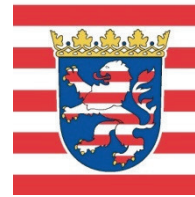




**Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung**

Hessen Mobil  
Straßen- und Verkehrsmanagement  
Standort Dillenburg

HESSEN



**A 45, 6-streifiger Ausbau zwischen den  
Talbrücken Marbach und Lützelbach  
in der Gemarkung Dillenburg**

von km: NK 5215 015 und NK 5315 016, Strecken – km 135,415  
nach km: NK 5215 015 und NK 5315 016, Strecken – km 139,195  
Nächster Ort: Dillenburg  
Baulänge: 3,780 km

**FESTSTELLUNGSENTWURF**

für eine Bundesfernstraßenmaßnahme

**- Unterlage 18.2 –**

**Bewertung nach WRRL**

Genehmigt:  Dillenburg, den Hessen Mobil - Dezernat A 45 -  _____ Dezernent	



## Eingangsparameter

### Entwässerungskonzept:

In der neuen Planung für den Streckenabschnitt wird die Entwässerung an den aktuellen Stand der Technik angepasst. Dazu sind drei Regenrückhaltebecken mit vorgeschalteten Absetzbecken bzw. als kombinierte Bauwerke nach RiStWag vorgesehen.

Entwässerungstechnisch lässt sich der Planungsabschnitt in fünf Einzugsgebiete (EZG) unterteilen:

**Tabelle 1: Übersicht Einzugsgebiete**

<b>Einzugsgebiet</b>	<b>Strecken-km</b>	<b>Strecken-km</b>	<b>Länge [m]</b>	<b>Abflusswirksame Fläche (A<sub>u</sub>) [ha]</b>	<b>Vorflut</b>
<b>EZG 1</b>	134,879	136,320	1.441	3,76	Dill
<b>EZG 2</b>	136,320	137,098	778	2,82	
<b>EZG 3</b>	137,098	138,420	1.322	5,13	
<b>EZG 4</b>	138,420	138,995	575	2,22	
<b>EZG 5</b>	138,995	139,195	200	1,24	

Die Einzugsgebiete sind in den Plänen der Anlage 1 dargestellt. Im Bereich der Brückenbauwerke wird das abfließende Oberflächenwasser über Bordanlagen und Straßeneinläufe direkt in die Regenwasserkanalisation eingeleitet. Das gesammelte Oberflächenwasser wird über die Entwässerungsleitungen den Regenrückhaltebecken zugeführt.

Das EZG 1 entwässert in ein RRB, welches im Zuge der TB Sechshelden errichtet wird. Die entsprechenden Flächen und Tausalzmengen des EZG 1 wurden daher in der Tausalzbetrachtung für die TB Sechshelden berücksichtigt.

Das EZG 2 der Marbachtalbrücke, mit den angeschlossenen Streckenabschnitten, entwässert in das neu zu errichtende RRB 2 mit Anschluss an kleinere Vorflutgewässer. Diese münden im weiteren Verlauf in die Dill.

Im EZG 3 erfolgt eine teilweise Entflechtung der Straßenentwässerung. Dazu werden die Flächen des Außengebiets sowie der Böschung vom Bau-km 2+460 bis 2+710 nicht mit ins RRB 3 geleitet sondern direkt in den Vorfluter (verrohrter Graben durch Wohngebiet) abgeschlagen.

Das EZG 4 der Lützelbachtalbrücke, mit den angeschlossenen Streckenabschnitten, entwässert in das neu zu errichtende RRB 4 mit Anschluss an kleinere Vorflutgewässer. Diese münden im weiteren Verlauf in die Dill.

Das EZG 5 muss, auf Grund topografischer Gegebenheiten, an die vorhandene Entwässerung der A 45 angeschlossen werden. Aus diesem Grund werden die Flächen des EZG 5 hier nicht weiter betrachtet.

#### 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.

Datengrundlage für die kurzzeitigen Chlorid-Einträge in Form eines 3-Tages-Mittelwertes sind die Vorgaben der Tabelle FGSV 461 T "Praktische Empfehlungen für ein effektives Räumen und Streuen im Straßenwinterdienst". Dabei wurde für die maximale Streumenge in drei Tagen, entsprechend den Ansätzen des laufenden Forschungsvorhabens<sup>2</sup> der BAST (BAST-Forschungsvorhaben "Tausalz"), eine Menge von 480 g/m<sup>2</sup> angesetzt. Dieser Wert basiert auf der Überlegung, dass an drei aufeinander folgenden Tagen jeweils 8-mal pro Tag mit 20 g/m<sup>2</sup> gestreut wird. Die 480 g/m<sup>2</sup> in drei Tagen entsprechen ca. 9 % der insgesamt ausgebrachten Streusalzmenge für den überdurchschnittlichen Winter mit 136 t/km und stellen insofern einen fiktiven Maximalwert dar.

