
**Bundesstraße 5 - Dreistreifigkeit Tönning - Husum,
1. BA Tönning - Rothenspieker**

—

Fachgutachterliche Ermittlung der Chlorid-Einträge

BERICHT

Hamburg, 29.11.2016

Projekt: Bundesstraße 5 - Dreistreifigkeit Tönning - Husum,
1. BA Tönning - Rothenspieker
- Fachgutachterliche Ermittlung der Chlorid-Einträge -

Übermittelt an: **Trüper Gondesen Partner mbB (TGP)**
An der Untertrave 17
23552 Lübeck

Auftragnehmer: **E&N Wasser und Plan GmbH**
Wichmannstr. 4, Haus 10 Nord
22607 Hamburg
+49 (0)40 – 854 146 10
info@wasserundplan.de

Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Jessica Nordmeier
Dr.-Ing. Thorsten Evertz

Projektnummer: **201621**

Inhaltsverzeichnis

1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	1
2	LAGE DER EINLEITUNGSSTELLEN	2
2.1	UEI_08 (NORDERBOOTFAHRT)	3
2.2	UEI_04 (WESTER-SIELZUG)	3
2.3	SPUITSIELER-SIELZUG	4
3	DATENGRUNDLAGE FÜR DIE BERECHNUNGEN	4
4	BEWERTUNG DER GANZJÄHRIGEN CHLORID-EINTRÄGE	8
4.1	UEI_08 (NORDER BOOTFAHRT)	8
4.2	UEI_04 (WESTER-SIELZUG)	8
5	BERECHNUNG DER ZUSÄTZLICHEN CHLORID-BELASTUNG FÜR EIN EXTREMEREIGNIS ..	9
6	LITERATUR	10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Untersuchungsgebiet	2
Abbildung 2: uei_08 (Norderbootfahrt)	3
Abbildung 3: uei_04 (Wester-Sielzug)	4
Abbildung 4: Fließgewässermessstellen im Untersuchungsraum	6

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Startkonzentrationen	5
Tabelle 2: Konzentration für ein ungünstiges Einzelereignis	9

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Der LBV-SH plant den dreistreifigen Ausbau der Bundesstraße B5 im Bereich Tönning bis Husum. Zur gegenwärtigen Erstellung der Deckblattunterlagen für die Planfeststellung im 1. BA zwischen Tönning und Rothenspieker wird eine fachgutachterliche Quantifizierung der Chlorid-Einträge erforderlich.

Die Wasser und Plan GmbH ist in diesem Zuge von Trüper Gondesen Partner Landschaftsarchitekten beauftragt, eine fachgutachterliche Quantifizierung der Chlorid-Einträge aus dem Oberflächenwasser der zukünftigen Bundesstraße B5 in diesem Abschnitt vorzunehmen.

2 Lage der Einleitungsstellen

Der Untersuchungsraum liegt im Bearbeitungsgebiet Tideeider der Flussgebietseinheit Eider in Schleswig-Holstein. Insgesamt wird die geplante Erweiterung der B5 im 1. BA über 18 Einleitungen entwässert (Abbildung 1). Es sind die Wasserkörper uei_04 (Wester-Sielzug) und uei_08 (Norderbootfahrt) zu betrachten [4]. Weiterhin erfolgt eine Einleitung in den Spuitsieler Sielzug.

