

Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement

A 44 / Verkehrskosteneinheit 11 / Station: von Bau-km 0-702,148 bis Bau-km 5+409,625 /
von Bau-km 6+000,000 bis Bau-km 11+200,992

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 15

Neubau der BAB A 44 Kassel - Herleshausen

AD LOSSETAL - AS HELSA OST

PROJIS-Nr.: 06069901 10

FESTSTELLUNGSENTWURF

Wassertechnische Untersuchung

Aufgestellt:

Kassel, den 19.11.2020

Hessen Mobil

- Dezernat Planung Nordhessen -

i. A. gez. Ralf Struif

(Dezernent)



Hessen Mobil

Straßen- und Verkehrsmanagement



Kassel

BAB A 44 KASSEL – HERLESHAUSEN

VKE 11 AD LOSSETAL BIS AS HELSA OST

HESSEN



22. APRIL 2020

PSP 0459-5473-00-P3



INHALTSVERZEICHNIS

zum

Erläuterungsbericht

zur wassertechnischen Untersuchung



Inhalt

1	Berechnungsverfahren und Bemessungsansätze.....	8
1.1	Quellenangaben	8
1.2	Einführung / Planungsgrundlagen.....	10
1.3	Berechnungsverfahren	10
1.4	Bemessungsregenspenden, Jährlichkeiten, Sickerraten und Abflussbeiwerte.....	11
1.5	Abflüsse aus Außengebieten	14
1.6	Gewässerquerende Bauwerke	15
1.6.1	BW 801b Wirtschaftswegeüberführung im Zuge der renaturierten Losse (Bau-km 0-370).....	15
1.6.2	BW 802 Losseunterführung (Bau-km 1+063)	15
1.6.3	BW 806 Setzebachtalbrücke (Bau-km 2+619)	15
1.6.4	BW 810 Dautenbachtalbrücke (Bau-km 5+373).....	16
1.7	Dimensionierung der Streckenentwässerung	16
1.8	Rohrdurchlässe	17
1.9	Rahmendurchlässe	18
1.10	Gräben, Mulden, Mulden- und Straßenabläufe.....	20
1.10.1	Mulden	20
1.10.2	Muldenabläufe	21
1.10.3	Straßenabläufe	21
1.10.4	Offene Gerinne	22
1.11	Regenwasserrückhalte- und Bodenfilteranlagen	22
2	Beschreibung der Entwässerungsabschnitte und deren baulichen Anlagen	24
2.1	Entwässerungsabschnitt I.....	25
2.1.1	Streckenentwässerung	25
2.1.2	Behandlungs- und Rückhaltemaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser	27
2.1.3	Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen.....	27
2.2	Entwässerungsabschnitt II.....	30
2.2.1	Streckenentwässerung	31

Straßen- und Verkehrsmanagement

2.2.2	Behandlungs- und Rückhaltemaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser	32
2.2.3	Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen	32
2.3	Entwässerungsabschnitt III	32
2.3.1	Streckenentwässerung	32
2.3.2	Behandlungs- und Rückhaltemaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser	34
2.3.3	Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen	35
2.4	Entwässerungsabschnitt IV	37
2.4.1	Streckenentwässerung	37
2.4.2	Behandlungs- und Rückhaltemaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser	39
2.4.3	Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen	39
2.5	Entwässerungsabschnitt V	41
2.5.1	Streckenentwässerung	41
2.5.2	Behandlungs- und Rückhaltemaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser	42
2.5.3	Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen	42
2.6	Entwässerungsabschnitt VI	47
2.6.1	Streckenentwässerung	47
2.6.2	Behandlungs- und Rückhaltemaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser	49
2.6.3	Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen	49
2.7	Entwässerungsabschnitt VII	51
2.7.1	Streckenentwässerung	52
2.7.2	Behandlungs- und Rückhaltemaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser	53
2.7.3	Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen	53