Das verwendete Streumittel (FS 30) setzt sich zu 70 % aus Natriumchlorid (NaCl) und zu 30 % aus einer Salzlösung (i.d.R. 20-prozentig) zusammen. Als Flüssigkomponente kommt entweder ebenfalls Natriumchlorid oder Magnesiumchlorid (MgCl<sub>2</sub>) 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 MgCl<sub>2</sub> = 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

---

<sup>2</sup> Bundesanstalt für Straßenwesen: Forschungsprogramm Straßenwesen FE09.0156/2011/LRB; Tausalzverdünnung und -rückhalt bei verschiedenen Entwässerungsmethoden – Modellberechnung; Zwischenbericht 2: Auswahl der Berechnungsszenarien; Oktober 2015

österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie gehen hierbei von einem Verlust von schätzungsweise 40 % aus.<sup>3</sup>

#### Gewässerdaten:

Die Abflussdaten<sup>4</sup> der Dill sowie die Vorbelastung mit Chlorid<sup>5</sup> wurden online über die Webseiten des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) abgerufen. Die angesetzten Abflüsse (1952 bis 2010, siehe Anlage 2) sowie die Chlorid- bzw. Calcium-Vorbelastung (Messungen von 2007 bis 2015) stammen vom Pegel "Dillenburg" im direkten Oberwasser des Projektgebiets.

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 2). Deshalb wird für die weiteren Betrachtungen der mittlere Niedrigwasserabfluss im Winter mit 885 l/s angesetzt.

Da im Fall der kurzzeitigen Gewässerbelastung ein 3-Tages-Mittelwert betrachtet wird, welcher entsprechende Niederschläge zur Lösung der Tausalze voraussetzt, kann davon ausgegangen werden, dass der reale Abfluss im Gewässer den angesetzten Niedrigwasserabfluss übersteigt. Der verwendete Abfluss (MNQ = 885 l/s) liegt damit auf der sicheren Seite.

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.

#### Niederschläge:

Für die Betrachtung der 3-Tages-Mittelwerte der Chlorid-Einleitungen wird gemäß dem BAST-Forschungsvorhaben "Tausalz" eine Niederschlagsmenge von mindestens 24 mm benötigt, um die ausgebrachten Tausalzmengen komplett zu lösen (entspricht 1 mm Niederschlag pro 20 g/m<sup>2</sup> Tausalz). In den betrachteten 72 h können mehrere kurze Regen mit niedriger Intensität auftreten, die in der Lage sind das ausgebrachte Tausalz komplett zu lösen.

Für die Betrachtung der Chlorid-Konzentrationen im Jahresmittel wird die jährliche Niederschlagsmenge (hNa) aus den Pegelaufzeichnungen des gewässerkundlichen Jahrbuchs für Dillenburg verwendet. Im arithmetischen Mittel beträgt der Jahresniederschlag im Projektgebiet ca. 1000 mm (siehe Anlage 2).

---

<sup>3</sup> 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 Gruntramdsdorf; Wien, April 2009

<sup>4</sup> <http://www.hlnug.de/static/pegel/wikiweb2/index.html>

<sup>5</sup> <http://www.hlnug.de/themen/wasser/fliessgewaesser/fliessgewaesser-chemie/hauptparameter/landesweite-messungen.html>

## **Beurteilung der Berechnungsergebnisse**

### Bewertungsgrundlagen:

In der aktuellen Planung für den Ersatzneubau des 6-streifigen Ausbaus zw. der TB Marbach und der TB Lützelbach, ist eine Einleitung des von der Straße abfließenden Niederschlagswassers in die Dill und damit in das FFH-Gebiet 5215-306 „Dill bis Herborn-Burg mit Zuflüssen“ vorgesehen.

Betroffen sind der Lebensraumtyp des Anhangs I FFH-RL 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit den im Gewässer vorkommenden charakteristischen Arten (Anhang II FFH-RL) sowie Groppe und Bachneunauge. Als Schutzziel für diese Arten wird u.a. die Erhaltung von Gewässerhabitaten, die sich in einem zumindest guten ökologischen und chemischen Zustand befinden, angegeben. Aktuelle Regelwerke zur Chlorid-Empfindlichkeit im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung liegen nicht vor. Eine Beurteilung ist lediglich nach bestem, wissenschaftlichem Kenntnisstand möglich.

