

AUFTRAGGEBER:

**Landesbetrieb Mobilität RLP
Dienststelle Trier
Dasbachstr. 15c
54292 Trier**



**Landesbetrieb Straßenbau NRW
Regionalniederlassung Vile-Eifel
Jülicher Ring 101 – 103
53879 Euskirchen**



PROJEKT:

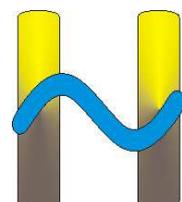
**LÜCKENSCHLUSS DER A 1
AS BLANKENHEIM (B 51) - AS KELBERG (B 410)**

Teil 2

**GUTACHTEN
ÜBER DIE VORAUSSICHTLICHE TAUSALZBELASTUNG
DER VON EINLEITUNGEN BETROFFENEN GEWÄSSER
DURCH DEN LÜCKENSCHLUSS DER A 1
AS LOMMERSDORF (L 115Z) – AS ADENAU (L 10)**

BEARBEITUNG:

**Büro für Hydrologie und Bodenkunde
Gert Hammer
Beethovenstraße 3
01465 Dresden OT Langebrück**



- TEIL 2 -

VORHABEN: ERSTELLUNG EINES GUTACHTENS ÜBER DIE
VORAUSSICHTLICHE TAUSALZBELASTUNG DER VON
EINLEITUNGEN BETROFFENEN GEWÄSSER DURCH DEN
LÜCKENSCHLUSS DER A 1
AS LOMMERSDORF (L 115Z) – AS ADENAU (L 10)

AUFTRAGGEBER: LANDESBETRIEB STRAßENBAU NRW
REGIONALNIEDERLASSUNG VILLE-EIFEL
JÜLICHER RING 101 – 103
53879 EUSKIRCHEN

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RLP
DIENSTSTELLE TRIER
DASBACHSTR. 15C
54292 TRIER

AUFTRAGNEHMER: BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE
GERT HAMMER
BEETHOVENSTR. 3
01465 DRESDEN OT LANGEBRÜCK

DRESDEN, 12. MAI 2016



**UTA LENZ
VERFASSER**



Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

Inhalt

1	Vorbemerkungen.....	4
2	Modelleingangsdaten	4
2.1	Tausalz.....	4
2.2	Meteorologische Daten.....	8
2.3	Entwässerungstechnik.....	12
2.3.1	RRB 1	12
2.3.2	RRB 2	16
3	Vorbelastungen der Ahr.....	21
4	Hydrologische Daten	26
5	Ergebnisse der Modellrechnungen	30
5.1	Ergebnisse der Konzentrationsberechnungen für das Straßenabwasser.....	30
5.1.1	RRB 1	30
5.1.2	RRB 2	32
5.2	Ergebnisse der Konzentrationsberechnungen für die Ahr.....	33
5.2.1	Vorbemerkungen.....	33
5.2.2	Einleitstelle RRB 1.....	34
5.2.3	Einleitstelle RRB 2.....	38
6	Zusammenfassung.....	41

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Tausalzverbrauch (NaCl) [g/m ²] der AM Prüm auf der A 60 (LG Belgien – AK Wittlich),.....	6
Tab. 2:	Übersicht der angeschlossenen Flächen mit Entwässerung über die Beckenanlage 1	13
Tab. 3:	Streckenabschnitte der A 1 mit Wänden, die als Spritzschutz wirken, Entwässerungsabschnitt RRB 1	14
Tab. 4:	Übersicht der angeschlossenen Flächen mit Entwässerung über die Beckenanlage 2	17
Tab. 5:	Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] in der Ahr 2008 u. 2009.....	24
Tab. 6:	Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] und elektrische Leitfähigkeiten [µS/cm] in der Ahr am 02.05.2014	25
Tab. 7:	Hydrologische Hauptzahlen Pegel Ahrhütte Neuhof/Ahr, Jahresreihe 1986/2012 und Pegel Müsch/Ahr, Jahresreihe 1973/2011.....	26
Tab. 8:	Hydrologische Hauptzahlen Ahr Einleitstelle RRB 2 (Bereich LG NRW/RLP) ...	28
Tab. 9:	Ergebnisse der Abflussmessung vom 02.05.14	28
Tab. 10:	Berechnete Cl-Jahresmittelwerte [mg/l] bei Tagesmittelabflüssen am Pegel Ahrhütte Neuhof/Ahr,	36
Tab. 11:	Berechnete Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Tagesmittelabflüssen am Pegel Ahrhütte Neuhof/Ahr,	37
Tab. 12:	Anzahl der Tage innerhalb ausgewählter Klassengrenzen der Chloridkonzentration bei Tagesmittelabflüssen am Pegel Ahrhütte Neuhof/Ahr, 01.10.2006 - 30.09.2014	38
Tab. 13:	Berechnete Cl-Jahresmittelwerte [mg/l] bei Mittelwasserabflüssen der Ahr, 01.10.2006 - 30.09.2014	40
Tab. 14:	Berechnete Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Mittelwasserabflüssen der Ahr, 01.10.2006 - 30.09.2014	40
Tab. 15:	Anzahl der Tage innerhalb ausgewählter Klassengrenzen der Chloridkonzentration bei Mittelwasserabflüssen der Ahr, 01.10.2006 - 30.09.2014	41

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Vergleich Tausalzverbrauchsmengen AM Freudenberg, AM Lüdenscheid, AM Prüm und AM Weilerswist WD-Perioden 06/07 - 13/14 bzw. Jahr sowie im WD-Mittel	5
Abb. 2:	Tagessumme Niederschlag [mm], Tagesmittel Lufttemperatur [°C] DWD-Stationen Blankenheim (N) und Nürburg-Barweiler (T) sowie Chloridausbringungsmengen A 60, Landesgrenze D/B - AK Wittlich (01.10.06 – 30.09.14)	11
Abb. 3:	Schematischer Aufbau des Modells für die Beckenanlage 1	15
Abb. 4:	Schematischer Aufbau des Modells für die Beckenanlage 2	18
Abb. 5:	Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] in der Ahr	23
Abb. 6:	Tagesmittelwerte Abfluss Ahr [l/s], MNQ-, MQ-, MHQ-Jahr, Jahresreihe 1986/2012 - Pegel Ahrhütte Neuhof	27

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

1 Vorbemerkungen

Der vorliegende Teil 2 des Gutachtens enthält die Modelleingangsdaten und Ergebnisse der Tausalzuntersuchungen für den 2. Bauabschnitt der A 1 von der AS Lommersdorf (L 115z) bis zur AS Adenau (L 19). Die Erläuterung der Vorgehensweise als auch Angaben zum verwendeten Modell und zur Literatur finden sich hingegen im „Allgemeinen Teil“ des Gutachtens.

2 Modelleingangsdaten

2.1 Tausalz

Natriumchlorid ist das in Deutschland zur Eisfreihaltung von Straßen am häufigsten verwendete Streusalz. Daneben findet als Auftaumittel auch Magnesiumchlorid und Calciumchlorid im Straßenwinterdienst Anwendung. NaCl ist das preiswerteste Auftausalz und eignet sich für Temperaturen bis ca. -10 °C , während bei tieferen Temperaturen MgCl_2 und CaCl_2 besser wirksam sind. Salzmischungen verbinden die Vorteile der einzelnen Salze und können so ihren Einsatzbereich verbreitern.

Unter Feuchtsalz versteht man das mit einer MgCl_2 -, CaCl_2 - oder NaCl-Lösung befeuchtete NaCl-Trockensalz. Feuchtsalz haftet im Gegensatz zu Trockensalz besser auf der Fahrbahn und besitzt eine bessere Tauwirkung. Durch den Einsatz von Feuchtsalz verringert sich der Salzverbrauch um bis zu 30 %. Das Feuchtsalzverfahren findet starke Verbreitung auf deutschen Fernstraßen.

Da infolge des Neubaus keine Informationen über ausgebrachte Tausalzmengen für den Streckenabschnitt der A 1 vorliegen, mussten für die Modellrechnungen hilfsweise die Verbrauchsmengen auf einer benachbarten repräsentativen Autobahn verwendet werden. Zukünftig wird die Autobahnmeisterei Weilerswist den betroffenen Streckenabschnitt von der AS Lommersdorf bis zur AS Adenau betreuen. Die Auswertung der Verbrauchsdaten für die zurückliegenden Winterdienstperioden und insbesondere ein Vergleich mit benachbarten Meistereien verdeutlicht, dass die Meisterei Weilerswist im Allgemeinen deutlich geringere Tausalzmengen ausgebracht hat als die anderen Meistereien (Abb. 1). Der Sachverhalt begründet sich insbesondere mit geringeren Steigungs- und Höhenverhältnissen als in den Einzugsgebieten der anderen Meistereien. Vergleichbare topografische Verhältnisse wie im Planungsabschnitt der A 1 treten im Tätigkeitsbereich der AM Prüm entlang der A 60 von der

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
 hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

Landesgrenze Deutschland/Belgien bis zum Autobahnkreuz Wittlich auf. Aus diesem Grund wurden für die Tausalzuntersuchungen die Verbrauchsmengen dieser Meisterei verwendet und nicht die Daten der künftig zuständigen Meisterei.

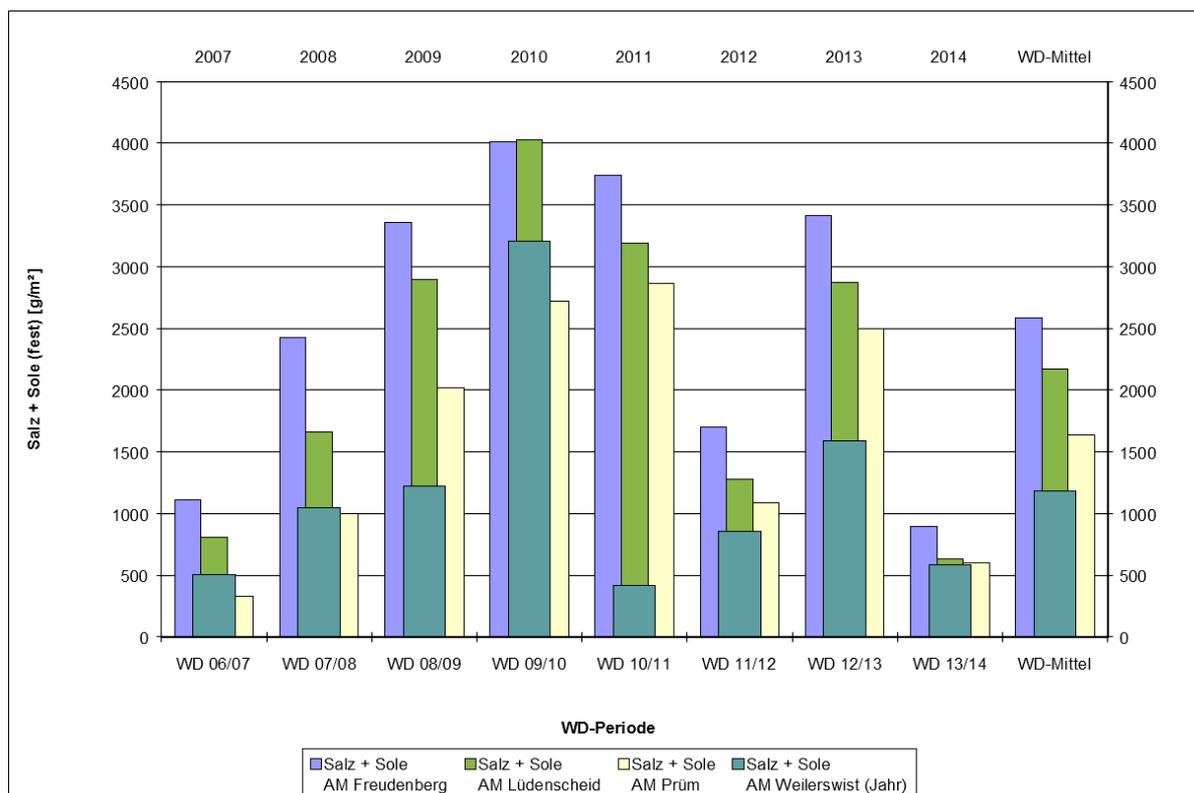


Abb. 1: Vergleich Tausalzverbrauchsmengen AM Freudenberg, AM Lüdenscheid, AM Prüm und AM Weilerswist WD-Perioden 06/07 - 13/14 bzw. Jahr sowie im WD-Mittel (Quelle: Landesbetrieb Straßenbau NRW 09.02.15, 13.02.15, AM Prüm 22.04.15)

Die Meisterei nutzt 20 %-ige Natriumchloridlösung, um festes NaCl-Trockensalz zu befeuchten (sog. Feuchtsalzverfahren FS 30). Zukünftig wird die Meisterei Prüm ebenso wie die AM Weilerswist parallel reine Solestreuung (FS 100) für den Präventiveinsatz verwenden. Das Flüssigstreuen besitzt beim Präventiveinsatz deutliche Vorteile gegenüber der FS 30-Technik, da es verminderte Verlusten auf den Fahrbahnflächen und demzufolge geringere Tausalzverbrauchsmengen aufweist (HAUSMANN 2012). Beim Präventiveinsatz werden bei der FS 30-Technik die Fahrbahnflächen in der Regel mit 10 g Salz und Sole/m² behandelt (entspricht 7,6 g Salz/m² als Festsubstanz). Diese Streumengen können mit der FS 100-Technik durch 15 g Sole/m² kompensiert werden (entspricht 3 g Salz/m² als Festsubstanz). Durch die FS 100-Technik können demzufolge 4,6 g Salz/m² eingespart werden. Bei einer

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
 hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

durchschnittlichen Anzahl von Präventiveinsätzen von 50 Stck. je Winterdienstperiode (NIEBRÜGGE 2011) berechnet sich somit eine Taustoffersparnis von 230 g Salz/m².