3	Beschreibung der geplanten Durchlässe und gewässerquerenden Brückenbauwerke	55
3.1	Durchlass (DL 1.2) im Zuge des Diebachsgrabens unter der Hauptfahrbahn im Bereich des AD Lossetal.....	55
3.2	Durchlass (DL 1.1) im Zuge des Diebachsgrabens unter der Rampe A 7 (Fahrtrichtung (FR) Hannover) zur A 44 (FR Herleshausen) des AD Lossetals	55
3.3	Durchlass (DL 2) im Zuge des Diebachsgrabens unter der Rampe A 44 (FR Kassel) zur A 7 (FR Hannover).....	56
3.4	Durchlass (DL 4) im Zuge eines namenlosen Grabens unter der BAB A 44.....	56
3.5	Durchlass (DL 5) im Zuge eines namenlosen Grabens unter der BAB A 44.....	56
3.6	Durchlass (DL 6 / DL 7) im Zuge des Diebachsgrabens unter der BAB A 44 (Gewässerbaustein 3).....	56
3.7	Brücke zur Unterführung der Losse und Wirtschaftsweg	57
3.8	Durchlass (DL 19) im Zuge des Leimerbachgrabens unter der A 44 und anschließender Unterquerung der Auffahrtsrampe in Richtung Kassel im Zuge der AS Kaufungen	58
3.9	Talbrücke Setzebach, BW 806 (Bau-km 2+619,0)	59
3.10	Durchlass (DL 27) im Zuge des Wirtschaftsweges südlich des Lindenhofes	59
3.11	Talbrücke Dautenbach, BW 810 (Bau-km 5+373,3)	59
3.12	Bauwerk zu Unterführung Forstweg Kunstmühle, BW 811 (Bau-km 6+817,0).....	60
3.13	Durchlass (DL 41.1 / DL 41.2) unter der A 44, dem parallel verlaufenden Forstweg sowie der heutigen B 7 zur Abführung des Niederschlagswassers aus den Hangbereichen des Schattelberges.....	60
3.14	Durchlass (DL 42.1 / DL 42.2 / DL 42.3) unter der A 44 und der heutigen B 7 zur Abführung des Niederschlagswassers aus den Hangbereichen des Schattelberges 61	
3.15	Durchlass (DL 46) im Zuge des bestehenden Durchlasses an der B 7 zur Unterführung des Tiefenbaches sowie den Ablauf des Teiches Sichelrain.....	62
3.16	Durchlass (DL 48.1 / DL 48.2 / DL 48.3) zur Abführung des Niederschlagswassers aus den Hangbereichen des Bielstein unter der A 44, dem neuen Forstweg sowie der bestehenden B 7	62
3.17	Durchlass (DL 49 / Sammelleitung H_970) zur Ableitung des Oberflächenwassers aus den Hangbereichen des Bielsteins unter dem neu anzulegenden Forstweg mit anschließender Unterquerung der A 44 im Bereich des westlichen Vorfeldes des Tunnels Helsa	63

3.18	Durchlass (DL 51.1 / DL 51.2) zur Abführung des Oberflächenwassers aus den Hangbereichen des Bielsteins unter der A 44 sowie der heutigen B 7	63
4	Hydraulische Bewertung der Neubaumaßnahme auf bestehende Entwässerungsanlagen.....	64
4.1	Bestehende Durchlässe DL 15.1 - 4 im Zuge des Leimerbachs zur Unterführung eines Wirtschaftsweges, der Lossetalbahn, des Rad- und Gehweges sowie der Leipziger Str.....	64
4.2	Unterführungen des Setzebaches im Unterlauf.....	65
4.3	Bestehender Durchlass im Zuge des Dautenbaches zur Unterquerung der B 7	66
5	Bauliche Anlagen zur Reinigung bzw. Rückhaltung des Fahrbahnoberflächenwassers	67
5.1	Regenwasserbehandlungsanlagen	68
5.1.1	Planerische Randbedingungen für die in der VKE 11 geplanten RWBA.....	69
5.1.2	Planung der Regenwasserbehandlung und –rückhaltung.....	71
5.1.3	Hydraulische Berechnungen.....	71
5.1.4	Konstruktive Details.....	79
5.1.5	Nachweis der Auftriebssicherheit	80
5.1.6	Bodenauffüllung VA 1.....	81
5.1.7	Zu- und Ablauf Versickerungsgraben mit Rigole EWA II.....	82
5.2	Bauzeitliche Abhängigkeiten	82
5.2.1	Schilfetablierungsphase und Inbetriebnahme RBFA 1 bis 3.....	82
5.2.2	Anwuchsphase Rasenansaat VA 1 und Versickerungsgraben EWA II	83
6	Errichtung oder Erweiterung von baulichen Anlagen bzw. landschaftspflegerischen Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen in Überschwemmungsgebieten	83
6.1	Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen in Überschwemmungsgebieten	83
6.2	LBP-Maßnahmen bzw. Gewässerrenaturierungsmaßnahmen im Überschwemmungsgebiet:	87
7	Auswirkungen anlagen- und maßnahmenbedingter Wirkungen auf das Grundwasser	90
7.1	Auswirkungen für das Grundwasser durch das Einbringen baulicher Anlagen	90
7.2	Auswirkungen für das Grundwasser durch das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser.....	92
8	Einleitung von Niederschlagswasser in die Gewässer.....	93