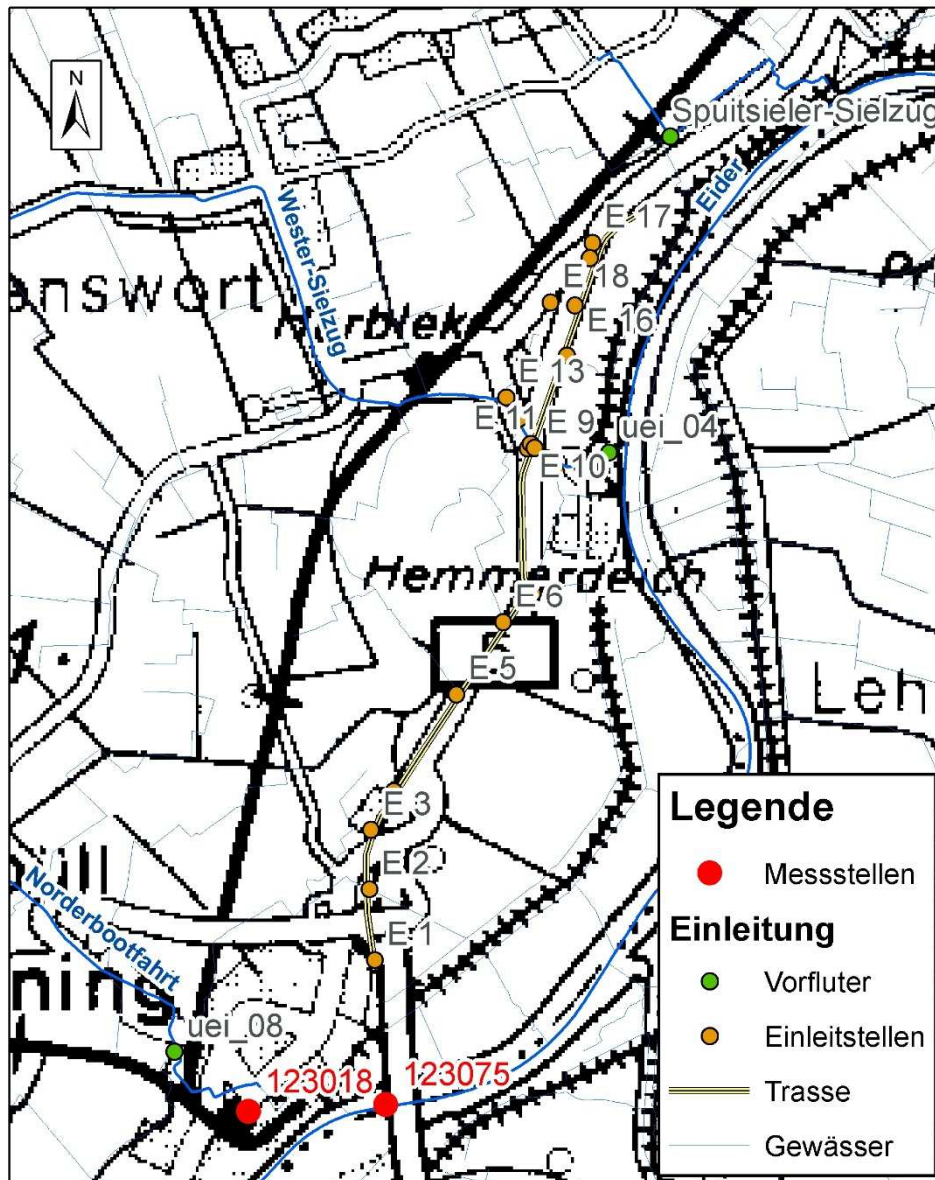


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet

Die Chloridkonzentrationen werden an den Konzentrationspunkten des Einzugsgebietes ausgewertet. Die zur Entwässerung dienenden Vorfluter sind dem Erläuterungsbericht zur wassertechnischen Berechnung (Überarbeitete Fassung, Stand 29.04.2016) [2] entnommen.

2.1 uei_08 (Norderbootfahrt)

Die Einleitung in den Wasserkörper Norderbootfahrt (uei_08) bei Tönning liegt im Zuständigkeitsbereich des Sielverbandes Norderwasserlösung (SV 05). Teil dieses Systems sind die Einleitstellen E 1 bis E 4. Beide Einleitungen führen über Entwässerungsgräben [2] in das Marschgewässer uei_08 (Norderbootfahrt). Das Einzugsgebiet der Einleitungsstellen in Bezug auf die Entwässerung in den Wasserkörper uei_08 ist anhand der Topografie abgeleitet. Die maximale Chloridkonzentration wird an dem Entwässerungspunkt des Einzugsgebietes berechnet. Die Fließgewässermessstelle 123018 wurde zur Ermittlung der Startkonzentration für dieses Gebiet herangezogen.

