

AUFTRAGGEBER:

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



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



PROJEKT:

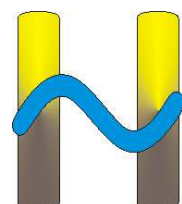
**LÜCKENSCHLUSS DER A 1
AS BLANKENHEIM (B 51) - AS KELBERG (B 410)**

Teil 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)**

BEARBEITUNG:

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



- TEIL 1 -

VORHABEN: ERSTELLUNG EINES GUTACHTENS ÜBER DIE
VORAUSSICHTLICHE TAUSALZBELASTUNG DER VON
EINLEITUNGEN BETROFFENEN GEWÄSSER DURCH DEN
LÜCKENSCHLUSS DER A 1
AS BLANKENHEIM (B 51) - AS LOMMERSDORF (L 115Z)

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 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)**

Inhalt

1	Vorbemerkungen.....	5
2	Modelleingangsdaten	5
2.1	Tausalz.....	5
2.2	Meteorologische Daten.....	11
2.3	Entwässerungstechnik.....	14
2.3.1	RRB 1	14
2.3.2	RRB 2	18
2.3.3	RRB 3	22
2.3.4	RRB 4	25
3	Vorbelastungen der Fließgewässer	30
4	Hydrologische Daten	36
5	Ergebnisse der Modellrechnungen	41
5.1	Ergebnisse der Konzentrationsberechnungen für das Straßenabwasser.....	41
5.1.1	RRB 1	41
5.1.2	RRB 2	42
5.1.3	RRB 3	44
5.1.4	RFB 4.....	45
5.2	Ergebnisse der Konzentrationsberechnungen für die von Einleitungen betroffenen Fließgewässer	46
5.2.1	Vorbemerkungen.....	46
5.2.2	Armutsbach	48
5.2.3	Werthsbach	51
5.2.3	Schalkenbach.....	54
5.2.4	Dörferbach	57
6	Zusammenfassung.....	60

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)**

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Tausalzverbrauch (NaCl) [g/m ²] der AM Prüm auf der A 60 (LG Belgien – AK Wittlich),.....	7
Tab. 2:	Tausalzverbrauch (NaCl) [g/m ²] der SM Blankenheim 01.01.06 - WD-Periode 2013/2014	8
Tab. 3:	Übersicht der angeschlossenen Flächen mit Entwässerung über die Beckenanlage 1	15
Tab. 4:	Übersicht der angeschlossenen Flächen mit Entwässerung über die Beckenanlage 2	19
Tab. 5:	Streckenabschnitte der A 1 mit Wänden, die als Spritzschutz wirken, Entwässerungsabschnitt RRB 2	19
Tab. 6:	Übersicht der angeschlossenen Flächen mit Entwässerung über die Beckenanlage 3	23
Tab. 7:	Streckenabschnitte der A 1 mit Wänden, die als Spritzschutz wirken, Entwässerungsabschnitt RRB 3	23
Tab. 8:	Übersicht der angeschlossenen Flächen mit Entwässerung über die Beckenanlage 4	26
Tab. 9:	Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] im Armuths- und Dreisbach (in NRW)	31
Tab. 10:	Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] im Armuths- und Dreisbach (in RLP).....	33
Tab. 11:	Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] im Armuths- und Dreisbach 2008 u. 2009	33
Tab. 12:	Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] und elektrische Leitfähigkeiten [µS/cm] im	34
Tab. 13:	Ausgewählte hydrologische Hauptzahlen Schalken- und Armuthsbach	36
Tab. 14:	Abflusspenden MNQ, MQ und MHQ Pegel Neuhof/Ahr, Jahresreihe 1986/2012	37
Tab. 15:	Ergebnisse der Abflussmessung vom 02.05.14	38
Tab. 16:	Hydrologische Hauptzahlen an ausgewählten Gewässerknoten im Armuths-, Werths-, Schalken- und Dörferbach.....	39
Tab. 17:	Berechnete Cl-Jahresmittelwerte [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Armuthsbach, 01.10.2006 - 30.09.2014	50
Tab. 18:	Berechnete Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Armuthsbach, 01.10.2006 - 30.09.2014	50
Tab. 19:	Anzahl der Tage innerhalb ausgewählter Klassengrenzen der Chloridkonzentration bei Mittelwasserverhältnissen im Armuthsbach, 01.10.2006 - 30.09.2014	51
Tab. 20:	Berechnete Cl-Jahresmittelwerte [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Werthsbach, 01.10.2006 - 30.09.2014	52
Tab. 21:	Berechnete Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Werthsbach, 01.10.2006 - 30.09.2014	53
Tab. 22:	Berechnete Cl-Jahresmittelwerte [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Schalkenbach, 01.10.2006 - 30.09.2014.....	55
Tab. 23:	Berechnete Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Schalkenbach, 01.10.2006 - 30.09.2014.....	56
Tab. 24:	Anzahl der Tage innerhalb ausgewählter Klassengrenzen der Chloridkonzentration bei Mittelwasserverhältnissen im Schalkenbach, 01.10.2006 - 30.09.2014	56

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)**

Tab. 25:	Berechnete Cl-Jahresmittelwerte [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Dörferbach, 01.10.2006 - 30.09.2014.....	58
Tab. 26:	Berechnete Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Dörferbach, 01.10.2006 - 30.09.2014.....	59
Tab. 27:	Anzahl der Tage innerhalb ausgewählter Klassengrenzen der Chloridkonzentration bei Mittelwasserverhältnissen im Schalkenbach, 01.10.2006 - 30.09.2014.....	59

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	6
Abb. 2:	Tausalzverbrauch (NaCl) [g/m ²] der SM Blankenheim 01.01.06 - WD-Periode 2013/2014.....	9
Abb. 3:	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).....	13
Abb. 4:	Schematischer Aufbau des Modells für die Beckenanlage 1	17
Abb. 5:	Schematischer Aufbau des Modells für die Beckenanlage 2	21
Abb. 6:	Schematischer Aufbau des Modells für die Beckenanlage 3	24
Abb. 7:	Schematischer Aufbau des Modells für die Beckenanlage 4	27
Abb. 8:	Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] im Armutsbach 2007 - 2014	32

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)**

1 Vorbemerkungen

Der vorliegende Teil 1 des Gutachtens enthält die Modelleingangsdaten und Ergebnisse der Tausalzuntersuchungen für den 1. Bauabschnitt der A 1 von der AS Blankenheim (B 51) bis zur AS Lommersdorf (L 115z). 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 Blankenheim bis zur AS Lommersdorf 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

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)**

entlang der A 60 von der 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.

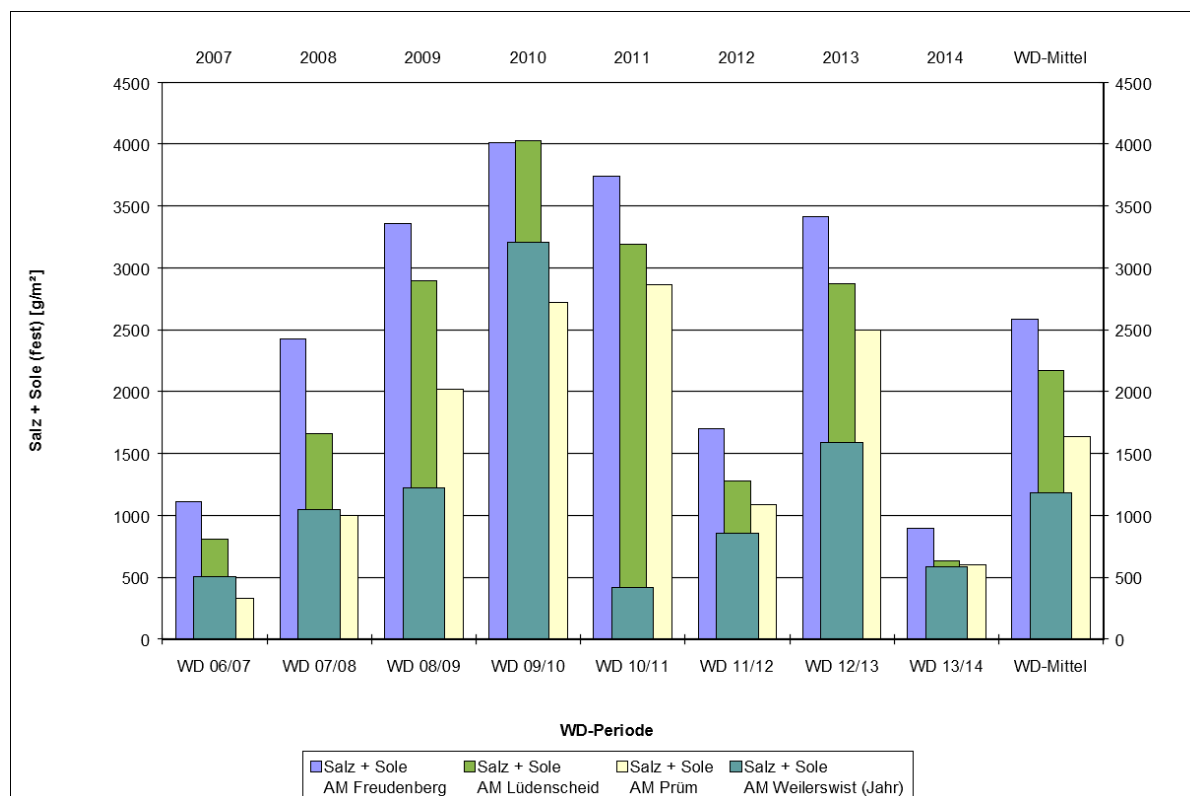


Abb. 1: Vergleich Tausalzverbrauchsmengen AM Freudenberg, AM Lüdenscheid, AM Prüm und AM Weilerswist WD-Perioden 06/07 - 13/14 bzw. Jahr sowie im WD-Mittel (Quelle: Landesbetrieb Straßenbau NRW 09.02.15, 13.02.15, AM Prüm 22.04.15)

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 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)**

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 Taumittelsparnis 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	Streufläche	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 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)**

Neben der A 1 werden zukünftig auch Flächen der Landesstraße L 115 bzw. L 115z über die Entwässerungseinrichtungen der A 1 in die benachbarten Gewässer Armutsbach, Werthsbach und Dörferbach entwässern. Aus diesem Grund ist parallel auch eine Anfrage an die Straßenmeisterei Blankenheim gerichtet worden mit der Bitte um Bereitstellung von Tausalzverbrauchsmengen, da sie die Landesstraße betreut. Die Meisterei nutzt ebenfalls Natriumchlorid-Sole (22,5 %-ig), um festes NaCl zu befeuchten. Konkrete Verbrauchsmengen konnten für die bereits existierende Landesstraße jedoch nicht zur Verfügung gestellt werden, sondern ausschließlich für das gesamte von der Meisterei betreute Streckennetz. Über den Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen wurden die Daten am 13.09.13, 30.09.2013 sowie am 15.06.15 und 23.06.15 bereitgestellt (siehe Tab. 2 bzw. Abb. 2).

WD-Periode bzw. Auswertungszeitraum	NaCl fest [t]	Sole flüssig (22,5 %-ig) [t]	Sole fest [t]	Strecken- länge [km]	Fahrbahn- breite [m]	NaCl gesamt [g/m ²]	Cl-Anteil [g/m ²]
01.01.06 - 31.12.06	5.464	0,0	0,0	248,523	6,5	3.382	2.052
01.01.07-31.12.07	2.846	0,0	0,0	248,523	6,5	1.762	1.069
01.01.08-31.12.08	4.805	175,0	39,4	248,523	6,5	2.999	1.819
01.01.09-31.03.09	3.435	152,0	34,2	248,523	6,5	2.148	1.303
01.10.09-31.03.10	3.110	277,0	62,3	248,523	6,5	1.964	1.191
2010/2011	4.700	550,0	123,8	248,523	6,5	2.986	1.811
2011/2012	3.323	350,0	78,8	248,523	6,5	2.106	1.277
2012/2013	7.400	737,9	166,0	302,620	6,5	3.846	2.333
2013/2014	2.215	512,9	115,4	302,620	6,5	1.185	719

Tab. 2: Tausalzverbrauch (NaCl) [g/m²] der SM Blankenheim 01.01.06 - WD-Periode 2013/2014
 (Quelle: Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen 13. und 30.09.2013 sowie 15. und 23.06.15)

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)**

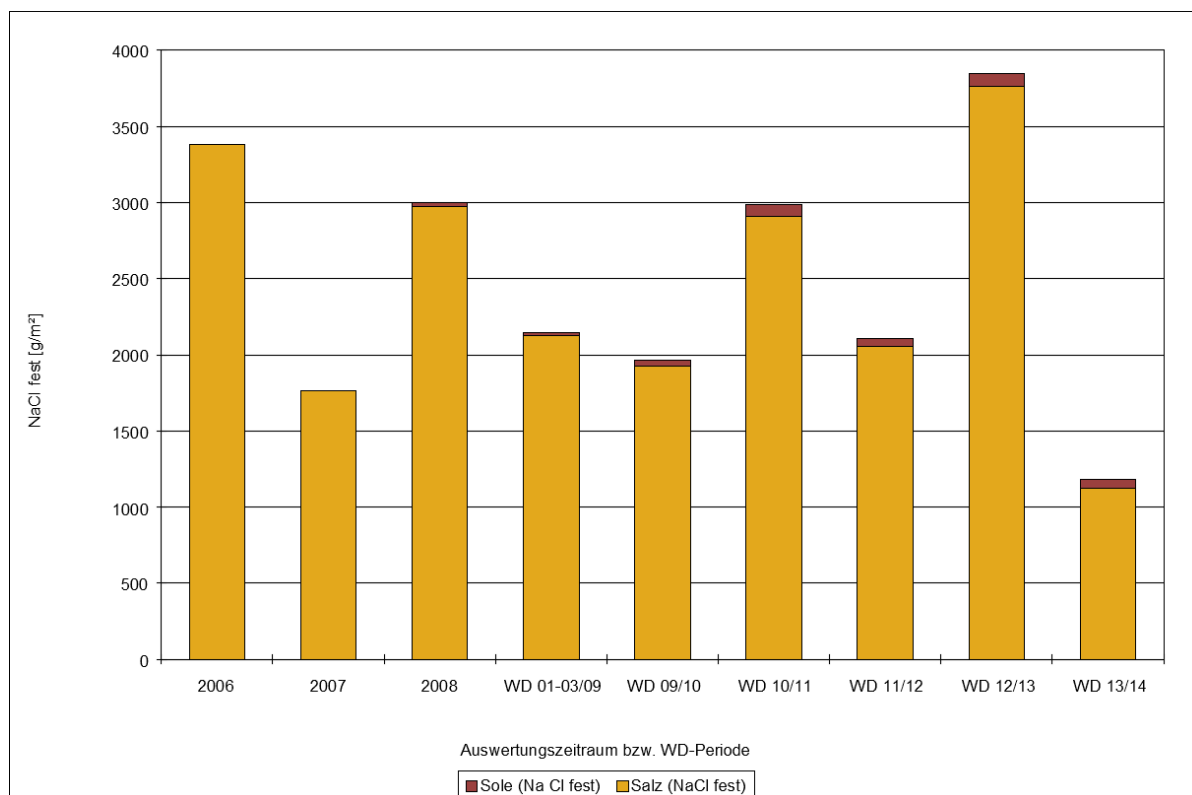


Abb. 2: Tausalzverbrauch (NaCl) [g/m²] der SM Blankenheim 01.01.06 - WD-Periode 2013/2014
(Quelle: Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen 13. und 30.09.2013 sowie 15. und 23.06.15)

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. Die Straßenmeisterei Blankenheim erreicht hingegen in den genannten Winterdienstperioden deutlich höhere Ausbringungsmengen von 719 – 2.333 g Cl/m². Der Sachverhalt ist insbesondere der Tatsache geschuldet, dass von der Meisterei auch Straßen mit hohen Steigungen geräumt und gestreut werden, die eines intensiveren Taumitteleinsatzes bedürfen. Bei der Straßenmeisterei erfolgt in nächster Zukunft keine Umstellung auf reine Solestreueung (FS 100).