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kostra- Raster	12
Abbildung 2: Schematischer Aufbau Speicherräume mit Drosselabfluss.....	74
Abbildung 3: Anordnung VA 1 am vorgesehenen Beckenstandort (Vorzugsvariante)	76
Abbildung 4: Skizze Variante 1 als RBFA	77
Abbildung 5: Skizze Variante 2 als VA mit $k_f = 1 * 10^{-5} \text{ m/s}$	78
Abbildung 6: schematischer Bodenaufbau am Standort der geplanten VA 1.....	81
Abbildung 7: Übersicht der Flächen für die Retentionsraumbilanz (Ausschnitt 1). 85	
Abbildung 8: Übersicht der Flächen für die Retentionsraumbilanz (Ausschnitt 2). 86	

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Daten des Bemessungsregen $r_{15,n}$ für den EWA I.....	13
Tabelle 2: Daten des Bemessungsregen $r_{15,n}$ für den EWA II.....	13
Tabelle 3: Daten des Bemessungsregen $r_{15,n}$ für den EWA III.....	13
Tabelle 4: Daten des Bemessungsregen $r_{15,n}$ für den EWA IV – VII	14
Tabelle 5: Manning-Strickler-Rauheitsbeiwerte (k_{St} -Werte).....	19
Tabelle 6: Abstände der Straßenabläufe im EWA I	26
Tabelle 7: Abstände der Straßenabläufe an der Bordrinne für den EWA II.....	32
Tabelle 8: Abstände der Regeneinläufe in der Mulde für den EWA III.....	34
Tabelle 9: Abstände der Straßenabläufe an der Bordrinne für den EWA III.....	34
Tabelle 10: Abstände der Regeneinläufe in der Mulde für den EWA IV	38
Tabelle 11: Abstände der Straßenabläufe an der Bordrinne für den EWA IV	39
Tabelle 12: Abstände der Straßenabläufe an der Bordrinne für den EWA V	42
Tabelle 13: Abstände der Straßenabläufe an der Bordrinne für den EWA VI	49
Tabelle 14: Abstände der Regeneinläufe in der Mulde für den EWA VII	52
Tabelle 15: Abstände der Straßenabläufe an der Bordrinne für den EWA VII	53
Tabelle 16: Zusammenstellung der für die Behandlung des Fahrbahnoberflächenwassers im Planungsabschnitt VKE 11 erforderlichen Regenwasserbehandlungsanlagen.....	68