Bei den Modellrechnungen für den Lückenschluss der A 1 wurde die zukünftige Taumittleinsparung durch das Flüssigstreuen mit einem Faktor von - 7,2 % gegenüber den dokumentierten Tausalzverbrauchsmengen während der WD-Perioden 06/07 - 13/14 berücksichtigt. Der Faktor wurde durch den Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz, Geschäftsbereich Betrieb/Fachgruppe Straßenunterhaltung, -betrieb in Koblenz basierend auf den Tausalzverbrauchsmengen sämtlicher 13 Autobahnmeistereien in Rheinland-Pfalz für 10 zurückliegende Winterdienstperioden in Abhängigkeit der topographischen Lage des neuen Teilstücks der A 1 (480 m ü. NN) und der Annahme von 50 Präventiveinsätzen je Winterdienstperiode ermittelt. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass mit zunehmender Höhenlage die Anzahl der Präventiveinsätze abnimmt und mit geringerer Höhenlage eine Zunahme zu verzeichnen ist.

Die Verbrauchsmengen des Winterdienstes der Autobahnmeisterei Prüm auf dem ca. 70 km langen Abschnitt der A 60 von der Landesgrenze Deutschland/Belgien bis zum Autobahnkreuz Wittlich sind in der nachfolgenden Tabelle 1 nochmals zusammengestellt. Dabei handelt es sich um die tatsächlichen Verbrauchsmengen, d. h. die Reduzierung des Verbrauchs durch das Flüssigstreuen ist in den Werten noch nicht berücksichtigt.

WD-Periode	NaCl	NaCl-Sole flüssig	NaCl-Sole fest	NaCl fest	Streufäche	NaCl	Cl-Anteil
	70 Gew.-%	30 Gew.-%	(Gew.Anteil 20 %)	gesamt		gesamt	
	[t]	[t]	[t]	[t]		[m ²]	[g/m ²]
2006/2007	429,0	183,9	36,8	465,8	1400266	333	202
2007/2008	1.284,0	550,3	110,1	1.394,1	1400266	996	604
2008/2009	2.603,0	1.115,6	223,1	2.826,1	1400266	2.018	1.224
2009/2010	3.509,0	1.503,9	300,8	3.809,8	1400266	2.721	1.650
2010/2011	3.695,0	1.583,6	316,7	4.011,7	1400266	2.865	1.738
2011/2012	1.197,0	513,0	102,6	1.299,6	1194048	1.088	660
2012/2013	2.748,0	1.177,7	235,5	2.983,5	1194048	2.499	1.516
2013/2014	661,0	283,3	56,7	717,7	1194048	601	365

Tab. 1: Tausalzverbrauch (NaCl) [g/m²] der AM Prüm auf der A 60 (LG Belgien – AK Wittlich), WD-Perioden 2006/2007 – 2013/2014 (Quelle: AM Prüm 22.04.15)

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

Entlang des Streckenabschnittes wird auch eine PWC-Anlage angelegt. Entsprechend Auskunft der Straßenmeisterei Prüm werden PWC-Anlagen im Allgemeinen nur halb so häufig wie die Fahrbahnen einer Autobahn mit Tausalzen behandelt. Separate Aufzeichnungen werden nicht geführt, sodass es sich hier um einen Schätzwert handelt. Bei den Modellrechnungen wurde ebenfalls mit der Annahme gearbeitet, dass die Rastanlage mit 50 % der Tausalzmengen behandelt wird, die auf den Fahrbahnflächen der Autobahn ausgebracht werden.

Der Chloridgehalt in den ausgebrachten Tausalzen bzw. die Chloridausbringungsmengen je m² befestigter Fahrbahnfläche auf der A 60 für die Winterdienstzeiträume 2006/2007 – 2013/2014 berechnen sich mit 202 – 1.738 g Cl/m².

Um Berechnungen zur voraussichtlichen Tausalzbelastung der Ahr in Tagesschrittweiten durchführen zu können, mussten die in der Tabelle 1 dokumentierten Werte auf die betroffenen Winterdienstzeiträume aufgeteilt werden. Für die Auslösung eines potenziellen Winterdiensteinsatzes bedurfte es dabei eines Niederschlagsaufkommens von > 0 mm/Tag und einer Tagesmitteltemperatur ≤ 5 °C. In Abhängigkeit des Niederschlagsaufkommens an den Winterdiensteinsatztagen (sog. Streutage) wurden anschließend die Tausalzmengen (bzw. der Chloridanteil in den Tausalzen) prozentual aufgeteilt.

Die auf der Fahrbahn ausgebrachten Salze bilden Gemische mit Eis und Schnee. Die daraus entstehenden Lösungsprodukte als auch die feste Substanz können dabei unterschiedliche Wege in die Umwelt vollziehen. Ein Teil der Lösung wird mit den abfließenden Straßenabwässern über die Entwässerungseinrichtungen abgeführt. Ein anderer Teil des Salzes gelangt durch den Fahrtwind oder durch natürliche Luftbewegungen über die sogenannte Verkehrsgischt in den Straßenrandbereich. Hierbei wird zwischen Spritzwasser, Sprühnebel und Stäuben unterschieden. Während ersteres eine Reichweite von wenigen Metern (bis etwa max. 10 m) aufweist, können letztere über mehrere Deka-Meter (bis etwa 40 m Reichweite) verfrachtet werden (BURTON 1992). Über den mengenmäßigen Verbleib des Salzes in der Umwelt existieren zahlreiche Untersuchungen. Im Allgemeinen wurde festgestellt, dass der kleinere Teil der ausgebrachten Tausalze im Randzonenbereich der Verkehrswege verbleibt, während der überwiegende Teil mit den Straßenabflüssen in die Entwässerungseinrichtungen transportiert wird.

Der Anteil der aufgewirbelten und transportierten Salzaerosole an der ausgebrachten Streumenge beträgt nach Schätzungen von REMMLINGER (1984) 10 - 15 %. Untersuchungen

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

im europäischen Ausland belegen Werte von 4 – 28 % für den Mittelstreifen und etwa 10 % für den Seitenstreifen (DRUELLE & VILAIN 1973, TECHNISCHE DREILÄNDEKOMMISSION 1974).

Die Salzkonzentration im Schmelzwasserabfluss hängt u. A. vom Ausbau bzw. der Effektivität der Entwässerungseinrichtungen ab. Nach einer Schätzung von REMMLINGER (1984) werden etwa 40 % der ausgebrachten Salzmenen mit den Fahrbahnabflüssen in die Straßenrandböden verfrachtet. WESSOLEK & KOCHER (2003) geben für den Spritzwasseranteil einer 4 m breiten Zone neben dem Fahrbahnrand eine Größenordnung von 30 – 35 % an. Unter der Annahme, dass der größte Teil der Tausalze gelöst vorliegt, kann der Chlorideintrag in den unmittelbaren fahrbahnbegleitenden Bereich ebenfalls mit 30 – 35 % quantifiziert werden. In BROD (1993) wird der beim Einzeleinsatz direkt mit dem Oberflächen- bzw. Fahrbahnabfluss abtransportierte Salzanteil mit max. 30 % (höchster Wert der Untersuchungen) angegeben.

Eigene Untersuchungen im Auftrag des ehemaligen Autobahnamtes Sachsen (jetzt LASuV, Zentrale Dresden) belegen, dass der Tausalzanteil, der über die Entwässerungseinrichtungen während der Winterdienstperiode in die Vorfluter transportiert wird, mit < 60 % angesetzt werden kann (BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2006). Die Berechnungen mit dem Modell SWMM werden deshalb mit einem „Tausalz-Verlust“ von 40 % im fahrbahnbegleitenden Bereich durchgeführt.

Sie besitzen demzufolge eine ausreichende Sicherheit. Abschnitte mit Spritzschutzwänden wurden jedoch gesondert behandelt, da hier die Immission von Tausalzen in den Randzonenbereich der Fahrbahnen deutlich reduziert wird. Entsprechend BLOMQVIST & JOHANSSON (1999) und JONES (1981, in: ANGOLD 1997, STOTTELE 1995) werden 90 % der ausgebrachten Tausalzmengen in einem Korridor von etwa 20 m zum Fahrbahnrand deponiert bzw. abgelagert. Durch die Installation von Spritzschutzwänden gelangt dieser Anteil nicht mehr in den unversiegelten, fahrbahnbegleitenden Bereich, sondern wird den Entwässerungseinrichtungen zugeführt. Bei den Modellrechnungen ist für diese Streckenabschnitte deshalb der Tausalzeintrag in die Entwässerungseinrichtungen mit 90 % berücksichtigt worden und der Eintrag in den fahrbahnbegleitenden Bereich nur mit 10 % (Sprühnebel und Stäube, siehe oben).

2.2 Meteorologische Daten

Weitere Grundlage für die Ermittlung der Chloridkonzentration in den abfließenden Straßenabwässern mit dem Programm SWMM bilden die meteorologischen Parameter

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

Niederschlag und Temperatur. Die notwendigen Daten (Tagessummen des Niederschlages und Tagesmittelwerte der Temperatur sowie min. und max. Tagestemperaturen) wurden von den Stationen Blankenheim (N) und Nürburg-Barweiler (T) des Deutschen Wetterdienstes bezogen, die sich in unmittelbarer Nachbarschaft zur Baumaßnahme befinden. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass es sich bei der Station Blankenheim um eine reine Niederschlagsstation handelt; infolgedessen konnten Temperatur- und Niederschlagsaufzeichnungen nicht vom gleichen Messstandort verwendet werden.

Die Station Nürburg-Barweiler befindet sich auf einem Höhengiveau von 485 m ü. NN (50° 36' 11" N, 6° 87' 03" E) und die Station Blankenheim auf einer Höhe von 400 m ü. NN (50° 38' 47" N, 6° 73' 6" E). Auf der Grundlage der minimalen und maximalen Tagestemperaturen wurde die Verdunstung nach der Hargreaves-Methode im Modell berechnet.

In Abb. 2 sind die meteorologischen Daten (Tagesniederschlagssumme, Temperatur) grafisch aufbereitet und zudem die Chloridausbringungsmengen auf der A 60 (von der Landesgrenze Deutschland/Belgien bis zum AK Wittlich) entsprechend der im vorangegangenen Kapitel aufgeführten Regel auf die einzelnen Winterdienstesatztage aufgeteilt.

Extreme winterliche Witterungsbedingungen waren insbesondere während der Winterdienstperiode 2010/2011 von Ende Dezember 2010 bis Anfang Januar 2011 zu beobachten mit einer (rechnerisch ermittelten) Tausalzausbringungsmenge von max. 141 g Cl/m² und Tag (entspricht 233 g NaCl/m²*Tag) bei einem Tagesniederschlagsaufkommen von 14,5 mm.

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass die maximale Streumenge je Streugang 40 g Salz/m² beträgt und aus technischen Gründen nur auf eine minimale Ausbringungsmenge von etwa 10 g Salz/m² reduziert werden kann. Dabei können bis zu 4 Fahrten bzw. Streugänge während eines Streutages stattfinden. Die Verteilung der ausgebrachten Tausalzmengen je Winterdienstperiode entsprechend Temperatur und Niederschlag stellt deshalb nur eine Annäherung an die realen Verhältnisse dar. Aus diesem Grund können auch Ausbringungsmengen < 10 g/m² bzw. > 40 g/m² und Streugang berechnet werden, die in der Realität nicht auftreten. Der „Fehler“ für das Gesamtuntersuchungsergebnis ist jedoch zu vernachlässigen, da die Fracht unverändert bleibt. Da die Tausalze im Modell zudem ausschließlich mit dem abfließenden Oberflächenabfluss transportiert werden, ist dieser Vorgang an das Niederschlagsaufkommen gebunden. Durch Aufteilung der Tausalzmengen entsprechend



Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

des Niederschlages (und der Temperatur) wird dieser Prozess im Modell nachgebildet. In der Praxis werden zwar bei Bedarf auch an Tagen ohne Niederschlag die Fahrbahnen mit Streusalzen behandelt, der Transport erfolgt aber ebenfalls mit dem abfließenden Niederschlag (d. h. von vorausgegangenen bzw. nachfolgenden Niederschlagsereignissen).

