

Neubau der Bundesautobahn A 20

Von Bau-km **10+449,335** bis Bau-km **14+440,408**

von NK nicht vorhanden nach NK 2222 112-0,563 km

Nächster Ort: **Glückstadt**

Baulänge: **3,991km**

Planfeststellung

A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg

Abschnitt

**Landesgrenze Niedersachsen / Schleswig-Holstein
bis B 431**

Anhang 15 – Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Tausalzeintrag mit zeitlich begrenzten Spitzenlasten

Die vorliegende Unterlage
stellt eine vollständig überarbeitete Deckblattfassung
mit Stand Dezember 2020 dar.



Berechnung der Chlorid- und Cyanid-Spitzenbelastung in WRRL-Gewässern aufgrund der Einleitung von Straßenabflüssen

A 20 Nordwestumfahrung Hamburg,
Abschnitt 8 (Landesgrenze NI – SH bis B431)

Auftraggeber	DEGES GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin
Auftragnehmer	Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH Stiftstraße 12, 30159 Hannover
Berichtsdatum	Juli 2020

**Berechnung der Chlorid-Spitzenbelastung in WRRL-Gewässern aufgrund der
Einleitung von Straßenabflüssen**

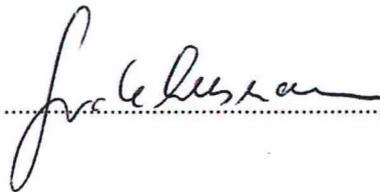
**A 20 Nordwestumfahrung Hamburg, Abschnitt 8 (Landesgrenze NI – SH bis
B431)**

Aufgestellt:

Hannover, den 09.07.2020

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	2
3.1	Zuordnung Einleitstellen	2
3.2	Abflussdaten	3
3.3	Vorhandene Messungen	3
4	Berechnung der Chlorid-Spitzenkonzentration	4
5	Berechnung der Cyanid-Spitzenkonzentration	7
6	Zusammenfassung	8
7	Literatur und Quellen	9

Anlagen

- Anlage 1 Berechnung der Chlorid-Spitzenbelastung
- Anlage 2 Berechnung der Cyanid-Spitzenbelastung

1 Veranlassung

Der Planungsabschnitt 8 der A 20 Nordwestumfahrung Hamburg verläuft zwischen der Landesgrenze Niedersachsen / Schleswig-Holstein (Elbmitte) bis zur B 431 und erstreckt sich über ca. 4 km.

Aufgrund des Streumittleinsatzes im Winterdienst wird Chlorid und Cyanid die angrenzenden Verbandsgewässer geleitet. Bezüglich der Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen durch die Einleitung von Straßenabflüssen sind Berechnungen durchzuführen. Die Berechnungen dienen der Bewertung der Chlorid- und Cyanid-Spitzenbelastung der WRRL-Gewässer und werden hiermit vorgelegt.

2 Beschreibung des Bauvorhabens

Die Entwässerungsplanung sieht eine Ableitung und Versickerung des Straßenoberflächenwassers in Mulden bzw. Gräben vor. 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 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 eine Ableitung in Richtung der Verbandsgewässer bzw. des WRRL-Gewässers Langenhalsener Wetter (Oberflächenwasserkörper (OWK) ust_13).

In der nachfolgenden Tabelle 2-1 sind die Einleitstellen mit der gestreuten Fläche sowie das nächst liegende Verbandsgewässer aufgelistet. Die Angaben sind der Entwässerungsplanung A 20 Nordwestumfahrung Hamburg, Abschnitt 8 entnommen. Hierbei sind lediglich die Fahrbahnflächen der A20 (inkl. Seitenstreifen und Anschlussrampen) von Relevanz. Flächen von Bestandsstraßen, Rad- und Gehwegen sowie Flächen von Bankett und Böschungen wurden entsprechend nicht berücksichtigt.

Es wird auf der sicheren Seite angenommen, dass die Fahrbahn inkl. Seitenstreifen gestreut wird. In Tabelle 2-1 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.

Zusätzlich enthalten ist die angeschlossene Fläche aus Bauabschnitt 7, welche über das Verbandsgewässer 4 Kleine Wettern in das WRRL-Gewässer Langenhalsener Wetter entwässert.