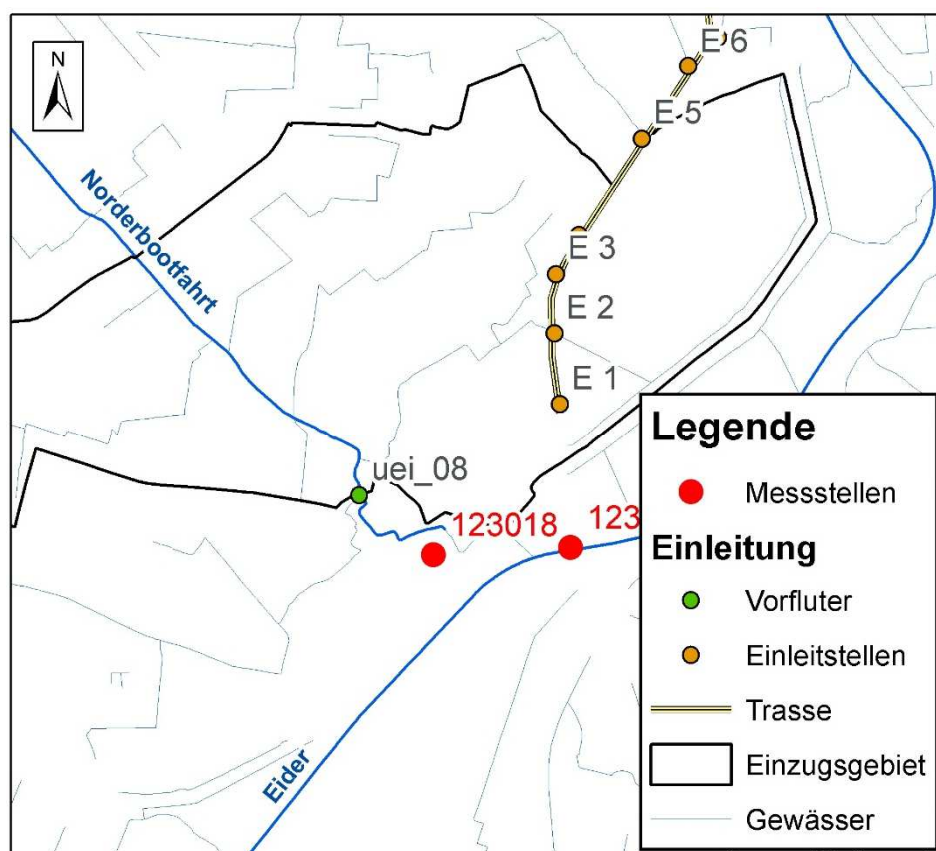


Abbildung 2: uei_08 (Norderbootfahrt)

2.2 uei_04 (Wester-Sielzug)

Die Einleitung in den Wasserkörper Wester-Sielzug (uei_04) liegt im Zuständigkeitsbereich des Sielverbandes Rothenspieker (SV 04). Teil dieses Systems sind die Einleitstellen E5 – E11, E 13, E 14, E 16, E18 und E 19. Alle Einleitungen führen über Entwässerungsgräben [2] in das Marschgewässer uei_04 (Wester-Sielzug). Das Einzugsgebiet der Einleitungsstellen in Bezug auf die Entwässerung in den Wasserkörper uei_08 ist anhand der Topografie abgeleitet. Die maximale Chloridkonzentration wird an dem

Entwässerungspunkt des Einzugsgebietes berechnet. Da am Wester-Sielzug keine Fließgewässermessstelle vorhanden ist, wird aufgrund der Ähnlichkeit der Einzugsgebiete Norderbootfahrt und Wester-Sielzug in Bezug auf die Landnutzung und auch die Flächengröße in Abstimmung mit dem LLUR auch für dieses Gebiet die Fließgewässermessstelle 123018 zur Ermittlung der Startkonzentration herangezogen.