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)

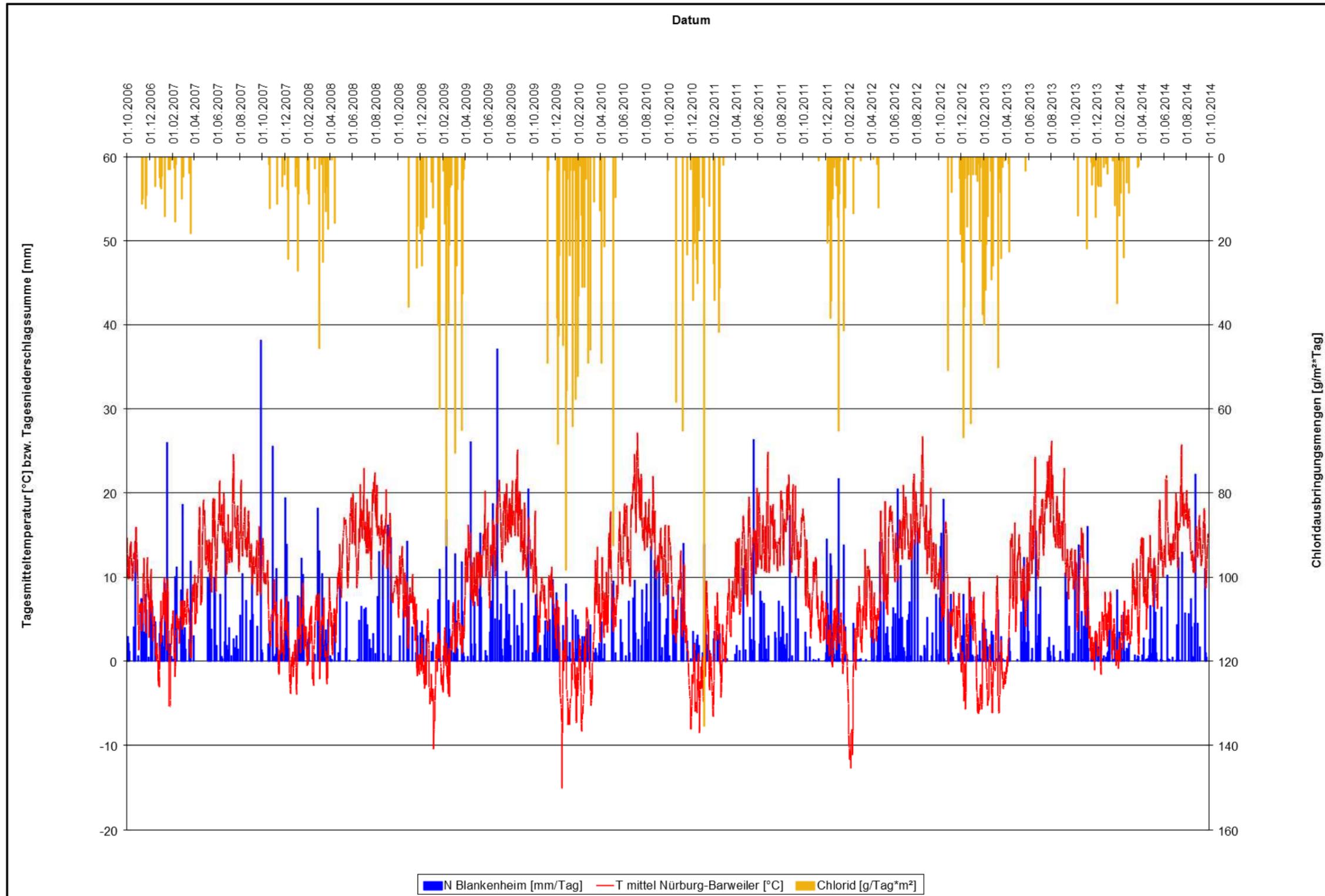


Abb. 2: Tagessumme Niederschlag [mm], Tagesmittel Lufttemperatur [°C] DWD-Stationen Blankenheim (N) und Nürnberg-Barweiler (T) sowie Chloridausbringungsmengen A 60, Landesgrenze D/B - AK Wittlich (01.10.06 – 30.09.14)

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

2.3 Entwässerungstechnik

2.3.1 RRB 1

Die Entwässerungsplanungen sehen für den Streckenabschnitt vor, den Oberflächenabfluss der Verkehrsanlage einschließlich der benachbarten unversiegelten Flächen über 2 Behandlungs- und Rückhalteanlagen in die Ahr abzuführen.

Die Beckenanlage 1 besteht aus einem Absetzbecken mit 1,92 m Dauerstau (OK Schlammsammelraum – OK Dauerstau), einem nachgeschalteten Retentionsbodenfilter sowie einem Rückhaltebecken. Der mittlere Drosselabfluss aus dem RRB 1 wurde mit 293 l/s für ein 5-jährliches Niederschlagsereignis berechnet (Vorentwurfsunterlagen, Stand Januar 2016).

Der Ablauf aus dem Rückhaltebecken erfolgt über eine ca. 942 m lange Rohrleitung DN 700 – DN 500 zur Ahraue. Dort wird das Wasser durch Anlage einer Verwallung aufgestaut und kann versickern. Ab einem Wasserstand > 332,45 m ü. NHN wird die Verwallung überströmt und der Abfluss gelangt über eine etwa 22 m breite und etwa 50 m lange Abflussbahn zur Ahr. Durch diese bauliche Maßnahme können 65,2 m³ Oberflächenabfluss der Verkehrsanlage zurückgehalten werden.

Für den Bereich der Ahraue wird in der webbasierten Bodenkarte 1:50:000 des Landes Nordrhein-Westfalen (www.tim-online.nrw.de, Stand Juni 2014) eine gesättigte hydraulische Leitfähigkeit von 27 – 50 cm/d angegeben. Dies entspricht einem kf-Wert von $3,125 \cdot 10^{-6}$ – $5,79 \cdot 10^{-6}$ m/s. Bei den Modellrechnungen wurde der untere Wert von $3,125 \cdot 10^{-6}$ m/s verwendet.

Entlang der Trasse stehen vorzugsweise Verwitterungslehm bzw. Hangablagerungen und Talalluvionen oberflächennah als Deckschichten der unterlagernden Festgesteine an (GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH 2013, GEOLOGISCHES LANDESAMT 1996). Für die größtenteils bindigen Böden werden in RENGIER ET AL. (2008) anhand vorliegender Untersuchungen mittlere Wasserdurchlässigkeiten von 5 (Tu4, stark schluffiger Ton) bis 40 cm/Tag (Ls4, stark sandiger Lehm) bei mittlerer Trockenrohdichte angegeben. Die Untersuchungsergebnisse sind auch in das Regelwerk bzw. Arbeitsblatt DWA-A 920-1: Bodenfunktionsansprache, Teil 1: Ableitung von Kennwerten des Bodenwasserhaushaltes, welches derzeit als Entwurf vom Dezember 2013 vorliegt, eingegangen. Für die unversiegelten Flächen im Bereich der Verkehrsanlage wurde ein

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

mittlerer kf-Wert von $1,7 \cdot 10^{-6}$ m/s (15 cm/Tag) angesetzt infolge fehlender detaillierter Baugrunderkundungen.

Da der Boden auf den betroffenen Flächen im Allgemeinen eine höhere Durchlässigkeit infolge der Ausbildung von Makroporen (durch Bodenleben u. Durchwurzelung) als in RENGHER ET AL. (2008) angegeben besitzt, beinhaltet die gewählte mittlere Durchlässigkeit somit eine zusätzliche Sicherheit, da die in der Literatur dokumentierten kf-Werte bevorzugte Leitbahnen des Wasserabflusses nicht berücksichtigen. Sekundärporen besitzen bei überfluteten Böden einen großen Anteil an der Wasserbewegung. Die Wasserleitfähigkeit kann dabei um eine Zehnerpotenz und mehr zunehmen.

Entsprechend der Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen für die Beckenanlage 1 mit dem Programm REHM/HYKAS 12.2 (Vorentwurfsunterlagen, Stand Januar 2016) sind an die Beckenanlage folgende Flächen angeschlossen (Tab. 2)

Bauzone	Flächenart	Fläche [ha]
0	Böschung	7,21
1	Fahrbahn	11,575
	Rastanlage	0,790
2	Mittelstreifen, befestigt	0,405
3	Mittelstreifen, unbefestigt	1,034
4	Bankett	1,324
5	Mulde	1,364
6	Gelände/Grünfläche	0,181

Tab. 2: Übersicht der angeschlossenen Flächen mit Entwässerung über die Beckenanlage 1

Wände, die als Spritzschutz wirken, sind entlang der in Tab. 3 zusammengestellten Streckenabschnitte vorgesehen. Für diese Abschnitte wurde angenommen, dass 90 % der ausgebrachten Tausalze in die Entwässerungseinrichtungen transportiert werden und 10 % in den unversiegelten fahrbahnbegleitenden Bereich gelangen und nicht die Ahr (über den Direktabfluss) erreichen.

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

Bau-km	Länge [m]	Bemerkung
28+913 - 28+978	65	Unterführung K 41 (beide Fahrtrichtungen)
29+040 - 30+030	990	Aulbach-Talbrücke (beide Fahrtrichtungen)
30+780 - 30+842	62	nördlich Grünbrücke (beide Fahrtrichtungen)
30+842 - 30+890	48	Grünbrücke (querend)
30+890 - 30+950	60	südlich Gründbrücke (beide Fahrtrichtungen)
31+942 - 32+118	176	Unterführung Wirtschaftsweg (beide Fahrtrichtungen)

Tab. 3: Streckenabschnitte der A 1 mit Wänden, die als Spritzschutz wirken, Entwässerungsabschnitt RRB 1

Der schematische Aufbau des Oberflächenwassermodells SWMM unter Berücksichtigung der in Tabelle 2 zusammengestellten Teilflächen ist in Abb. 3 veranschaulicht.

Die Modellparameter (Schächte, Rohrleitungen, angeschlossene Flächen etc.) einschließlich der Beckendimensionen wurden dabei aus dem Programm HYKAS bzw. den hydraulischen Berechnungen entnommen und in das Programm SWMM implementiert. Detaillierte Angaben zu den Beckendimensionen als auch zu den Einzugsgebietsflächen können dort eingesehen werden (Vorentwurfsunterlagen, Stand Januar 2016). Sie sind im vorliegenden Gutachten nicht nochmals dargestellt.

Ergänzend ist zu bemerken, dass das Kanalnetzmodell HYKAS den Rechenkern des Programms SWMM verwendet. Demzufolge werden die hydraulischen Prozesse in beiden Modellen mit den gleichen Algorithmen nachvollzogen.

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

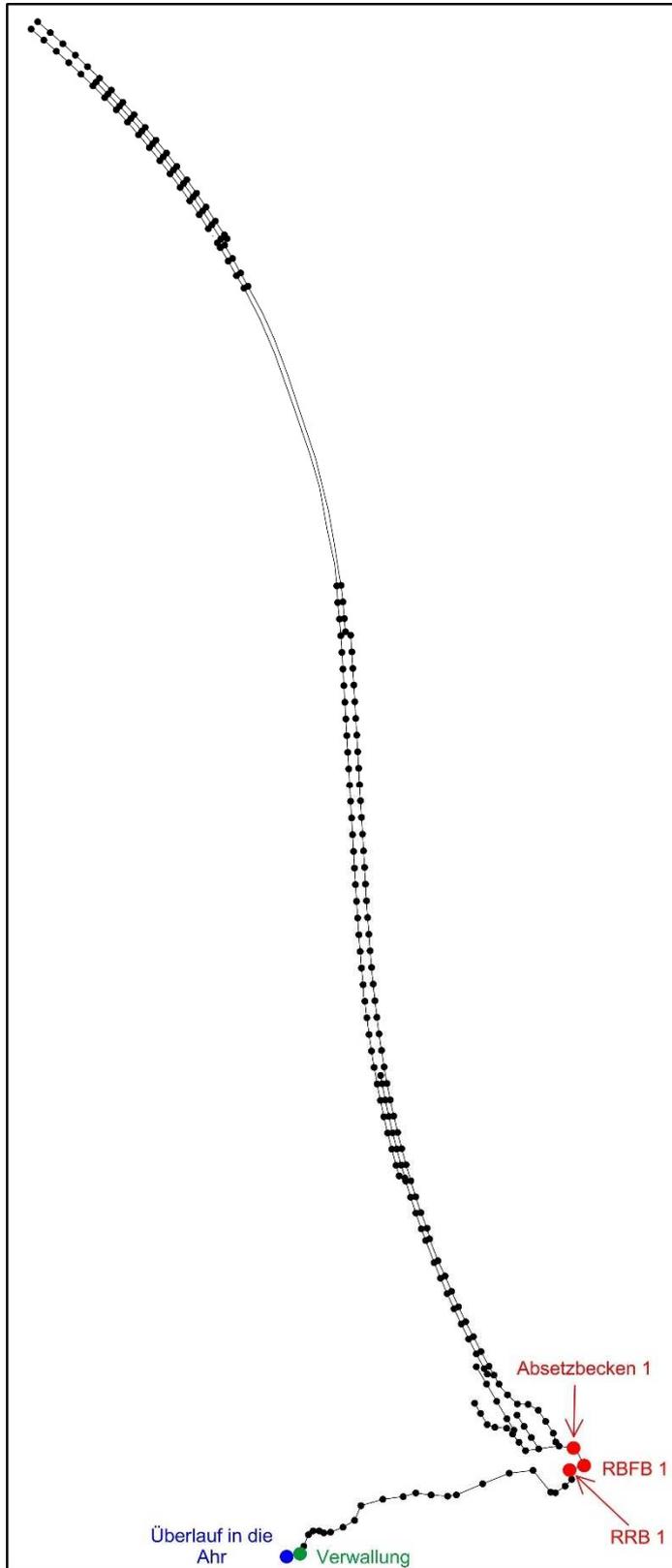


Abb. 3: Schematischer Aufbau des Modells für die Beckenanlage 1

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

2.3.2 RRB 2

Die Beckenanlage 2 besteht ebenfalls aus einem Absetzbecken mit 1,82 m Dauerstau (OK Schlammsammelraum – OK Dauerstau), einem Retentionsbodenfilterbecken sowie einem Rückhaltebecken mit 2 m Dauerstau. Der mittlere Drosselabfluss aus dem RRB 2 wurde mit 150 l/s für ein 5-jährliches Niederschlagsereignis berechnet (Vorentwurfsunterlagen, Stand Januar 2016). An das Rückhaltebecken schließt eine etwa 287 m lange Rohrleitung DN 500 (bzw. 3 x DN 500 im Bereich der Straßenquerung der B 258) an, die das Oberflächenwasser der Verkehrsanlage zur Ahraue überführt. Parallel des Ahrufers wird zur weiteren Rückhaltung des Abflusses erneut eine Verwallung angelegt. Ab einem Wasserstand von 315,55 m ü. NHN wird diese überströmt und das abfließende Wasser gelangt breitflächig zum Gewässer. Durch die geplante Maßnahme können ca. 99,2 m³ Wasser zurückgehalten werden.

