

Anlage 7

Abschätzung und Bewertung der zu erwartenden
Chloridkonzentrationen durch Hessen Mobil

Aktenzeichen PL 2.00.5 Er
Bearbeiter Ute Erb
Telefonnummer 06421/ 403 213
Datum 30.11.2016

Stellungnahme

A 45 Ersatzneubau der Talbrücke Kreuzbach – Abschätzung und Bewertung der zu erwartenden Chlorid-Konzentrationen in der Dill

Einleitung

In der aktuellen Planung für den Ersatzneubau der Talbrücke Kreuzbach ist eine Einleitung, des von der Straße abfließenden Niederschlagswassers über den Kreuzbach und einen namentlich unbekanntem Bach in die Dill, vorgesehen.

Die vorliegende Untersuchung zur Chloridbelastung der Dill soll eine Bewertung der zukünftigen Chlorid-Einträge ins Gewässer ermöglichen. Es werden die durchschnittlichen Belastungen als Jahresmittelwerte abgeschätzt.

Die Abschätzung von Jahresmittelwerten erfolgt aus den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)¹ welche bereits im Jahr 2010 über das Wasserhaushaltsgesetz (WHG)² in deutsches Recht überführt wurde. Entsprechend den Vorgaben des WHG darf es zu keiner Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Gewässerzustands kommen (Verschlechterungsverbot, §27 WHG).

Der ökologische Gewässerzustand wird dabei über biologische, hydromorphologische und allgemein physikalisch-chemische Qualitätskriterien definiert. Der Salzgehalt ist ein Teil des allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskriteriums. Grenzwerte für den Parameter "Salzgehalt" werden in der

¹ Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1), die zuletzt durch die Richtlinie 2014/101/EU (ABl. L 311 vom 31.10.2014, S. 32) geändert worden ist

² Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 12 des Gesetzes vom 24. Mai 2016 (BGBl. I S. 1217) geändert worden ist



Oberflächengewässerverordnung (OGewV)³ definiert. Für diese Stellungnahme werden die zukünftigen Grenzwerte für den sehr guten bzw. guten Gewässerzustand, aus dem bereits vom Bundestag beschlossenen Entwurf der OGewV (Beschluss vom 16.12.2015), angewendet.

Eingangsparameter

Entwässerungskonzept:

1. Vorbemerkung

Die Planung sieht vor die Entwässerung an den aktuellen Stand der Technik anzupassen. Dazu wird das anfallende Oberflächenwasser aus dem Entwässerungsabschnitt von Bau-Km 0+000 bis 0+970 der rechten Fahrbahn Richtung Hanau über die Mittelstreifenentwässerung dem RRB1 zugeführt. Das anfallende Oberflächenwasser aus der linken Fahrbahn Richtung Dortmund von Bau-Km 0+000 bis 0+970 wird über Bankette, Böschung und Mulden in das RRB1 eingeleitet. Das auf dem Brückenbauwerk anfallende Oberflächenwasser von Bau-km 0+970 bis 1+220 wird über Bordanlagen mit Straßenabläufen in das neu herzustellende Regenrückhaltebecken (RRB1) mit vorgeschaltetem Absetzbecken eingeleitet.

Die an das Brückenbauwerk anschließende Streckenentwässerung der rechten Fahrbahn Richtung Hanau wird von Bau-km 1+220 bis 2+094 über die Mittelstreifenentwässerung an ein neu zu herzustellendes RRB2 angeschlossen. Das anfallende Oberflächenwasser aus der linken Fahrbahn Richtung Dortmund von Bau-Km 1+220 bis 2+094 wird über Bankette, Böschung und Mulden in das RRB2 eingeleitet.

Aus dem Becken RRB 1 erfolgt die gedrosselte Ableitung in den Vorfluter Kreuzbach, aus dem RRB 2 erfolgt die gedrosselte Ableitung über einen namentlich nicht bekannten Graben. Im weiteren Verlauf werden die gedrosselten Wassermengen aus den RRB`s dem Gewässer Dill zugeführt.