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.

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) legt im Bewertungsbogen für den günstigen Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 3260 für das bundesweite FFH-Monitoring einen Schwellenwert von  $\leq 100$  mg/l (Jahresmittelwert) fest. Ebenso geht die Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete vom Landesumweltamt Brandenburg für die FFH-Verträglichkeitsprüfung von einem Beurteilungswert von 100 mg/l im Jahresmittel aus. Gemäß dem Schutzziel eines zumindest "guten" ökologischen und chemischen Zustandes, für den laut Entwurf der neuen OGewV lediglich 200 mg/l als Jahresmittelwert anzusetzen wären, wird hier vorsorglich von einem noch strengeren Grenzwert ausgegangen. Zu beachten ist, dass sich alle diese Werte auf das arithmetische Jahresmittel beziehen; für kurzzeitige Belastungsspitzen sind keine Grenzwerte in amtlichen Richtlinien und Regelwerken bekannt.

In den genannten Arbeitshilfen wird zudem nicht zwischen kalkreichen und kalkarmen Gewässern unterschieden. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen jedoch eine geringere Empfindlichkeit gegenüber Chlorid für Organismen in kalkreichen Gewässern (Pufferwirkung). Kurzzeitig höhere Chlorid-Belastungen sind laut DWS Wien 2014 als akute Belastungen, je nach Kalkgehalt des Gewässers, mit 400 – 600 mg/l in einem Zeitraum von max. 3 Tagen als unkritisch zu bewerten. Die akute Belastung darf mehrfach im Jahr überschritten werden, wenn die max. Dauer von 3 Tagen immer eingehalten wird. Der niedrigere Grenzwert gilt dabei für kalkarme und der höhere

Grenzwert für kalkreichere Gewässer. Als kalkreich gelten Fließgewässer mit einem Calcium-Gehalt von mehr als 25 mg/l.

Das HLNUG stellt auf seinem "Hochwasserportal" unter anderem Messwerte für eine Vielzahl von Fließgewässern zur Verfügung. Darunter befinden sich neben Abfluss- und Niederschlagsdaten auch die wichtigsten chemischen Qualitätsparameter der Gewässer. Für die Dill ergibt sich ein Mittelwert für den Parameter Calcium von 32 mg/l. Dem entsprechend ist die Dill als kalkreich einzustufen. Somit kann für die Bewertung der kurzzeitigen Belastungsspitzen (3-Tages-Mittelwert) ein Richtwert von 600 mg/l herangezogen werden.

#### 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 den Vorflutern 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 Taumitteinsatz**

Becken	RRB 02	RRB 03	RRB 04
hNa [mm]	1000		
Niederschlags- menge [m³]	28.150	51.300	22.200
fiktiver Drosselabfluss [l/s]	0,89	1,63	0,70
undurchlässige Fläche [m²]	28.150	51.300	22.200
Fahrbahnfläche [m²]	20.228	34.372	14.950
Fahrbahnlänge [km]	0,78	1,32	0,58
ausgebrachte Tausalzmenge [t/km]	49		
Chloridfracht [kg]	17.536	29.798	12.961
Ablauf- konzentration [mg/l]	623	581	584
<b>Vorfluter</b>	<b>Dill</b>		
Hintergrund- konzentration Chlorid [mg/l]	28		
MNQ [l/s]	885		
Chlorid- Konzentration nach Einleitung [mg/l]	<b>29</b>		

Die Abschätzung in Tabelle 2 zeigt, dass bei durchschnittlicher Streusalzausbringung mit einer Erhöhung der Chlorid-Konzentration im Vorfluter von 1 mg/l im Jahresmittel zu rechnen ist. Das entspricht einer Erhöhung von ca. 4 %. 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 Taumitteinsatz aufgeführt.



**Tabelle 3: Jahresmittelwert der Chlorid-Konzentrationen bei maximalem Taumitteleinsatz**

Becken	RRB 02	RRB 03	RRB 04
hNa [mm]	1000		
Niederschlags- menge [m³]	28.150	51.300	22.200
fiktiver Drosselabfluss [l/s]	0,89	1,63	0,70
undurchlässige Fläche [m²]	28.150	51.300	22.200
Fahrbahnfläche [m²]	20.228	34.372	14.950
Fahrbahnlänge [km]	0,78	1,32	0,58
ausgebrachte Tausalzmenge [t/km]	136		
Chloridfracht [kg]	48.672	82.704	35.972
Ablauf- konzentration [mg/l]	1.729	1.612	1.620
<b>Vorfluter</b>	<b>Dill</b>		
Hintergrund- konzentration Chlorid [mg/l]	28		
MNQ [l/s]	885		
Chlorid- Konzentration nach Einleitung [mg/l]	<b>31</b>		

Im Fall der maximalen Streuung im Projektgebiet kommt es gemäß den Abschätzungen in Tabelle 3, zu einer Erhöhung der Chlorid-Konzentration um etwa 3 mg/l im Jahresmittel. Das entspricht einer Erhöhung von ca. 11 %.