Angaben zur gesättigten hydraulischen Leitfähigkeit der Deckschichten für diesen Bereich der Ahraue liegen nicht vor. Dem Kartenviewer des Landesamtes für Geologie und Bergbau des Landes Rheinland-Pfalz (<http://mapclient.lgb-rlp.de>, Stand Juni 2014) kann aber die dominierende Bodenart entnommen werden. Es handelt sich dabei vorzugsweise um Lehm. Entsprechend der Untersuchungsergebnisse in RENGER ET AL. (2008) wird für schluffigen Lehm und tonig sandigen Lehm eine Durchlässigkeit von 20 cm/Tag ($2,3 \cdot 10^{-6}$ m/s) angegeben. Diese wurde bei den Modellrechnungen für die Ahraue zugrunde gelegt. Auch hier beinhaltet die gewählte Durchlässigkeit eine zusätzliche Sicherheit, da die in der Literatur dokumentierten kf-Werte bevorzugte Leitbahnen des Wasserabflusses nicht berücksichtigen. Infolge des Bewuchses in der Ahraue und der damit verbundenen Durchwurzelung bilden Wurzelgängen und Makroporen bevorzugte Abflussbahnen für den infiltrierenden Niederschlag bzw. Oberflächenabfluss.

Für die unversiegelten Flächen der Verkehrsanlage ist hingegen wie bei der Beckenanlage 1 eine Durchlässigkeit von $1,7 \cdot 10^{-6}$ m/s verwendet worden.

Entsprechend der Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen für die Beckenanlage 2 mit dem Programm REHM/HYKAS 12.2 (Vorentwurfsunterlagen, Stand Januar 2016) sind an die Beckenanlage folgende Flächen angeschlossen (Tab. 4):

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

Bauzone	Flächenart	Fläche [ha]
0	Böschung	5,737
1	Fahrbahn	7,719
2	Mittelstreifen, befestigt	0,301
3	Mittelstreifen, unbefestigt	0,641
4	Bankett	0,777
5	Mulde	0,939
6	Gelände/Grünfläche	0,828

Tab. 4: Übersicht der angeschlossenen Flächen mit Entwässerung über die Beckenanlage 2

Entlang der Ahr-Talbrücke ist zudem beidseitig über eine Länge von 899 m eine Spritzschutzwand vorgesehen (Bau-km 33+965 - 34+864).

Detaillierte Angaben zu den Beckendimensionen als auch zu den Einzugsgebietsflächen können auch hier den hydraulischen Berechnungen entnommen werden (Vorentwurfsunterlagen, Stand Januar 2016).

Der schematische Aufbau des Oberflächenwassermodells SWMM unter Berücksichtigung der in Tabelle 4 zusammengestellten Teilflächen ist in Abb. 4 veranschaulicht.

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

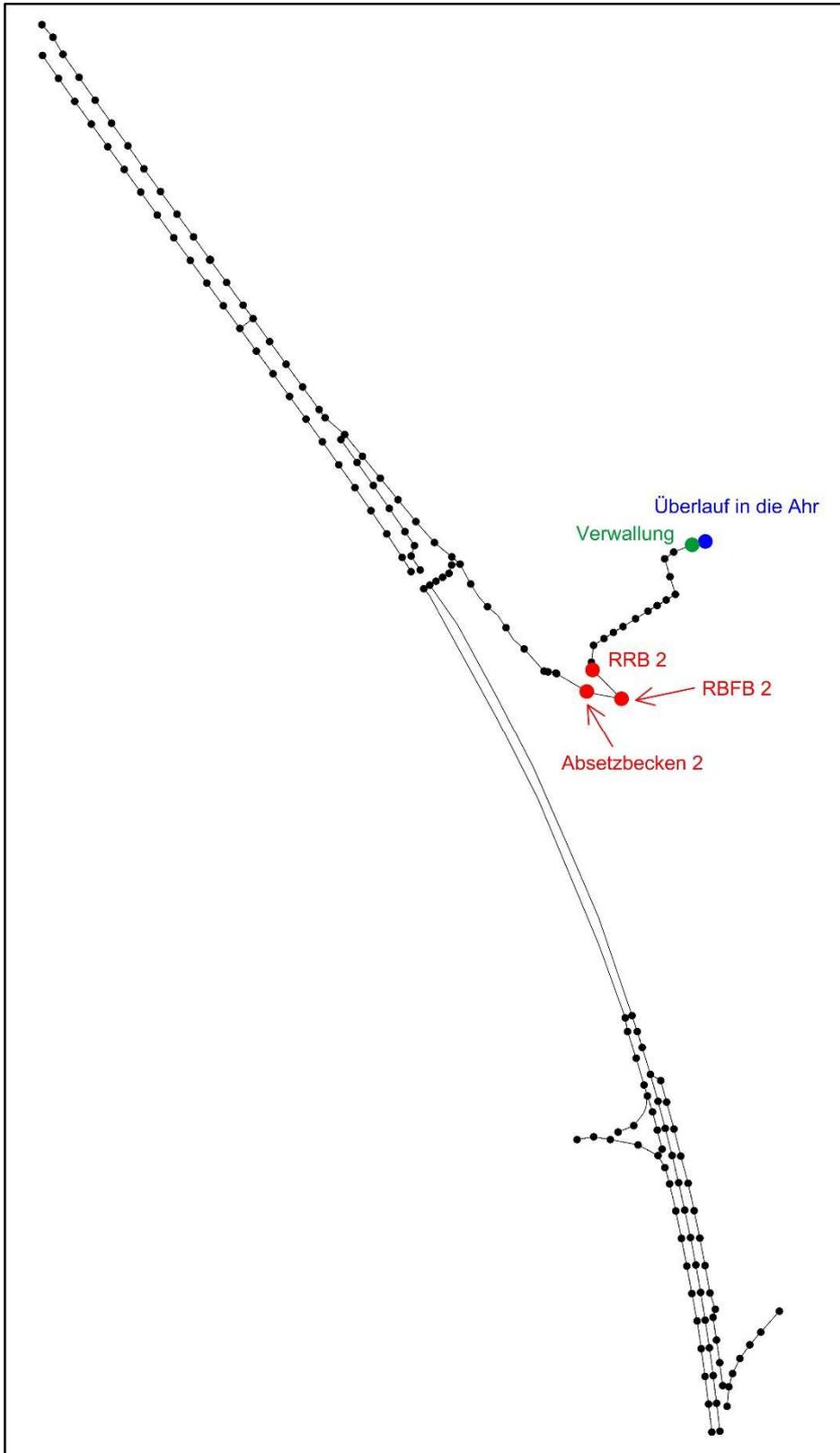


Abb. 4: Schematischer Aufbau des Modells für die Beckenanlage 2

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

Mit dem Oberflächenwassermodell SWMM werden die Abflüsse in den Entwässerungssystemen und insbesondere an den geplanten Einleitstellen in die Ahr als Tagesmittelwert mit den entsprechenden Chloridkonzentrationen bestimmt.

Ergänzend ist zu bemerken, dass die aktuellen Entwässerungsplanungen mit Stand Januar 2016 bereits die derzeit besten und wirtschaftlichsten Technologien zur Vermeidung einer erhöhten Tausalzbelastung in den Gewässern berücksichtigen. Durch die Installation eines Dauerstaus von 2 m in beiden Rückhaltebecken werden insbesondere hohe Chloridkonzentrationen im Straßenabwasser bei geringen Niederschlägen bzw. überfrüender Nässe stark abgepuffert. Zudem akkumulieren sich die Tausalze bei diesen Ereignissen zunächst am Beckenboden infolge der höheren Dichte. Da die Rückhaltebecken einen Ablauf auf Höhe des Dauerstau niveaus besitzen, wird somit weniger tausalzbelastetes Wasser zuerst ausgetragen. Chloridspitzen im zufließenden Straßenabwasser bilden sich somit nicht umgehend am Auslass der Becken ab.

Höhere Dauerstau volumina würden zwar die Chloridkonzentrationen im abgeleiteten Straßenabwasser weiter senken, infolge größerer Anlagen nimmt aber die Durchströmung der Becken bzw. der Wasseraustausch ab. Es bildet sich dann verstärkt organische Substanz (Pflanzenbewuchs), die nach dem Absterben in die Gewässer eingetragen wird und zu erhöhten BSB5-Werten führt, d. h. zu einem erhöhten Sauerstoffbedarf durch den Abbauprozess. Im negativsten Fall könnten die Gewässer „umkippen“.

Neben der Drosselung des aus den Becken abgeleiteten Wassers wird auch durch die Anlage von zusätzlichen Filter- und Rückhaltestrecken unterhalb der Becken eine Reduktion des direkten Tausalzeintrages in die Ahr erreicht. Weitere Drosselungen könnten zwar durch noch größere Rückhalteräume erzielt werden. Hier wäre aber ebenfalls die zuvor aufgezeigte Problematik des verstärkten Eintrags organischer Substanz in die Fließgewässer die Folge aufgrund der geringen Durchströmung der Rückhalteräume und des damit verbundenen verstärkten Pflanzenaufwuchses, wenn die Erhöhung des Stauraums in horizontale Richtung erfolgt, da eine Dauerstauhöhe von rd. 2 m beibehalten werden sollte. Im Allgemeinen ist aber weniger bei der Ableitung max. (Drossel-)Abflüsse aus den Becken eine Chloridkonzentrationserhöhung in den Einleitgewässern zu besorgen, da diese dann zumeist ebenfalls einen erhöhten Abfluss aufweisen, sondern vielmehr bei geringeren Abflüssen, wo eine Drosselung noch nicht wirksam ist.

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

Die Versickerung des Oberflächenabflusses der Verkehrsanlage im fahrbahnbegleitenden Bereich als auch über zentrale Versickerbecken wurden im Rahmen von Baugrunderkundungen geprüft und infolge der schlechten Versickerungseigenschaften des Untergrundes verworfen (GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH 2013). Maßnahmen zur Reduktion bzw. zur Minimierung des Chlorideintrages in die Ahr beschränken sich deshalb auf die Drosselung bzw. Rückhaltung und die Einrichtung eines Dauerstaus in den Becken. In der vorliegenden Entwässerungsplanung wurden diese beiden Parameter bestmöglich optimiert zur Minimierung der Tausalzbelastung in der Ahr.

Abschließend ist zu bemerken, dass derzeit keine technischen Möglichkeiten zur Aufbereitung der tausalzhaltigen Straßenabwässer wie beispielsweise bei der Meerwasserentsalzung existieren. Die in der Praxis eingesetzten Entsalzungsanlagen arbeiten mit einem konstanten Durchfluss und auch die chemische Zusammensetzung des aufzubereitenden Wassers ist annähernd konstant. Beim Straßenabfluss treten sowohl stark variierende Abflussmengen in Abhängigkeit des Niederschlagsaufkommens auf als auch eine große Schwankungsbreite bei den Chloridkonzentrationen von 0 mg Cl/l bis mehreren 1.000 mg Cl/l (siehe „Allgemeiner Teil“, Kap. 2).

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

3 Vorbelastungen der Ahr

An der Ahr befinden sich zahlreiche Gütemessstellen; diese wurden in der Vergangenheit jedoch nur unregelmäßig beprobt. Im Untersuchungsgebiet existieren insgesamt 7 Gütepegel, wobei sich 5 Messstellen auf dem Territorium des Landes Nordrhein-Westfalen und 2 Messstellen in Rheinland-Pfalz befinden (Anlage 1). Über das Fachinformationssystem ELWAS-WEB des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (www.elwasweb.nrw.de) konnten die Messergebnisse für folgende Gütepegel abgerufen werden (Stand: Juli 2015):

- oh. Mühlenbach (MKZ 132792)
- oh. Michelsbach (MKZ 132822)
- oh. Ahabach (MKZ 132901)
- uh. Ahabach (MKZ 133103)
- Pegel Ahrhütte Neuhof (MKZ 132858)

Vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG) wurden am 24.03.14 die Chloriduntersuchungsergebnisse für folgende Messstellen übergeben:

- Ahrdorf (MKZ 2718855140)
- Pegel Müsch (MKZ 2718801900)

Aktuelle Gütedaten liegen für diese beiden Messstellen nicht vor. Im Geoportal des Landes Rheinland-Pfalz (<http://www.geoportal-wasser.rlp.de>) finden sich nur für die Messstellen in Bad Neuenahr, Bad Bodendorf und Sinzig aktuelle Daten. Sie sind aber nicht für das Untersuchungsgebiet repräsentativ, da sich die Gütepegel am Unterlauf der Ahr befinden, d. h. unweit der Mündung in den Rhein.