Um Berechnungen zur voraussichtlichen Tausalzbelastung der Zuflüsse zur Ahr in Tagesschrittweiten durchführen zu können, mussten die in den Tabellen 1 und 2 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

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)**

Abhängigkeit des Niederschlagsaufkommens an den Winterdienstesatztagen (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 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 Einwässerungseinrichtungen ab. Nach einer Schätzung von REMMLINGER (1984) werden etwa 40 % der ausgebrachten Salzmengen 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

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)**

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 BLOMQUIST & 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 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. 3 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

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)**

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 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 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)

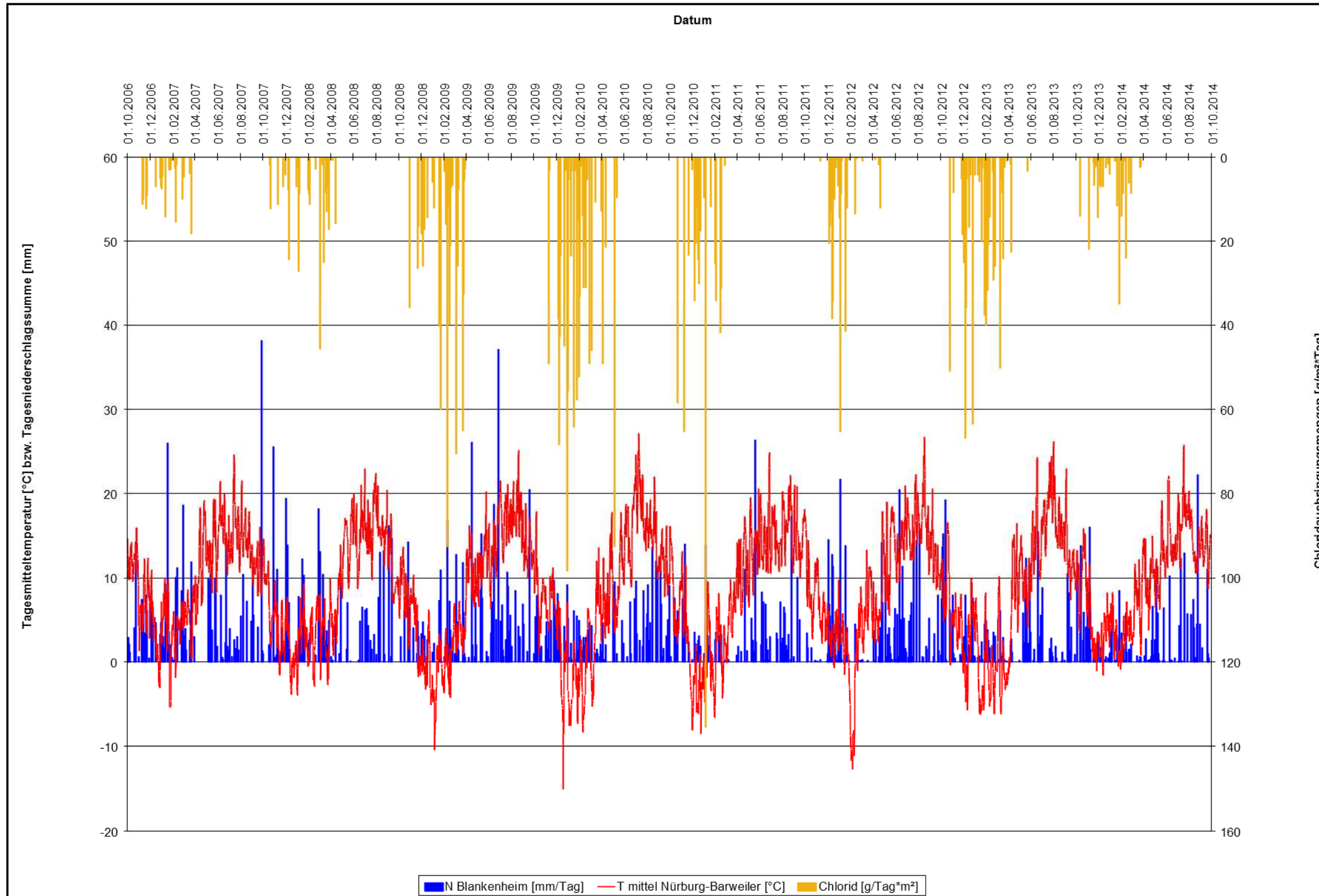


Abb. 3: Tagessumme Niederschlag [mm], Tagesmittel Lufttemperatur [°C] DWD-Stationen Blankenheim (N) und Nürburg-Barweiler (T) sowie Chloridausbringungsmengen A 60, Landesgrenze D/B - AK Wittlich (01.10.06 – 30.09.14)

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)**

2.3 Entwässerungstechnik

2.3.1 RRB 1

Die Entwässerungsplanungen für den Streckenabschnitt sehen vor, den Oberflächenabfluss der Verkehrsanlage einschließlich der benachbarten unversiegelten Flächen über 4 Behandlungs- und Rückhalteanlagen in die Gewässer Armuthsbach, Werthsbach, Schalkenbach und Dörferbach abzuführen.

Die Beckenanlage 1 mit Überleitung in den Armuthsbach besteht aus einem Absetzbecken mit 2 m Dauerstau, einem nachgeschalteten Retentionsbodenfilter sowie einem Rückhaltebecken. Zur Pufferung der Tausalzimmisionen ist in dem Rückhaltebecken ebenfalls ein Dauerstau von 2 m bzw. mit einem Volumen von rd. 300 m³ vorgesehen. Das ständig im Becken vorhandene Wasservolumen bewirkt eine allmähliche Anreicherung und demzufolge Rückhaltung der eingetragenen Chloride. Dies geschieht insbesondere bei kleinen Ereignissen, bei denen nach Salzstreuung auf der Fahrbahn sehr hohe Konzentrationen zu erwarten sind (siehe Kap. 2.1). Zudem ist eine Schichtung des spezifisch schwereren Salzwassers im Dauerstau zu beobachten, wenn dieser eine ausreichende Tiefe besitzt (mind. 2 m). Zufließende konzentrierte tausalzhaltige Straßenabwässer befinden sich zunächst am Beckenboden und mischen sich nur allmählich mit dem bereits vorhandenen Beckenwasser. Da der Ablauf aus dem RRB auf Höhe des Dauerstaus erfolgt, wird somit weniger stark chloridbelastetes Wasser zuerst ausgetragen.

Die Ableitung aus dem Rückhaltebecken 1 ist über eine 27 m lange Filterleitung DN 300 vorgesehen. Danach schließt sich eine Kiesrigole mit einem Gesamtvolumen von 677,25 m³ (Breite: 3 m, Höhe: 3 m, Länge: 75,25 m) bzw. einem wirksamen Speichervolumen von 237 m³ (35 %) an. Bis zur Einleitstelle in den Armuthsbach wird erneut eine Filterleitung DN 300 (Länge: 17,65 m) verlegt. Infolgedessen kann das aus dem Rückhaltebecken abgeführte Wasser entlang des etwa 120 m langen Abschnittes bis zum Armuthsbach potenziell versickern.

Die Ableitungsmenge aus dem Rückhaltebecken wird zudem gedrosselt auf 18 l/s.

Die Rigole einschließlich der Filterleitung werden im Verbreitungsgebiet des Verwitterungslehms installiert. Im Gutachten über die Baugrundverhältnisse im Bereich der Trasse A 1 AS Blankenheim – AS Lommersdorf, Bau-km 21+000 – Bau-km 27+000 wird für den Verwitterungslehm im Allgemeinen ein kf-Wert von $\leq 1 \cdot 10^{-7}$ m/s angegeben (GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH 2013). Entlang des betroffenen

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)**

Abschnittes steht der Verwitterungslehm als toniger Schluff, kiesig, schwach steinig bis 4,5 m Tiefe an (Bohrung B 10 in GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH 2013). In RENGER ET AL. (2008) wird hingegen anhand vorliegender Untersuchungen für tonigen Schluff (Ut3) bei mittlerer Trockenrohdichte ein kf-Wert von $1,7 \cdot 10^{-6}$ m/s abgeleitet. 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.

Basierend auf diesen Grundlagen wurden die Modellrechnungen unter der Annahme einer gesättigten hydraulischen Leitfähigkeit von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s geführt, während für die unversiegelten Flächen im Bereich der Verkehrsanlage ein kf-Wert von $1,7 \cdot 10^{-6}$ m/s angesetzt wurde, da der Boden auf den betroffenen Flächen eine höhere Durchlässigkeit besitzt infolge der Ausbildung von Makroporen (durch Bodenleben u. Durchwurzelung). Die gewählten Durchlässigkeiten beinhalten somit eine zusätzliche Sicherheit, da die in der Literatur dokumentierten kf-Werte bevorzugte Leitbahnen des Wasserabflusses wie Makroporen und Wurzelbahnen 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 Kanalnetzberechnung mit den Programmen REHM/REBECK 9.0 und HYKAS 10.5 (Unterlage 13.1, Wassertechnischen Berechnungen, Stand: 06.12.2011) sind an die Beckenanlage 1 folgende Flächen angeschlossen (Tab. 3)

Bauzone	Flächenart	Abfluss- beiwert Psi-Wert	Fläche [ha]
1	Fahrbahnflächen, versiegelt	0,9	3,547
2	Mittelstreifen, Bankett, Böschung, unversiegelt	0,077	3,533
3	Außengebiete, Geländeflächen, unversiegelt	0,01	4,142

Tab. 3: Übersicht der angeschlossenen Flächen mit Entwässerung über die Beckenanlage 1 (ohne L 115)

Des Weiteren entwässern auch Flächen von der L 115 über die Beckenanlage 1 in den Armutsbach. Zukünftig wird der Oberflächenabfluss von 0,86 ha befestigter Fahrbahnfläche

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)**

(Ared) sowie 4,9 ha unbefestigter Fläche der L 115 über die Beckenanlage geleitet und behandelt.

Im Ist-Zustand entwässern ebenfalls sowohl Flächen von der bereits existierenden A 1 als auch von der L 115 in den Armuthsbach. Die Ableitung von der A 1 erfolgt dabei ungedrosselt über einen Graben in das Gewässer und die Landesstraße leitet den Oberflächenabfluss von den Fahrbahnflächen über das Bankett in das benachbarte Gelände. Die Einleitung erfolgt hier somit diffus bzw. dezentral in das Einzugsgebiet des Armuthsbaches. Nach Fertigstellung des Planungsabschnittes der A 1 von der AS Blankenheim bis zur AS Lommersdorf wird der Straßenabfluss sowohl von der A 1 als auch von der L 115 wie bereits beschrieben gefasst und über die Beckenanlage 1 behandelt. Es tritt demzufolge eine Verbesserung der Entwässerungssituation ein.

Der schematische Aufbau des Oberflächenwassermodells SWMM unter Berücksichtigung der in Tabelle 3 zusammengestellten Teilflächen ist in Abb. 4 veranschaulicht.

Die Modellparameter (Schächte, Rohrleitungen, angeschlossene Flächen etc.) einschließlich der Beckendimensionen wurden dabei aus den Programmen HYKAS und REBECK entnommen und in das Programm SWMM implementiert. Detaillierte Angaben zu den Beckendimensionen als auch zu den Einzugsgebietsflächen können in der Unterlage 13 (Ergebnisse der wassertechnischen Untersuchungen) eingesehen werden. 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 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)**

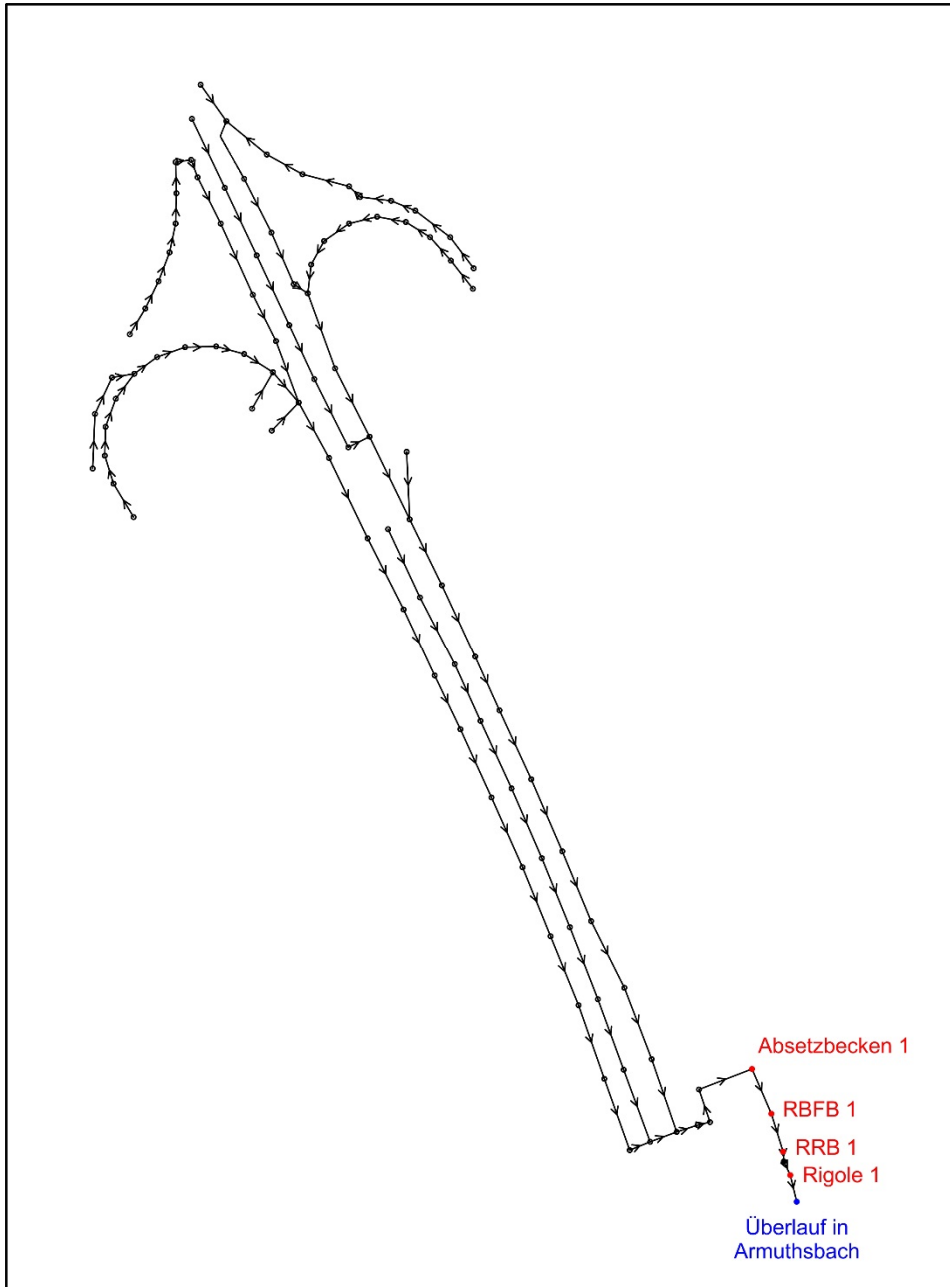


Abb. 4: Schematischer Aufbau des Modells für die Beckenanlage 1

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)**

2.3.2 RRB 2

Über die Beckenanlage 2 wird das Oberflächenwasser der Verkehrsanlage in den Werthsbach mit einem max. Drosselabfluss von 17 l/s abgeführt. Die Anlage besteht aus einem Absetzbecken mit 2 m Dauerstau, einem Retentionsbodenfilterbecken sowie einem Rückhaltebecken, welches ebenfalls mit einem Dauerstau von 2 m (bzw. 2.358 m³ Dauerstauvolumen) ausgebildet wird. An das Rückhaltebecken schließt eine etwa 60 m lange Rohrleitung DN 600 an, die das Straßen- und Geländewasser in eine ca. 46 m lange und 30 cm tiefe Quermulde überführt, wo es versickern kann. Bei erhöhtem Abfluss wird die Mulde überströmt und das abfließende Wasser gelangt über einen ca. 125 m langen Fließweg breitflächig zum Werthsbach.