Tabelle 2-1: Daten der Entwässerungsplanung A20, Abschnitt 7

Einleitstelle	A _{Fracht} [ha]	RW-Behandlung	nicht berichtspflichtige Gewässer (Verbandsgewässer)	berichtspflichtiges Gewässer (WRRL)
E11	2,958	geschlossene Wasserfassung mit Ableitung über Retentionsbodenfilter (RBF)	Landweg Wettern	ust_13 - Langenhalsener Wettern
E13.1	0,432	Sickerpassage über Straßendamm/Böschung mit Ableitung über Mulden/Grabensystem		ust_13 - Langenhalsener Wettern
E13.2	0,427	Sickerpassage über Straßendamm/Böschung mit Ableitung über Mulden/Grabensystem		ust_13 - Langenhalsener Wettern
E13.3	0,480	Sickerpassage über Straßendamm/Böschung mit Ableitung über Mulden/Grabensystem		ust_13 - Langenhalsener Wettern
E13.4	0,264	Sickerpassage über Straßendamm/Böschung mit Ableitung über Mulden/Grabensystem		ust_13 - Langenhalsener Wettern
E14	0,382	Sickerpassage über Straßendamm/Böschung mit Ableitung über Mulden/Grabensystem		ust_13 - Langenhalsener Wettern
A20, Abschnitt 7	1,42	Sickerpassage über Straßendamm/Böschung mit Ableitung über Mulden/Grabensystem	Kleine Wettern	ust_13 - Langenhalsener Wettern

3 Betroffene Wasserkörper

Im Untersuchungsraum der A 20, Streckenabschnitt 8 ist von der direkten Einleitung von Straßenoberflächenwasser der berichtspflichtige Oberflächenwasserkörper (OWK) ust_13 Langenhalsener Wetter betroffen. Die Zuleitung erfolgt direkt oder über die Verbandsgewässer Kleine Wettern bzw. Landweg Wettern. Die roten Einleitstellen stellen hierbei die Einleitstellen des Bauabschnittes 7 und die orangenen des Bauabschnittes 8 dar. Die schwarzen Punkte stellen hierbei Einleitstelle dar, die Bestandsstraßen entwässern und werden im Weiteren nicht berücksichtigt.

3.1 Zuordnung Einleitstellen

Die betroffenen Verbandsgewässer, zugeordnet anhand des jeweils unterhalb liegenden OWK gem. WRRL, das Bauvorhaben selbst sowie die relevanten Einleitstellen sind in Bild 3-1 dargestellt.

In den OWK ust_13 erfolgt eine Einleitung über zwei Verbandsgewässer. Aus dem Bauabschnitt 7 der A20 wird über das Verbandsgewässer 4 Kleine Wettern in den OWK Langenhalsener Wetter eingeleitet (rote Einleitstellen).

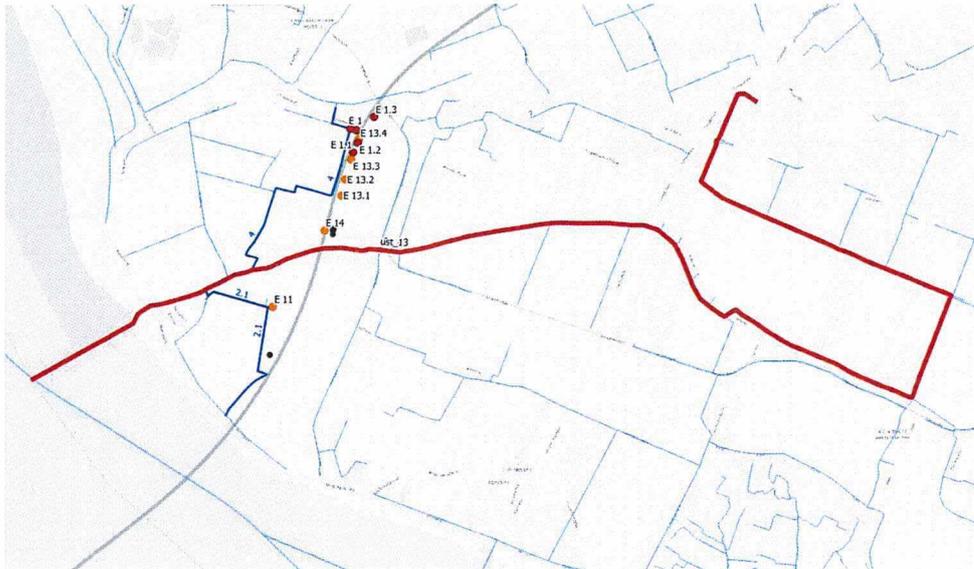


Bild 3-1: Relevante Einleitstellen der Verbandsgewässer 2.1 Landweg Wetter und 4 Kleine Wetter sowie des OWK zu ust_13