Tabelle 17: Bemessungsabfluss Zulaufkanal RWBA.....	69
Tabelle 18: Maximal zulässiger Drosselabfluss RBFA 1 bis 3.....	69
Tabelle 19: Volumen Geschiebesammelraum.....	73
Tabelle 20: Bemessung Filteroberfläche nach DWA-A-178 (DWA, 2019).....	73
Tabelle 21: Gesamtes erforderliches und über dem Bodenfilter aktivierbares Rückhaltevolumen	74
Tabelle 22: Drosseldurchmesser Filterablauf und Staulamelle.....	75
Tabelle 23: Überfallvolumen der Ablaufbauwerke	75
Tabelle 24: Verzeichnis der baulichen Anlagen im Überschwemmungsgebiet der Losse.....	84
Tabelle 25: Retentionsraumbilanzierung	86
Tabelle 26: Auswirkungen auf Überschwemmungsgebiet der Losse.....	90
Tabelle 27: Übersicht Wasserschutzgebiete	91

1 Berechnungsverfahren und Bemessungsansätze

1.1 Quellenangaben

- (1) Richtlinien für die Anlage von Straßen
Teil: Entwässerung (RAS-Ew), Ausgabe 2005
- (2) Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag), Ausgabe 2016
- (3) Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen (MAQ), Ausgabe 2008
- (4) KOSTRA-DWD-Atlas 2010 R
Starkniederschlagshöhen für Deutschland
- (5) Arbeitsblatt ATV-DWA A-118
Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, Ausgabe 2006
- (6) Arbeitsblatt ATV-DWA A-117
Bemessung von Regenrückhalteräumen, Ausgabe, 2013
- (7) Arbeitsblatt ATV-DWA A-138
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Ausgabe 2005
- (8) Merkblatt ATV-DWA M-153
Handlungsempfehlungen im Umgang mit Regenwasser, Ausgabe 2007
- (9) Arbeitsblatt DWA-A 178
Retentionsbodenfilteranlagen, Ausgabe 2019
- (10) Europäische Wasserrahmenrichtlinie, EU-WRRL
Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik
- (11) Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer, Oberflächengewässerverordnung, OGewV
Ausfertigungsdatum 20.06.2016
- (12) Wassertechnische Planung im Bereich Losse / Diebachsgraben,
WAGU GmbH, Kassel
März 2020
- (13) Merkblatt DWA-M 176
Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung,
November 2013

Hessen Mobil

Straßen- und Verkehrsmanagement

1.2 Einführung / Planungsgrundlagen

Das Land Hessen plant im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland den Neubau der BAB A 44 Kassel - Herleshausen. Die Autobahn umfasst insgesamt 10, als Verkehrskosteneinheiten (VKE) benannte Planungsabschnitte. Die hier behandelte VKE 11 beginnt im Westen mit dem Anschluss an die BAB A 7 (AD Lossetal) und endet im Osten mit dem Übergang in den nachfolgenden Planungsabschnitt (VKE 12, AS Helsa Ost) südlich der Ortslage Helsa. Die Kilometrierung erstreckt sich ab Bau-km 0+702,148 bis Bau-km 5+409,625 und ab Bau-km 6+000,000 bis Bau-km 11+200,992. Der Dimensionierungssprung ergibt sich aus der Unterteilung der VKE 11 in zwei Bearbeitungsabschnitte.

Die vorliegenden Unterlagen beinhalten die Planung der Entwässerungseinrichtungen zur Ableitung des Straßenwassers sowie deren gedrosselte Einleitung in die vorhandenen Vorfluter. Aufgrund der Durchschneidung bestehender hydrologische Einzugsgebiete und bestehender Gewässer, umfassen die Planungen auch die Maßnahmen zur schadlosen Ableitung des Oberflächenwassers bis zu den bestehenden Vorflutern.

Grundlage der wassertechnischen Untersuchung bildet die Entwurfsplanung der Verkehrsanlagen, Brückenbauwerke und der landespflegerischen Maßnahmenplanung.