Für die Versickerungs- bzw. Überlaufmulde wurde eine gesättigte hydraulische Leitfähigkeit von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s angenommen entsprechend der Untersuchungsergebnisse in RINGER ET AL. (2008). Bei den oberflächennahen Schichten handelt es sich vorzugsweise um stark schluffigen Ton oder feinsandigen Schluff (Verwitterungslehm, RKS 7 – 9, in GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH 2013), für die kf-Werte von $5,8 \cdot 10^{-7}$ m/s und $1,7 \cdot 10^{-6}$ m/s in RINGER ET AL. (2008) bei mittlerer Trockenrohddichte angegeben werden. Die gewählte Durchlässigkeit von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s besitzt somit eine zusätzliche Sicherheit für den bewachsenen bzw. durchwurzelter Bereich der Mulde und des anschließenden Geländes. 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 Kanalnetzrechnung mit den Programmen REHM/REBECK 9.0 u. HYKAS 10.5 (Unterlage 13.1, Ergebnisse der wassertechnischen Berechnungen, Stand: 06.12.11) werden folgende Flächen über die Beckenanlage 2 entwässert (Tab. 4).

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)**

Bauzone	Flächenart	Abflussbeiwert Psi-Wert	Fläche [ha]
1	Fahrbahnflächen, versiegelt	0,9	4,456
2	Mittelstreifen, Bankett, Böschung, unversiegelt	0,077	4,696
3	Außengebiete, Geländeflächen, unversiegelt	0,01	0,05

Tab. 4: Übersicht der angeschlossenen Flächen mit Entwässerung über die Beckenanlage 2 (ohne L 115)

Wände, die als Spritzschutz wirken, sind entlang der in Tab. 5 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 Gewässer erreichen.

Bau-km	Länge [m]	Bemerkung
22+080 - 22+155	75	Irritationsschutzwand (beide Fahrtrichtungen) nördlich Wildüberführung
22+155 - 22+205	50	Wildbrücke (querend)
22+205 - 22+272	67	Irritationsschutzwand (rechte Fahrtrichtung) südlich Wildüberführung
22+205 - 22+280	75	Irritationsschutzwand (linke Fahrtrichtung) südlich Wildüberführung
23+382 - 23+465	83	Kollisionsschutzwand (beide Fahrtrichtungen) über Wirtschaftswegeüberführung

Tab. 5: Streckenabschnitte der A 1 mit Wänden, die als Spritzschutz wirken, Entwässerungsabschnitt RRB 2

Zudem sind auch 0,8 ha befestigte Flächen der L 115 (Ared) sowie 1,7 ha unbefestigte Flächen der Landesstraße an die Becken angeschlossen.

Detaillierte Angaben zu den Beckendimensionen als auch zu den Einzugsgebietsflächen können auch hier der Unterlage 13 (Ergebnisse der wassertechnischen Untersuchungen) entnommen werden.



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)**

Im Ist-Zustand wird auch hier wie im vorangegangenen Entwässerungsabschnitt der Oberflächenabfluss von der L 115 dezentral in das benachbarte Gelände und somit in den Werths- bzw. Armuthsbach abgeleitet.

Der schematische Aufbau des Oberflächenwassermodells SWMM unter Berücksichtigung der in Tabelle 4 zusammengestellten Teilflächen ist in Abb. 5 veranschaulicht.

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)**

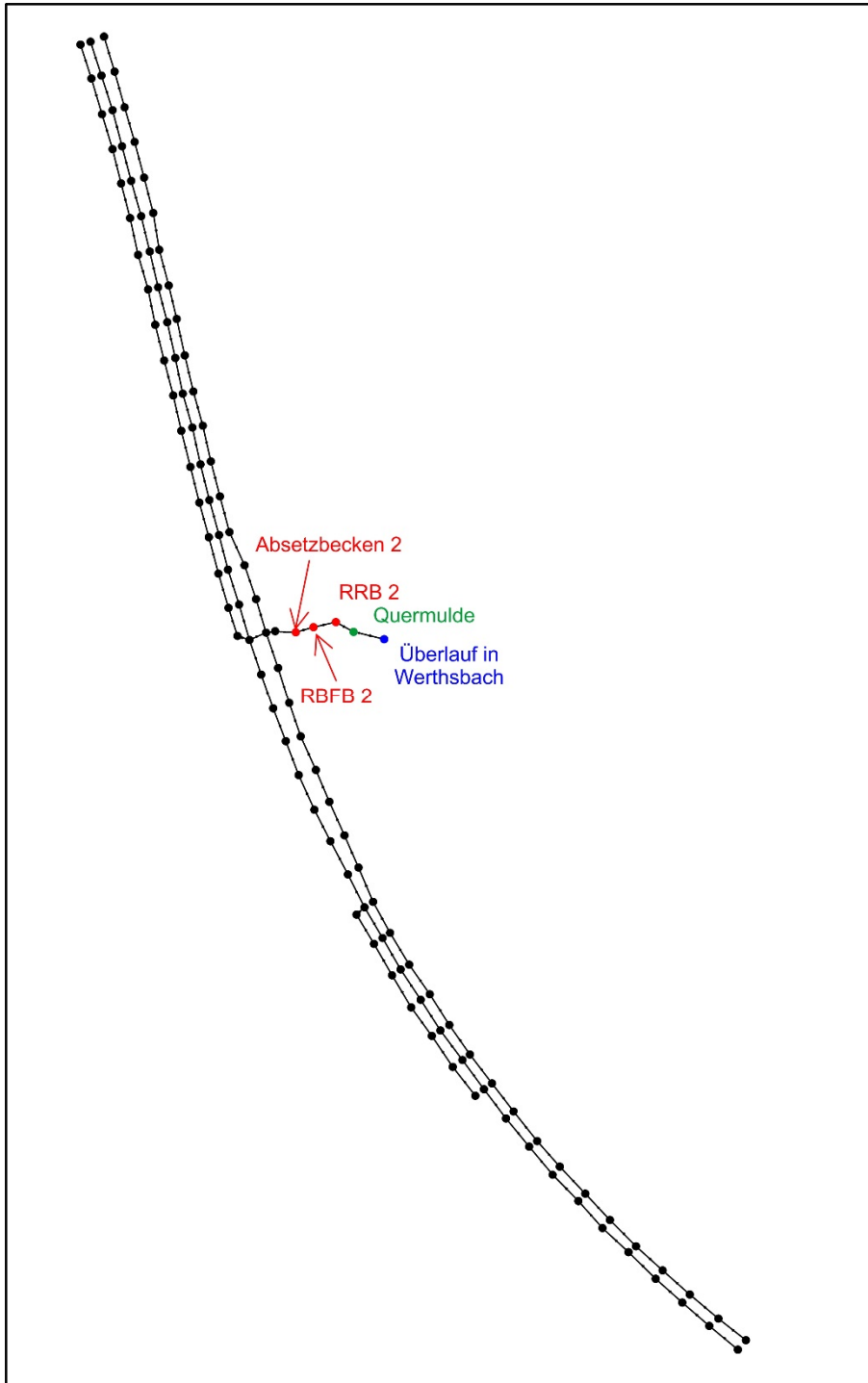


Abb. 5: Schematischer Aufbau des Modells für die Beckenanlage 2

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)**

2.3.3 RRB 3

Die Beckenanlage 3 entwässert mit einem max. Drosselabfluss von 17 l/s in den Schalkenbach. Sie ist ähnlich aufgebaut wie die Beckenanlagen 1 und 2 mit einem Absetzbecken, Retentionsbodenfilterbecken sowie einem Rückhaltebecken. Sowohl Absetz- als auch Rückhaltebecken besitzen einen Dauerstau von 2 m (Volumen Dauerstau RRB 3: 1.134 m³). Unterhalb des Rückhaltebeckens schließt sich eine Geländemulde an, die mit 3 Querriegeln versehen ist, damit abfließender Oberflächenabfluss zurückgehalten wird und versickern kann. Die Querriegel besitzen folgende Dimensionen:

1. Querriegel: Länge ca. 37 m, max. Tiefe 0,38 m
2. Querriegel: Länge ca. 24 m, max. Tiefe 0,23 m
3. Querriegel: Länge ca. 33 m, max. Tiefe: 0,47 m

Vom Rohrauslass des RRB 3 bis zur Überleitung in den Schalkenbach wird eine Fließstrecke von rd. 309,5 m überwunden, auf der sich der Abfluss breitflächig verteilen kann. Als Versickerungsrate wurde erneut ein kf-Wert von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s angesetzt wie bei den vorangegangenen Entwässerungsabschnitten. Die Geländemulde befindet sich vorzugsweise im Verbreitungsgebiet des Verwitterungslehms. Daneben steht entsprechend der Baugrunderkundungen auch verwitterter Kalkstein, Sandstein und Tonstein (Mitteldevon) oberflächennah an (RKS E 1 - 3 und RKS 37 – 38, GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH 2013). Für die Verwitterungszone des Mitteldevons wird in GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH (2013) eine gesättigte hydraulische Leitfähigkeit von $\leq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s angegeben. Für die schluffig tonigen Schichten der Zersatzzone sind in RINGER ET AL. (2008) hingegen Durchlässigkeiten von $5,8 \cdot 10^{-7}$ m/s bis $1,4 \cdot 10^{-6}$ m/s ermittelt worden. Aufgrund des Bewuchses der Geländemulde beinhaltet die Annahme einer hydraulischen Leitfähigkeit von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s somit erneut eine zusätzliche Sicherheit.

Entsprechend der Kanalnetzberechnung mit den Programmen REHM/REBECK 9.0 u. HYKAS 10.5 (Unterlage 13.1, Ergebnisse der wassertechnischen Berechnungen, Stand: August 2015) werden folgende Flächen über die Beckenanlage 3 entwässert (Tab. 6).

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)**

Bauzone	Flächenart	Abflussbeiwert Psi-Wert	Fläche [ha]
1	Fahrbahnflächen, versiegelt	0,9	10,256
2	Mittelstreifen, Bankett, Böschung, unversiegelt	0,077	14,375
3	Außengebiete, Geländeflächen, unversiegelt	0,01	7,697

Tab. 6: Übersicht der angeschlossenen Flächen mit Entwässerung über die Beckenanlage 3

Streckenabschnitte mit Wänden, die die Funktion eines Spritzschutzes erfüllen, sind in der folgenden Tabelle 7 zusammengestellt.

Bau-km	Länge [m]	Bemerkung
24+326 - 24+330	4	Wirtschaftsweg-Unterführung (querend)
24+969 - 25+149	180	Irritationsschutzwand (linke Fahrtrichtung) über Wildunterführung
24+998 - 25+111	113	Irritationsschutzwand (rechte Fahrtrichtung) über Wildunterführung
27+955 - 27+969	14	Überführung Wirtschaftsweg (beide Fahrtrichtungen)

Tab. 7: Streckenabschnitte der A 1 mit Wänden, die als Spritzschutz wirken, Entwässerungsabschnitt RRB 3

Detaillierte Angaben zu den Beckendimensionen als auch zu den Einzugsgebietsflächen können auch hier der Unterlage 13 (Ergebnisse der wassertechnischen Untersuchungen) entnommen werden.

Der schematische Aufbau des Oberflächenwassermodells SWMM unter Berücksichtigung der in Tabelle 6 zusammengestellten Teilflächen ist in Abb. 6 veranschaulicht.