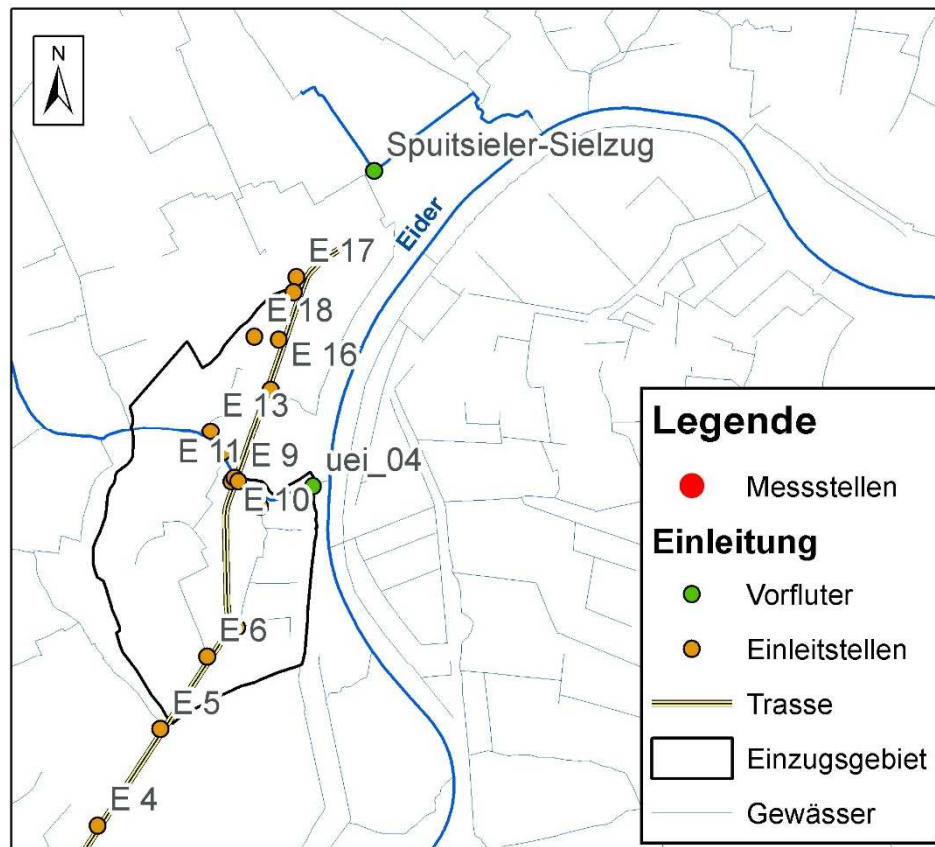


Abbildung 3: uei_04 (Wester-Sielzug)

2.3 Spuitsieler-Sielzug

Die Einleitung in das Gewässer Spuitsieler-Sielzug liegt im Zuständigkeitsbereich des Sielverbandes Spuitsiel (SV 03). Teil dieses Systems sind die Einleitungsstellen E12 und E 17. Alle Einleitungen führen über Entwässerungsgräben [2] in das den Spuitsieler-Sielzug. Da es sich hierbei nicht um einen WRRL relevanten Wasserkörper handelt, wird dieses Gewässer nicht weiter betrachtet.

3 Datengrundlage für die Berechnungen

Die vorliegende Ausarbeitung nutzt verschiedene Grundlagendaten und geht von verschiedenen Annahmen aus, die nachfolgend beschrieben werden:

- Chlorid-Gehalte des Istzustands: Es liegen aus den letzten Jahren verschiedene Messwerte der Fließgewässermessstellen im Untersuchungsraum vor (Abbildung 4). Als Startkonzentration wird

jeweils der Mittelwert der gemessenen Werte angenommen, diese sind für die im Bereich des Untersuchungsraumes liegenden Messstellen in folgender Tabelle zusammengeführt.