3.2 Abflussdaten

Die Abflussdaten der Langenhalsener Wetteren sind nachfolgend in Tabelle 3-1 aufgeführt.

Gemäß LAWA (2017) ist die räumliche Bezugsgröße der Wasserkörper in seiner Gesamtheit. Zur Beurteilung hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes wird somit der Abfluss anhand des gesamten oberirdischen Einzugsgebiets (A_{Eo}) ermittelt.

Tabelle 3-1: Abflussspende des OWK Langenhalsener Wetteren (LLUR, 2020)

WRRL-Gewässer	OWK	MNq	A_{Eo}	MNQ
		[l/(s*km ²)]	[km ²]	[l/s]
Langenhalsener Wetteren	ust_13	2,0	33,6	67,2

3.3 Vorhandene Messungen

Zur Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen des betreffenden OWK durch das geplante Bauvorhaben sind die Chlorid-Ausgangsbelastungen (c_{OWK}) hinzuzuziehen.

In Tabelle 3-2 sind die seitens des LLUR erfassten Messdaten aufgetragen. Zum Bearbeitungszeitpunkt des FB WRRL (B&P, 2020) lagen für die Berechnung der JD-UQN die Messdaten des Jahres 2019 nicht vor. Für die nachfolgende Berechnung der Chlorid-Spitzenbelastung wurde die aktuelle Datenlage zugrunde gelegt.

Tabelle 3-2: Messwerte der Langenhalsener Wettern

Name	OWK	Jahr der Messung	Chloridkonzentration
			[mg/l]
Langenhalsener Wettern	ust_13	2019	203,5

Für die Langenhalsener Wetter liegen keine offizielle Cyanid-Messwerte der LLUR-Messstellen im Gewässer vor. Deshalb werden zusätzlich durchgeführte Messungen von BWS für die relevanten Parameter betrachtet. Die Messungen wurden an der repräsentativen Messstelle 120209 in den Jahren 2016 und 2017 durchgeführt.

Die Mittelwerte der Messungen für Chlorid und Cyanid für die Langenhalsener Wettern ist in Tabelle 3-3 dargestellt (gem. BWS, 2018).

Die seitens BWS ermittelten Cyanid-Messwerte liegen für alle Messungen unterhalb der Bestimmungsgrenze (BWS, 2018). Für die Berechnung der Cyanidkonzentration im Oberflächenwasserkörper wird deshalb der Mittelwert der halben Bestimmungsgrenze von 0,0025 mg/l angenommen (vgl. OGewV, Anlage 9, Nummer 3.1).

Tabelle 3-3: Messwerte des betrachteten WRRL-Gewässers gem. (BWS, 2017 und BWS, 2018)

WRRL-Gewässer	OWK	Messzeit- raum	Chlorid- konzentration	Cyanid- konzentration
Name			[mg/l]	[mg/l]
Langenhalsener Wettern	ust_13	Mittelwert (2016 - 2017)	111	0,0025

4 Berechnung der Chlorid-Spitzenkonzentration

Für Chlorid sind in der OGewV keine Werte für eine Spitzenbelastung vorgegeben. Nach Wolfram et al. (2014) werden für die akute Chloridbelastung die in Tabelle 4-1 aufgeführten Richtwerte vorgeschlagen. Als Dauer der Spitzenbelastung werden dabei nach Wolfram et al. (2014) maximal 3 Tage angesetzt.