Die Einzugsgebiete für das Abschätzmodell sind in Tabelle 1 aufgeführt. Entwässerungstechnisch lässt sich der Planungsabschnitt in fünf Einzugsgebiete (EZG) einteilen:

³ Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juli 2011 (BGBl. I S. 1429)

Tabelle 1: Übersicht Einzugsgebiete

Einzugsgebiet Vorgesehene Entwässerungsmaßnahme	von Bau- km	bis Bau- km	Länge [m]	Abflusswirksame Fläche (A _u) [ha]	Vorflut
EZG 1.1 FB-rechts Ri Hanau; Entwässerung über Mittelstreifen in RRB 1	0+000	0+970	970	2,2	Dill
EZG 1.2 FB-links Ri Dortmund; Entwässerung über Bankette, Böschung und Mulde in RRB 1	0+000	0+970	970	2,9	
EZG 2 Bauwerk; geschlossene Entwässerung der A45 in RRB 1	0+970	1+220	250	0,85	
EZG 3.1 FB-rechts Ri Hanau; Entwässerung über Mittelstreifen in RRB 2	1+220	2+094	874	2,07	
EZG 3.2 FB-links Ri Dortmund; Entwässerung über Bankette, Böschung und Mulde in RRB 2	1+220	2+094	874	1,71	

Tausalzmengen:

Um die Konzentrationen im Gewässer als Jahresmittelwert darstellen zu können, ist die Abschätzung der gesamten, jährlich ausgebrachten Tausalzmenge notwendig. Hierzu wurden die Tausalzmengen aus den letzten 20 Jahren beim Leiter der zuständigen Straßenmeisterei (Hr. Hoffmann, AM Ehringshausen) abgefragt. Daraus ergibt sich für einen durchschnittlichen Winter eine Tausalzmenge von ca. 49 t/km. Dieser Wert kann sich in einem überdurchschnittlichen Winter auf bis zu 136 t/km erhöhen.

Es gingen keine Verlustansätze, wie z. Bsp. die Verdriftung des Streusalzes in den Straßenseitenraum, in das Abschätzmodell ein. Untersuchungen des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie gehen hierbei von einem Verlust von schätzungsweise 40 % aus.⁴

⁴ Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Auftaumittel im Porengrundwasser – Ermittlung von Auftaumittelfrachten und Evaluierung bestehender Rechenansätze im Nahbereich übergeordneter Straßennetze am Beispiel des Grundwasserfeldes im Abstrom der A3 bei Gruntramtsdorf; Wien, April 2009

Das verwendete Streumittel (FS 30) setzt sich zu 70 % aus Natriumchlorid (NaCl) und zu 30 % einer ca. 20%-igen Magnesiumchlorid-Lösung (MgCl₂) zusammen. Der Chlorid-Anteil im Streusalz insgesamt wird, entsprechend den jeweiligen molaren Massen von Natrium (22,99 g/mol), Magnesium (24,31 g/mol) und Chlorid (35,45 g/mol), berechnet. In Summe liegt die Menge an Chlorid im FS 30 bei ca. 47 % ($70 \% \cdot 60 \% + 30 \% \cdot 74 \% \cdot 20 \%$).

Gewässerdaten:

Die Abflussdaten⁵ der Dill sowie die Vorbelastung mit Chlorid⁶ wurden online über die Webseiten des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) abgerufen. Da im Bereich der geplanten Einleitungen kein Überwachungspegel des HLNUG liegt, wurde der Pegel "Aßlar", der sich in unmittelbarer Nähe befindet, zugrunde gelegt.

Wichtig für die spätere Abschätzung der Chlorid-Konzentrationen im Vorfluter ist die Tatsache, dass die mittleren Abflüsse im Winter wesentlich höher sind als im Sommer (vgl. Anlage 1). Der mittlere Niedrigwasserabfluss im Winter (MNQ_{Winter}) liegt für den Pegel Aßlar etwa um das 2,1-fache über dem MNQ für das gesamte Jahr. Für die weiteren Betrachtungen wird der mittlere Niedrigwasserabfluss im Winter mit 2.280 l/s angesetzt (2,1-faches MNQ).