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)**

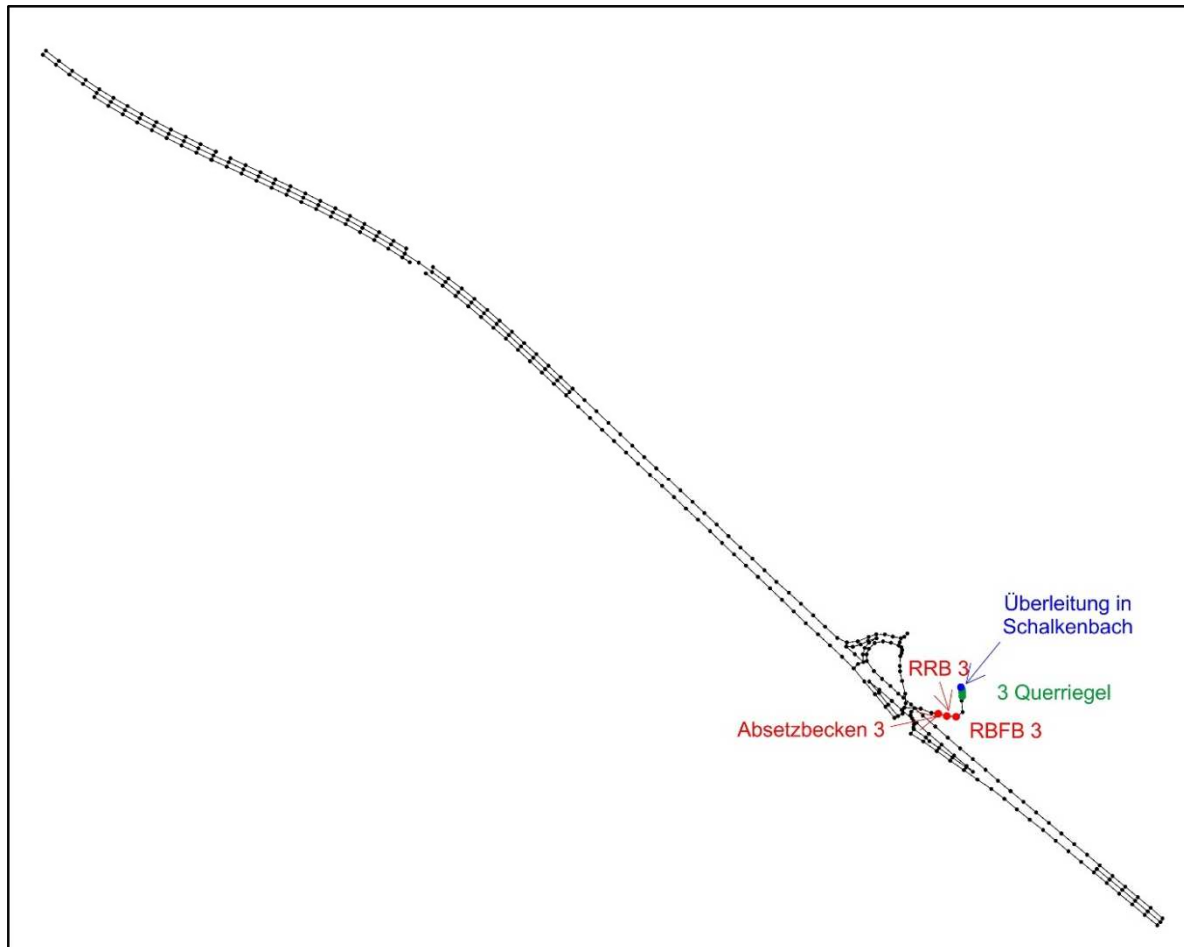


Abb. 6: Schematischer Aufbau des Modells für die Beckenanlage 3

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)**

2.3.4 RRB 4

Die Beckenanlage 4 nimmt ausschließlich den Oberflächenabfluss der Verkehrsanlage der L 115 sowie der angrenzenden Außengebiete auf. Sie besteht aus einem Leichtflüssigkeitsabscheider mit 2 m Dauerstau (bzw. 114 m³ Dauerstauvolumen) sowie einem nachgeschalteten Retentionsbodenfilter. Die Überleitung in den Dörferbach ist auf eine max. Einleitmenge (Drosselabfluss) von 14,2 l/s begrenzt. Unterhalb des Retentionsbodenfilters schließt sich ein Filtergraben mit 8 Querriegeln zur Rückhaltung, Versickerung und Verdunstung des abgeleiteten Wassers an. Durch die Querriegel können insgesamt rd. 249 m³ Wasser zurückgehalten werden. Dabei bilden sich Wasserstände von 0,66 – 1,66 m vor den Querriegeln aus. Der Filtergraben besitzt eine Länge von ca. 237 m. Im Bereich des Grabens steht vorzugsweise Verwitterungslehm, untergeordnet auch verwitterter Sand- und Tonstein (Klerfer Schichten), oberflächennah als schluffiger Ton an (Bohrungen B 9.1 u. B 9.2 in GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH 2013). In RENGER ET AL. (2008) wird für schluffigen Ton bei mittlerer Trockenrohdichte ein kf-Wert von $5,8 \cdot 10^{-7}$ m/s angegeben. Unter Berücksichtigung des Bewuchses entlang des Filtergrabens kann auch hier infolge der Durchwurzelung und des ausgebildeten Bodenlebens von einer deutlich höheren Wasserwegsamkeit ausgegangen werden. Für die Modellrechnungen wurde ein kf-Wert von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s verwendet, der einen ausreichenden Sicherheitszuschlag beinhaltet, da Sekundärporen bei überfluteten Böden einen großen Anteil an der Wasserbewegung besitzen (s. o.).

Entsprechend der Kanalnetzberechnung mit den Programmen REHM/REBECK 9.0 u. HYKAS 10.5 (Unterlage 13.1, Ergebnisse der wassertechnischen Berechnungen, Stand: August 2015) werden folgende Flächen über die Beckenanlage 4 entwässert (Tab. 8).

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)**

Bauzone	Flächenart	Abflussbeiwert Psi-Wert	Fläche [ha]
1	Fahrbahnflächen, versiegelt	0,9	0,937
2	Mittelstreifen, Bankett, Böschung, unversiegelt	0,077	2,199
3	Außengebiete, Geländeflächen, unversiegelt	0,01	7,244

Tab. 8: Übersicht der angeschlossenen Flächen mit Entwässerung über die Beckenanlage 4

Detaillierte Angaben zu den Beckendimensionen als auch zu den Einzugsgebietsflächen können auch hier der Unterlage 13 (Ergebnisse der wassertechnischen Untersuchungen) entnommen werden.

Der schematische Aufbau des Oberflächenwassermodells SWMM unter Berücksichtigung der in Tabelle 8 zusammengestellten Teilflächen ist in Abb. 7 veranschaulicht.

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)**

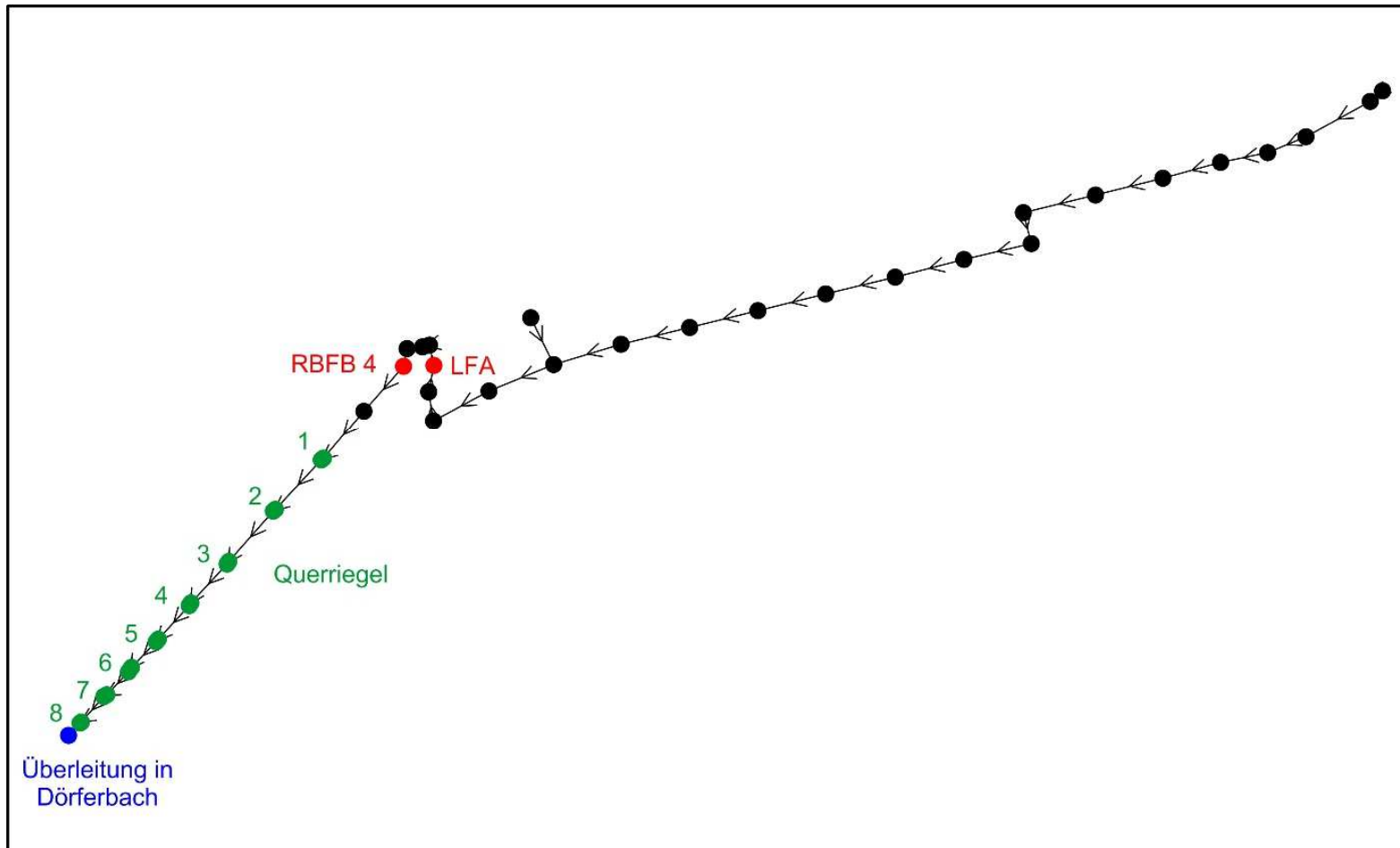


Abb. 7: Schematischer Aufbau des Modells für die Beckenanlage 4

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)**

Im Ergebnis der Berechnungen mit dem Oberflächenwassermodell SWMM werden die Abflüsse in den Entwässerungssystemen und insbesondere an den geplanten Einleitstellen in den Armuthsbach, Werthsbach, Schalkenbach und Dörferbach als Tagesmittelwert mit den entsprechenden Chloridkonzentrationen bestimmt.

Ergänzend ist zu bemerken, dass die aktuellen Entwässerungsplanungen mit Stand August 2015 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 allen Rückhaltebecken werden insbesondere hohe Chloridkonzentrationen im Straßenabwasser bei geringen Niederschlägen bzw. überfrierender 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 Gewässer 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 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 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)**

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 Fließgewässer 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 den Gewässern.

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 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)**

3 Vorbelastungen der Fließgewässer

Für die von Einleitungen betroffenen Gewässer liegen ausschließlich für den Armuthsbach Chloriduntersuchungsergebnisse vor. Auf den Territorien der Länder Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz existieren insgesamt 3 Messstellen, die in der Vergangenheit jedoch nur unregelmäßig beprobt wurden. Zwei Standorte befinden sich im Unterlauf des Gewässers, d. h. im Mündungsbereich oberhalb der Ahr und unterhalb der Mündung des Buchholzbaches, und eine weitere Messstelle ist an der Landesgrenze NRW/RLP vorhanden. 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 abgerufen werden. In der folgenden Tabelle 9 sind die Daten zusammengestellt einschließlich der vorliegenden Chloriduntersuchungsergebnisse für den Dreisbach. In den Dreisbach mündet der Schalkenbach, sodass anhand der Untersuchungsergebnisse ggf. auch Rückschlüsse auf den Schalkenbach gezogen werden können.

Für den Beprobungsstandort im Armuthsbach an der Landesgrenze sind in Abb. 8 die Daten grafisch aufbereitet. Für diese Messstelle berechnet sich eine mittlere Chloridbelastung von 30 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)**

Messstellen NRW					
Datum	MKZ 153000 Armuthsbach, Landesgr. RP, uh. Ortsl. Rohr- Lindweiler	MKZ 133218 Armuthsbach uh. Mdg Buchholzbach	MKZ 133140 Armuthsbach, oh. Ahr	MKZ 150903 Dreisbach, oh. Ohlen- hard	MKZ 151002 Dreisbach, oh. Ahr
13.12.96	-	-	32	-	-
18.03.03	-	-	-	-	18
04.06.03	-	-	-	-	18
28.07.03	-	-	32	-	-
28.10.04	-	-	39	-	-
16.11.04	-	-	-	-	32
27.02.07	29	-	-	-	-
26.03.07	25	-	-	-	-
05.07.07	33	-	-	-	-
11.10.07	29	-	-	-	-
14.02.08	26	-	-	-	-
24.04.08	27	-	-	-	-
24.03.10	28,8	-	-	-	21,5
10.06.10	32,7	-	-	-	26,7
26.08.10	31	-	-	-	32
25.10.10	33	-	-	-	-
27.10.10	-	-	-	-	27
15.01.14	31,4	-	-	-	17,5
10.02.14	-	43,9	-	-	-
05.03.14	-	-	-	26	-
31.03.14	35,8	37,2	-	-	-
02.06.14	-	48	-	23	-
03.06.14	36,1	-	-	-	-
08.10.14	28,2	-	-	19,1	-
15.10.14	-	28,1	-	-	-

Tab. 9: Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] im Armuths- und Dreisbach (in NRW)
 (Quelle: Fachinformationssystem ELWAS-WEB des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt,
 Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
 (www.elwasweb.nrw.de), Stand: Juni 2015)

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)**

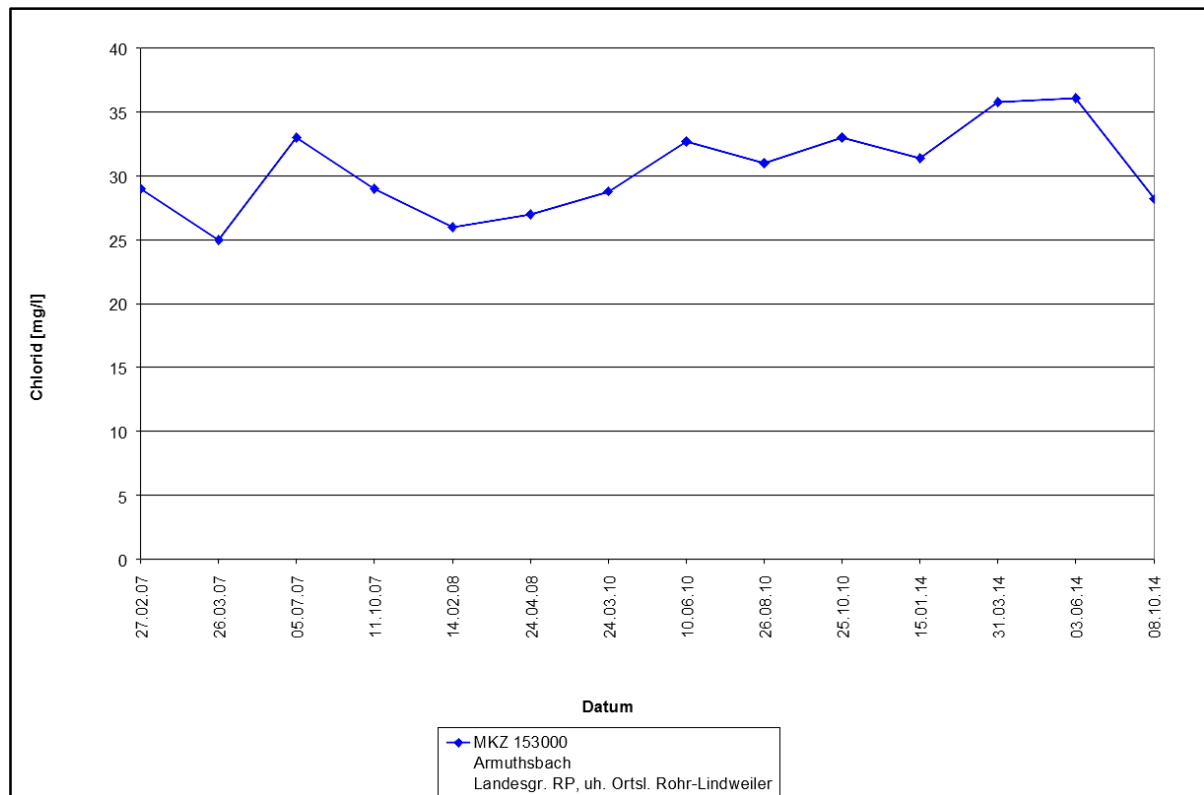


Abb. 8: Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] im Armuthsbach 2007 - 2014
(Quelle: Fachinformationssystem ELWAS-WEB des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (www.elwasweb.nrw.de), Stand: Juni 2015)

Beim Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG) liegen ebenfalls Chloriddaten für den Beprobungsstandort an der Landesgrenze vor. Die Untersuchungsergebnisse reichen allerdings nur bis zum Jahr 2005 (Tab. 10). Des Weiteren wurde vom LUWG Rheinland-Pfalz auch der Dreisbach beprobt. Auch hier liegen nur Daten bis zum Jahr 2005 vor. Die Untersuchungsergebnisse belegen ebenfalls eine mittlere Chloridkonzentration von 30 mg Cl/l unterhalb der Ortstage Ohlenhard im Gewässer (Tab. 10). Im weiteren Gewässerverlauf nimmt die mittlere Chloridkonzentration hingegen etwas ab auf 25 mg Cl/l (Messstelle NRW Dreisbach oh. Ahr). Im Jahr 2014 wurde zudem ergänzend eine Messstelle oberhalb von Ohlenhard in das Untersuchungsprogramm des Landes Nordrhein-Westfalen aufgenommen. Die Daten dokumentieren eine mittlere Chloridbelastung von 25 mg Cl/l. Demzufolge tritt auf Höhe der Ortstage eine leichte Erhöhung der Chloridkonzentration im Dreisbach ein, die sich aber im weiteren Gewässerverlauf wieder nivelliert.

