

Abschätzung zur Veränderung der mittleren Chlorid- und Cyanidgehalte in den angrenzenden Gewässern infolge des Streusalzeinsatzes auf der A 20

1. Anlass / Aufgabenstellung

Zur ergänzenden Beurteilung umweltfachlicher Auswirkungen (insbesondere bezogen auf den Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie) aus dem Betrieb der A 20 im Abschnitt Landesgrenze Niedersachsen/Schleswig-Holstein bis B 431 (kurz: Tunnelabschnitt S-H) werden Angaben zur Veränderung der mittleren Chloridgehalte in den angrenzenden Gewässern (Vorflutern) infolge des Streusalzeintrags auf der A 20 benötigt.

Entsprechende Angaben bzw. Ermittlungen können nur unter Berücksichtigung des geplanten Straßenentwässerungssystems und der wasserwirtschaftlichen Bestandsanalyse bzw. der wasserwirtschaftlichen Maßnahmenplanung erfolgen.

Ergänzend zur Planung der Straßenentwässerung hat der Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (LBV-SH), Niederlassung Itzehoe daher die OBERMEYER Plänen+Beraten GmbH mit der Erstellung einer Ermittlung zur Veränderung der mittleren Chloridgehalte in den Vorflutern infolge des Streusalzeintrags auf der BAB beauftragt.

Analog zum Wasserwirtschaftlichen Fachbeitrag wurden die wasserwirtschaftlichen Sachverhalte dabei vom Büro Sweco als Nachunternehmer zugearbeitet.

Um für das gewählte Entwässerungssystem verschiedene Eingangswerte der Chloridfrachtermittlung gesichert in die Berechnung einfließen zu lassen, wurde im Auftrag des LBV-SH im Vorfeld zur vorliegenden Chloridfrachtermittlung eine Stofffrachtsimulation für das Chlorid erstellt (Titel „Transportberechnungen zum Chloridaustrag aus der Entwässerung des Autobahndamms; Ersteller BWS GmbH Hamburg, 03.11.2016).

Die Untersuchung benennt im Ergebnis einer Simulation die Aussickerraten und die Chloridkonzentrationen.

Als Beurteilungswert für die Gewässervorbelastung wurden aktuelle Messwerte der Chloridbelastung angesetzt.

Das auf die Fahrbahn aufgebrachte Streusalz enthält neben dem Chlorid auch Cyanid.

Die aufgebrachte Cyanidmasse steht im direkten linearen Zusammenhang zum aufgebrachten Chlorid und wird ebenfalls für die Beurteilung umweltfachlicher Auswirkungen (insbesondere bezogen auf den Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie) benötigt. Die Ergebnistabellen der vorliegenden Untersuchung weisen daher auch die auf der Chloridfrachtaberschätzung basierenden Cyanidwerte aus.

Für Cyanide liegen die gemessenen Vorbelastungen unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,005 mg/l. Als Beurteilungswert für die Gewässervorbelastung wurde daher die Hälfte der Bestimmungsgrenze (0,0025 mg/l) angesetzt.

2. Vorgehensweise / Methodik

Über die jeweils an die Einleitstelle angeschlossene Fahrbahnfläche und den (definierten) Salzauftrag auf der Fahrbahn wird der Chloridgehalt im Abfluss zur Einleitstelle ermittelt. Dabei wird eine Reduktion des Salzeintrags durch Verschleppung, Pflanzenaufnahme, Eintrag in die Atmosphäre etc. berücksichtigt. Ein (vorhabenbedingter) Salzauftrag wird auf den Fahrbahnflächen der A 20, den Rampen in den Anschlussstellen und den klassifizierten Straßen als Autobahnzubringer (hier nur B 431) angesetzt.

Mit Hilfe des Einzugsgebietes wird der Zufluss vom Gelände in den Vorfluter an der jeweiligen Einleitstelle ermittelt. Auf Basis der Annahme, dass das im Gewässer vorhandene Chlorid aus dem Geländezufluss resultiert (z.B. durch Düngung landwirtschaftlicher Flächen), wurde für den Zufluss vom Gelände ein Eintrag von Chlorid gemäß dem gemessenen Chloridgehalt im Vorfluter berücksichtigt.

Der Chloridgehalt im Gewässer wird durch eine Aufsummierung und Mischrechnung der Einträge (im Verhältnis der jeweiligen Gesamtabflussmengen aus der Autobahn, den Straßen und Flächen sowie dem „natürlichen“ Einzugsgebiet) bestimmt.

Maßgebende Bereiche für die Beurteilung des Chlorideintrags in die Gewässer sind im Allgemeinen die Einleitstellen des Straßenwassers. Daher wurde an sämtlichen Einleitstellen die Chloridkonzentration ermittelt.