Die Trasse der A 44 durchfährt Wasserschutzgebiete der Zonen II und III. Die Durchquerung der Autobahntrasse betreffen die Wasserschutzzone III des Brunnens Lindenberg, der Brunnen Setzebach I und II sowie die Wasserschutzzonen II und III des Brunnens Kohlenstraße. Für die Streckenabschnitte, welche durch die Wasserschutzzonen führen, sind mindestens die Schutzmaßnahmen nach RiSt-Wag (2) (siehe Unterlage 18.5 bzw. Unterlage 14.1, Blatt 3 und 4) vorgesehen. Die geplanten Regenrückhalte- bzw. Reinigungsanlagen liegen alle außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Für den im Streckenabschnitt der VKE 11 angeordneten Tunnel Helsa ist die wassertechnischen Untersuchung gesondert im Zuge der Vorentwurfsplanung des Tunnels betrachtet worden und somit nicht Bestandteil der Unterlage 18.

Die Planungen der Entwässerungseinrichtungen für die Streckenentwässerung der BAB A 44, VKE 11 wurden gemäß den unter dem Kapitel 1.1 aufgeführten Regelwerke vorgenommen.

1.3 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der maßgeblichen Abflüsse der Straße, der Straßennebenflächen und aus den Außengebieten erfolgte auf der Grundlage des Zeitbeiwertverfahrens (vgl. ATV-Arbeitsblatt ATV-DWA A 118 (5))

$$Q = A_E * \psi_s * r_{n;T} * \varphi$$

Es bedeuten:

Q	[l/s]	=	Volumenstrom
A _E	[ha]	=	Einzugsgebietsfläche
ψ _s		=	Spitzenabflussbeiwert
r _(n;T)	[l/s*ha]	=	spezifische Regenspende einer Dauer T, die n-mal pro Jahr erreicht bzw. überschritten wird
φ		=	Zeitbeiwert (bei n =1,00; T = 15 min φ =1,00)

1.4 Bemessungsregenspenden, Jährlichkeiten, Sickerraten und Abflussbeiwerte

Gemäß RAS-Ew (1) wurden für die Ermittlung der Abflussmengen und der Einleitmengen in die Vorfluter die Bemessungsregenspenden aus dem Kostra Regenatlas des Deutschen Wetterdienstes der Dauer T = 15 min mit den nachfolgend aufgeführten jährlichen Häufigkeiten ermittelt (Einzelheiten zur Niederschlagsspende siehe nachfolgende Tabellen Seite 7 und 8):

- Bemessung von Kanälen, Mulden und Gräben bei einer Seitenentwässerung n = 1,0
- Bemessung von Kanälen, Mulden und Gräben bei einer Mittelstreifenentwässerung n = 0,33
- Bemessung von Kanälen, Mulden und Gräben an Straßentiefpunkten n = 0,2
- Bemessung von Regenrückhalteanlagen n = 0,2
- Bemessung von Abscheide- und Filteranlagen n = 1,0

Die für die Planung und Dimensionierung der Entwässerungsanlagen erforderlichen Bemessungsparameter wurden mit dem Regierungspräsidium Kassel, Abteilung Umwelt vorabgestimmt.

Die Abbildung 1 zeigt das Raster aus dem KOSTRA-DWD-Atlas 2010 R (4), welche für die entwässerungstechnischen Planungen zugrunde gelegt wird.