Tabelle 4-1: Richtwerte für Chlorid in Abhängigkeit von der Expositionsdauer und dem Kalkgehalt des Gewässers (nach Wolfram et al., 2014)

Kalkgehalt	Calcium [mg/l]	Chlorid [mg/l]
		akute Belastung, max. 3 Tage
kalkreich	≥ 25	600
mäßig kalkarm	< 25	500
kalkarm	< 15	400

Zur Überprüfung der maximalen Chloridkonzentration im OWK ist als ungünstiger Lastfall die maximal im Zeitraum von 3 Tagen aufgebrauchte und ins Gewässer eingetragene Chloridfracht aus Tausalz festzulegen. Nach FGSV (2010) werden maximal 40 g/m²

Tausalz bei einer Streufahrt aufgebracht. Ausgehend von maximal 2 Streufahrten pro Tag und 3 Tagen wird somit eine Tausalzmenge von $40 \times 2 \times 3 = 240 \text{ g/m}^2$ angesetzt.

Gemäß aktuellem Stand des Leitfadens zur WRRL (FGSV Arbeitskreis AK 5.2.3) gelangen nicht die gesamten aufgebrauchten Tausalzmengen in die Wasserkörper. Es wird angenommen, dass über Sprühnebelverluste und Anhaftung an Pflanzen und Verschleppung durch Kfz rd. 10 % der Tausalzmengen aus dem Einzugsgebiet verfrachtet werden (vgl. bmvit, 2011).

Auch bei einer Sammlung und Ableitung der Straßenabflüsse in Rohrleitungen oder Gräben gelangen die restlichen 90 % der Salzfracht nicht vollständig in eine Behandlungsanlage oder zu einer Einleitstelle. Ein Teil der Salzfracht wird in den Straßenseitenbereich verdriftet (direkt als Salzkorn oder mit dem Spritzwasser) und versickert dort und ist somit nicht dem direkten Straßenabfluss zuzuordnen.

Es wird bei gesammelter Wasserführung mit Einleitung in einen OWK vorgeschlagen, prinzipiell eine Aufteilung von 50 % / 50 % vorzunehmen. Bei Lärmschutzwänden, Brücken mit Spritzschutz und ggf. bei Einschnittslagen ist der diffus versickernde Anteil entsprechend zu verringern. In Tabelle 4-2 sind die Verluste und die Aufteilung der Tausalzfrachten in Abhängigkeit der Art der Entwässerung zusammengefasst.

Tabelle 4-2: Aufteilung der Tausalzfrachten (nach Abzug Verluste)

Art der Entwässerung	punktuelle Eintrag in OWK	punktuelle / diffuser Eintrag in GWK
Versickerung über Böschungen, Mulden und Gräben	0 %	100 %
gesammelte Wasserführung und zentrale Versickerungsanlage	0 %	100 %
gesammelte Wasserführung und Einleitung in OWK	50 % ¹⁾	50 % ¹⁾

1) Aufteilung in Abhängigkeit von Lärmschutzwänden und der Straßenlage (Damm / Einschnitt)

Aufgrund des vorhandenen Trogbauwerks wird der punktuelle Eintrag zu 70 % festgelegt. Der Chloridanteil im Streusalz (NaCl) beträgt 61%. Damit beträgt die maximale Chloridfracht in 3 Tagen $102,5 \text{ g/m}^2$.

Weiter wird angenommen, dass diese Chloridfracht mit einem Niederschlagsabfluss aus insgesamt 9 mm Niederschlag (3 Tage je 3 mm) entsprechend $90 \text{ m}^3/\text{ha}$ innerhalb der 3 Tage abgetragen wird ($Q_{RW,3d}$).

Als Abfluss im Gewässer wird konservativ der mittlere Niedrigwasserabfluss MNQ angesetzt. Diese Annahme ist auf der sicheren Seite, da im Winterhalbjahr i.d.R. mit höheren Abflüssen zu rechnen ist.

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. Auch eine

puffernde Wirkung von Regenbecken im Dauerstau (Verdünnung) wird nicht berücksichtigt.