Darüber hinaus wurde sie an der LLUR-Messstelle in der Langenhalsener Wettern (LLUR 120209) bestimmt. Die LLUR-Messstelle liegt außerhalb des eigentlichen Planungsbereichs, sie dient zur Gewässerüberwachung im bestehenden Raum und wird für die umweltfachliche Bewertung herangezogen.

3. Randbedingungen / Eingangsgrößen

Die der vorliegenden Chloridfrachtermittlung zugrunde liegenden Randbedingungen und Eingangsgrößen entsprechen denen der Stofffrachtsimulation.

3.1 Streusalzfrachten: Salzauftrag / Anzahl der Streugänge

Die mittlere Salzauftragsmenge von 25 g/m² Fahrbahn und die 40 Streufahrten/Jahr basieren auf den betrieblichen Erfahrungen des LBV-SH und berücksichtigen damit die regionalen Verhältnisse.

Als Streusalz wird in der Regel Natriumchlorid verwendet. Im Mittleren wurde mit einem Chlorid-Anteil von 46 % gerechnet.

3.2 Maßgebender Zeitraum des Salzeintrags in das Gewässer

Bei der Versickerung des Straßenwassers auf den Böschungen sowie in den Mulden gelangt das Chlorid über das gesamte Jahr langsam, relativ „vergleichmäßig“ und stark zeitverzögert in die Vorflut.

Die Ergebnisse der Stofffrachtsimulation belegen diesen Sachverhalt. Maximalwerte werden nur in Verbindung mit extremen Ereignissen erreicht.

Der maßgebende Zeitraum für den Transport zur Vorflut und für die Vermischung mit dem Niederschlagswasser ist das gesamte Jahr.

Neubau der A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg

Abschnitt Landesgrenze Niedersachsen / Schleswig-Holstein bis B 431

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

Bei einer Einleitung über ein RRB gelangt das Chlorid während der Wintermonate bzw. der Streuperiode in die Vorflut.

Ein erhöhter Streumiteinsatz durch entsprechende Wetterlagen macht sich bei diesem System besonders bemerkbar, weil außer der Verdünnung im Becken selbst keine dämpfende Systemwirkung vorhanden ist.

Auf Basis der Erfahrungen des Winterdienstes in Schleswig-Holstein wurden - für diesen regionalen Bereich - als maßgebender Streuzeitraum die Monate November bis März definiert.

3.3 Messwerte / Vorbelastung der Gewässer

Die Chloridgehalte der bestehenden Oberflächengewässer wurden in den Jahren 2016 und 2017 im Auftrag des LBV-SH gemessen (August 2016 bis Februar 2017).

Die verwendeten Werte stellen gemittelte Werte der verschiedenen Beprobungen dar.

Die Cyanid-Vorbelastung liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,005 mg/l. Es wird daher eine Vorbelastung von 0,0025 mg/l in Höhe der halben Bestimmungsgrenze angesetzt.

3.4 Definiertes Extremereignis

Im Rahmen der Stofffrachtsimulation wurde durch das Büro BWS die Anzahl der Streuvorgänge der Autobahn- und Straßenmeisterei Elmshorn in Verbindung mit den Niederschlagsdaten der Station Glückstadt der Winterperioden 2003/04 bis 2014/15 ausgewertet.

Demnach wurde eine maximale Anzahl von 11 aufeinanderfolgenden Streuvorgängen ohne ein größeres Niederschlagsereignis festgestellt (Ereigniseintritt: 27.01. bis 13.02.2012).

Dieses Ereignis wird als maßgebender, ungünstigster Planfall angesetzt.

Die Untersuchungen von BWS zeigen weiterhin, dass eine Niederschlagshöhe von 3,5 mm erforderlich ist, um das auf der Fahrbahn befindliche Salz von der Fahrbahn abzuschwemmen.

4. Ergebnistabellen

Die ermittelten Chloridgehalte an den Einleitstellen der jeweiligen Gewässer sind den beigefügten Anlagen zu entnehmen.

Die Planfälle/ Ergebnistabellen wurden so aufgebaut, dass sie die relevanten Daten auch für die weitere biologische / chemische Betrachtung angeben.

Folgende allgemeine Hinweise werden zu den Ergebnistabellen gegeben:

- Sämtliche Tabellen beziehen sich auf die Jahresniederschlags-/Verdunstungsmengen.
- Die Abflussmengen aus dem natürlichen Einzugsgebiet beziehen sich damit immer auf das Jahr.
- Die Ergebnisse in den letzten Spalten beziehen sich auf die Zeitdauer des Ereignisses bzw. die Dauer des Chlorideintrags in das Gewässer.