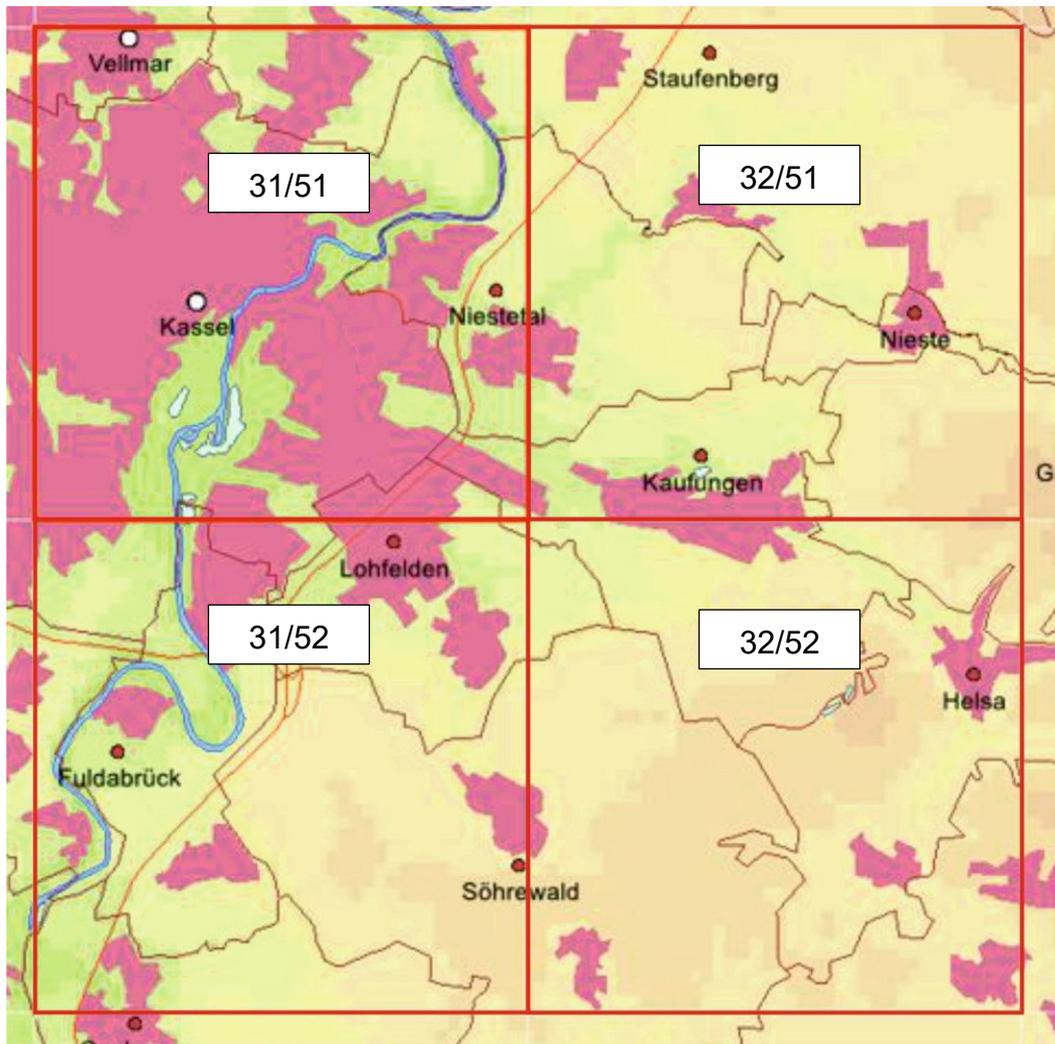


Abbildung 1: Kostra- Raster

Für die Bemessungen der Entwässerungseinrichtungen sind, unter Berücksichtigung der maßgebenden Überschreitungshäufigkeit, je nach Entwässerungsabschnitt (EWA) unterschiedliche Regenspenden bzw. Niederschlagsmengen zugrunde gelegt worden. Bei einer Lage eines EWA im Übergangsbereich zwischen den Rasterfeldern wurde eine Mittelwertbildung durchgeführt. Die jeweils verwendeten Niederschlagshöhen bzw. Regenspenden bezogen auf die für die Bemessung der Entwässerungsanlagen erforderlichen Überschreitungshäufigkeiten, sind in den nachfolgenden Tabellen, differenziert nach EWA, aufgeführt.

Entwässerungsabschnitt I		
Interpolation aus Rasterfelder	31 / 51 32 / 51	
Jährlichkeit	Niederschlags- menge	Regenspende
n = 1,0	10,4 mm	115,6 l/s*ha
n = 0,33	14,9 mm	165,3 l/s*ha
n = 0,2	17,0 mm	188,4 l/s*ha
n = 0,02	26,4 mm	292,6 l/s*ha
n = 0,01	29,2 mm	323,9 l/s*ha