Damit können die maximalen Chloridkonzentrationen im OWK nach folgender Gleichung berechnet werden.

$$c_{OWK,RW} = \frac{c_{OWK} \cdot MNQ_{3d} + B_{Cl,D,3d}}{MNQ_{3d} + Q_{RW,3d}}$$

Chloridkonzentration OWK nach punktueller Einleitung RW	$c_{OWK,RW}$	in mg/l
Ausgangs-Chloridkonzentration im OWK	c_{OWK}	in mg/l
mittlerer Niedrigwasserabfluss innerhalb von 3 Tagen	MNQ_{3d}	in m ³
Innerhalb von 3 Tagen maximal aufgebraachte Chloridfracht, die direkt in den OWK gelangt	$B_{Cl,3d}$	in g/m ²
Niederschlagsabfluss aus 9 mm in 3 Tagen	$Q_{RW,3d}$	in m ³

Die über den Grundwasserpfad in den OWK innerhalb der 3 Tage eingetragene Fracht ist sehr klein gegenüber dem Direkteintrag innerhalb der Zeit und wird somit vereinfachend vernachlässigt. Das gilt auch für die über Bankett und Böschung versickernde Straßenabflüsse, die beim Niederschlag von 9 mm innerhalb von 3 Tagen vollständig im Dammbereich versickern und ggf. sehr stark verzögert in den Mulden bzw. Gräben am Böschungsfuß Richtung OWK abgeleitet werden.

Somit sind für die Berechnung der Chlorid-Spitzenbelastung lediglich die direkten Einleitungen in die OWK durch zentrale Behandlungsanlagen (hier RBF) zu betrachten.

Nachfolgend sind in Tabelle 4-3 die Berechnungsergebnisse zusammengefasst.

Betroffen von einer punktuellen Einleitung aus einem RBF ist das Verbandsgewässer 2.1 Landweg Wettern, welches in das WRRL-Gewässer Langenhalsener Wettern mündet. In die übrigen Gewässer werden die Straßenabflüsse aufgrund der Reinigungsanlagen über lange Sickerstrecken stark zeitverzögert eingeleitet, so dass keine Spitzenbelastungen auftreten (vgl. Tabelle 2-1).

Als Ausgangsbelastung im Gewässer wurde jeweils die resultierende Gewässerkonzentration nach Einleitung der Straßenabflüsse im Jahresmittele angesetzt. Die Gewässerkonzentrationen sind dem FB WRRL (B&P, 2020) entnommen (unter Berücksichtigung der Messdaten aus 2019).

Neben den resultierenden Gewässerkonzentrationen ($c_{OWK,RW,Cl}$) sind die Konzentrationserhöhungen ausgewiesen ($\Delta c_{OWK,Cl}$).

In den OWK Langenhalsener Wettern (ust_13) erfolgt keine direkte Einleitung aus einem RBF, die Zuleitung erfolgt ausschließlich über das Verbandsgewässer 2.1.

Die Berechnungen sind analog zu (B&P, 2020) und (ifs, 2020) jeweils anhand der LLUR-Messdaten sowie der BWS-Messdaten durchgeführt worden.

Tabelle 4-3: Ermittlung der Chlorid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss für die OWK ust_13

			ust_13
			Langenhalsener Wetter
Gestreute Fläche	$A_{E,gestr.}$	ha	2,958
Niederschlagsabfluss in 3 Tagen	$Q_{RW,3d}$	$m^3/(3d)$	266
Tausalzfracht Straße in 3 Tagen	$B_{Cl,D,3d}$	$g/(3d)$	3.030.846
Randdaten Gewässer			
Mittlerer Niedrigwasserabfluss	MNQ	l/s	67,21
Abfluss in 3 Tagen	MNQ_{3d}	$m^3/(3d)$	17.420
Berechnung anhand resultierender Gewässerkonz. (aus JD-Berechnung mit LLUR-Daten)			
Mittlere Chloridausgangskonzentration OWK (Mittelwert 2019)	$c_{OWK,Cl}$	mg/l	203,50
resultierende Gewässerkonzentration nach Einleitung der Straßenabflüsse im Jahresmittel	$c_{OWK,RW,Cl}$	mg/l	207,3
Ausgangsfracht Gewässer in 3 Tagen	$B_{OWK,Cl}$	$g/(3d)$	3.611.756
Summe Chloridfracht	$B_{OWK,RW,Cl}$	$g/(3d)$	6.642.602
resultierende Gewässerkonzentration	$c_{OWK,RW,Cl}$	mg/l	375,6
	$\Delta c_{OWK,Cl}$	mg/l	168,2
Berechnung anhand resultierender Gewässerkonz. (aus JD-Berechnung mit BWS-Daten)			
Mittlere Chloridausgangskonzentration OWK (Mittelwert 2016-2017)	$c_{OWK,Cl}$	mg/l	111
resultierende Gewässerkonzentration nach Einleitung der Straßenabflüsse im Jahresmittel	$c_{OWK,RW,Cl}$	mg/l	115
Ausgangsfracht Gewässer in 3 Tagen	$B_{OWK,Cl,3d}$	$g/(3d)$	1.997.912
Summe Chloridfracht	$B_{OWK,RW,Cl}$	$g/(3d)$	5.028.758
resultierende Gewässerkonzentration	$c_{OWK,RW,Cl}$	mg/l	284,3
	$\Delta c_{OWK,Cl}$	mg/l	169,6