Tabelle 1: Startkonzentrationen

Mess- stelle	Name	Messzeitraum	Maximum [mg Cl/ l]	Minimum [mg Cl/ l]	Mittelwert (Startkonzent- ration) [mg Cl/ l]
123018	Norderboot- fahrt bei Tön- ning	23.01.2002 - 25.11.2013	12300	97	1822
123075	Eider, Str.-Br. der B5 bei Tön- ning	03.04.2003 - 08.09.2014	13600	12	1136
123048	Großer Siel- zug, Schöpf- werk nördl. Sü- derhof	26.01.2006 - 22.11.2010	2430	46	330

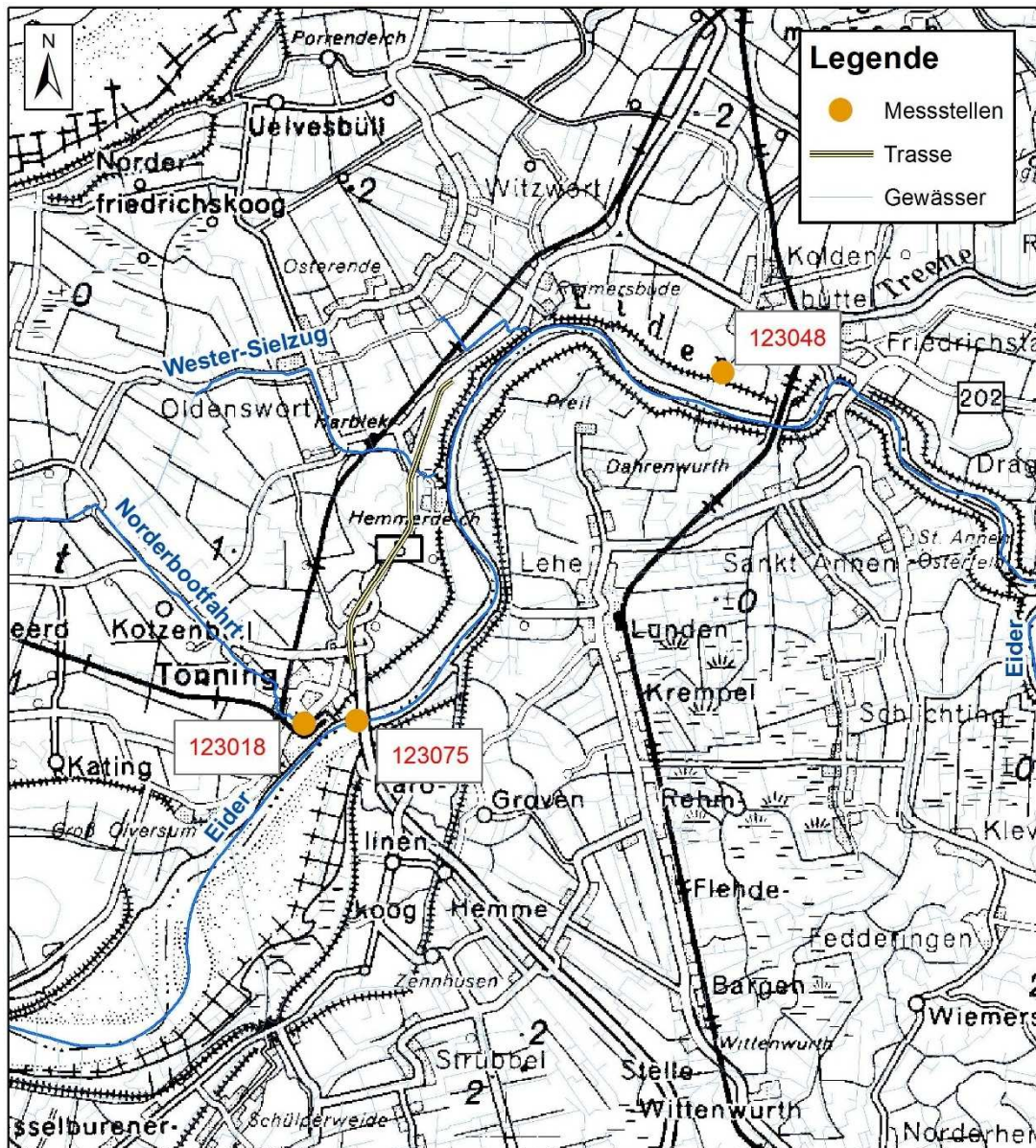


Abbildung 4: Fließgewässermessstellen im Untersuchungsraum

- **Niederschlag:** Für die Ermittlung der maximalen Belastung von Chlorid wird angenommen, dass direkt nach einem Streugang ein Einzelereignis auftritt und das Salz von der Straße spült. Bei dem Einzelereignis wird ein 15-minütiges Starkregenereignis der Jährlichkeit $n=1$ zugrunde gelegt. Es werden hierbei KOSTRA-DWD 2000 Daten [1] analog zur wassertechnischen Berechnung [2] für den Bereich Husum mit 9,8 mm angesetzt. Für eine Betrachtung der mittleren Belastung in den Wintermonaten November bis März wurde eine mittlere Niederschlagsmenge von 303 mm auf der Basis statistischer Daten [3] verwendet.
- **Streumengen:** Für die Berechnungen wird von einer Streumenge von 15 g/m² ausgegangen. Für die Jahresbilanz werden 80 Streuvorgänge angesetzt, welche sich über die Monate November bis März (Streumengen) verteilen. Bei dem ungünstigen Einzelereignis wird angenommen, dass

ca. 70% des ausgebrachten Salzes ausgespült werden. Bei der Betrachtung mittlerer Verhältnisse im Winter wird angenommen, dass im Schnitt ca. 35 % Salz in die Vorfluter eingetragen werden. Grund hierfür sind Verdriftungen, an Kraftwagen anhaftendes Salz sowie Niederschlagsereignisse, welche jeweils nur einen Teil des Streusalzes abspülen. Hinsichtlich der Vorbelastungen gibt es keine Datengrundlage und Erhebungen.

- Maßgebliche Streufläche: Für die Betrachtung wird die versiegelte Fläche des zukünftigen Straßenabschnittes anhand der Planungsunterlagen [2] angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass Wirtschaftswege nicht gestreut werden.