Tabelle 1: Daten des Bemessungsregen $r_{15,n}$ für den EWA I

Entwässerungsabschnitt II		
Interpolation aus Rasterfelder	31 / 52 32 / 52	
Jährlichkeit	Niederschlags- menge	Regenspende
n = 1,0	10,9 mm	121,1 l/s*ha
n = 0,33	16,0 mm	177,3 l/s*ha
n = 0,2	18,3 mm	203,5 l/s*ha
n = 0,02	28,9 mm	321,2 l/s*ha
n = 0,01	32,1 mm	356,7 l/s*ha

Tabelle 2: Daten des Bemessungsregen $r_{15,n}$ für den EWA II

Entwässerungsabschnitt III		
Interpolation aus Rasterfelder	32 / 51 32 / 52	
Jährlichkeit	Niederschlags- menge	Regenspende
n = 1,0	11,0 mm	122,2 l/s*ha
n = 0,33	16,1 mm	178,8 l/s*ha
n = 0,2	18,5 mm	205,2 l/s*ha
n = 0,02	29,2 mm	323,8 l/s*ha
n = 0,01	32,4 mm	359,5 l/s*ha

Tabelle 3: Daten des Bemessungsregen $r_{15,n}$ für den EWA III

Entwässerungsabschnitt IV – VII		
Rasterfeld	32 / 52	
Jährlichkeit	Niederschlags- menge	Regenspende
n = 1,0	11,1 mm	123,3 l/s*ha
n = 0,33	16,3 mm	181,1 l/s*ha
n = 0,2	18,7 mm	208,0 l/s*ha
n = 0,02	29,6 mm	329,1 l/s*ha
n = 0,01	32,9 mm	365,6 l/s*ha

Tabelle 4: Daten des Bemessungsregen $r_{15,n}$ für den EWA IV – VII

1.5 Abflüsse aus Außengebieten

Die Ermittlung der Außengebietsgrößen (A_{E1} bis A_{E38} , siehe Kapitel 2 jeweils die Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen) erfolgte auf Grundlage von Höhenschichtlinien, die unter Berücksichtigung der Straßenplanung aus einem digitalen Geländemodell ermittelt wurden. Die Abflussmengenmessungen für Spitzenabflüsse aus natürlichen Einzugsgebieten, beruhen auf dem vom Regierungspräsidium Kassel, Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz, Dezernat 31.2 – Oberirdische Gewässer, Hochwasserschutz, geforderten hydrologischen Berechnungsverfahren (N/A Modell nach dem SCS Verfahren). In den Berechnungen werden spezifische Geländeparameter des Abflussgebietes und Niederschläge definierter Wahrscheinlichkeiten (Deutscher Wetterdienst, Kostra Regenatlas) berücksichtigt.

Bei der Dimensionierung bei mehreren nacheinander folgenden Durchlässe im Zuge eines Gewässers ist insbesondere den Diebachsgraben betreffend, immer das gesamte oberhalb der jeweiligen Querung anschließende Einzugsgebiet für die Abflussermittlung nach dem SCS-Verfahren angesetzt worden. D. h., dass bei die sich nacheinander ergebenden Teileinzugsgebiete immer zu einem Gesamtgebiet für die Abflussermittlung zusammengefasst wurden, um die maßgebliche Abflussspitze für den betreffenden Durchlass zu erhalten.

Im Bereich der die Autobahn querenden Durchlässe zur Abführung des Oberflächenwassers aus dem Stiftswald, sind die sich hier ergebenden jeweiligen Abflüsse aus den Teileinzugsgebieten durch Addition der zufließenden Abflüsse mit dem des Teileinzugsgebietes ermittelt worden. Somit wird hier von einer zeitgleichen Überlagerung der Spitzenabflüsse aus allen Teilgebieten angenommen, die im Sinne der Dimensionierung eine zusätzliche Leistungsreserve für den Durchlass darstellt.

Für alle Durchlässe, welche die Autobahn queren ist für die Abflussermittlung eine Regenhäufigkeit von $n = 0,01$ (Wiederkehrzeit 100 Jahre) angesetzt worden. Bei einer Unterquerung der übrigen Verkehrswege ist von einer 5-jährigen Eintrittswahrscheinlichkeit ausgegangen worden. Die Niederschlagshöhe ist für eine Regendauer von 15 Minuten ermittelt worden.