Neubau der A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg

Abschnitt Landesgrenze Niedersachsen / Schleswig-Holstein bis B 431

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

Anlage 1.a - Mittelwerte (Streuperiode)

Das Tabellenblatt „Jahresmittel“ stellt die Mittelwerte während der Streuperiode dar.

Die Eingangswerte für die Bereiche mit „Versickerung“ basieren auf den Ergebnissen der Stofffrachtsimulation von BWS (mittlere Aussickerrate 1,8 l/Std. und Streckenmeter, mittlere Chloridkonzentration von 262 mgCl/l).

Neben dem über das Jahr relativ konstanten mittleren Chloridaustrag aus dem Straßendamm (Versickerungssystem) erfolgt ausschließlich während der Streuperiode ein direkter Eintrag von Chlorid aus dem Regenrückhaltebecken in die Landweg Wetter. Dieser wurde auf Basis des mittleren Chloridauftrags pro Streugang, der Anzahl der Streugänge sowie des Salzeintrags ermittelt und auf das Jahr hochgerechnet.

Anlage 1.b - Definiertes Extremereignis

Das Tabellenblatt „definiertes Extremereignis“ bezieht sich auf ein im Rahmen der Stofffrachtsimulation definiertes Extremereignis. Die Ergebniswerte stellen absolute Maximalwerte dar.

Die Eingangswerte für die Bereiche mit „Versickerung“ basieren auf den Ergebnissen der Stofffrachtsimulation von BWS (durch die Multiplikation der Aussickerrate von 22,5 l/Std. und Streckenmeter und der zugehörigen Chloridkonzentration von 1.322 mgCl/l ergibt sich die Höchstmenge an Chlorid im Abfluss).

Die Eingangswerte vom RRB entstammen der gesonderten Ermittlung der Chloridkonzentration im Abfluss des Regenrückhaltebeckens (2.907 mgCl/l). Bei dieser wurden verschiedene Regenereignisse betrachtet. Der höchste Wert des Chloridgehalts im Abfluss wurde auf das Jahr hochgerechnet.

Anlage 1.c - Jahresmittel, LLUR Messstelle (Jahresmittel)

Das Tabellenblatt „Jahresmittel“ wurde um die Messstelle LLUR ergänzt.

Die Eingangswerte für die Bereiche mit „Versickerung“ basieren auf den Ergebnissen der Stofffrachtsimulation von BWS (mittlere Aussickerrate 1,8 l/Std. und Streckenmeter, mittlere Chloridkonzentration von 262 mgCl/l).

Der Chlorideintrag vom Regenrückhaltebecken stellt einen Jahresmittelwert dar, der auf Basis des mittleren Chloridauftrags pro Streugang, der Anzahl der Streugänge sowie des Salzeintrags ermittelt wurde. Dabei findet eine „Mittelung“ der Werte aus der Streuperiode und der Werte außerhalb der Streuperiode statt.

Anlage 1.d - Definiertes Extremereignis, LLUR Messstelle

Das Tabellenblatt „Definiertes Extremereignis“ wurde um die Messstelle LLUR in der Langhalsener Wetter (LLUR 120209) ergänzt.

Die Eingangswerte für die Bereiche mit „Versickerung“ basieren auf den Ergebnissen der Stofffrachtsimulation von BWS (durch die Multiplikation der Aussickerrate von 22,5 l/Std. und Streckenmeter und der zugehörigen Chloridkonzentration von 1.322 mgCl/l ergibt sich die Höchstmenge an Chlorid im Abfluss). Es findet keine Hochrechnung der Werte aus der Streuperiode auf das Gesamtjahr statt.

Anlage 2 - Bereich Regenrückhaltebecken

Das Tabellenblatt „Bereich Regenrückhaltebecken“ dient dazu, für verschiedene Regenereignisse die maximale Chloridkonzentration im Abfluss vom Regenrückhaltebecken (RRB) zur Vorflut zu ermitteln.

Die Ermittlung basiert auf der Vermischung des Fahrbahnwassers mit dem im RRB vorhandenen Wasser und einer daraus resultierende Verdünnung des Chloridgehalts im Abfluss vom Becken. Bei der Berechnung wurde die Vorbelastung im Becken mit dem mittleren Chloridauftrag / der mittleren Zuflussmenge Niederschlagswasser zum RRB einer Streuperiode angesetzt.

Neubau der A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg

Abschnitt Landesgrenze Niedersachsen / Schleswig-Holstein bis B 431

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

Die Eingangsparameter (Salzmenge, definiertes Extremereignis) entsprechen denen bei der Versickerung des Straßenwassers. Sämtliche angesetzten Regenereignisse weisen eine Niederschlagshöhe von mindestens 3,5 mm auf. Diese Niederschlagshöhe wurde innerhalb der Stofffrachtsimulation von BWS als Mindestmenge zum vollständigen Abtrag des Salzes von der Fahrbahn ermittelt.

