.084.156	1.213.476.301
resultierende Gewässerkonzentration	C <sub>OWK,RW,Cl</sub>	mg/l	143,5	33,6	102,4	56,8	51,8	112,3



## Anlage 4

Berechnung resultierende  
Cyanidkonzentration OWK



Berechnung resultierende Cyanidkonzentration OWK für "Neubau der A20, Abschnitt 7 (von B431 bis A23)"

Tausalzverbrauch	g/m <sup>2</sup> *a	870
Chloridanteil Streusalz		61%
Anteil im Straßenabfluss		100%
spez. Chloridfracht	g/m <sup>2</sup> *a	530,7
Ferrocyanidgehalt des Salzes	mg/kg	99
Anteil Cyanid am Ferrocyanid	%	74
Mittlere Cyanidmenge B <sub>RW,Cyanid</sub>	mg/(m <sup>2</sup> *a)	63,7

			ust_09_a	ust_09_b	ust_09_c	ust_10	ust_11_b	ust_13
			Alte Wiettern	Grönländer Wiettern	Krepper Rhin	Horstgraben	Schwarzwasser OL	Langenhalsener Wietter
gestreute Fläche	A <sub>Fracht</sub>	ha	8,96	3,65	28,03	13,57	14,93	2,865
Cyanidfracht Straßenabfluss	B <sub>RW,Cyanid</sub>	g/a	5.712	2.325	17.865	8.652	9.518	1.826
Einzugsgebiet OWK	Ae,o	km <sup>2</sup>	9,703	13,557	72,609	12,155	31,712	33,604
Abflussspende	Mq	l/s*km <sup>2</sup>	9,8	9,9	10,5	7,8	10,20	10,20
Mittelwasserabfluss	MQ	l/s	95,09	134,21	762,40	94,81	323,46	342,76
Jahresabfluss		m <sup>3</sup> /a	2.998.621	4.232.544	24.042.954	2.989.929	10.200.777	10.809.146
JD-UQN gemäß Anlage 6 OGewV	c <sub>Cyanid</sub>	µg/l	10	10	10	10	10	10
		mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Jahr der Ausgangskonzentration			2017-2018	2016-2017	2016-2017	2016-2017	2016-2017	2016-2017
Mittlere Ausgangskonzentration OWK	c <sub>OWK</sub>	mg/l	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Ausgangsfracht Gewässer	B <sub>OWK</sub>	g/a	7.497	10.581	60.107	7.475	25.502	27.023
Cyanidfracht Straßenabfluss	B <sub>RW,Cyanid</sub>	g/a	5.712	2.325	17.865	8.652	9.518	1.826
Summe Cyanidfracht		g/a	13.208	12.906	77.972	16.127	35.020	28.849
resultierende Gewässerkonzentration	c <sub>OWK,RW</sub>	mg/l	0,0044	0,0030	0,0032	0,0054	0,00343	0,00267
	Δc <sub>OWK</sub>	mg/l	0,0019	0,0005	0,0007	0,0029	0,00093	0,00017
		µg/l	1,90	0,55	0,74	2,89	0,93	0,17
	Δc <sub>OWK</sub> /JD-UQN	%	19,05%	5,49%	7,43%	28,94%	9,33%	1,69%