In der folgenden Abbildung 5 wurden die Chloriddaten für die o. g. 7 Messstellen grafisch dargestellt. Die längsten Untersuchungsreihen liegen für die Messstellen uh. Ahabach (NRW) und Ahrdorf (RLP) vor. Im Mittel berechnet sich eine Chloridkonzentration von 25 mg Cl/l an der Messstelle uh. Ahabach sowie 19 mg Cl/l am Standort in Ahrdorf. Die mittleren Chloridbelastungen an den beiden Messstellen korrespondieren auch mit den mittleren



Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

Chloridbelastungen an den anderen untersuchten Standorten. Hier betragen die mittleren Chloridkonzentrationen 20 – 27 mg Cl/l. Als Spitzenbelastung ist eine Konzentration von 77 mg Cl/l u. A. dokumentiert.

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

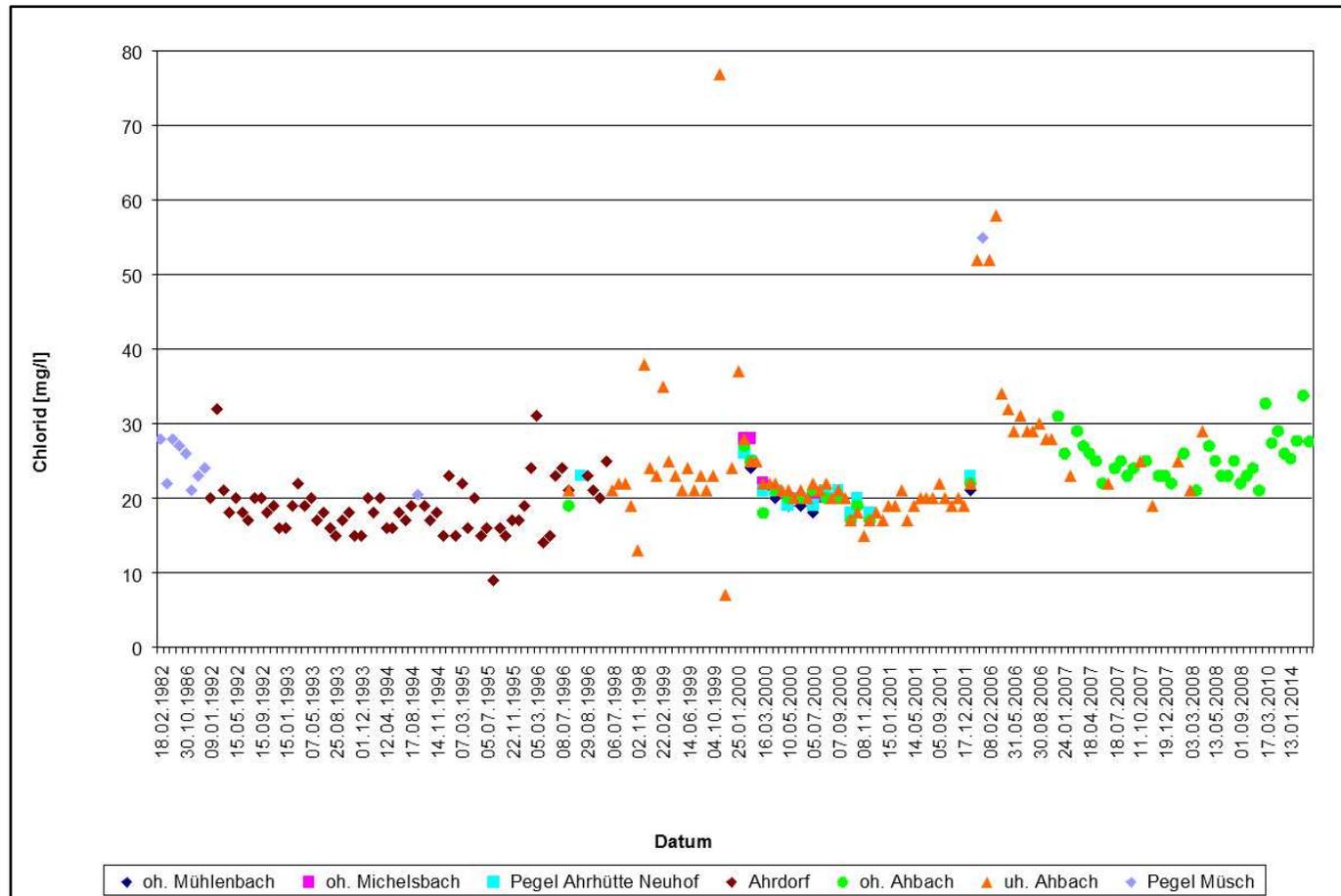


Abb. 5: Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] in der Ahr
(Quelle: Fachinformationssystem ELWAS-WEB des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (www.elwasweb.nrw.de), Stand: Juli 2015 und Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, 24.03.14)

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L10)**

Im Rahmen des Gewässerrandstreifenprojektes Obere Ahr-Hocheifel wurden ebenfalls Chloridkonzentrationen an 5 Untersuchungsstandorten in der Ahr bestimmt (BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE GmbH 2011). Die Probenahmen erfolgten im Herbst 2008 und Sommer 2009. Im Untersuchungsgebiet befindet sich ein Messstandort (Ahr5, Lage siehe Anlage 1). Er weist während der Messkampagne eine mittlere Chloridbelastung von rd. 40 mg Cl/l auf (Tab. 5), die oberhalb des langjährigen Mittelwertes an den anderen Standorten liegt.

Datum / Standort	Ahr1	Ahr2	Ahr3	Ahr4	Ahr5
	Insul, unt. „Alte Mühle“	um Brücke Campingplatz, ob. Schuld	unt. Eichenbachmdg., ob. Fuchshofen	oberhalb Antweiler	Campingplatz Dorsel
05.10.08	40	32	38	40	40
21.06.09	38	40	-	-	-
14.07.09	-	-	38	39	38

Tab. 5: Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] in der Ahr 2008 u. 2009
(Quelle: BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE GMBH 2011)

Des Weiteren finden sich auch Untersuchungsergebnisse für die Ahr in AHRENS (1995). Insgesamt wurden hier jeweils 4 Chloridmessungen zwischen 1994 und 1995 vorgenommen. Die Messwerte umfassen folgende Spanne:

Ahr unterhalb Neuhof: 15 - 25 mg Cl/l

Ahr zwischen Jakobsmühle und Mündung Ahbach: 15 - 30 mg Cl/l

Die dokumentierten Konzentrationen gehen konform mit den langjährigen mittleren Chloridbelastungen an den Landesmessstellen in NRW und RLP.

Da für die Ahr im Untersuchungsgebiet derzeit keine aktuellen Chloriduntersuchungsergebnisse vorliegen, erfolgte am 02.05.14 im Rahmen einer Stichtagsmessung an ausgewählten Gewässerknoten eine Probenahme und die Bestimmung der Chloridkonzentration (Labor) sowie die Ermittlung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit (vor Ort). Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Messpunkt / Knoten	Bezeichnung	LF [μ S/cm]	Chlorid [mg/l]
--------------------	-------------	------------------	----------------

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L10)**

5	Ahr, Einleitstelle RRB 1	520	24
6	Ahr, Einleitstelle RRB 2	479	24
12	Ahr, uh. Mdg. Armuthsbach	431	27

Tab. 6: Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] und elektrische Leitfähigkeiten [μ S/cm] in der Ahr am 02.05.2014

Bei den Modellrechnungen wurde von einer mittleren Vorbelastung von 25 mg Cl/l anhand der vorliegenden Messwerte ausgegangen. Der Wert kann auch durch die aktuelle Stichtagsmessung bestätigt werden.

In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass Chloridkonzentrationen ≤ 50 mg Cl/l entsprechend der Oberflächengewässerverordnung (OGewV vom 20.07.2011) einen sehr guten Gewässerzustand beschreiben.

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
 hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L10)**

4 Hydrologische Daten

Für die Modellrechnungen werden zudem hydrologische Daten benötigt. Die Untersuchungen der Straßenwassereinleitungen erfolgten für die beiden geplanten Einleitstellen in die Ahr, wobei die Berechnungen kumulativ durchgeführt werden, d. h. an der Einleitstelle des RRB 2 wird auch die oberhalb gelegene Einleitung des RRB 1 berücksichtigt. Zudem wurde auch die Ableitung aus dem RRB 4 vom 1. Bauabschnitt der A 1 (AS Blankenheim - AS Lommersdorf) aufgenommen. Das Becken entwässert über den Dörferbach in den Mühlenbach, der oberhalb der Einleitung aus dem RRB 1 in die Ahr mündet.

Bei der Ahr handelt es sich um ein beobachtetes Fließgewässer. Vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen wird der Pegel Ahrhütte Neuhof betrieben (Anlage 1). Für den Pegel wurden sowohl hydrologische Hauptzahlen der Jahresreihe 1986/2012 als auch Tagesmittelwerte des Abflusses vom 01.10.2006 – 30.09.2014 übergeben (Tab. 7 u. Abb. 6).

Da sich die geplante Einleitstelle des RRB 1 in unmittelbarer Nachbarschaft zum Pegelstandort befindet, konnten die Messwerte direkt für die Modellrechnungen verwendet werden.

	Abfluss Ahr Pegel Ahrhütte Neuhof MNQ [m³/s]	Abfluss Ahr Pegel Ahrhütte Neuhof MQ [m³/s]	Abfluss Ahr Pegel Ahrhütte Neuhof MHQ [m³/s]
Jahr	0,364	1,350	26,800
Winter*	0,512	2,040	27,500
Sommer*	0,366	0,672	5,590
	Abfluss Ahr Pegel Müsch MNQ [m³/s]	Abfluss Ahr Pegel Müsch MQ [m³/s]	Abfluss Ahr Pegel Müsch MHQ [m³/s]
Jahr	0,500	3,250	56,500
Winter*	0,934	4,960	60,100
Sommer*	0,505	1,570	21,400

* Winter 01.11. Vorjahr - 30.04., Sommer 01.05. - 31.10.

Tab. 7: Hydrologische Hauptzahlen Pegel Ahrhütte Neuhof/Ahr, Jahresreihe 1986/2012 und Pegel Müsch/Ahr, Jahresreihe 1973/2011
 (Quelle: Bezirksregierung Köln, 28.08.13, LUWG Okt. 2013)

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

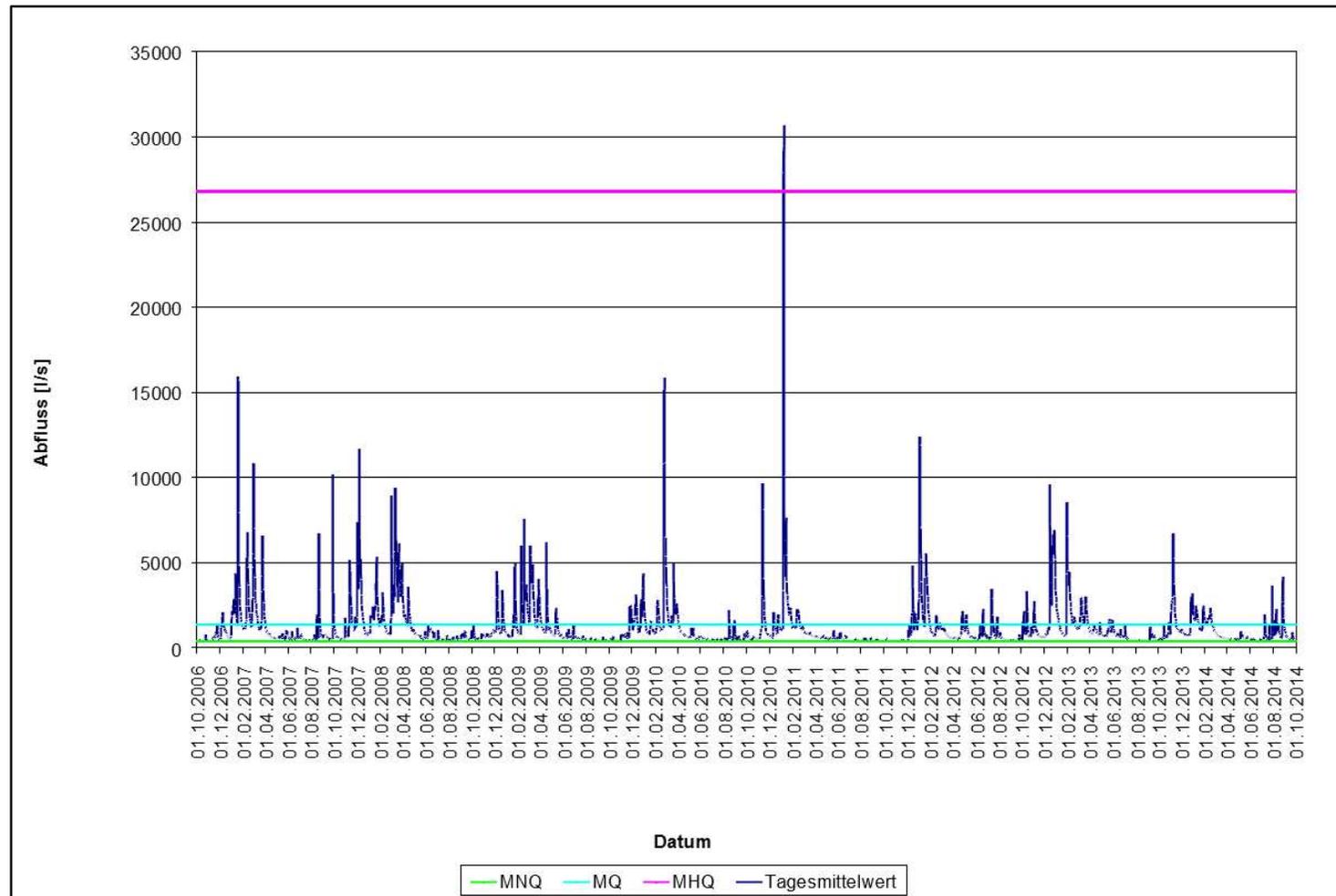


Abb. 6: Tagesmittelwerte Abfluss Ahr [l/s], MNQ-, MQ-, MHQ-Jahr, Jahresreihe 1986/2012 - Pegel Ahrhütte Neuhof (Quelle: LANUV NRW, 28.08.13, 18.07.14, 10.07.15)