Die höchsten ermittelten Werte dienen bei den Tabellen mit „Definiertem Extremereignis“ als Eingangsparameter für die weitere Mischberechnung (Tabellenblätter 1.b und 1.d) für die Einleitstellen mit RRB.

5. Hinweise zur Auswertung

Versickerung des Straßenwassers

Der genaue Weg der Salzfracht und auch der -verluste zwischen Fahrbahn und Einleitstelle lässt sich bei dem Versickerungsvorgang nicht genau definieren. So hängt dieser Vorgang deutlich von der Bodenbeschaffenheit und der Länge des Sickerwegs ab und kann unter Umständen auch mehrere Jahre dauern.

Unter Berücksichtigung dieses Sachverhaltes sollten die Chlorideinträge aus der Straße wenig jahreszeitliche Schwankungen bzw. deutliche Abweichungen nach oben und unten aufweisen.

„Direkteinleitung“ über ein RRB

Bei der Auswertung der Ergebnisse für die „Direkteinleitung“ über ein RRB ist zu berücksichtigen, dass die Chloridgehalte im weiteren Gewässerverlauf durch den Oberflächenzufluss sich wieder dem Ausgangswert annähern.

Die ermittelten Werte stellen in Längsrichtung des Gewässers daher Spitzenwerte an der betreffenden Einleitstelle dar und werden nicht im gesamten Gewässerverlauf erreicht.

Bei der direkten Einleitung über das RRB kann es in Abhängigkeit von der Wetterlage und den Regenereignissen auch zu abweichenden Chloridkonzentrationen kommen.

Weil auf den zukünftigen Nebenflächen (Böschungen, Gräben etc.) und teils auch den nachgeordneten Wegen kein Chlorid aufgebracht wird und auf diesen Flächen auch der Eintrag von Chlorid von sonstigen Quellen (z.B. landwirtschaftliche Nutzung) entfällt, kann es dazu kommen, dass keine Erhöhung des Chlors durch den Streusalzeinsatz auf der A 20 eintritt. In diesen Fällen wurden die Werte in den als Anlagen 1.a bis 1.d beigefügten Tabellen auf null gesetzt.

6. Möglichkeiten zur Reduzierung der Chloridgehalte / Chloridfrachten

Als Möglichkeiten der Reduzierung der Salzfrachten in die Vorflut bzw. zur Minimierung der Auswirkungen auf die Vorflut werden eine Versickerung des Straßenwassers, eine Verdünnung (durch Nassbecken RRB) oder die Einleitung in ein größeres, weniger empfindliches Gewässer empfohlen.

Diese Maßnahmen wurden bei der Planung bereits vorgesehen bzw. umgesetzt.

Neubau der A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg

Abschnitt Landesgrenze Niedersachsen / Schleswig-Holstein bis B 431

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

7. Beurteilung der Cyanidkonzentrationen

Die Abschätzungen zu den Veränderungen der mittleren Cyanidkonzentrationen an den Einleitstellen in die Gewässer zeigen, dass an allen Einleitstellen in bestehende Gewässer die Umweltqualitätsnorm deutlich unterschritten und somit eingehalten wird.

Zulässige Höchstkonzentrationen (ZHK) sind in der OGewV für Cyanide nicht definiert.

Für das definierte Extremereignis, welches nur im Abstand mehrerer Jahre eintritt, ergibt sich für bestehende Gewässer nur an der Einleitstelle E11 (Landweg-Wettern) kurzzeitig ein Wert von bis zu 0,109 mg/l.

Aufgestellt:

Hamburg, den 07.03.2017
Obermeyer Planen + Beraten GmbH
gez. i.V. Wulf
(Wulf)

Teilbereich Wasserwirtschaft:

Stade, den 07.03.2017
Sweco GmbH
gez. i.A. Majehrke
(Majehrke)

Teilbereich Cyanid:

Hamburg, den 07.03.2017
BWS GmbH
gez. Dési
(Dési)

Neubau der A 20 – Nord-West-Umfahrung Hamburg

Abschnitt Landesgrenze Niedersachsen / Schleswig-Holstein bis B 431

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

Anlagen:

Anlage 1.a bis 1.d - A 20, Abschnitt K 28 bis B 431 (Teilabschnitt Schleswig-Holstein) - Abschätzung zur Veränderung der mittleren Chlorid- und Cyanidgehalte in den angrenzenden Gewässern infolge des Streusalzeinsatzes auf der A 20

Anlage 2 - A 20, Abschnitt Lgr. NI/SH bis B 431 - Abschätzung zur Veränderung der mittleren Chloridgehalte in den angrenzenden Gewässern infolge des Streusalzeinsatzes auf der A 20 - Bereich Regenrückhaltebecken