Neben den Abflusswerten der Dill sind die jeweiligen Vorbelastungen mit Chlorid von entscheidender Bedeutung. Die mittlere Chlorid-Konzentration der Dill liegt bei ca. 32 mg/l.

Niederschläge:

Für die Betrachtung der Chlorid-Konzentrationen im Jahresmittel wird die jährliche Niederschlagsmenge (hNa) verwendet. Die Niederschlagshöhen werden vom Pegel "Aßlar" entnommen, der sich im unmittelbaren Umfeld des Projektgebiets befindet. Die mittlere Gebietsniederschlagshöhe beträgt 898 mm.

⁵ <http://www.hlnug.de/static/pegel/wikiweb2/index.html>

⁶ <http://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-chemie/hauptparameter/landesweite-messungen.html>

Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Bewertungsgrundlagen:

Die Abschätzung von Jahresmittelwerten erfolgt aus den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), welche bereits im Jahr 2010 über das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in deutsches Recht überführt wurde. Entsprechend den Vorgaben des WHG darf es zu keiner Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Gewässerzustands kommen (Verschlechterungsverbot, §27 WHG).

Der ökologische Gewässerzustand wird dabei über biologische, hydromorphologische und allgemein physikalisch-chemische Qualitätskriterien definiert. Der Salzgehalt ist ein Teil des allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskriteriums. Grenzwerte für den Parameter "Salzgehalt" werden in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) definiert.

Der aktuelle Entwurf zur neuen Oberflächengewässerverordnung (OGewV), welche am 16.12.2015 von der Bundesregierung beschlossen wurde, sieht Chlorid-Grenzwerte für Gewässer mit sehr gutem bzw. gutem ökologischen Potenzial vor. Diese Grenzwerte wurden anhand ökologischer Parameter abgeleitet und stellen deshalb gleichzeitig den sehr guten bzw. guten Erhaltungszustand für die Lebensraumtypen im Gewässer dar. Als Grenzwert für den guten Erhaltungszustand wird im Entwurf von 200 mg/l Chlorid im Jahresmittel ausgegangen. Der sehr gute Erhaltungszustand wird über einen Grenzwert von 50 mg/l im Jahresmittel definiert.

Ergebnisse der Chlorid-Konzentrationen im Jahresmittel:

Um eine Vergleichbarkeit mit den oben aufgeführten Bewertungsgrundlagen (Jahresmittelwerte) herstellen zu können, werden in diesem Abschnitt die durchschnittlichen Konzentrationen in dem Vorfluter abgeschätzt.

Für die mittleren und maximalen Chlorid-Konzentrationen werden die unter dem Abschnitt "Chloridfrachten" genannten jährlichen Streusalzmengen angesetzt.

Tabelle 2: Jahresmittelwert der Chlorid-Konzentrationen bei mittlerem Taumittleinsatz

Becken	RRB 1	RRB 2
hNa [mm]	898	898
Niederschlags- menge [m ³ /a]	53.594	33.963
fiktiver Drosselabfluss [l/s]	1,70	1,08
undurchlässige Fläche [m ²]	59.681	37.821
Fahrbahnfläche [m ²]	38.970	20.350
ausgebrachte Tausalzmenge [t/km]	49	
Chloridfracht [kg/a]	28.097	20.036
Ablauf- konzentration [mg/l]	524	590
Vorfluter	Dill	
Hintergrund- konzentration Chlorid [mg/l]	32,0	
MNQ _{Winter} [l/s]	2.280	
Chlorid- Konzentration nach Einleitung [mg/l]	32,6	

Die Abschätzung in Tabelle 2 zeigt, dass bei durchschnittlicher Streusalzausbringung mit einer Erhöhung der Chlorid-Konzentration im Vorfluter von 0,6 mg/l im Jahresmittel zu rechnen ist. Das entspricht einer Erhöhung von ca. 1,9 %. Die prognostizierten Konzentrationen bleiben, in Summe, deutlich unterhalb der Vorgaben des Entwurfs der OGewV von 50 mg/l für den sehr guten Gewässerzustand.

