



Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung

Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement
Standort Dillenburg

HESSEN



A 45

Ersatzneubau der Talbrücke Heubach

von km: NK 5315 023 und NK 5316 029, Strecken – km 147,075
nach km: NK 5315 023 und NK 5316 029, Strecken – km 148,157

Nächster Ort: Gemeinde Sinn
Baulänge: 1,080 km

Feststellungsentwurf

für eine Bundesfernstraßenmaßnahme

- Unterlage 18.3 –

Bewertung nach WRRL

<p>Aufgestellt: Marburg, den 14.06.2016 Hessen Mobil, - Dezernat Technik Planung -</p> <p style="text-align: center;">gez. Ute Erb</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Projektingenieur</p>	

Aktenzeichen PL 2.00.5 Er
Bearbeiter Ute Erb
Telefonnummer 06421 / 403 213
Datum 14.06.2016

Stellungnahme

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

Einleitung

In der aktuellen Planung für den Ersatzneubau der Talbrücke Heubach ist eine Einleitung, des von der Straße abfließenden Niederschlagswassers über den Heubach (Gewässer III.Ordnung) 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 bereits die zukünftigen Grenzwerte für den sehr guten bzw. guten Gewässerzustand, aus dem bereits vom Bundestag beschlossenen (Beschluss vom 16.12.2015) Entwurf der OGewV, angewendet.

Eingangsparameter

Entwässerungskonzept:

Die Planung sieht vor die Entwässerung an den aktuellen Stand der Technik anzupassen. Dazu wird das anfallende Oberflächenwasser der A45 von Bau-km 2+480 bis 2+720 über Regenabläufe, Einlaufschächte und Rohrleitungen in das neu herzustellende Regenrückhaltebecken (RRB) mit vorgeschaltetem Absetzbecken eingeleitet.

Das Regenrückhaltebecken wird ohne Dauerstau als Trockenbecken ausgeführt.

Das anfallende Oberflächenwasser des gesamten Brückenbereich der Talbrücke Heubach von Bau-km 2+720 bis Bau-km 2+790 wird über geplante Regenabläufe, Verrohrungen und einem Sammelschacht zum geplanten Absetzbauwerk (mit Leichtflüssigkeitsabscheider und Schlammabsetzbereich) unterhalb der Talbrücke bei Bau-km 2+740 geführt.

Aus den Becken erfolgt die gedrosselte Ableitung an zwei Einleitestellen in den Vorfluter Heubach (Gewässer III. Ordnung). Die gedrosselten Wassermengen werden über Entwässerungsmulden in den Heubach eingeleitet und im weiteren Verlauf dem Gewässer Dill zugeführt.

Betrachtet wird im Weiteren nur die Ausleitung aus einem RRB, wobei hier die gesamten Einzugsgebietsflächen bei der Berechnung berücksichtigt wurden.

Die Einzugsgebiete für das Abschätzmodell sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Entwässerungstechnisch lässt sich der Planungsabschnitt in drei 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 geschlossene Entwässerung der A45	freie Strecke Bau- 2+480 km bis 2+590		110	0,29	Dill
EZG 2 geschlossene Entwässerung der A45	2+590	2+720	130	0,43	
EZG 3 geschlossene Entwässerung der A45	2+720	2+790	70	0,23	

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 Ehringhausen) 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.

Das verwendete Streumittel (FS 30) setzt sich zu 70 % aus Natriumchlorid (NaCl) und zu 30 % einer Salzlösung (i.d.R. 20-prozentig) zusammen. Als Flüssigkomponente kommt entweder ebenfalls Natriumchlorid als Lösung oder Magnesiumchlorid (MgCl₂) als Lösung zur Anwendung. Der Unterschied zwischen den beiden Flüssigkomponenten ist der jeweilige Anteil an Chlorid. Die Natriumchlorid-Lösung hat einen Chlorid-Anteil von ca. 12 % wohingegen die Magnesiumchlorid-Lösung einen Chlorid-Anteil von ungefähr 15 % aufweist. 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. 46 % (ungünstigster Fall mit MgCl₂ = 70 % * 60 % + 30 % * 74 % * 20 %).

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

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 Abfluss der Dill anhand der Pegel "Dillenburg" und "Aßlar" ermittelt. Dazu wurde die Größe des Einzugsgebietes bis zur Einleitestelle abgeschätzt. Im Anschluss erfolgte die Berechnung des Abflusses über die Abflussspende (MNq) der Dill, welche linear zwischen den genannten Pegeln interpoliert wurde.