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)**

Datum	MKZ 1551 Armuthsbach, Landesgrenze	MKZ 1549 Dreisbach, uh. Ohlenhard
05.02.82	23	-
29.01.86	36,8	38,8
27.10.88	20	27
12.10.94	22	21
29.04.05	25	29

Tab. 10: Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] im Armuths- und Dreisbach (in RLP)
 (Quelle: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz,
 Stand: 09.07.15)

Im Rahmen des Gewässerrandstreifenprojektes Obere Ahr-Hocheifel wurden ebenfalls Chloridkonzentrationen an ausgewählten Zuflüssen zur Ahr und in der Ahr selbst bestimmt (BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE GmbH 2011). Die Probenahmen erfolgten im Herbst 2008 und Sommer 2009. Im Armuths- und Dreisbach wurden jeweils 3 Standorte beprobt (Tab. 11, Lage siehe Anlage 1).

Datum / Standort	Arm1	Arm2	Arm3	Drei1	Drei2	Drei3
	Unterlauf oh. Mdg.	Mittellauf oh. Mdg. Gansbach	Oberlauf oh. Wenefelder Mühle	oh. Brücke Mdg.	Höhe Wershofen	Etzseifen/ Teichanl. - Weggabelung
05.10.08	40	28	43	36	26	30
21.06.09	58	46	46	35	28	38

Tab. 11: Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] im Armuths- und Dreisbach 2008 u. 2009
 (Quelle: BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE GMBH 2011)

Die Ergebnisse der Untersuchungen dokumentieren eine mittlere Chloridkonzentration im Armuthsbach von 43,5 mg Cl/l und eine etwas geringere Chloridbelastung von 32 mg Cl/l im Dreisbach.

Infolge fehlender Messwerte, insbesondere für den Werths- und Dörferbach, erfolgte am 02.05.14 eine Stichtagsmessung an ausgewählten Gewässerknoten. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

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)**

Messpunkt / Knoten	Bezeichnung	LF [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	Chlorid [mg/l]
1.0	Armuthsbach, Einleitstelle RRB 1	455	110
1.1	Armuthsbach, oh. Mdg. Werthsbach	405	41
1.2	Armuthsbach, Beginn FFH-Gebiet	408	27
13	Armuthsbach, Mdg.	412	38
2.0	Werthsbach, Einleitstelle RRB 2	1123	270
2.1	Werthsbach, Mündung	- trocken	- trocken
3.0	Schalkenbach, uh. Einleitstelle RRB 3	383	5.6
3.1	Schalkenbach, Beginn FFH-Gebiet	427	20
3.2	Schalkenbach, Mündung	309	14
4.1	Dörferbach, uh. Mdg. Ortseifen	1360	320
4.2	Ortseifen, Mündung	- trocken	- trocken

Tab. 12: Gemessene Chloridkonzentrationen [mg/l] und elektrische Leitfähigkeiten [$\mu\text{S}/\text{cm}$] im Armuths-, Werth-, Schalken- und Dörferbach sowie im Ortseifen am 02.05.2014

Die Untersuchungsergebnisse belegen erhöhte Chloridkonzentrationen im Armuthsbach, Werth- und Dörferbach. Die betroffenen Beprobungsstandorte befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft zur L 115. Die Landesstraße wird entsprechend der dokumentierten Tausalzverbrauchsmengen in Kapitel 2.1 in den Wintermonaten intensiv mit Taustoffen behandelt, d. h. sogar mit einem höheren Einsatz als die Autobahn (A 60). Die Ableitung der Straßenabwässer erfolgt dezentral über den fahrbahnbegleitenden Bereich (siehe Kap. 2.3). Die chloridhaltigen Wässer werden dabei sowohl mit dem Oberflächenabfluss als auch über den Zwischen- und Grundwasserabfluss in die benachbarten Gewässer eingetragen. Während der direkte Eintrag hauptsächlich während der Winterdienstperiode erfolgt, ist während der Sommermonate vorzugsweise der verzögerte Eintrag über den Zwischenabfluss und das Grundwasser zu beobachten. Infolge der geringeren sommerlichen Abflüsse in den Gewässern resultiert der chloridhaltige Zustrom in einer deutlichen Zunahme der Chloridkonzentration wie im vorliegenden Fall. Im Rahmen der Stichtagsmessung wurden Spitzenbelastungen bis 320 mg Cl/l erreicht (Tab. 12). In den Armuthsbach wird derzeit

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)**

zudem Straßenabfluss von der A 1 im Bereich der AS Blankenheim ungedrosselt über einen Graben in das Gewässer eingeleitet. Da die angeschlossenen Flächen mit dem Lückenschluss der A 1 zukünftig über die Becken-anlage 1 geleitet werden, tritt hier nach Fertigstellung des nördlichen Bauabschnittes eine Entlastung ein.

Wird anhand der vorliegenden Messwerte aus den Jahren 2005 - 2014 für den Mittel- und Oberlauf des Armuthsbaches eine durchschnittliche Chloridbelastung abgeleitet, so berechnet sich eine Konzentration von rd. 30 mg Cl/l. Diese entspricht ebenfalls der mittleren Chloridbelastung im Dreisbach unterhalb von Ohlenhard. Der Wert wurde bei den Modellrechnungen als Vorbelastung zugrunde gelegt.

Die einmalig während der Stichtagsmessung ermittelten erhöhten Chloridkonzentrationen im Oberlauf des Armuths-, Werths- und Dörferbaches sind hingegen bei der Ableitung der Vorbelastung in den von Einleitungen betroffenen Gewässer unberücksichtigt geblieben, da sie sehr wahrscheinlich ausschließlich durch den Eintrag tausalzbelasteter Fahrbahnabwässer von der L 115 bzw. A 1 verursacht werden. Geogen bedingte Einträge als auch sonstige kommunale oder gewerbliche Abwassereinleitungen sind im Oberlauf der Gewässer hingegen nicht vorhanden. Auch die Kläranlage Freilingen bindet nicht in den Dörferbach ein, sondern entwässert erst unterhalb der Mündung des Dörferbaches in den Mühlenbach. Im Zuge des Neubaus der A 1 von der AS Blankenheim bis zur AS Lommersdorf wird die Entwässerung der L 115 bzw. L115z komplett neu gestaltet. Zukünftig nehmen die Beckenanlagen 1, 2 und 4 den Oberflächenabfluss der Verkehrsanlage der L 115 sowie der angrenzenden Außengebiete vollständig auf. Im Bestand gelangt das Straßenabwasser hingegen dezentral und ungedrosselt in den fahrbahnbegleitenden Bereich. Um die Chloridimmission von der Landesstraße nicht doppelt im Modell zu berücksichtigen, d. h. im Ist- und Planzustand, wurde deshalb die Chloridvorbelastung von Armuths-, Werths- und Dörferbaches ebenfalls mit 30 mg Cl/l angenommen und darauf aufbauend der zukünftige Chlorideintrag von der Landesstraße und der A 1 im Modell simuliert.

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)**

4 Hydrologische Daten

Für die Modellrechnungen werden zudem hydrologische Daten benötigt. Die Untersuchungen der Straßenwassereinleitungen erfolgten in diesem Zusammenhang nicht nur für die geplanten Einleitstellen in die Fließgewässer, sondern auch für Gewässerknoten im weiteren Gewässerverlauf, um insbesondere Aussagen über den Chlorideintrag in die FFH-Gebiete zu erhalten. Die Untersuchungen wurden zudem kumulativ durchgeführt, d. h. unter Berücksichtigung der oberhalb gelegenen Einleitungen.

Bei den von Einleitungen von der A 1, AS Blankenheim bis AS Lommersdorf betroffenen Gewässern handelt es sich ausschließlich um unbeobachtete Fließgewässer. Es existieren keine Pegel bzw. Pegelaufzeichnungen. Abflüsse können deshalb nur auf der Grundlage von Regionalisierungsverfahren abgeleitet werden. Vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz wurden am 06.03.14 hydrologische Hauptzahlen für den Schalken- und Armuthsbach an ausgewählten Gewässerknoten auf dem Territorium des Landes Rheinland-Pfalz zur Verfügung gestellt. Die MNQ- und MQ-Werte entstammen dabei einer Regionalisierung von mittleren MNQ- und MQ-Werten von benachbarten Pegeln für die 20-jährige Reihe 1979 – 1998. Das MHQ entspricht etwa einem HQ2 bis HQ5. Es liegt jedoch meistens in der Größenordnung eines HQ2. Für den Schalkenbach mit einem oberirdischen Einzugsgebiet < 10 km² liegen jedoch keine Hochwasserabflüsse vor bzw. sie konnten vom Landesamt nicht zur Verfügung gestellt werden (Tab. 13).

Gewässer / Lage	RW	HW	MNQ [m³/s]	MQ [m³/s]	MHQ [m³/s]
Schalkenbach Mündung (in Dreisbach)	2555574	5589680	0,001	0,025	-
Schalkenbach Landesgrenze RLP/NRW	2554311	5588880	0,001	0,025	-
Armuthsbach Landesgrenze RLP/NRW	2554234	5591436	0,009	0,186	3

Tab. 13: Ausgewählte hydrologische Hauptzahlen Schalken- und Armuthsbach
(Quelle: LUWG, 06.03.14)

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)**

Für die Gewässer bzw. Gewässerknoten auf dem Territorium des Landes Nordrhein-Westfalen wurde hingegen entsprechend der Vorgaben der Bezirksregierung Köln vom 28.08.13 eine andere Vorgehensweise gewählt. Die hydrologischen Hauptzahlen wurden hier auf der Grundlage der Abflussspenden der Ahr am Pegel Ahrhütte Neuhof, Jahresreihe 1986/2012 ermittelt (Tab. 14).

	Abflussspende Pegel Neuhof/Ahr MNQ [l/s*km ²]	Abflussspende Pegel Neuhof/Ahr MQ [l/s*km ²]	Abflussspende Pegel Neuhof/Ahr MHQ [l/s*km ²]
Jahr	2,94	10,8	216
Winter*	4,13	16,5	222
Sommer*	2,95	5,42	45,1

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

Tab. 14: Abflussspenden MNQ, MQ und MHQ Pegel Neuhof/Ahr, Jahresreihe 1986/2012
(Quelle: Bezirksregierung Köln, 28.08.13)

Auf dieser Grundlage sind für die Tausalzuntersuchungen folgende hydrologische Hauptzahlen an ausgewählten Berechnungsknoten ermittelt worden und in die Untersuchungen eingeflossen (Tab. 16). Die fehlenden Hochwasserabflüsse für den Schalkenbach sind ebenfalls basierend auf der MHQ-Abflussspende am Pegel Neuhof/Ahr ergänzt worden.

Zur Validierung der rein rechnerisch ermittelten Abflüsse erfolgte parallel mit der Chloridprobenahme am 02.05.14 auch eine Bestimmung der Abflüsse mittels SEBA-Miniflügel vor Ort. Die Ergebnisse der Stichtagsmessung finden sich in der folgenden Übersicht (Tab. 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)**

Gewässer	Berechnungsknoten	Abfluss [l/s]
Armuthsbach	Einleitstelle 1	< 0,1
	oh. Mündung Werthsbach	18,0
	Beginn FFH-Gebiet	61,0
Werthsbach	uh. Einleitstelle 2	0,25
	Mündung (in Armuthsbach)	trocken
Schalkenbach	Einleitstelle 3	0,10
	Beginn FFH-Gebiet	0,40
	Mündung (in Dreisbach)	1,50
Ortseifen	Mündung (in Dörferbach)	trocken
Dörferbach	uh. Mündung Ortseifen	0,10

Tab. 15: 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)**

Gewässer	Berechnungsknoten	EZG-Fläche [km ²]	MNQ-Jahr [l/s]	MQ-Jahr [l/s]	MHQ-Jahr [l/s]	MNQ-Wi [l/s]	MQ-Wi [l/s]	MHQ-Wi [l/s]	MNQ-So [l/s]	MQ-So [l/s]	MHQ-So [l/s]
Armuthsbach	1.0 Einleitstelle 1	0,186	0,5	2	40	0,8	3	41	0,5	1	8
	1.1 oh. Mündung Werthsbach	4,490	3	48	970	4	74	997	3	24	202
	1.2 Beginn FFH-Gebiet	14,097	9	186	3000	13	284	3083	9	93	626
Werthsbach	2.0 Einleitstelle 2	0,136	0,4	1,5	29	0,6	2,2	30	0,4	0,7	6
	2.1 Mündung (in Armuthsbach)	1,899	6	21	410	8	31	422	6	10	86
Schalkenbach	3.0 Einleitstelle 3	0,247	0,7	3	53	1	4	55	0,7	1,3	11
	3.1 Beginn FFH-Gebiet	1,067	1	25	231	1,4	38	237	1,0	13	48
	3.2 Mündung (in Dreisbach)	2,596	1	25	561	1,4	38	576	1,0	13	117
Dörferbach	4.0 Einleitstelle 4	1,572	5	17	340	6	26	349	5	9	71
	4.1 uh. Mündung Ortseifen	2,261	7	24	489	9	37	503	7	12	102

Tab. 16: Hydrologische Hauptzahlen an ausgewählten Gewässerknoten im Armuths-, Werth-, Schalken- und Dörferbach
 (ermittelt auf der Grundlage der Angaben des LUWG vom 06.03.14 sowie der Bezirksregierung Köln vom 28.08.13)

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/Ahr 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.

Die gemessenen Abflüsse in den Zuflüssen zur Ahr dokumentieren ebenfalls im Allgemeinen eine deutliche Unterschreitung der berechneten mittleren Niedrigwasserabflüsse. Eine Ausnahme bilden die Abflüsse im Armuthsbach an den Gewässerknoten oberhalb der Mündung des Werthsbaches und am Beginn des FFH-Gebietes. Die ermittelten Abflüsse liegen hier ebenfalls zwischen dem MNQ- und MQ-Sommer und zeigen eine gute Übereinstimmung mit dem Abfluss am Pegel Ahrhütte Neuhof.