In Tabelle 3 sind die abgeschätzten Chlorid-Konzentrationen für den Fall eines überdurchschnittlich harten Winters mit maximalem Taumitteleinsatz aufgeführt.

Tabelle 3: Jahresmittelwert der Chlorid-Konzentrationen bei maximalem Taumitteleinsatz

Becken	RRB 1	RRB 2
hNa [mm]	898	898
Niederschlags- menge [m ³ /a]	53.594	33.963
fiktiver Drosselabfluss [l/s]	1,70	1,08
undurchlässige Fläche [m ²]	59.681	37.821
Fahrbahnfläche [m ²]	38.970	20.350
ausgebrachte Tausalzmenge [t/km]	136	
Chloridfracht [kg/a]	77.982	55.610
Ablauf- konzentration [mg/l]	1.455	1.637
Vorfluter	Dill	
Hintergrund- konzentration Chlorid [mg/l]	32,0	
MNQ _{Winter} [l/s]	2.280	
Chlorid- Konzentration nach Einleitung [mg/l]	33,8	

Im Fall der maximalen Streuung im Projektgebiet kommt es gemäß den Abschätzungen in Tabelle 3, zu einer Erhöhung der Chlorid-Konzentration um etwa 1,8 mg/l im Jahresmittel. Das entspricht einer Erhöhung von ca. 5,6 %.

Zusammenfassung

Der verwendete Rechenansatz stellt das komplexe System der Straßenentwässerung, mit den wesentlichen Eintragspfaden für Chlorid, stark vereinfacht dar. Die daraus resultierenden Abschätzungen zeigen einen Orientierungsbereich für die Bewertung der maximal möglichen Chlorid-Konzentrationen auf.

Die wesentlichen Eintragspfade für Chlorid stellen sich wie folgt dar:

- Straßenentwässerung - Salz wird auf befestigter Fläche gelöst und über Rohrleitungen oder Mulden zu den Behandlungs- bzw. Rückhalteinrichtungen geleitet
- konzentrierte Versickerung - straßenparallel in Mulden u. Gräben oder zentral in Versickerungsanlagen
- diffuse Versickerung - Spritzwasser wird durch Verwehungen in den Straßenrandbereich verfrachtet, von wo es über die Grundwasserneubildung aus Niederschlag als Sickerwasser in das Grundwasser gelangt

Eine detailgenaue Ermittlung der Gewässerbelastungen kann daher nur mit einem hydrologischen Berechnungsmodell durchgeführt werden. Der hier verwendete Rechenansatz lässt die, im Sinne eines dämpfenden Effekts auf Konzentrationsspitzen positiv zu bewertende Versickerung, komplett außer Acht. Im Jahresmittel ist davon auszugehen, dass sich jedoch auch bei der Betrachtung aller Modellkomponenten, nach ausreichend langer Zeit, ein Gleichgewichtszustand einstellt, bei dem die ausgebrachte Tausalzmenge maßgeblich für die durchschnittliche Konzentration im Gewässer sein dürfte.

Der ermittelte Chlorid-Gehalt im Vorfluter bleibt, selbst bei maximalem Tausalzeinsatz, deutlich unterhalb der Vorgabe des Entwurfs zur OGewV (Beschluss vom 16.12.2015) von 50 mg/l im Jahresmittel für den sehr guten Gewässerzustand.

Aufgestellt,
Marburg, den 30.11.2016

gez.
i. A. Ute Erb

Anlagen

Anlage 1 Gewässerdaten der Dill am Pegel Aßlar (1963 – 2012)