5 Berechnung der Cyanid-Spitzenkonzentration

Cyanid wird dem Tausalz zur Verbesserung der Rieselfähigkeit 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.

Der Anteil von Ferrocyanid im Streusalz beträgt im Mittel 99 mg/kg (LBV-SH, 2019). Die aufgetragene Tausalzfracht in 3 Tagen ergibt sich gem. Kap. 4 zu 168 g/m².

Die spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss berechnet sich aus der Tausalzfracht, dem Ferrocyanidgehalt des Salzes und dem Anteil von Cyanid im Ferrocyanid von 74% zu $B_{RW,Cn} = 12,3 \text{ mg}/(m^2 \cdot 3d)$.

Nachfolgend sind in Tabelle 5-1 die Berechnungsergebnisse zusammengefasst.

Als Ausgangsbelastung im Gewässer wurde jeweils die resultierende Gewässerkonzentration nach Einleitung der Straßenabflüsse im Jahresmittel angesetzt. Die Gewässerkonzentrationen sind dem FB WRRL (B&P, 2020) entnommen.

Neben den resultierenden Gewässerkonzentrationen ($c_{OWK,RW,Cn}$) sind die Konzentrationserhöhungen ausgewiesen ($\Delta c_{OWK,Cn}$).

In den OWK Langenhalsener Wettern (ust_13) erfolgt keine direkte Einleitung aus einem RBF, die Zuleitung erfolgt ausschließlich über das Verbandsgewässer 2.1.

Tabelle 5-1: Ermittlung der Cyanid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss für die OWK ust_13

			ust_13
			Langenhalsener Wettern
Randdaten Baumaßnahme			
Gestreute Fläche	$A_{E,gestr.}$	ha	2,96
Niederschlagsabfluss in 3 Tagen	$Q_{RW,3d}$	$m^3/(3d)$	266
Gesamtcyanidfracht Straßenabfluss	$B_{Cn,D,3d}$	$g/(3d)$	364,0
Randdaten Gewässer			
Mittlerer Niedrigwasserabfluss	MNQ	l/s	67,21
Abfluss in 3 Tagen	MNQ_{3d}	$m^3/(3d)$	17.420
Berechnung anhand resultierender Gewässerkonz. (aus JD-Berechnung mit BWS-Daten)			
Mittlere Cyanid Ausgangskonzentration OWK (Mittelwert 2016-2017)	$c_{OWK,Cn}$	mg/l	0,0025
resultierende Gewässerkonzentration nach Einleitung der Straßenabflüsse im Jahresmittel	$c_{OWK,RW,Cn}$	mg/l	0,00296
Ausgangsfracht Gewässer in 3 Tagen	$B_{OWK,Cn,3d}$	$g/(3d)$	52
Summe Cyanidfracht	$B_{OWK,RW,Cn}$	$g/(3d)$	416
resultierende Gewässerkonzentration	$c_{OWK,RW,Cn}$	mg/l	0,0239
Gewässerkonzentrationserhöhung	$\Delta c_{OWK,CN}$	mg/l	0,021

6 Zusammenfassung

Im Zuge der Baumaßnahme Neubau der A20, Abschnitt 8 werden die Niederschlagsabflüsse der Straße in einem WRRL-Gewässer geleitet. Aufgrund der Reinigungsanlagen ist das WRRL-Gewässer Langenhalsener Wettern von einer punktuellen Einleitung betroffen.