Festzuhalten bleibt somit, dass mit zunehmender Größe des Einzugsgebietes eine gute Korrelation zwischen gemessenen und berechneten Abflüssen basierend auf den Abflussspenden am Pegel Ahrhütte Neuhof/Ahr besteht, während die Abflüsse in sehr kleinen Einzugsgebieten auf dieser Grundlage nur bedingt abgebildet werden können; insbesondere kann das temporäre Trockenfallen der Gewässer oder Gewässerabschnitte bei Niedrigwasserverhältnissen nicht nachvollzogen werden (siehe Werthsbach, Ortseifen, Tab. 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)**

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 3.679 mg Cl/l. Diese wurde am 19.12.10 ermittelt als Folge des intensiven Taumitteleinsatzes während der Winterdienstperiode 2010/2011 (siehe Tab. 1). Die hohen Chloridkonzentrationen im „reinen“ Straßenabwasser während des Winterdienstzeitraumes sind nicht ungewöhnlich wie die Ergebnisse der Literaturlauswertung veranschaulichen (siehe „Allgemeiner Teil“, Kap. 2). Anhand des Kurvenverlaufs wird deutlich, dass die Chloridkonzentration während einer Winterdienstperiode im Becken allmählich zunimmt und zumeist erst gegen Ende des Winterdienstzeitraumes ihren Höhepunkt erreicht. Ursächlich dafür verantwortlich ist das Dauerstauvolumen sowohl im Absetz- als auch im Rückhaltebecken, welches die Chloridkonzentration im Straßenabwasser puffert. Dies geschieht insbesondere bei kleineren Niederschlagsereignissen mit geringem Taumitteleinsatz.

Der max. Abfluss am Auslass des Beckens wurde mit 18 l/s (max. Drosselabfluss) am 07.09.13 und 08.09.13 außerhalb des Anwendungszeitraums von Tausalzen ermittelt infolge eines Starkniederschlagsereignisses mit 51,2 und 10,5 mm Niederschlag; während am 19.12.10 der max. Abfluss nur 6,2 l/s beträgt.

Unterhalb des Beckens werden neben einer etwa 45 m langen Filterleitung zudem eine Rigole zur weiteren Rückhaltung und Versickerung des Oberflächenwassers der Verkehrsanlage installiert (siehe Kap. 2.3.1). Unter Annahme einer gesättigten hydraulischen Leitfähigkeit von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s in diesem Bereich wird der Zufluss einschließlich der Chloridfracht aus dem RRB 1 zum Armuthsbach weiter reduziert. In der Anlage 2.2 sind die Ergebnisse der Modellrechnung unter Berücksichtigung der Rigole und Filterleitung veranschaulicht. Es berechnet sich eine deutliche Reduzierung der Spitzenkonzentration auf 3.285 mg Cl/l. Diese wurde am 20.12.10 ermittelt in Verbindung mit einem Abfluss von 4,0 l/s. In diesem Zusammenhang ist jedoch anzumerken, dass die Funktion der nachgeschalteten Entwässerungsanlagen vielmehr in der Rückhaltung als in der Versickerungswirkung liegt infolge der mäßigen Versickerungseignung des Untergrundes.

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)**

Besonders deutlich wird der Sachverhalt bei der Ableitung max. Drosselabflüsse aus dem RRB 1. Diese werden durch die nachgeschaltete Filterleitung und Rigole nur geringfügig reduziert ($< 0,1$ l/s).

Im Rahmen der Tausalzuntersuchungen wurden zahlreiche Maßnahmen zur Minderung der Chloridkonzentration geprüft und im Ergebnis die Filterleitungen als auch die Rigole sowie das optimierte Dauerstauvolumen im Rückhaltebecken umgesetzt, um den Chlorideintrag in den Armuthsbach 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. 300 m^3 im RRB 1 maximal 223 - 985 kg Chlorid entfernt werden. Da diese Massen jedoch nur etwa 1,5 - 3,3 % der Chloridmengen entsprechen, die die Entwässerungseinrichtungen während der Winterdienstperioden 06/07 - 13/14 erreichen und der Abtransport zudem mit sehr hohem Aufwand verbunden ist, wurde die Maßnahme als wenig effektiv verworfen. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Becken Dauerstauvolumina bis 2.358 m^3 besitzen (RRB 2). Hier würde der Aufwand für den Abtransport in keinem Verhältnis zum Nutzen stehen. Eine effektive Streutechnik und insbesondere der Einsatz der Solestreuung liefern einen wesentlich größeren Beitrag im Hinblick auf die Reduzierung des Chlorideintrages in die Gewässer.

Abschließend ist zu bemerken, dass der abflussgewogene Mittelwert der Chloridkonzentration im Zufluss zum Armuthsbach mit 428 mg Cl/l während des Untersuchungszeitraumes vom 01.10.2006 - 30.09.2014 berechnet wurde. Er liegt somit deutlich unterhalb der berechneten Spitzenkonzentrationen.

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 am Werthsbach, d. h. unmittelbar vor Einleitung in das Gewässer. Unterhalb des Beckens 2 wird das Straßenwasser in eine Überlaufmulde überführt. Bei erhöhtem Abfluss wird die Mulde überströmt und das abfließende Wasser gelangt anschließend über einen ca. 125 m langen Fließweg breitflächig

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)**

zum Werthsbach. Entlang des Fließweges unterhalb des Beckens kann das Straßenwasser somit versickern und verdunsten. Für den Versickerungsbereich wurde ebenfalls eine gesättigte hydraulische Leitfähigkeit von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s angenommen (siehe Kap. 2.3.2).

Im Ablauf des RRB 2 berechnet sich eine Spitzenkonzentration von 5.307 mg Cl/l im Straßenwasser (30.01.10, Anlage 2.3). Die höhere Spitzenbelastung im Vergleich zum RRB 1 ist insbesondere der Tatsache geschuldet, dass an das Becken 2 eine wesentlich größere versiegelte Fahrbahnfläche der A 1 als an das RRB 1 angeschlossen ist, während der Flächenanteil der angeschlossenen versiegelten Fahrbahnfläche der Landesstraße L 115 in etwa gleich bleibt (Tab. 3 u. 4 bzw. Kap. 2.3.2). Der zugehörige Abfluss beträgt am 30.01.10 3,5 l/s, während der Spitzenabfluss mit 17 l/s ermittelt wurde. Dieser entspricht dem max. Drosselabfluss aus dem Becken und wurde ausschließlich an 8 Tagen während der Monate Juni - September berechnet als Folge von sommerlichen Starkniederschlägen.

Nach Passieren der Überlaufmulde und des Geländes oberhalb des Werthsbaches reduziert sich der Abfluss und die Chloridkonzentration im Zufluss zum Gewässer deutlich (Anlage 2.4). Nur bei erhöhtem Niederschlagsaufkommen erreichen noch tausalzhaltige Straßenabwässer den Werthsbach. Am 05.03.09 berechnet sich eine Spitzenbelastung von 4.069 mg Cl/l mit einem zugehörigen Abfluss von 2,2 l/s. Bei den o. g. sommerlichen Starkniederschlägen berechnen sich nur noch max. 11,2 l/s Zufluss zum Gewässer; der restliche Abfluss (5,8 l/s) wird zurückgehalten, versickert und verdunstet. Erst ab einer Tagesniederschlagsmenge von etwa 6 - 7 mm erreicht Oberflächenabfluss von der Verkehrsanlage über den Direktabfluss das Gewässer.

Der abflussgewogene Mittelwert der Chloridkonzentration im Zufluss zum Werthsbach wurde mit 389 mg Cl/l während des Untersuchungszeitraumes vom 01.10.2006 - 30.09.2014 berechnet. Am Auslass des RRB 2 beträgt dieser hingegen 774 mg Cl/l. Durch die Überlaufmulde und den langen Fließweg unterhalb des Rückhaltebeckens kann die mittlere Chloridkonzentration somit deutlich abgesenkt werden.

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)**

5.1.3 RRB 3

Am Auslass des RRB 3 errechnet sich eine Maximalkonzentration von 3.191 mg Cl/l mit einem zugehörigen Abfluss von 10,3 l/s (Anlage 2.5). Die Spitzenkonzentration tritt am 20.12.10 auf, d. h. während der Winterdienstperiode 10/11 mit dem höchsten Taumittleinsatz (siehe Tab. 1). Im Vergleich zu den berechneten Chloridkonzentrationen am Ablauf der anderen Beckenanlagen tritt am RRB 3 die geringste Spitzenbelastung auf. Der Sachverhalt ist der Tatsache geschuldet, dass bei diesem Becken das Verhältnis von nicht versiegelten Verkehrsflächen zu versiegelten Fahrbahnflächen am größten ist und demzufolge auch der Verdünnungseffekt durch den Zufluss von nicht tausalzbelasteten Oberflächenabflüssen. Beim RBBF 4 ist das Verhältnis zwar noch größer, jedoch ist bei dieser Beckenanlage kein Rückhaltebecken mit einem Dauerstau vorgesehen.

Der max. Drosselabfluss von 17 l/s wird während des Untersuchungszeitraumes vom 01.10.06 – 30.09.14 mehrfach erreicht bzw. die Abflussdrosselung wird somit mehrfach wirksam.

Unterhalb des Rückhaltebeckens 3 wird der Abfluss nach Passieren einer ca. 45 m langen Rohrleitung über eine Geländemulde mit 3 Querriegeln in Richtung Schalkenbach abgeführt. Da sich die Querriegel über eine Länge von bis zu 37 m erstrecken und eine Tiefe bis zu 0,47 m erreichen (siehe Kap. 2.3.3), wird durch die Abflussbarrieren eine große Rückhaltewirkung erzielt. Als Folge erreichen nur noch bei hohem Niederschlags- bzw. Abflussaufkommen tausalzhaltige Straßenabwässer den Schalkenbach (Anlage 2.6). Eine Konzentration über 30 mg Cl/l (Vorbelastung) wird nur an 84 Tagen während des gesamten Untersuchungszeitraums im Zufluss zum Schalkenbach überschritten. Es berechnet sich eine Maximalkonzentration von 3.342 mg Cl/l, die am 20.12.10 erreicht wird und mit einem Abfluss von 2,1 l/s korrespondiert. Am 07.01.11 tritt eine weitere Spitzenbelastung von 3.209 mg Cl/l mit einem zugehörigen Abfluss von 0,7 l/s auf. Der max. Zufluss zum Gewässer beträgt hingegen nur noch 8,6 l/s infolge der Ableitung über die Geländemulde mit Querriegeln. Demzufolge wird durch die zusätzliche Rückhaltemaßnahme eine Reduzierung des Abflusses um etwa die Hälfte erreicht.

Die Spitzenkonzentration ist zwar etwas höher als am Auslass des RRB, da es zu einer Chlorid-Akkumulation im Dezember 2010/Januar 2011 oberhalb der Schwellen kommt durch den kontinuierlichen Taumittleinsatz während des Zeitraumes. Infolge des verminderten Ab-

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)**

bzw. Zuflusses zum Schalkenbach wird aber eine deutliche Entlastung des Gewässers erreicht.

Der abflussgewogene Mittelwert der Chloridkonzentration im Zufluss zum Schalkenbach wurde mit 227 mg Cl/l während des Untersuchungszeitraumes vom 01.10.2006 - 30.09.2014 berechnet. Am Auslass des RRB 3 beträgt dieser hingegen 394 mg Cl/l. Durch die Querriegel und den langen Fließweg unterhalb des Rückhaltebeckens kann die mittlere Chloridkonzentration somit deutlich abgesenkt werden.

5.1.4 RBFB 4

Die Beckenanlage 4, bestehend aus einem Leichtflüssigkeitsabscheider und einem Retentionsbodenfilterbecken, nimmt ausschließlich Oberflächenabfluss von der Verkehrsanlage der L 115 auf. Es werden Spitzenkonzentrationen am Auslass des RBFB 4 von 4.389 mg Cl/l am 19.12.10 erreicht bei einem Abfluss von 1,5 l/s (Anlage 2.7). Der max. Abfluss aus dem Becken beträgt hingegen 5,0 l/s (Tagesmittelwert) und wurde am 07.09.13 ermittelt nach einem Starkniederschlagsereignis mit 51,2 mm Niederschlagsdargebot (Tagesniederschlagssumme). Die Drosselung auf 14,2 l/s am Auslass des Retentionsbodenfilterbeckens wird somit während des Untersuchungszeitraumes nicht wirksam, da der Tagesmittelabfluss den max. Drosselabfluss nicht überschreitet.

Die Ableitung aus dem RBFB 4 erfolgt über einen Filtergraben von ca. 237 m Länge, der mit 8 Querriegeln ausgestattet ist. Die Anordnung ist in der Lage, rd. 249 m³ Wasser zurückzuhalten. Infolge der großen Rückhaltewirkung erreichen nur an 6 Tagen während des Untersuchungszeitraumes chloridhaltige Oberflächenabflüsse den Dörferbach. Es berechnet sich eine max. Chloridkonzentration von 1.792 mg Cl/l am 16.12.11 in Verbindung mit einem Abfluss von 0,6 l/s (Anlage 2.8). Der max. Zufluss zum Dörferbach beträgt 2,1 l/s. Dieser erfolgt zeitverzögert am 08.09.13 nach dem Starkniederschlagsereignis vom 07.09.13 (s. o.).

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 RBFB 4 den Dörferbach nach Passieren des Filtergrabens erreichen. Unter stationären Bedingungen, d. h. bei einem kontinuierlichen Zufluss von 14,2 l/s, würde eine Reduktion des Spitzenabflusses um 1 l/s eintreten, sodass nur noch 13,2 l/s dem Gewässer zufließen.

5.2 Ergebnisse der Konzentrationsberechnungen für die von Einleitungen betroffenen Fließgewässer

5.2.1 Vorbemerkungen

Im folgenden Bearbeitungsschritt wurden die Straßenabwässer mit den berechneten Chloridkonzentrationen und entsprechenden Abflüssen als Tagesmittelwert den Fließgewässern zugeführt unter Berücksichtigung einer Vorbelastung von 30 mg Cl/l.

Die Berechnungen der Auswirkungen der geplanten Einleitungen auf die Chloridkonzentrationserhöhung in den Gewässern wurden ab dem 01.10.06 bis zum 30.09.14 (8 Jahre) geführt. Die Modellrechnungen erfolgten für Mittelwasserverhältnisse (MQ), da diese die realen hydrologischen Verhältnisse in den Fließgewässern am besten widerspiegeln (siehe auch Erlass des SMWA vom 24.01.2011). Die Annahme von Niedrig- oder Hochwasserverhältnissen über einen Zeitraum von 8 Jahren ist hingegen nicht realistisch und wurde deshalb bei den Modellrechnungen nicht berücksichtigt. Um Aussagen über diese kurzzeitigen Ereignisse ableiten zu können, müssten detaillierte Informationen über das zeitliche Auftreten vorliegen (Pegelaufzeichnungen), die bei unbeobachteten Fließgewässern nicht vorhanden sind. Im Allgemeinen treten aber Niedrigwasserverhältnisse in kleineren Fließgewässern parallel mit geringen Ausleitungsmengen aus den Rückhaltebecken auf sowie Hochwasserverhältnisse in Verbindung mit max. (Drossel-) Abflüssen von den Entwässerungseinrichtungen der Straße. In beiden Fällen ist somit von einem unkritischen Mischungsverhältnis von Bach- und Oberflächenwasser der Verkehrsanlage auszugehen. Dies trifft auch für die kleinen Teileinzugsgebiete von Werthsbach, Schalkenbach und Dörferbach als auch den Oberlauf des Armuthsbaches bzw. die Einleitstellen der RRB 1 - 4 zu. Die Untersuchungen bei Mittelwasserverhältnissen stellen deshalb die beste Annäherung an die realen Verhältnisse für die kleinen Einzugsgebiete dar.

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)**

Bei den Berechnungen für Mittelwasserverhältnisse wurden die entsprechenden Sommer- (Zeitraum 01.05 – 30.10.) und Winterabflüsse (Zeitraum 01.11. – 30.04.) in Tab. 16 verwendet.