Tabelle 2: Abschätzung des MNQ für die Einleitestelle

Untersuchungspunkt	Fluss-km	A _{Eo} [km ²]	MNq [l/(s*km ²)]	MNQ [l/s]
Dillenburg	34,00	251	1,48	370
Heubach	21,65	580	1,52	880
Aßlar	5,00	692	1,57	1.090

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 Dillenburg um ca. 2,4-fach über dem MNQ für das gesamte Jahr. Für den Pegel Aßlar liegt das MNQ_{Winter} etwa um das 2,1-fache über dem MNQ für das gesamte Jahr. Da das Einzugsgebiet bis zur Einleitestelle eher dem am Pegel Aßlar entspricht, wird für die weiteren Betrachtungen der mittlere Niedrigwasserabfluss im Winter mit 1.850 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. 28 mg/l.

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

⁵ <http://www.hlnug.de/static/pegel/wiskiweb2/index.html>

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

Niederschläge:

Für die Betrachtung der Chlorid-Konzentrationen im Jahresmittel wird die jährliche Niederschlagsmenge (hNa) verwendet. Da im unmittelbaren Umfeld des Projektgebiets kein separater Niederschlagspegel vom HLNUG liegt, wird die jährliche Niederschlagshöhe aus den Daten der Wetterstation "Greifenstein" (Stations-ID des DWD 1754) entnommen. Es liegen Daten aus den Jahren 1931 bis 2015 vor. Im arithmetischen Mittel beträgt der Jahresniederschlag im Projektgebiet ca. 900 mm.

Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Bewertungsgrundlagen:

Die Abschätzung von Jahresmittelwerten erfolgt aus den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)⁷, welche bereits im Jahr 2010 über das Wasserhaushaltsgesetz (WHG)⁸ 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)⁹ 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.

⁷ 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

⁸ 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

⁹ Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juli 2011 (BGBl. I S. 1429)

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 3: Jahresmittelwert der Chlorid-Konzentrationen bei mittlerem Taumiteleinatz

Becken	Einleitstelle Dill
hNa [mm]	900
Niederschlags- menge [m³/a]	8.550
fiktiver Drosselabfluss [l/s]	0,27
undurchlässige Fläche [m²]	9.500
Fahrbahnfläche [m²]	7.148
Fahrbahnlänge [km]	0,31
ausgebrachte Tausalzmenge [t/km]	49
Chloridfracht [kg/a]	6.987
Ablauf- konzentration [mg/l]	817
Vorfluter	Dill
Hintergrund- konzentration Chlorid [mg/l]	28,0
MNQ [l/s]	1850
Chlorid- Konzentration nach Einleitung [mg/l]	28,1

Die Abschätzung in Tabelle 3 zeigt, dass bei durchschnittlicher Streusalzausbringung mit einer Erhöhung der Chlorid-Konzentration im Vorfluter von 0,1 mg/l im Jahresmittel zu rechnen ist. Das entspricht einer Erhöhung von ca. 0,36 %. 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 4 sind die abgeschätzten Chlorid-Konzentrationen für den Fall eines überdurchschnittlich harten Winters mit maximalem Taumitteinsatz aufgeführt.

Tabelle 4: Jahresmittelwert der Chlorid-Konzentrationen bei maximalem Taumitteinsatz

Becken	Einleitstelle Dill
hNa [mm]	900
Niederschlags- menge [m ³ /a]	8.550
fiktiver Drosselabfluss [l/s]	0,27
undurchlässige Fläche [m ²]	9.500
Fahrbahnfläche [m ²]	7.148
Fahrbahnlänge [km]	0,31
ausgebrachte Tausalzmenge [t/km]	136
Chloridfracht [kg/a]	19.394
Ablauf- konzentration [mg/l]	2268
Vorfluter	Dill
Hintergrund- konzentration Chlorid [mg/l]	28,0
MNQ [l/s]	1850
Chlorid- Konzentration nach Einleitung [mg/l]	28,3

Im Fall der maximalen Streuung im Projektgebiet kommt es gemäß den Abschätzungen in Tabelle 4, zu einer Erhöhung der Chlorid-Konzentration um etwa 0,3 mg/l im Jahresmittel. Das entspricht einer Erhöhung von ca. 1,1 %.

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. Rückhalteanlagen 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 14.06.2016

gez.
i. A. Ute Erb

Anlagen

Anlage 1 Gewässerdaten der Dill am Pegel Dillenburg (1952 – 2010)
und am Pegel Ablar (1963 – 2012)