Im vorliegenden Dokument sind Berechnungen zur Chlorid- und Cyanid-Spitzenbelastung für dieses Gewässer durchgeführt worden. Als Ausgangsbelastungen sind jeweils die Konzentrationen im Jahresmittel nach Einleitung der Straßenabflüsse angesetzt worden (gem. B&P, 2020).

Die Berechnungen zeigen für Chlorid eine Konzentrationserhöhung im Gewässer von rd. 170 mg/l und für Cyanid von 0,021 mg/l. Die Erhöhung treten hierbei nur über kurze Zeiträume und mit einer geringen Wiederkehrhäufigkeit auf.

Die Bewertung der Auswirkungen des Chlorid- und Cyanideintrags auf die Gewässer ist nicht Bestandteil des vorliegenden Dokuments.

7 Literatur und Quellen

- bmvit (2011): Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Österreich, Leitfaden Versickerung chloridbelasteter Straßenwässer, H.-G. (1993): Langzeitwirkung von Streusalz auf die Umwelt, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik Heft V 2, 1993 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 26.03.2020
- BWS (2017): Neubau der BAB A 20, Elbquerung bei Glückstadt bis B 431. Entnahme von Wasser- und Sedimentproben aus Oberflächengewässer zur Dokumentation des phys.-chem. Ist-Zustandes, Ergebnisse August 2016 bis Februar 2017. Planfeststellungsunterlage zum Planergänzungsverfahren Fachbeitrag WRRL, 2017, Unterlage 13.8, Anhang 13
- BWS (2018): Anhang 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
- ifs (2020): Berechnung der resultierenden Chloridkonzentrationen in Verbandsgewässern aufgrund der Einleitung von Straßenabflüssen, A20 Nordwestumfahrung Hamburg, Abschnitt 7 (B431 bis A23), Stand 25.03.2020
- 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 (2010): Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen (R2), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement, Ausgabe 2010
- ifs (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, Gutachten, Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (ifs), Hannover
- LAWA (2017): Ständiger Ausschuss der LAWA Wasserrecht (LAWA-AR), Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017
- LBV-SH (2019): Besprechungsvermerk zum Abstimmungstermin zum Fachbeitrag WRRL mit dem LLUR und dem MELUND zur B 5 – Verlegung im Bereich Bredstedt, Breklum, Struckum, Hattstedt am 26.08.2019 in Flintbek.
- LLUR (2020): Landwirtschafts- und Umweltatlas SH: Sachdatenabfrage zu Abflussdaten, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, <http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php>, zuletzt aufgerufen am 24.02.2020
- 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 – Übersichtslagepläne wasserrechtliche Untersuchung (Anlage 5). Stand Januar 2020. Hamburg.
- 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
- WOLFRAM et. al (2014): Chlorid Auswirkungen auf die aquatische Flora und Fauna, mit besonderer Berücksichtigung der vier biologischen Qualitätselemente gemäß EU-WRRL, im Auftrag des BMLFUW

Anlagen

Anlage 1: Berechnung der Chlorid-Spitzenbelastung

Anlage 2: Berechnung der Cyanid-Spitzenbelastung

Anlage 1

Berechnung der Chlorid- Spitzenbelastung

Berechnung Chlorid-Spitzenbelastung OWK
Neubau der A20, Abschnitt 8 (Landesgrenze NI-SH bis B431)

Aufgetragene Tausalzfracht in 3 Tagen (2 Streugänge je Tag à 40g/m ²)	g/m ²	240,0
Chloridanteil Streusalz		61%
Aufgetragene Chloridfracht in 3 Tagen (2 Streugänge je Tag à 40g/m ²)	g/m ²	146,4
Punktuelle Eintrag Chlorid	g/m ²	102,5
3-tägiger Regen r _{72,1}	mm	9,0