Die Szenarienuntersuchungen konzentrieren sich zudem auf den Eintrag von Tausalzen über den Oberflächenabfluss von der Verkehrsanlage der A 1 zu den Gewässern. Der Chlorideintrag über den Zwischen- und Grundwasserabfluss ist hingegen unberücksichtigt geblieben. Der Direkteintrag besitzt bei der gewählten Entwässerungslösung über die 4 geplanten Rückhalteanlagen den größten Anteil am Chlorideintrag in die Fließgewässer. Im Modell wurde dieser Eintragspfad mit 60 % der ausgebrachten Tausalze quantifiziert auf der Grundlage von Literaturangaben bzw. empirischen Untersuchungen (siehe Kap. 2.1). Der Rest (40 %) gelangt in den unversiegelten fahrbahnbegleitenden Bereich und versickert dort. Entlang von Spritzschutzwänden wurde hingegen ein anderer Ansatz von 90 % / 10 % gewählt. Über den Zwischenabfluss und das Grundwasser erfolgt eine Ausbreitung des Chlorids im Untergrund. Dabei wird das Tausalz nicht nur lateral durch Dispersion verlagert, sondern infolge seiner Dichte bzw. von Gravitation auch vertikal. Die Fließgewässer Armuths-, Werths-, Schalkenbach und Dörferbach werden zwar neben dem Direktabfluss auch durch Zwischen- und Grundwasserzufluss gespeist, der Zustrom erfolgt aber im oberflächennahen Bereich und bevorzugt über die Gewässersohle. Demzufolge erreichen nicht die gesamten 40 bzw. 10 % der in den Randzonenbereich eingetragenen Tausalze die Gewässer, sondern stark zeitverzögert nur ein kleiner Anteil. Durch eine stark bindige Gewässersohle wird der Zustrom weiter behindert (Kolmation) und der Chlorideintrag zusätzlich reduziert. Infolge des deutlich geringeren Anteils im Vergleich zum Direktabfluss, wurde der Chlorideintrag über den Zwischenabfluss und Grundwasserpfad deshalb nicht berücksichtigt. Da entsprechend der Literaturlauswertungen im Allgemeinen der Eintrag von Tausalzen in die Entwässerungseinrichtungen bzw. in die Fließgewässer mit einem Anteil < 60 % erfolgt, enthält das Modell ausreichende Sicherheiten bei den Tausalzmengen (siehe Kap. 2.1). Das gewählte Vorgehen ist somit gerechtfertigt.

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)**

5.2.2 Armuthsbach

In das Gewässersystem des Armuthsbaches entwässern die Rückhaltebecken 1 und 2. Während das RRB 1 direkt in den Armuthsbach ableitet, erfolgt die Entwässerung des RRB 2 zunächst in den Werthsbach, der in der Ortslage Rohr in den Armuthsbach mündet (Anlage 1).

In der Anlage 3.1 sind die berechneten Chloridkonzentrationen im Armuthsbach an der Einleitstelle 1, oberhalb der Mündung des Werthsbaches als auch am Beginn des FFH-Gebietes an der Landesgrenze Nordrhein-Westfalen/Rheinland-Pfalz im zeitlichen Verlauf von 2006 – 2014 dargestellt. Infolge des geringen Abflusses im Oberlauf des Armuthsbaches wirkt sich die Überleitung der tausalzbelasteten Straßenabwässer von der A 1 in einem deutlichen Anstieg der Chloridkonzentration aus. Da der Armuthsbach im Bereich der Einleitstelle 1 im Sommer nur einen Abfluss von rd. 1 l/s und im Winter von etwa 3 l/s aufweist, tritt an der Einleitstelle 1 nur eine moderate Verdünnungswirkung ein. Bei den Modellrechnungen wurde eine max. Chloridkonzentration im Gewässer von 2.083 mg Cl/l am 19.12.10 ermittelt, die ursächlich in Zusammenhang mit dem intensiven Taumitteleinsatz von 141 g Cl/m² (entspricht 233 g NaCl/m²) Fahrbahnfläche (rechnerisch ermittelt) an diesem Tag steht und ein Extremereignis darstellt (siehe Abb. 3). Im langjährigen Mittel berechnet sich hingegen eine Konzentration von 108 mg Cl/l. Diese liegt im Bereich der gemessenen Chloridkonzentration von 110 mg Cl/l, die während der Stichtagsmessung am 02.05.14 bestimmt wurde. Der Messwert verdeutlicht, dass bereits im Ist-Zustand durch die indirekte Einleitung von der L 115 und die Direkteinleitung von der A 1 ein Konzentrationsanstieg im Armuthsbach zu beobachten ist. Zukünftig werden sowohl die Flächen der Landesstraße als auch der A 1 über die Beckenanlage 1 geleitet, sodass insbesondere im Hinblick auf die sonstigen straßenbürtigen Schadstoffe eine Verbesserung der Situation eintritt. Zudem wird der Schwellenwert der LAWA-AO (2014) von 200 mg Cl/l (arithmetischer Jahresmittelwert), der den Übergang von einem guten zu einem mäßigen Gewässerzustand beschreibt, auch nach der Überleitung tausalzbelasteter Straßenabwässer über die Beckenanlage 1 nicht an der Einleitstelle 1 im Armuthsbach überschritten.

Oberhalb der Mündung des Werthsbaches nimmt die Chloridkonzentration infolge des verstärkten Durchflusses deutlich ab. Es berechnet sich nur noch eine Spitzenbelastung von 266 mg Cl/l. Die mittlere Chloridkonzentration beträgt hingegen nur 36 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)**

Am Beginn des FFH-Gebietes an der Landesgrenze NRW/RLP wird eine Maximalkonzentration von 200 mg Cl/l nicht mehr überschritten (Anlage 3.2). Es berechnet sich eine Spitzenbelastung von 132 mg Cl/l und eine mittlere Chloridbelastung von 32 mg Cl/l, die nur geringfügig über der angenommenen Vorbelastung liegt. An diesem Gewässerknoten wurde sowohl die Einleitung aus dem RRB 1 als auch aus dem RRB 2 berücksichtigt.

Ergänzend ist zu bemerken, dass durch den Zufluss gering tausalzbelasteter Straßenabwässer während der Sommermonate auch Konzentrationen unterhalb der angenommenen Vorbelastung von 30 mg Cl/l auftreten wie aus den Anlagen 3.1 bzw. 3.2 deutlich wird.

In den folgenden Tabellen 17 und 18 sind nochmals die berechneten Chlorid-Jahresmittelwerte sowie die Chlorid-Maximalkonzentrationen der einzelnen Untersuchungsjahre für den Armuthsbach zusammengestellt. Des Weiteren erfolgte in Tab. 19 die Ermittlung der Anzahl der Tage mit Chloridkonzentrationen innerhalb ausgewählter Klassengrenzen bei Mittelwasserverhältnissen im Armuthsbach. 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.

In BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE GMBH (2011) wird der Armuthsbach dem LAWA-Gewässertyp 5A zugeordnet, d. h. einem silikatischen Mittelgebirgsbach. Der Oberlauf (ab der Messstelle 153000 „Landesgrenze RP, uh. Ortslage Rohr-Lindweiler“) wird hingegen im Fachinformationssystem ELWAS-WEB des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (www.elwasweb.nrw.de) als grobmaterialreicher, karbonatischer Mittelgebirgsbach klassifiziert.

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	RRB 1 + 2
	Armuthsbach Einleitstelle RRB 1	Armuthsbach oh. Mdg. Werthsbach	Armuthsbach Beginn FFH- Gebiet
Gewässerknoten / Zeitraum	Cl-Jahresmittelwert [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen		
01.10.06 - 30.09.07	51	32	30
01.10.07 - 30.09.08	82	34	31
01.10.08 - 30.09.09	111	36	32
01.10.09 - 30.09.10	163	40	33
01.10.10 - 30.09.11	141	38	33
01.10.11 - 30.09.12	78	34	31
01.10.12 - 30.09.13	172	39	32
01.10.13 - 30.09.14	64	32	31
01.10.06 - 30.09.14	108	36	32

Tab. 17: Berechnete Cl-Jahresmittelwerte [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Armuthsbach,
 01.10.2006 - 30.09.2014

Einleitung	RRB 1	RRB 1	RRB 1 + 2
	Armuthsbach Einleitstelle RRB 1	Armuthsbach oh. Mdg. Werthsbach	Armuthsbach Beginn FFH- Gebiet
Gewässerknoten / Zeitraum	Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen		
01.10.06 - 30.09.07	521	93	49
01.10.07 - 30.09.08	709	110	58
01.10.08 - 30.09.09	1227	180	108
01.10.09 - 30.09.10	1589	245	132
01.10.10 - 30.09.11	2083	266	127
01.10.11 - 30.09.12	1034	190	95
01.10.12 - 30.09.13	1499	165	66
01.10.13 - 30.09.14	518	105	52
01.10.06 - 30.09.14	2083	266	132

Tab. 18: Berechnete Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Armuthsbach,
 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		
	Armuthsbach, Beginn FFH-Gebiet		
Gewässerknoten / Zeitraum	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	5	0	0
01.10.07 - 30.09.08	11	0	0
01.10.08 - 30.09.09	20	2	0
01.10.09 - 30.09.10	36	1	0
01.10.10 - 30.09.11	20	3	0
01.10.11 - 30.09.12	11	0	0
01.10.12 - 30.09.13	33	0	0
01.10.13 - 30.09.14	2	0	0

Tab. 19: Anzahl der Tage innerhalb ausgewählter Klassengrenzen der Chloridkonzentration bei Mittelwasserverhältnissen im Armuthsbach, 01.10.2006 - 30.09.2014

5.2.3 Werthsbach

An der Einleitstelle 2 am Werthsbach zeichnet sich ein ähnliches Bild ab wie beim Armuthsbach, da auch hier die Überleitung im Oberlauf des Gewässers erfolgt, wo der Werthsbach nur einen geringen Mittelwasserabfluss von 0,7 (Sommer) bzw. 2,2 l/s (Winter) besitzt. Infolge der Rückhaltewirkung der geplanten Überlaufmulde am Werthsbach erreicht jedoch nicht bei jedem Niederschlagsereignis Oberflächenabfluss von der A 1 auch direkt das Gewässer, sondern versickert oder verdunstet entlang des Fließweges.

An der Einleitstelle 2 berechnet sich eine Maximalkonzentration von 2.527 mg Cl/l im Gewässer bei Mittelwasserverhältnissen (Anlage 4), die sich bis zur Mündung auf 630 mg Cl/l reduziert (Tab. 21). Da erhöhte Konzentrationen im Werthsbach nur an einzelnen Tagen auftreten und nicht während der gesamten Winterdienstperioden dominieren, erhöht sich die Chloridbelastung im langjährigen Mittel (2006 – 2014) nur moderat auf 38 mg Cl/l an der Einleitstelle 2 und auf 31 mg Cl/l im Bereich der Mündung (Tab. 20).

An der Einleitstelle treten bei Mittelwasserverhältnissen an 36 Tagen Konzentrationen > 200 mg Cl/l während des Untersuchungszeitraumes vom 01.10.2006 – 30.09.2014 auf. An

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)**

der Mündung sind hingegen nur an 5 Tagen Konzentrationen oberhalb des Schwellenwertes von 200 mg Cl/l ermittelt worden (Anlage 4). Dieser beschreibt entsprechend der Rahmenkonzeption Monitoring der LAWA-AO (2014) den Übergang von einem guten zu einem mäßigen Gewässerzustand und sollte dementsprechend im Jahresmittel (arithmetischer Jahresmittelwert) nicht überschritten werden.

Einleitung	RRB 2	RRB 2
	Werthsbach Einleitstelle RRB 2	Werthsbach Mündung
Gewässerknoten / Zeitraum	Cl-Jahresmittelwert [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen	
01.10.06 - 30.09.07	33	30
01.10.07 - 30.09.08	38	31
01.10.08 - 30.09.09	56	34
01.10.09 - 30.09.10	38	31
01.10.10 - 30.09.11	42	33
01.10.11 - 30.09.12	38	31
01.10.12 - 30.09.13	31	30
01.10.13 - 30.09.14	30	30
01.10.06 - 30.09.14	38	31

Tab. 20: Berechnete Cl-Jahresmittelwerte [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Werthsbach, 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 2	RRB 2
	Werthsbach Einleitstelle RRB 2	Werthsbach Mündung
Gewässerknoten / Zeitraum	Cl-Jahresmaximum [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen	
01.10.06 - 30.09.07	318	90
01.10.07 - 30.09.08	597	160
01.10.08 - 30.09.09	2022	419
01.10.09 - 30.09.10	2527	481
01.10.10 - 30.09.11	1256	630
01.10.11 - 30.09.12	778	190
01.10.12 - 30.09.13	340	55
01.10.13 - 30.09.14	106	44
01.10.06 - 30.09.14	2527	630

Tab. 21: Berechnete Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Werthsbach,
 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)**

5.2.3 Schalkenbach

In den Schalkenbach werden die Straßenabwässer der A 1 über die Beckenanlage 3 abgeführt. Die Modellrechnungen erfolgten für 3 Gewässerknoten: Einleitstelle 3, Beginn FFH-Gebiet, Mündung (Lage siehe Anlage 1). Da vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz für die beiden Gewässerknoten unterhalb der Einleitstelle die gleichen Abflüsse angegeben wurden, unterscheiden sich die Ergebnisse der Untersuchungen bzw. die Kurven in den Anlagen 5 für diese beiden Standorte nicht.

Bei Mittelwasserverhältnissen berechnet sich eine max. Chloridkonzentration an der Einleitstelle 3 von 1.725 mg Cl/l im Schalkenbach, die sich mit Eintritt in das FFH-Gebiet Ahrtal auf 486 mg Cl/l reduziert (Anlagen 5.1 und 5.2). Die Maximalkonzentrationen wurden am 20.03.10 berechnet. An diesem Tag fielen 22,7 mm Niederschlag und die Tagestemperatur lag deutlich über dem Gefrierpunkt (T_{\min} 9,4 °C, T_{\max} 13,2 °C). Infolgedessen traten erhöhte Abflüsse von der Verkehrsanlage bzw. aus dem Becken 3 auf. Der starke Abfluss aus dem Becken (17 l/s, max. Drosselabfluss) verursacht einen kompletten Austausch des (noch) vor den Schwellen vorhandenen Wassers und die damit verbundene Erhöhung der Chloridkonzentrationen im Schalkenbach. In diesem Zusammenhang ist jedoch anzumerken, dass die Modellrechnungen bei Mittelwasserverhältnissen geführt wurden. Bei dem genannten Starkniederschlagsereignis ist aber davon auszugehen, dass auch erhöhte Abflüsse im Schalkenbach auftreten. Die berechneten Konzentrationen sind somit überhöht und werden so in der Realität nicht auftreten.

Im langjährigen Mittel ist eine Konzentrationserhöhung um 7 mg Cl/l an der Einleitstelle und um 1 mg Cl/l auf Höhe des FFH-Gebietes zu beobachten. Da das aus der Beckenanlage 3 abgeleitete Wasser vor Überleitung in den Schalkenbach zunächst über eine Geländemulde mit 3 Querriegeln geführt wird, ist eine deutliche Abnahme der Zuflüsse zum Schalkenbach zu beobachten und infolgedessen auch eine Reduktion der Chloridfracht.