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Etwa 8,5 km weiter flussabwärts betreibt das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz einen weiteren Pegel in Müsch. Auf der Grundlage der Pegelbeobachtungen wurden vom LUWG am 06.03.14 hydrologische Hauptzahlen für die Ahr im Bereich der geplanten Einleitstelle des RRB 2 zur Verfügung gestellt. Die MNQ- und MQ-Werte entstammen dabei einer Regionalisierung von mittleren MNQ- und MQ-Werten für die 20-jährliche Reihe 1979 – 1998. Das MHQ entspricht etwa einem HQ2 bis HQ5. Es liegt jedoch meistens in der Größenordnung eines HQ2.

	Abfluss Ahr MNQ [m ³ /s]	Abfluss Ahr MQ [m ³ /s]	Abfluss Ahr MHQ [m ³ /s]
Jahr	0,413	2,295	37,000
Winter*	0,771	3,503	39,358
Sommer*	0,417	1,109	14,014

* Winter 01.11. Vorjahr - 30.04., Sommer 01.05. - 31.10.

Tab. 8: Hydrologische Hauptzahlen Ahr Einleitstelle RRB 2 (Bereich LG NRW/RLP)
(Quelle: Jahresabflüsse LUWG, 06.03.14; Aufteilung Winter- und Sommerabflüsse ermittelt auf der Grundlage der Angaben des Pegels Müsch/Ahr)

Des Weiteren erfolgte am 02.05.14 parallel mit der Chloridprobenahme eine Stichtagsmessung in der Ahr an den geplanten Einleitstellen mittels SEBA-Miniflügel. Die Ergebnisse finden sich in der folgenden Tabelle (Tab. 9).

	Berechnungs- knoten	Abfluss [l/s]
Einleitstelle RRB 1	5	575
Einleitstelle RRB 2	6	1.665

Tab. 9: Ergebnisse der Abflussmessung vom 02.05.14



Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Am Pegel Ahrhütte Neuhof wurde zum gleichen Zeitpunkt ein mittlerer Tagesabfluss von 547 l/s gemessen. Dieser Wert liegt etwa zwischen dem MNQ-Sommer (366 l/s) und dem MQ-Sommer (672 l/s) der Jahresreihe 1986/2012. Ein Vergleich zu den mittleren Niedrigwasserabflüssen für den Monat Mai (611 l/s) zeigt aber eine deutliche Unterschreitung. Am Pegel Müsch herrschten zu diesem Zeitpunkt hingegen etwa Mittelwasserverhältnisse. Der mittlere Tagesabfluss betrug am 02.05.14 etwa 1.665 l/s. Im Vergleich dazu beträgt das MQ-Sommer 1.570 l/s (Jahresreihe 1973/2011). Allerdings wird der langjährige mittlere Abfluss im Monat Mai ebenfalls deutlich unterschritten (2.430 l/s).

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

5 Ergebnisse der Modellrechnungen

5.1 Ergebnisse der Konzentrationsberechnungen für das Straßenabwasser

5.1.1 RRB 1

Die Ergebnisse der Modellrechnungen mit dem Programm SWMM für das RRB 1 finden sich in den Anlagen 2.1 und 2.2. Die Anlage 2.1 veranschaulicht die berechnete Chloridkonzentration mit dem entsprechenden Abfluss im Ablauf des RRB 1. Es berechnet sich eine maximale Chloridkonzentration am Auslass des Beckens von 5.322 mg Cl/l. Diese wurde am 30.12.09 ermittelt als Folge des intensiven Taumitteleinsatzes während der Winterdienstperiode 2009/2010 (siehe Tab. 1). Anhand des Kurvenverlaufs wird deutlich, dass die Chloridkonzentration während einer Winterdienstperiode im Becken allmählich zunimmt und zumeist gegen Mitte des Winterdienstzeitraumes ihren Höhepunkt erreicht. Ursächlich dafür verantwortlich ist der Dauerstau im Absetz- und Rückhaltebecken. Er puffert die Chloridkonzentration im Straßenabwasser, insbesondere bei kleineren Niederschlagsereignissen mit geringem Taumitteleinsatz. Der max. Abfluss am Auslass des Beckens wurde mit 53,2 l/s am 07.09.13 außerhalb des Anwendungszeitraums von Tausalzen ermittelt, während am 30.12.09 der max. Abfluss 9,4 l/s beträgt.

Die hohen Chloridkonzentrationen im „reinen“ Straßenabwasser während des Winterdienstzeitraumes sind nicht ungewöhnlich wie die Ergebnisse der Literaturlauswertung veranschaulichen (siehe „Allgemeiner Teil“, Kap. 2).

Vom Standort der Beckenanlage wird der Abfluss mittels einer Rohrleitung DN 700 – DN 500 zur Ahraue geführt. Dort wird eine Verwallung angelegt, um den Oberflächenabfluss der Verkehrsanlage weiter zu drosseln (siehe Kap. 2.3.1). Unter Annahme einer gesättigten hydraulischen Leitfähigkeit von $3,125 \cdot 10^{-6}$ m/s in diesem Bereich wird der Zufluss einschließlich der Chloridfracht aus dem RRB 1 zur Ahr weiter reduziert. In der Anlage 2.2 sind die Ergebnisse der Modellrechnung unter Berücksichtigung der Rückhaltung und Versickerung durch die Verwallung dargestellt. Während die Spitzenkonzentration eine vergleichbare Dimension wie am Auslass des RRB 1 hat (5.371 mg Cl/l, 30.12.09), ist der Abfluss deutlich reduziert auf 7,0 l/s.

Der abflussgewogene Mittelwert beträgt hingegen 417 mg Cl/l im Zufluss zur Ahr während der untersuchten Winterdienstperioden von 2006/2007 – 2013/2014. Am Auslass des Beckens sind indessen 472 mg Cl/l berechnet worden, sodass eine deutliche Abnahme der Chloridfracht zu verzeichnen ist.

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

In einer weiteren Szenarienberechnung wurde zudem untersucht, welche Wassermengen bei einem max. Drosselabfluss aus dem RRB 1 die Ahr nach Passieren des Aufstaubereiches in der Ahraue erreichen. Unter stationären Bedingungen, d. h. bei einem kontinuierlichen Zufluss von 293 l/s, würde eine Reduktion des Spitzenabflusses um 2,4 l/s eintreten, sodass nur noch 290,6 l/s dem Gewässer zufließen. Die größte Abflussreduktion wird demzufolge nicht bei hohen Abflüssen erreicht, sondern bei geringem Niederschlagsangebot bzw. geringen Abflüssen. Im Allgemeinen treten in den Wintermonaten Spitzenabflüsse bei Tauereignissen ein, sodass eine ausreichende Verdünnung der tausalzhaltigen Straßenabwässer durch den Schmelzwasserabfluss von den unversiegelten Flächen gegeben ist. Zudem weisen die Vorfluter dann zumeist auch einen erhöhten Abfluss auf, sodass das Mischungsverhältnis von Straßenabwasser und Flusswasser als unkritisch bewertet werden kann.

Im Rahmen der Tausalzuntersuchungen wurden zahlreiche Maßnahmen zur Minderung der Chloridkonzentration geprüft und im Ergebnis der Aufstaubereich in der Ahraue sowie das optimierte Dauerstauvolumen im Rückhaltebecken umgesetzt, um den Chlorideintrag in die Ahr bzw. die Auswirkungen auf die aquatische Flora und Fauna möglichst gering zu halten. Eine Überlegung bestand zudem darin, das Dauerstauvolumen einmal jährlich abzupumpen, um den Chlorideintrag in das Gewässer weiter zu reduzieren. Wenn der Austausch des Dauerstauvolumens zum Zeitpunkt max. Chloridkonzentrationen im RRB erfolgt, könnten bei einem Dauerstauvolumen von rd. 1.143 m³ im RRB 1 maximal 6.083 kg Chlorid (WD-Periode 09/10) entfernt werden. Da die Masse jedoch nur etwa 5,2 % der Chloridmenge entspricht, die die Entwässerungseinrichtungen während der Winterdienstperiode 09/10 erreicht und der Abtransport zudem mit sehr hohem Aufwand verbunden ist, wurde die Maßnahme als wenig effektiv verworfen. Zudem ist zu berücksichtigen, dass das Becken 2 ein noch größeres Dauerstauvolumen von rd. 1.680 m³ besitzt. Hier würde der Aufwand für den Abtransport in keinem Verhältnis zum Nutzen stehen. Eine effektive Streutechnik und insbesondere der Einsatz der Solestreueung liefern einen wesentlich größeren Beitrag im Hinblick auf die Reduzierung des Chlorideintrages in die Ahr.

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

5.1.2 RRB 2

Für das Rückhaltebecken 2 erfolgt ebenfalls eine getrennte Darstellung der Ergebnisse für den Auslass des Beckens 2 als auch für die Einleitstelle in die Ahr, d. h. unmittelbar vor Einleitung in das Gewässer. Unterhalb des Beckens 2 wird das Straßenwasser über eine Rohrleitung (DN 500 bzw. 3 x DN 500 im Bereich der Straßenquerung der B 258) zur Ahraue geleitet. Dort wird erneut eine Verwallung angelegt, um den Abfluss zu drosseln und breitflächig zur Ahr abzuleiten. In der Aue kann das Straßenwasser somit versickern und verdunsten. Für den Versickerungsbereich wurde eine gesättigte hydraulische Leitfähigkeit von $2,3 \cdot 10^{-6}$ m/s angenommen (siehe Kap. 2.3.2).

Im Ablauf des RRB 2 berechnet sich eine Spitzenkonzentration von 3.314 mg Cl/l im Straßenwasser (06.01.11). Die geringere Spitzenbelastung im Vergleich zum RRB 1 ist folgenden Randbedingungen geschuldet: zum einen ist das Dauerstauvolumen im Becken 2 deutlich größer als im Becken 1 (RRB 1: rd. 1.143 m³, RRB 2: rd. 1.680 m³); des Weiteren ist beim Becken 2 das Verhältnis von Streufläche zur Fläche, die nicht mit Tausalzen behandelt wird, etwas geringer als beim Becken 1 (Tab. 2 u. 4 bzw. Kap. 2.3) und zudem werden entlang des Streckenabschnittes der A 1, der in die Beckenanlage 1 entwässert, deutlich längere Spritzschutzwände installiert, sodass mehr Tausalze in den Entwässerungseinrichtungen abgeführt werden.

Der zugehörige Abfluss beträgt am 06.01.11 9,8 l/s, während der Spitzenabfluss mit 33,5 l/s ermittelt wurde. Dieser ist am 07.09.13 berechnet worden als Folge eines Starkniederschlags mit 51,2 mm Tagesniederschlagsdargebot.

Nach Überströmen der Verwallung oberhalb der Ahr reduzieren sich der Abfluss und die Chloridfracht im Zufluss zum Gewässer (Anlage 2.4). Am 20.12.10 berechnet sich eine Spitzenbelastung von 3.332 mg Cl/l mit einem zugehörigen Abfluss von 7,3 l/s, während am 06.01.11 (Spitzenbelastung RRB 1) eine Chloridkonzentration von 3.197 mg Cl/l mit einem Abfluss von 9,6 l/s berechnet wurde. Bei dem o. g. sommerlichen Starkniederschlag berechnet sich ein max. Zufluss zum Gewässer von 33,1 l/s.

Der abflussgewogene Mittelwert beträgt hingegen 419 mg Cl/l im Zufluss zur Ahr während der untersuchten Winterdienstperioden von 2006/2007 – 2013/2014. Am Auslass des Beckens sind indes 429 mg Cl/l berechnet worden. Die deutlich geringere Abnahme der Chloridkonzentration im Vergleich zur Beckenanlage 1 bzw. entlang des Fließweges

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

unterhalb der Beckenanlage begründet sich insbesondere mit den etwas schlechteren Versickerungsbedingungen an dem Standort.