			ust_13
			Langenhalsener Wetter
Gestreute Fläche	A _{E,gestr.}	ha	2,958
Niederschlagsabfluss in 3 Tagen	Q _{RW,3d}	m ³ /(3d)	266
Tausalzfracht Straße in 3 Tagen	B _{Cl,D,3d}	g/(3d)	3.030.846
Randdaten Gewässer			
Einzugsgebiet OWK	A _{E,o}	km ²	33,60
Abflussspende	MNq	l/s*km ²	2,00
Mittlerer Niedrigwasserabfluss	MNQ	l/s	67,21
Abfluss in 3 Tagen	MNQ _{3d}	m ³ /(3d)	17.420
Berechnung anhand resultierender Gewässerkonz. (aus JD-Berechnung mit LLUR-Daten)			
Messstelle (LLUR, 2019a)	Nr.		120209
Mittlere Chloridausgangskonzentration OWK (Mittelwert 2019)	C _{OWK,Cl}	mg/l	203,50
resultierende Gewässerkonzentration nach Einleitung der Straßenabflüsse im Jahresmittel	C _{OWK,RW,Cl}	mg/l	207,3
Ausgangsfracht Gewässer in 3 Tagen	B _{OWK,Cl}	g/(3d)	3.611.756
Summe Chloridfracht	B _{OWK,RW,Cl}	g/(3d)	6.642.602
resultierende Gewässerkonzentration	C_{OWK,RW,Cl}	mg/l	375,6
	ΔC _{OWK,Cl}	mg/l	168,2
Berechnung anhand resultierender Gewässerkonz. (aus JD-Berechnung mit BWS-Daten)			
Mittlere Chloridausgangskonzentration OWK (Mittelwert 2016-2017)	C _{OWK,Cl}	mg/l	111
resultierende Gewässerkonzentration nach Einleitung der Straßenabflüsse im Jahresmittel	C _{OWK,RW,Cl}	mg/l	115
Ausgangsfracht Gewässer in 3 Tagen	B _{OWK,Cl,3d}	g/(3d)	1.997.912
Summe Chloridfracht	B _{OWK,RW,Cl}	g/(3d)	5.028.758
resultierende Gewässerkonzentration	C_{OWK,RW,Cl}	mg/l	284,3
	ΔC _{OWK,Cl}	mg/l	169,6

Anlage 2

Berechnung der Cyanid-Spitzenbelastung

Berechnung resultierende Cyanidkonzentration OWK Langenhalsener Wetter (ust_13)
Neubau der A20, Abschnitt 8 (Landesgrenze NI-SH bis B431)

Aufgetragene Tausalzfracht in 3 Tagen (2 Streugänge je Tag à 40g/m ²)	g/m ²	240,0
Punktuelle Eintrag Tausalz	g/m ²	168,0
3-tägiger Regen r _{72,1}	mm	9,0
Ferrocyanidgehalt des Salzes	mg/kg	99
Anteil Cyanid am Ferrocyanid	%	74
Cyanidfracht in 3 Tagen	mg/m ²	12,3

			ust_13
			Langenhalsener Wetter
Randdaten Baumaßnahme			
Gestreute Fläche	A _{E,gestr.}	ha	2,96
Niederschlagsabfluss in 3 Tagen	Q _{RW,3d}	m ³ /(3d)	266
Gesamtcyanidfracht Straßenabfluss	B _{Cn,D,3d}	g/(3d)	364,0
Randdaten Gewässer			
Einzugsgebiet OWK	A _{E,o}	km ²	33,60
Abflussspende	MNq	l/s*km ²	2,00
Mittlerer Niedrigwasserabfluss	MNQ	l/s	67,21
Abfluss in 3 Tagen	MNQ _{3d}	m ³ /(3d)	17.420
Berechnung anhand resultierender Gewässerkonz. (aus JD-Berechnung mit BWS-Daten)			
Messstelle			BWS, ust_13
Mittlere Cyanidausgangskonzentration OWK (Mittelwert 2016-2017)	c _{OWK,Cn}	mg/l	0,0025
resultierende Gewässerkonzentration nach Einleitung der Straßenabflüsse im Jahresmittel	c _{OWK,RW,Cn}	mg/l	0,00296
Ausgangsfracht Gewässer in 3 Tagen	B _{OWK,Cn,3d}	g/(3d)	52
Summe Cyanidfracht	B _{OWK,RW,Cn}	g/(3d)	416
resultierende Gewässerkonzentration	c_{OWK,RW,Cn}	mg/l	0,0239
Gewässerkonzentrationserhöhung	Δc _{OWK,CN}	mg/l	0,021