- Abfluss im Vorfluter: Der Abfluss in dem entsprechenden Vorfluter wurde auf der Basis des oberhalb der Einleitung liegenden Einzugsgebietes ermittelt. Bei dem ungünstigen Einzelereignis wurde der Abfluss Q330 zugrunde gelegt. Dies ist ein leicht erhöhter Abfluss im Winter. (Definition: Der Abfluss Q330 wird statistisch an 330 Tagen im Jahr unterschritten) Hierbei wird angenommen, dass im Vorfluter ein mittlerer Abfluss vorliegt und der Starkregen nur in geringen Anteilen im Vorfluter abflusswirksam ist. Dies ist eine ungünstige Annahme, da hohe Abflüsse im Vorfluter zu einer erhöhten Verdünnung führen. Bei der Betrachtung der mittleren Verhältnisse im Winter wurde ein mittlerer Winterabfluss zugrunde gelegt. Dieser wird als Mittelwert zwischen einem Q330 und einem MQ angenommen.

4 Bewertung der ganzjährigen Chlorid-Einträge

Die Bewertung der ganzjährigen Chlorid-Einträge erfolgt unter Zugrundelegung mittlerer Werte.

Wenn die Bestimmung eines mittleren Wertes auf der Basis des Jahresmittelwertes erfolgt, würde eine sehr verzerrte Datengrundlage ausgewertet werden, da im Normalfall nur eine Einleitung chloridbelasteter Straßenwässer während der Streupériode erfolgt. Wasserproben während der streufreien Zeit (etwa April bis Oktober) würden für Chlorid lediglich die Vorbelastung des Gewässers zeigen. Entsprechend könnten bei diesem Vorgehen auch mit Chloridwerten, die doppelt so hoch wie der Grenzwert sind, bei einer ganzjährigen Mittelung die Vorgabe eingehalten werden. Im Sinne des Gesetzgebers, der die Grenzwerte für kontinuierliche Einleitungen in das Gewässer formuliert hat, wird daher für die Einleitung von chloridbelasteten Straßenwässern der Zeitraum der Streupériode für die Bestimmung der mittleren Chloridwerte zu Grunde gelegt.

Der Meerwassereinfluss auf die betroffenen Marschengewässer bedingt, dass dort natürlicherweise erhöhte Chlorid Konzentrationen auftreten. Für den Parameter Chlorid der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (ACP) ist für Marschengewässer folglich kein Orientierungswert im Ra-Kon - Arbeitspapier II [5] festgelegt, da es sich dabei nicht um anthropogen erhöhte Chlorid Konzentrationen handelt.