Der Sachverhalt ist auch bei der Ausleitung max. Drosselabflüsse aus dem RRB 2 von 150 l/s zu beobachten. Durch die Verwallung in der Ahraue nimmt der max. Abfluss nur geringfügig um 0,2 l/s ab infolge der mäßigen Versickerungseigenschaft des Bodens. Der Aufstaubereich erzielt wie beim RRB 1 seine größte Wirkung in der Rückhaltung bzw. Versickerung kleiner Abflüsse.

5.2 Ergebnisse der Konzentrationsberechnungen für die Ahr

5.2.1 Vorbemerkungen

Im folgenden Bearbeitungsschritt wurden die Straßenabwässer mit den berechneten Chloridkonzentrationen und entsprechenden Abflüssen als Tagesmittelwert der Ahr zugeführt unter Berücksichtigung einer Vorbelastung von 25 mg Cl/l.

Die Berechnungen der Auswirkungen der geplanten Einleitungen auf die Chloridkonzentrationserhöhung im Gewässer wurden ab dem 01.10.06 bis zum 30.09.14 geführt. Die Modellrechnungen erfolgten für Mittelwasserverhältnisse (MQ) bzw. mittlere Abflüsse in der Ahr. Des Weiteren wurden für die Einleitstelle des RRB 2 auch Modellrechnungen bei mittleren Niedrigwasserverhältnissen (MNQ) geführt unter Berücksichtigung der entsprechenden Sommer- (Zeitraum 01.05 – 31.10.) und Winterabflüsse (Zeitraum 01.11. – 30.04.) in den Tabellen 7 (Pegel Ahrhütte Neuhof) und 8. Für die Einleitstelle des RRB 1 unmittelbar unterhalb des Pegelstandortes Ahrhütte Neuhof konnten hingegen auch Tagesmittelwerte des Abflusses basierend auf den Pegelaufzeichnungen für die Modellrechnungen verwendet werden (siehe Abb. 6). Diese Datengrundlage ermöglicht eine wesentlich bessere Abbildung der Abflussbedingungen. Sie zeigt zudem, dass die Annahme von Mittelwasserverhältnissen im Gewässer die beste Annäherung an die realen Verhältnisse darstellt. Während des Untersuchungszeitraumes (01.10.2006 – 30.09.2014) berechnet sich ein mittlerer Abfluss von 1.172 l/s. Dieser Wert entspricht in etwa dem langjährigen Mittelwasserabfluss von 1.350 l/s (Tab. 7). Mittlere Niedrigwasserverhältnisse (364 l/s, Tab. 7) werden hingegen nur an 69 Tagen während des Untersuchungszeitraumes erreicht oder unterschritten und mittlere Hochwasserverhältnisse (26,8 m³/s) nur an 3 Tagen.

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

In den folgenden Ausführungen wird deshalb besonderes Augenmerk auf die Erläuterung der Auswirkungen der geplanten Einleitungen von der A 1 bei Mittelwassersituation bzw. unter Annahme von mittleren Tagesabflüssen am Pegel Ahrhütte Neuhof gelegt.

5.2.2 Einleitstelle RRB 1

In der Anlage 3.1 sind die berechneten Chloridkonzentrationen in der Ahr an der Einleitstelle des RRB 1 unter Annahme mittlerer Tagesabflüsse am Pegel Ahrhütte Neuhof im zeitlichen Verlauf von 2006 – 2014 dargestellt.

Bei den Modellrechnungen wurde eine max. Chloridkonzentration im Gewässer von 81 mg Cl/l am 19.12.10 ermittelt unter Annahme einer Vorbelastung von 25 mg Cl/l, die ursächlich in Zusammenhang mit dem intensiven Taumitteleinsatz von 141 g Cl/m² Fahrbahnfläche (rechnerisch ermittelt) an diesem Tag steht und ein Extremereignis darstellt (siehe Abb. 2). Im langjährigen Mittel berechnet sich hingegen eine Konzentration von 25,4 mg Cl/l. Diese liegt geringfügig über der gemessenen Chloridkonzentration von 24 mg Cl/l, die während der Stichtagsmessung am 02.05.14 bestimmt wurde.

An der Einleitstelle des RRB 1 erreicht auch die Einleitung aus dem RRB 4 von der AS Blankenheim bis zur AS Lommersdorf über den Mühlenbach die Ahr. In einer weiteren Mischungsrechnung wurde deshalb untersucht, ob es infolge dieser Ableitung zu einer weiteren Cl-Konzentrationserhöhung in der Ahr kommt. Die Ergebnisse der kumulativen Modellrechnungen finden sich in der Anlage 3.2. Sie dokumentieren, dass durch die Überleitung aus dem RRB 4 keine nachweisbare Erhöhung der Chloridkonzentration in der Ahr zu beobachten ist. Die Spitzenkonzentration (81 mg Cl/l) als auch der langjährige Mittelwert (25,4 mg Cl/l) bleiben unverändert. Die Ursache liegt darin begründet, dass nur an 6 Tagen innerhalb des Untersuchungszeitraumes tausalzhaltige Straßenabwässer über die Beckenanlage 4 in den Dörferbach bzw. Mühlenbach abgeführt werden, da unterhalb des Beckens ein Filtergraben mit 8 Querriegeln zur Rückhaltung angelegt wird.

Parallel wurden auch Modellrechnungen bei stationären Mittelwasserverhältnissen durchgeführt. Bei diesem Szenario ist eine geringere Spitzenbelastung in der Ahr von 51 mg Cl/l nach der Überleitung aus dem RRB 1 ermittelt worden (Anlage 3.3). Die mittlere Chloridbelastung besitzt aber eine vergleichbare Dimension wie bei den Untersuchungen auf der Grundlage der mittleren Tagesabflüsse am Pegel Ahrhütte Neuhof mit 25,3 mg Cl/l.

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Da in unmittelbarer Nachbarschaft zur Einleitstelle 1 der Pegel Ahrhütte Neuhof an der Ahr existiert, sollte bei den Tausalzuntersuchungen den Messwertaufzeichnungen der Vorzug gegeben werden. Es zeigt sich aber, dass auch stationäre Modellrechnungen bei Mittelwasserverhältnissen geeignet sind, um die realen Verhältnisse hinreichend genau abzubilden.

Abschließend ist zu bemerken, dass durch den Zufluss gering tausalzbelasteter Straßenabwässer während der Sommermonate auch Konzentrationen unterhalb der angenommenen Vorbelastung von 25 mg Cl/l auftreten wie aus den Anlagen 3 deutlich wird.

In den folgenden Tabellen 10 und 11 sind nochmals die berechneten Chlorid-Jahresmittelwerte sowie die Chlorid-Maximalkonzentrationen der einzelnen Untersuchungsjahre für die Ahr an der Einleitstelle des RRB 1 zusammengestellt. Des Weiteren erfolgte in Tab. 12 die Ermittlung der Anzahl der Tage mit Chloridkonzentrationen innerhalb ausgewählter Klassengrenzen bei mittleren Tagesabflüssen am Pegel Ahrhütte Neuhof in der Ahr. Die Klassengrenzen wurden dabei im Hinblick auf die Bewertung der FFH-Verträglichkeit der geplanten Einleitungen von der A 1 in die benachbarten Fließgewässer gewählt. Folgende Werte werden in der Verträglichkeitsprüfung zu Grunde gelegt:

40 / 50 mg/l Chlorid als Jahresmittelwert

100 / 150 mg/l Chlorid für chronische Belastungen (max. 30 Tage aufeinanderfolgend)

400 / 600 mg/l Chlorid für akute Belastungen (max. 3 Tage aufeinanderfolgend)

Dabei gilt der niedrigere Wert für kalkarme Gewässer und der höhere Wert für kalkreiche.

Im Fachinformationssystem ELWAS-WEB des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (www.elwasweb.nrw.de) wird die Ahr oberhalb der Mündung des Mühlenbaches als grobmaterialreicher, karbonatischer Mittelgebirgsbach bzw. oberhalb der Mündung des Michelsbaches als karbonatischer, fein- bis grobmaterialreicher Mittelgebirgsfluss klassifiziert. Für den rheinlandpfälzischen Teil der Ahr gilt hingegen die Zuordnung als silikatischer, fein- bis grobmaterialreicher Mittelgebirgsfluss (LUWG 2005, LAWA & UMWELTBÜRO ESSEN 2003).

Einleitung	RRB 1	RRB 1 + 4
Gewässerknoten /	Ahr	Ahr

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Zeitraum	Einleitstelle RRB 1	Einleitstelle RRB 1
	Cl-Jahresmittelwert [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen*	
01.10.06 - 30.09.07	25	25
01.10.07 - 30.09.08	25	25
01.10.08 - 30.09.09	26	26
01.10.09 - 30.09.10	26	26
01.10.10 - 30.09.11	26	26
01.10.11 - 30.09.12	25	25
01.10.12 - 30.09.13	25	25
01.10.13 - 30.09.14	25	25
01.10.06 - 30.09.14	25	25

Tab. 10: Berechnete Cl-Jahresmittelwerte [mg/l] bei Tagesmittelabflüssen am Pegel Ahrhütte Neuhof/Ahr, 01.10.2006 - 30.09.2014

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
 hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Einleitung	RRB 1	RRB 1 + 4
	Ahr Einleitstelle RRB 1	Ahr Einleitstelle RRB 1
Gewässerknoten / Zeitraum	Cl-Jahresmaximum [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen*	
01.10.06 - 30.09.07	30	30
01.10.07 - 30.09.08	40	40
01.10.08 - 30.09.09	58	58
01.10.09 - 30.09.10	59	59
01.10.10 - 30.09.11	81	81
01.10.11 - 30.09.12	37	37
01.10.12 - 30.09.13	41	41
01.10.13 - 30.09.14	34	34
01.10.06 - 30.09.14	81	81

Tab. 11: Berechnete Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Tagesmittelabflüssen am Pegel Ahrhütte Neuhof/Ahr, 01.10.2006 - 30.09.2014

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
 hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Einleitung	RRB 1			RRB 1 + 4		
	Ahr, Einleitstelle RRB 1			Ahr, Einleitstelle RRB 1		
Gewässerknoten / Zeitraum	Cl-Konz. 41-100 mg/l	Cl-Konz. 101 - 400 mg/l	Cl-Konz. > 400 mg/l	Cl-Konz. 41-100 mg/l	Cl-Konz. 101 - 400 mg/l	Cl-Konz. > 400 mg/l
	Anzahl Tage					
01.10.06 - 30.09.07	0	0	0	0	0	0
01.10.07 - 30.09.08	0	0	0	0	0	0
01.10.08 - 30.09.09	2	0	0	2	0	0
01.10.09 - 30.09.10	5	0	0	5	0	0
01.10.10 - 30.09.11	4	0	0	4	0	0
01.10.11 - 30.09.12	0	0	0	0	0	0
01.10.12 - 30.09.13	1	0	0	1	0	0
01.10.13 - 30.09.14	0	0	0	0	0	0

Tab. 12: Anzahl der Tage innerhalb ausgewählter Klassengrenzen der Chloridkonzentration bei Tagesmittelabflüssen am Pegel Ahrhütte Neuhof/Ahr, 01.10.2006 - 30.09.2014

5.2.3 Einleitstelle RRB 2

Die Einleitstelle 2 befindet sich unterhalb der geplanten Ahrtalbrücke unweit der Landesgrenze NRW/RLP (Anlage 1). An diesem Gewässerknoten wurden kumulative Modellrechnungen unter Berücksichtigung der Einleitung aus dem RRB 2 als auch aus dem oberhalb gelegenen RRB 1 vorgenommen. Die in Anlage 3.4 und 3.5 dargestellten Ergebnisse bilden demzufolge die verursachte Chlorid-Konzentrationserhöhung in der Ahr bedingt durch beide Beckeneinleitungen ab.

Bei Mittelwasserverhältnissen berechnet sich eine max. Chloridkonzentration an der Einleitstelle 2 von 48 mg Cl/l (Anlage 3.4). Auffällig ist in diesem Zusammenhang, dass trotz der zusätzlichen Einleitung aus dem Becken 2 an dieser Einleitstelle eine geringere Spitzenkonzentration in der Ahr ermittelt worden ist als an der Einleitstelle 1 (81 bzw. 51 mg Cl/l, siehe Kap. 5.2.2.). Die Ursache findet sich in dem deutlich erhöhten Abfluss im Gewässer (vgl. Tab. 7 und 8), der eine ausreichende Verdünnung bewirkt.

Im langjährigen Mittel ist eine Konzentrationserhöhung um 0,4 mg Cl/l an der Einleitstelle von 25 auf 25,4 mg Cl/l zu beobachten.