In den folgenden Tabellen 22 und 23 sind nochmals die berechneten Chlorid-Jahresmittelwerte sowie die Chlorid-Maximalkonzentrationen der einzelnen Untersuchungsjahre zusammengestellt. Des Weiteren erfolgte in Tab. 24 die Ermittlung der Anzahl der Tage mit Chloridkonzentrationen innerhalb ausgewählter Klassengrenzen bei

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

Mittelwasserverhältnissen im Hinblick auf die Bewertung der FFH-Verträglichkeit der geplanten Einleitung in den Schalkenbach.

Für den Schalkenbach liegt keine Klassifizierung hinsichtlich des Fließgewässertyps vor. Diese existiert ausschließlich für den Dreisbach, in den der Schalkenbach mündet.

Bei dem Dreisbach handelt es sich um einen grobmaterialreichen, silikatischen Mittelgebirgsbach (siehe Fachinformationssystem ELWAS-WEB des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, www.elwasweb.nrw.de).

Einleitung	RRB 3	RRB 3
	Schalkenbach Einleitstelle RRB 3	Schalkenbach Beginn FFH- Gebiet
Gewässerknoten / Zeitraum	CI-Jahresmittelwert [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen	
01.10.06 - 30.09.07	32	30
01.10.07 - 30.09.08	36	31
01.10.08 - 30.09.09	47	34
01.10.09 - 30.09.10	38	32
01.10.10 - 30.09.11	47	33
01.10.11 - 30.09.12	40	32
01.10.12 - 30.09.13	31	30
01.10.13 - 30.09.14	29	29
01.10.06 - 30.09.14	37	31

Tab. 22: Berechnete CI-Jahresmittelwerte [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Schalkenbach,
 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 3	RRB 3
	Schalkenbach Einleitstelle RRB 3	Schalkenbach Beginn FFH- Gebiet
Gewässerknoten / Zeitraum	Cl-Jahresmaximum [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen	
01.10.06 - 30.09.07	159	65
01.10.07 - 30.09.08	367	113
01.10.08 - 30.09.09	1179	340
01.10.09 - 30.09.10	1725	486
01.10.10 - 30.09.11	1510	317
01.10.11 - 30.09.12	707	211
01.10.12 - 30.09.13	297	89
01.10.13 - 30.09.14	148	62
01.10.06 - 30.09.14	1725	486

Tab. 23: Berechnete Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Schalkenbach,
 01.10.2006 - 30.09.2014

Einleitung	RRB 3		
	Schalkenbach, Beginn FFH-Gebiet		
Gewässerknoten / Zeitraum	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	8	0	0
01.10.07 - 30.09.08	8	3	0
01.10.08 - 30.09.09	3	8	0
01.10.09 - 30.09.10	2	1	1
01.10.10 - 30.09.11	2	6	0
01.10.11 - 30.09.12	6	6	0
01.10.12 - 30.09.13	3	0	0
01.10.13 - 30.09.14	2	0	0

Tab. 24: Anzahl der Tage innerhalb ausgewählter Klassengrenzen der Chloridkonzentration bei
 Mittelwasserverhältnissen im Schalkenbach,
 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)**

5.2.4 Dörferbach

Die Beckenanlage 4 führt das Oberflächenwasser der Verkehrsanlage der L 115 über einen ca. 237 m langen Filtergraben, der mit 8 Querriegeln ausgestattet ist, in den Dörferbach ab. Da der kaskadenartige Filtergraben in der Lage ist, rd. 249 m³ Wasser zurückzuhalten, erreichen nur bei erhöhtem Abfluss auch tausalzhaltige Straßenabwässer den Dörferbach. Das Ende des Filtergrabens bildet dabei nicht die unmittelbare Einleitstelle in das Gewässer, sondern der Abfluss aus dem RBFB 4 erreicht den Bach erst nach einem weiteren Fließweg von 385 m (Anlage 1, Berechnungsknoten 4.0).

Anlage 6 veranschaulicht, dass nur an 6 Tagen während des Untersuchungszeitraumes tausalzhaltige Straßenabwässer über den Oberflächenwasserabfluss den Dörferbach erreichen. An der Einleitstelle 4 wurde bei Mittelwasserverhältnissen eine Maximalkonzentration von 68 mg Cl/l ermittelt und unterhalb der Mündung des Ortseifens eine Spitzenbelastung von 57 mg Cl/l. Der Filtergraben besitzt somit eine sehr hohe Rückhaltewirkung. Konzentrationen im Gewässer unterhalb von 30 mg Cl/l sind berechnet worden, wenn Abflüsse mit geringer Tausalzbelastung den Dörferbach erreichen. Dies ist ausnahmslos während der Sommermonate, d. h. in der taumittelfreien Zeit, der Fall.

In den Tabellen 25 - 27 erfolgte auch für den Dörferbach eine Auswertung der Untersuchungsergebnisse im Hinblick auf die Überschreitung der Schwellenwerte für die mittlere, chronische und akute Chloridbelastung im FFH-Gewässer.

Auch für den Dörferbach liegt keine Klassifizierung hinsichtlich des Fließgewässertyps vor. Diese existiert ausschließlich für den Mühlenbach, in den der Dörferbach entwässert.

Bei dem Mühlenbach handelt es sich um einen grobmaterialreichen, karbonatischen Mittelgebirgsbach (siehe Fachinformationssystem ELWAS-WEB des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, www.elwasweb.nrw.de).

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 4	RRB 4
	Dörferbach Einleitstelle RRB 4	Dörferbach uh. Mdg. Ortseifen
Gewässerknoten / Zeitraum	CI-Jahresmittelwert [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen	
01.10.06 - 30.09.07	30	30
01.10.07 - 30.09.08	30	30
01.10.08 - 30.09.09	30	30
01.10.09 - 30.09.10	30	30
01.10.10 - 30.09.11	30	30
01.10.11 - 30.09.12	30	30
01.10.12 - 30.09.13	30	30
01.10.13 - 30.09.14	30	30
01.10.06 - 30.09.14	30	30

Tab. 25: Berechnete CI-Jahresmittelwerte [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Dörferbach,
 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 4	RRB 4
	Dörferbach Einleitstelle RRB 4	Dörferbach uh. Mdg. Ortseifen
Gewässerknoten / Zeitraum	Cl-Jahresmaximum [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen	
01.10.06 - 30.09.07	57	49
01.10.07 - 30.09.08	30	30
01.10.08 - 30.09.09	30	30
01.10.09 - 30.09.10	30	30
01.10.10 - 30.09.11	30	30
01.10.11 - 30.09.12	68	57
01.10.12 - 30.09.13	30	30
01.10.13 - 30.09.14	30	30
01.10.06 - 30.09.14	68	57

Tab. 26: Berechnete Cl-Jahresmaxima [mg/l] bei Mittelwasserverhältnissen im Dörferbach,
 01.10.2006 - 30.09.2014

Einleitung	RRB 4		
	Dörferbach, Einleitstelle RRB 4		
Gewässerknoten / Zeitraum	Cl-Konz. 51-150 mg/l	Cl-Konz. 151 - 600 mg/l	Cl-Konz. > 600 mg/l
	Anzahl Tage		
01.10.06 - 30.09.07	1	0	0
01.10.07 - 30.09.08	0	0	0
01.10.08 - 30.09.09	0	0	0
01.10.09 - 30.09.10	0	0	0
01.10.10 - 30.09.11	0	0	0
01.10.11 - 30.09.12	2	0	0
01.10.12 - 30.09.13	0	0	0
01.10.13 - 30.09.14	0	0	0

Tab. 27: Anzahl der Tage innerhalb ausgewählter Klassengrenzen der Chloridkonzentration bei
 Mittelwasserverhältnissen im Schalkenbach,
 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)**

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 Blankenheim (B 51) bis zur AS Lommersdorf (L 115z) sehen die Entwässerungsplanungen vor, das anfallende Oberflächenwasser der Verkehrsflächen sowie der begleitenden unversiegelten Flächen über 4 Rückhalte- und Behandlungsanlagen in die benachbarten Gewässer Armuthsbach, Werthsbach, Schalkenbach und Dörferbach abzuleiten. Armuths- und Schalkenbach sind Bestandteile des FFH-Gebietes „Ahrtal“ (DE-5408-302, Rheinland-Pfalz) und der Dörferbach gehört zum FFH-Gebiet „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 Wassermosen) 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 Lückenschluss der A 1 von der AS Blankenheim bis zur AS Lommersdorf bzw. durch die geplante Entwässerungslösung eine Beeinträchtigung des Lebensraumtyps zu besorgen ist. Das vorliegende Gutachten bildet die Grundlage für die Bewertung der FFH-Verträglichkeit.

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 als auch der Verbrauchsmengen an Tausalzen der Straßenmeisterei Blankenheim für die zurückliegenden Winterdienstperioden von 2006/2007 – 2013/2014 geführt. Die meteorologischen Eingangsdaten stammten in diesem Zusammenhang von den DWD-Stationen Blankenheim (Niederschlag) und Nürnberg-Barweiler (Temperatur).

Die entwässerungstechnischen Angaben wurden den aktuellen Planungsunterlagen entnommen. Die Entwässerungsplanungen mit Stand August 2015 stellen dabei bereits eine

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)**

optimierte Lösung im Hinblick auf die Vermeidung einer erhöhten Tausalzbelastung in den Gewässern dar.

Die Chloridvorbelastung in den Gewässern wurde anhand vorliegender Messwerte, insbesondere im LUWG Rheinland-Pfalz sowie im Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, abgeleitet und basierend auf einer Stichtagsmessung am 02.05.14 validiert. Im Mittel kann von einer Vorbelastung von rd. 30 mg Cl/l ausgegangen werden.

Die Modellrechnungen erfolgten für Mittelwassersituation. Die entsprechenden hydrologischen Angaben für die von Einleitungen betroffenen Fließgewässer konnten vom LUWG Rheinland-Pfalz bereitgestellt oder basierend auf den Abflussspenden des Pegels Ahrhütte Neuhof/Ahr (Jahresreihe 1986/2012) für die einzelnen Teileinzugsgebiete abgeleitet werden.

Im Ergebnis der Modellrechnungen mit dem Programm SWMM 5.1 wurden die Chloridkonzentrationen im Ablauf der 4 Beckenanlagen bzw. im Zulauf der Gewässer als Tagesmittelwert mit den entsprechenden Abflüssen ermittelt. Am Auslass der Beckenanlagen berechnen sich Spitzenkonzentrationen von 3.191 – 5.307 mg Cl/l. Durch zusätzliche Rückhalte- und Versickerungsmaßnahmen entlang des Fließweges von den Auslässen der Beckenanlagen bis zu den Einleitstellen in die Gewässer werden die Spitzenbelastungen jedoch im Allgemeinen deutlich reduziert. Es ermitteln sich max. Chloridkonzentrationen von 1.792 – 4.069 mg Cl/l oberhalb der unmittelbaren Einleitstellen.

Im folgenden Bearbeitungsschritt wurden die Straßenabwässer mit den berechneten Chloridkonzentrationen und entsprechenden Abflüssen als Tagesmittelwert den Fließgewässern zugeführt. Infolge fehlender Abflussmessdaten für die von Einleitungen betroffenen Gewässer wurden Szenarienberechnungen bei Mittelwasserverhältnissen durchgeführt. Diese stellen 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 4 Rückhalteanlagen nur eine untergeordnete Bedeutung besitzt.

Bei Mittelwasserverhältnissen berechnet sich im Armuthsbach am Beginn des FFH-Gebietes eine max. Chloridkonzentration von 132 mg Cl/l nach der Überleitung aus 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)**

Beckenanlagen 1 und 2. Im langjährigen Mittel erhöht sich die Belastung im Gewässer um 2 mg Cl/l bei Annahme einer Vorbelastung von 30 mg Cl/l (s. o.).

Im Schalkenbach wurde am Beginn des FFH-Gebietes an der Landesgrenze NRW/RLP infolge die Einleitung aus der Beckenanlage 3 eine Maximalkonzentration während des Untersuchungszeitraumes ermittelt mit 386 mg Cl/l und ein langjähriger Mittelwert von 31 mg Cl/l.

An der Einleitstelle 4 am Dörferbach (FFH-Gebiet) ist im Rahmen der Modellrechnungen bei Mittelwasserverhältnissen eine Spitzenbelastung von 68 mg Cl/l ermittelt worden. Infolge der hohen Rückhaltewirkung eines Filtergrabens unterhalb der Beckenanlage erreichen aber nur an 3 Tagen während des Modellzeitraumes chloridhaltige Fahrbahnabflüsse das Gewässer. Unterhalb der Mündung des Ortseifens reduziert sich die max. Chloridkonzentration auf 57 mg Cl/l.

Abschließend ist zu ergänzen, dass im Rahmen der Modellrechnungen für den 3. Planungsabschnitt der A 1 von der AS Adenau bis zur AS Kelberg kumulative Betrachtungen für die Ahr erfolgen, bei der auch die Einleitungen von der AS Blankenheim bis zur AS Lommersdorf über die Gewässer Armutsbach, Werthsbach, Schalkenbach und Dörferbach nochmals 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 den Armuthsbach (unterhalb Rigole und Filterleitung), 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 den Werthsbach (uh. Überlaufmulde, Hang), 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 2.5: Berechnete Chloridkonzentration [mg/l] und ermittelter Abfluss [l/s] im Ablauf des RRB 3, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 2.6: Berechnete Chloridkonzentration [mg/l] und ermittelter Abfluss [l/s] oberhalb der Einleitstelle des RRB 3 in den Schalkenbach (uh. Geländemulde mit 3 Querriegeln), 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 2.7: Berechnete Chloridkonzentration [mg/l] und ermittelter Abfluss [l/s] am Auslass des RBBF 4, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 2.8: Berechnete Chloridkonzentration [mg/l] und ermittelter Abfluss [l/s] oberhalb der Einleitstelle des RBBF 4 in den Dörferbach (uh. Filtergraben), 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlagen 3:

Anlage 3.1: Berechnete Chloridkonzentrationen [mg/l] im Armuthsbach an ausgewählten Gewässerknoten nach Überleitung von Straßenabwässern von der A 1 (AS Blankenheim - AS Lommersdorf) bei MQ, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 3.2: Berechnete Chloridkonzentration [mg/l] im Armuthsbach am Beginn des FFH-Gebietes nach Überleitung von Straßenabwässern von der A 1 (AS Blankenheim - AS Lommersdorf) bei MQ, 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] im Werthsbach an ausgewählten Gewässerknoten nach Überleitung von Straßenabwässern von der A 1 (AS Blankenheim - AS Lommersdorf) bei MQ, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlagen 5:

Anlage 5.1: Berechnete Chloridkonzentrationen [mg/l] im Schalkenbach an ausgewählten Gewässerknoten nach Überleitung von Straßenabwässern von der A 1 (AS Blankenheim - AS Lommersdorf) bei MQ, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 5.2: Berechnete Chloridkonzentration [mg/l] im Schalkenbach am Beginn des FFH-Gebietes nach Überleitung von Straßenabwässern von der A 1 (AS Blankenheim - AS Lommersdorf) bei MQ, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 6: Berechnete Chloridkonzentrationen [mg/l] im Dörferbach an ausgewählten Gewässerknoten nach Überleitung von Straßenabwässern von der A 1 (AS Blankenheim - AS Lommersdorf) bei MQ, 01.10.2006 - 30.09.2014

Anlage 7: Berechnete Chloridkonzentrationen [mg/l] in den Einleitgewässern nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen der BAB 1, AS Blankenheim – AS Lommersdorf, 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)**

Anlagen