4.1 uei_08 (Norder Bootfahrt)

Bei einer gemittelten Verteilung der Salzeinträge und der Niederschläge in der Streupériode erfolgt aufgrund der (natürlicherweise) sehr hohen Chlorid Konzentration rechnerisch eine Verdünnung durch die weniger belasteten Einleitungen aus der Straßenentwässerung. Es ist demnach von einer Chlorid- Belastung in dem Wasserkörper uei_04 anhand der Einleitungen von 1820 mg/l Chlorid bei einer unbelasteten Konzentration von 1822 mg/l (Fließgewässermessstelle 123018) auszugehen.

4.2 uei_04 (Wester-Sielzug)

Bei einer gemittelten Verteilung der Salzeinträge und der Niederschläge in der Streupériode erfolgt aufgrund der (natürlicherweise) sehr hohen Chlorid Konzentration rechnerisch eine Verdünnung durch die weniger belasteten Einleitungen aus der Straßenentwässerung. Es ist demnach von einer Chlorid- Belastung in dem Wasserkörper uei_04 anhand der Einleitungen von 1819 mg/l Chlorid bei einer unbelasteten Konzentration von 1822 mg/l (Fließgewässermessstelle 123018) auszugehen.

5 Berechnung der zusätzlichen Chlorid-Belastung für ein Extremereignis

Bei der Ermittlung der maximalen Chlorid-Belastung wird von einem Einzelereignis mit ungünstigen Randbedingungen ausgegangen. Dieses liegt vor, wenn kurz nach einer erfolgten Streuung (ca. 15g/m^2) ein Starkregenereignis auftritt. Das Ereignis muss im ungünstigen Fall den wesentlichen Teil des ausgebrachten Salzes von der Straße abspülen (ca. 70%), ohne dabei wegen der Stärke des Regens eine erhöhte Verdünnung zu bewirken. Ein solches Ereignis ist ein 15-minütiger Niederschlag mit einem statistischen Wiederkehrintervall von einem Jahr. Die hydrologischen Abflussrandbedingungen in dem Vorfluter sind ebenfalls so zu wählen, dass keine zu hohe Verdünnung erfolgt. Es wurde der Abfluss Q330 zugrunde gelegt.

Es sind wie bei der Ermittlung der ganzjährigen Chlorid-Einträge die Wasserkörpern uei_04 (Wester-Sielzug) und uei_08 (Norderbootfahrt) betrachtet worden. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 2 dargestellt.

Auch bei der Berechnung der Salzeinträge bei einem ungünstigen Einzelereignis erfolgt aufgrund der (natürlicherweise) sehr hohen Chlorid Konzentration rechnerisch eine Verdünnung durch die weniger belasteten Einleitungen aus der Straßenentwässerung. Die Werte für die betrachteten Wasserkörper sind nachfolgend in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Konzentration für ein ungünstiges Einzelereignis

Wasserkörper/ Gewässer	Unbelastete Startkonzentration [mg/l]	Berechnete Konzentration ungünstiges Einzelereignis [mg/l]
uei_08 (Norderbootfahrt)	1822,0	1509,93
uei_04 (Wester-Sielzug)	1822,0	1348,46
Spuitsieler Sielzug	1822,0	1027,95

6 Literatur

- [1] KOSTRA Niederschläge, DWD 2000
- [2] Planungsunterlagen, Stand 2013 - 2016
- [3] Wetterdaten List <http://www.wetter.de/klima/europa/deutschland/list-s100200.html> (Stand: 07.2016)
- [4] Digitaler Umweltatlas Schleswig-Holstein, Stand: 01.07.2016
- [5] Rahmenkonzeption Monitoring der LAWA-AO, Teil B, Arbeitspapier II - Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL, Stand 09.01.2015

Unterschriftenseite Bericht



Dr.-Ing. Thorsten Evertz
E&N Wasser und Plan GmbH

HRB 134736 (Amtsgericht Hamburg)
Wichmannstraße 4, D-22607 Hamburg, Deutschland
Geschäftsführer: Dr. Thorsten Evertz; Jessica Nordmeier; Ria Faßbinder