Die entsprechenden Ergebnisse für mittlere Niedrigwasserverhältnisse finden sich in der Anlage 3.5. Wie aber bereits im vorangegangenen Kapitel angemerkt, sind mittlere

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Niedrigwasserverhältnisse nicht über den gesamten Modellzeitraum repräsentativ. Am Pegel Ahrhütte Neuhof wird das MNQ während des gesamten Untersuchungszeitraumes nur an 69 Tagen erreicht oder unterschritten. Die berechnete Spitzenbelastung von 127 mg Cl/l darf deshalb nicht überbewertet werden. Sie wurde am 06.01.11 berechnet. Zu diesem Zeitpunkt wies die Ahr am Pegel Ahrhütte Neuhof einen Abfluss von 3.372 l/s auf, d. h. deutlich über dem Mittelwasserabfluss, sodass davon auszugehen ist, dass die Ahr an diesem Termin auch ein erhöhter Abfluss an der Einleitstelle des RRB 2 aufwies.

In den folgenden Tabellen 13 und 14 sind nochmals die berechneten Chlorid-Jahresmittelwerte sowie die Chlorid-Maximalkonzentrationen der einzelnen Untersuchungsjahre zusammengestellt. Des Weiteren erfolgte in Tab. 15 erneut die Ermittlung der Anzahl der Tage mit Chloridkonzentrationen innerhalb ausgewählter Klassengrenzen bei Mittelwasserverhältnissen im Hinblick auf die Bewertung der FFH-Verträglichkeit der geplanten Einleitung in die Ahr.

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
 hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Einleitung	RRB 1+ 2
	Ahr Einleitstelle RRB 2
Gewässerknoten / Zeitraum	Cl-Jahresmittelwert [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen
01.10.06 - 30.09.07	25
01.10.07 - 30.09.08	25
01.10.08 - 30.09.09	25
01.10.09 - 30.09.10	26
01.10.10 - 30.09.11	26
01.10.11 - 30.09.12	25
01.10.12 - 30.09.13	26
01.10.13 - 30.09.14	25
01.10.06 - 30.09.14	25

Tab. 13: Berechnete Cl-Jahresmittelwerte [mg/l] bei Mittelwasserabflüssen der Ahr, 01.10.2006 - 30.09.2014

Einleitung	RRB 1+ 2
	Ahr Einleitstelle RRB 2
Gewässerknoten / Zeitraum	Cl-Jahresmaximum [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen
01.10.06 - 30.09.07	28
01.10.07 - 30.09.08	32
01.10.08 - 30.09.09	41
01.10.09 - 30.09.10	44
01.10.10 - 30.09.11	48
01.10.11 - 30.09.12	39
01.10.12 - 30.09.13	36
01.10.13 - 30.09.14	31
01.10.06 - 30.09.14	48

Tab. 14: Berechnete Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Mittelwasserabflüssen der Ahr, 01.10.2006 - 30.09.2014

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Einleitung	RRB 1 + 2		
	Ahr, Einleitstelle RRB 2		
	Cl-Konz. 41-100 mg/l	Cl-Konz. 101 - 400 mg/l	Cl-Konz. > 400 mg/l
Gewässerknoten / Zeitraum	Anzahl Tage		
01.10.06 - 30.09.07	0	0	0
01.10.07 - 30.09.08	0	0	0
01.10.08 - 30.09.09	1	0	0
01.10.09 - 30.09.10	2	0	0
01.10.10 - 30.09.11	3	0	0
01.10.11 - 30.09.12	0	0	0
01.10.12 - 30.09.13	0	0	0
01.10.13 - 30.09.14	0	0	0

Tab. 15: Anzahl der Tage innerhalb ausgewählter Klassengrenzen der Chloridkonzentration bei Mittelwasserabflüssen der Ahr, 01.10.2006 - 30.09.2014

6 Zusammenfassung

Der Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen, Regionalniederlassung Vile-Eifel plant in Kooperation mit dem Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz in Trier den Lückenschluss der A 1 von der AS Blankenheim (B 51) bis zur AS Kelberg (B 410) in 3 Bauabschnitten. Für den Streckenabschnitt von der AS Lommersdorf (L 115z) bis zur AS Adenau (L 10) sehen die Entwässerungsplanungen vor, das anfallende Oberflächenwasser der Verkehrsflächen sowie der begleitenden unversiegelten Flächen über 2 Rückhalte- und Behandlungsanlagen in die Ahr abzuleiten. Diese ist Bestandteil des FFH-Gebietes „Ahrtal“ (DE-5408-302, Rheinland-Pfalz) bzw. des FFH-Gebietes „Gewässersystem der Ahr“ (DE-5605-302, Nordrhein-Westfalen).

Da eine Beeinträchtigung der FFH-Gebiete bzw. des FFH-Lebensraumtyps 3260 (natürliche und naturnahe Fließgewässer von der Ebene (planare Stufe) bis ins Bergland (montane Stufe) mit flutender Wasserpflanzenvegetation des Ranunculion fluitantis-Verbandes, des Callitricho-Batrachion oder flutenden Wassermoosen) durch die Einleitung von tausalzbelastetem Niederschlagswasser von der A 1 nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden kann, war im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfungen zu beurteilen, ob durch den

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Lückenschluss der A 1 von der AS Lommersdorf bis zur AS Adenau bzw. durch die geplante Entwässerungslösung eine Beeinträchtigung des Lebensraumtyps zu besorgen ist. Das vorliegende Gutachten bildet die Grundlage für die Bewertung der FFH-Verträglichkeit. Im Vordergrund der Untersuchungen stand der Parameter Chlorid.

Um den Tausalzabfluss im Straßenabwasser zu quantifizieren, wurde das urbane Niederschlags-Abflussmodell SWMM 5.1 (EPA 2015) genutzt. Neben der Beschreibung der quantitativen Abflüsse im Untersuchungsgebiet ist es auch möglich, qualitative Aspekte, d. h. den Chloridtransport, mit dem Modell zu berücksichtigen. Die Untersuchungen wurden unter Verwendung der Tausalzverbrauchsmengen der Autobahnmeisterei Prüm auf der A 60 für die zurückliegenden Winterdienstperioden von 2006/2007 – 2013/2014 geführt. Die meteorologischen Eingangsdaten stammten in diesem Zusammenhang von den DWD-Stationen Blankenheim (Niederschlag) und Nürburg-Barweiler (Temperatur).

Die entwässerungstechnischen Angaben wurden den aktuellen Planungsunterlagen entnommen. Die Entwässerungsplanungen mit Stand Januar 2016 stellen dabei bereits eine optimierte Lösung im Hinblick auf die Vermeidung einer erhöhten Tausalzbelastung im Gewässer dar.

Die Chloridvorbelastung der Ahr wurde anhand vorliegender Messwerte, insbesondere im Geoportal des Landes Rheinland-Pfalz (<http://www.geoportal-wasser.rlp.de>) sowie im Fachinformationssystem ELWAS-WEB des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (www.elwasweb.nrw.de), abgeleitet und basierend auf einer Stichtagsmessung am 02.05.14 validiert. Im Mittel kann von einer Vorbelastung von rd. 25 mg Cl/l ausgegangen werden.

Die Modellrechnungen erfolgten für die Einleitstelle des RRB 2 für Mittel- und Niedrigwassersituation (MQ, MNQ). Die entsprechenden hydrologischen Angaben konnten dabei vom LUWG Rheinland-Pfalz bereitgestellt werden. Da sich die Einleitstelle des RRB 1 in unmittelbarer Nachbarschaft zum Pegel Ahrhütte Neuhof befindet, sind hier hingegen Tagesmittelwerte des Abflusses vom 01.10.06 - 30.09.14 für die Untersuchungen verwendet worden. Parallel erfolgten auch Modellrechnungen bei stationären Mittelwasserverhältnissen (MQ).

Im Ergebnis der Modellrechnungen mit dem Programm SWMM 5.1 wurden die Chloridkonzentrationen im Ablauf der 2 Beckenanlagen bzw. im Zufluss zur Ahr als Tagesmittelwert mit den entsprechenden Abflüssen ermittelt. Am Auslass der Beckenanlagen

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

berechnen sich Spitzenkonzentrationen von 3.314 (RRB 2) – 5.322 mg Cl/l (RRB 1). Durch zusätzliche Rückhalte- und Versickerungsmaßnahmen in der Gewässeraue werden die Abflüsse bzw. Zuflüsse zur Ahr und die Chloridfrachten reduziert. Es ermitteln sich abflussgewogene Mittelwerte der Chloridkonzentration für das RRB 1 von 472 mg Cl/l (Auslass RRB 1) bzw. 417 mg Cl/l (Einleitstelle RRB 1) und für das RRB 2 von 429 mg Cl/l (Auslass RRB 2) bzw. 419 mg Cl/l (Einleitstelle RRB 2).

Im folgenden Bearbeitungsschritt wurden die Straßenabwässer mit den berechneten Chloridkonzentrationen und entsprechenden Abflüssen als Tagesmittelwert der Ahr zugeführt. Während für die Einleitstelle des RRB 1 Tagesmittelwerte des Abflusses am Pegel Ahrhütte Neuhof verwendet werden konnten, da sich dieser in unmittelbarer Nachbarschaft befindet, sind für die Einleitstelle des RRB 2 Szenarienberechnungen bei Mittel- und Niedrigwasserverhältnissen durchgeführt worden (s. o.). Mittelwasser-verhältnisse stellen dabei die beste Annäherung an die realen Verhältnisse dar, da weder Niedrigwasser- noch Hochwassersituationen über den gesamten Modellzeitraum realistisch sind. Der Eintrag über den Zwischenabfluss und das Grundwasser wurde bei den Modellrechnungen hingegen nicht berücksichtigt, da dieser Eintragspfad bei der gewählten Entwässerungslösung über 2 Rückhalteanlagen nur eine untergeordnete Bedeutung besitzt.

Bei Mittelwasserverhältnissen (bzw. Tagesmittelabflüsse) berechnet sich in der Ahr eine max. Chloridkonzentration von 51 mg Cl/l nach der Überleitung aus der Beckenanlage 1. Im langjährigen Mittel erhöht sich die Belastung im Gewässer nur um 0,4 mg Cl/l bei Annahme einer Vorbelastung von 25 mg Cl/l. Bei den Modellrechnungen wurde zudem die Einleitung der Beckenanlage 4 vom Bauabschnitt der A 1 von der AS Blankenheim bis zur AS Lommersdorf über den Dörfer- bzw. Mühlenbach berücksichtigt.

An der Einleitstelle des RRB 2 ist bei Mittelwasserverhältnissen eine Maximalkonzentration während des Untersuchungszeitraumes von 48 mg Cl/l und ein langjähriger Mittelwert von 25,4 mg Cl/l berechnet worden. Bei den Modellrechnungen wurde die Überleitung aus dem RRB 1 berücksichtigt.



Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Abschließend ist zu ergänzen, dass im Rahmen der Modellrechnungen für den 3. Planungsabschnitt der A 1 von der AS Adenau bis zur AS Kelberg nochmals kumulative Betrachtungen für die Ahr erfolgen, bei der auch die Einleitungen von der AS Lommersdorf bis zur AS Adenau über die beiden Beckenanlagen 1 und 2 erneut Berücksichtigung finden.

Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlagen 2:

Anlage 2.1: Berechnete Chloridkonzentration [mg/l] und ermittelter Abfluss [l/s] am Auslass des RRB 1, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 2.2: Berechnete Chloridkonzentration [mg/l] und ermittelter Abfluss [l/s] oberhalb der Einleitstelle des RRB 1 in die Ahr, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 2.3: Berechnete Chloridkonzentration [mg/l] und ermittelter Abfluss [l/s] am Auslass des RRB 2, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 2.4: Berechnete Chloridkonzentration [mg/l] und ermittelter Abfluss [l/s] oberhalb der Einleitstelle des RRB 2 in die Ahr, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlagen 3:

Anlage 3.1: Berechnete Chloridkonzentrationen [mg/l] in der Ahr an der Einleitstelle des RRB 1 nach Überleitung von Straßenabwässern von der A 1 (AS Lommersdorf - AS Adenau) bei mittleren Tagesabflüssen am Pegel Ahrhütte Neuhof, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 3.2: Berechnete Chloridkonzentrationen [mg/l] in der Ahr an der Einleitstelle des RRB 1 nach Überleitung von Straßenabwässern von der A 1 (AS Blankenheim - AS Adenau) bei mittleren Tagesabflüssen am Pegel Ahrhütte Neuhof, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 3.3: Berechnete Chloridkonzentrationen [mg/l] in der Ahr an der Einleitstelle des RRB 1 nach Überleitung von Straßenabwässern von der A 1 (AS Lommersdorf - AS Adenau) bei MQ, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 3.4: Berechnete Chloridkonzentrationen [mg/l] in der Ahr an der Einleitstelle des RRB 2 nach Überleitung von Straßenabwässern von der A 1 (AS Lommersdorf - AS Adenau) bei MQ, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 3.5: Berechnete Chloridkonzentrationen [mg/l] in der Ahr an der Einleitstelle des RRB 2 nach Überleitung von Straßenabwässern von der A 1 (AS Lommersdorf - AS Adenau) bei MNQ, 01.10.2006 - 30.09.2014



Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 1: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Gewässer durch den Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Lommersdorf (L 115z)**

Anlage 4: Berechnete Chloridkonzentrationen [mg/l] in den Einleitgewässern nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen der BAB 1, AS Lommersdorf – AS Adenau, 01.10.2006 –30.09.2014



Projekt: Lückenschluss der A 1 AS Blankenheim (B 51) - AS Kelberg (B 410)
hier: **Teil 2: Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der Ahr durch den Lückenschluss der A 1 AS Lommersdorf (L 115z) – AS Adenau (L 10)**

Anlagen