Ergebnisse der Chlorid-Konzentrationen im 3-Tages-Mittel:

Der Nachweis von kurzzeitigen Chlorid-Belastungen im Gewässer erfolgt, wie bereits beschrieben, in Form eines 3-Tages-Mittelwertes. Bei der Abschätzung wurde angenommen, dass die angesetzten 480 g/m² Tausalz in den mindestens erforderlichen 24 mm Niederschlag gelöst sind und über einen Zeitraum von 3 Tagen gleichmäßig dem Vorfluter zufließen. Dabei werden die zeitlichen Verschiebungen der einzelnen Chlorid-Einleitungen, die aus den beiden Regenrückhaltebecken stammen, nicht berücksichtigt. Weitere

Verluste, wie die Verdriftung des Streusalzes in den Straßenseitenraum, gingen ebenfalls nicht in die Abschätzungen mit ein. In Tabelle 4 ist das Ergebnis der Abschätzung aufgeführt.

**Tabelle 4: maximale Chlorid-Konzentration der Dill im 3-Tage-Mittel**

Becken	RRB 02	RRB 03	RRB 04
hN in 3 Tagen [mm]	24		
Niederschlags- menge [m <sup>3</sup> ]	676	1.231	533
fiktiver Drosselabfluss [l/s]	2,61	4,75	2,06
undurchlässige Fläche [m <sup>2</sup> ]	28.150	51.300	22.200
Fahrbahnfläche [m <sup>2</sup> ]	20.228	34.372	14.950
Fahrbahnlänge [km]	0,78	1,32	0,58
ausgebrachte Tausalzmenge [g/m <sup>2</sup> ]	480		
Chloridfracht [kg]	4.466	7.589	3.301
Ablauf- konzentration [mg/l]	6.611	6.164	6.195
<b>Vorfluter</b>	<b>Dill</b>		
Hintergrund- konzentration Chlorid [mg/l]	28		
MNQ [l/s]	885		
Chlorid- Konzentration nach Einleitung [mg/l]	<b>62</b>		

Anhand der Ergebnisse wird deutlich, dass selbst bei maximaler Streuung über 3 Tage keine kritischen Chlorid-Konzentrationen gemäß DWS Wien 2014 (Richtwert 600 mg/l) auftreten.

## Zusammenfassung

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

Die wesentlichen Eintragungspfade 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. Die gewonnenen Erkenntnisse können damit als ausreichend genau bewertet werden, um eine Beeinträchtigung der in der Schutzgebietsverordnung des zu beurteilenden FFH-Gebietes aufgeführten Arten abzuschätzen.

Die abgeschätzten Jahresmittelwerte bei maximalem Tausalzeinsatz zeigen sehr deutlich, dass es zu keiner langfristigen Schädigung der Gewässerorganismen kommen wird. Der ermittelte Chlorid-Gehalt im Vorfluter bleibt in diesem Fall deutlich unterhalb der Vorgabe des Entwurfs zur OGewV (Beschluss vom 16.12.2015) von 50 mg/l im Jahresmittel für den sehr guten Gewässerzustand. Auch die Abschätzung des 3-Tages-Mittelwertes lässt die Schlussfolgerung zu, dass es hinsichtlich der Belastung mit Chlorid-Einträgen zu keiner Beeinträchtigung der Schutz- und Erhaltungsziele des FFH-Gebietes 5215-306 „Dill bis Herborn-Burg mit Zuflüssen“ mit seinen charakteristischen Arten (siehe Anhang II FFH-RL) kommen wird.

Aufgestellt,  
Gelnhausen, den 14.06.2016

gez.  
i. A. Martin Hein

## **Anlagen**

- Anlage 1 Lagepläne mit Einzugsgebieten (TB Sechshelden U8.4, Stand 30.04.2015; 6-streifiger Ausbau Übersichtslageplan Entwässerung U8.1, Stand 28.04.2015; TB Marbach / Lützelbach U8.1, Stand Juli 2011)
- Anlage 2 Gewässerdaten der Dill am Pegel "Dillenburg" (1952 – 2010)