1.6 Gewässerquerende Bauwerke

Im Zuge des Entwurfsabschnittes der VKE 11 befinden sich 4 Brücken, die bestehende Bachläufe kreuzen.

1.6.1 BW 801b Wirtschaftswegeüberführung im Zuge der renaturierten Losse (Bau-km 0-370)

Das Bauwerk wird aufgrund des Rückbaus der B 7 im Bereich des heutigen Anschlusses der Rampe im Zuge der AS Kassel Ost erforderlich. Die Dimensionierung des Brückenbauwerkes erfolgte auf Basis einer Wasserspiegellagenberechnung durch das Ing.-Büro WAGU, zum Nachweis einer schadlosen Abführung eines statistisch einmal in 100 Jahren auftretenden Hochwasserereignisses.

1.6.2 BW 802 Losseunterführung (Bau-km 1+063)

Für das Bauwerk zur Unterführung der renaturierten Losse westlich Niederkaufungen wird ein gesonderter Entwurf erstellt. Das neue Brückenbauwerk überspannt den neuen Losseverlauf mit einer lichten Weite von rd. 58,00 m. Im Zuge der Planung zur Renaturierung der Losse sind hydraulische Nachweise hinsichtlich der Auswirkungen durch die Neubaumaßnahme auf die Wasserspiegelhöhen durchgeführt worden (siehe Unterlage 18.7). Grundlage für diese Berechnungen ist ein statistisch einmal in 100 Jahren auftretendes Hochwasserereignis. Als Ergebnis der Berechnungen kann festgehalten werden, dass sich aus der Neubaumaßnahme keine signifikanten Veränderungen der Wasserspiegellagen ergeben. Negative Auswirkungen auf die bestehende Bebauung der Ortslage Kaufungen können somit ausgeschlossen werden. Diese Aussage trifft für den ebenso rechnerisch nachgewiesenen baulichen Zwischenzustand zu. Dieser Zwischenzustand ergibt sich aus dem neu hergestellten Autobahndamm im Bereich der Losse und dem noch nicht zurückgebauten B 7-Damm.

1.6.3 BW 806 Setzebachtalbrücke (Bau-km 2+619)

Das Bauwerk überspannt mit einer lichten Weite von rd. 50,86 m das Setzebachtal. Der unmittelbare Bachbereich des Setzebaches wird nicht verändert. Ein hydraulischer Nachweis an dieser Stelle erübrigt sich daher.

1.6.4 BW 810 Dautenbachtalbrücke (Bau-km 5+373)

Das Bauwerk überspannt mit einer lichten Weite von rd. 95,0 m das gesamte Waldtälchen des untersten Dautenbachgrabens. Die Ausrichtung des neuen Bauwerkes zum Dautenbachtal erfordert eine Korrektur des Bachlaufes im unmittelbaren Bauwerksbereich. Ein hydraulischer Nachweis erübrigt sich hier, da die Bauwerksabmessungen so groß sind, dass sich kein Einfluss auf den Hochwasserabfluss des Dautenbaches ergibt.

1.7 Dimensionierung der Streckenentwässerung

Die hydraulische Bemessung der Rohrleitungen für die Entwässerung der Straßenoberflächen wurden gemäß RAS-Ew (1) mit der Formel nach Prandtl-Colebrook unter Berücksichtigung der betrieblichen Rauheit des Rohrmaterials nachgewiesen:

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \left[-2 \cdot \lg \left(\frac{2,51 \cdot \nu}{d \cdot \sqrt{2g \cdot I_E \cdot d}} + \frac{k_b}{3,71 \cdot d} \right) \right] \cdot \sqrt{2g \cdot I_E \cdot d} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Es bedeuten:

- Q [m³/s] = Durchfluss
- d [m] = Innendurchmesser des Rohres
- I_E [m/m] = Energiegefälle
- g [m/s²] = Fallbeschleunigung [= 9,81 m/s²]
- ν [m²/s] = Kinematische Viskosität (bei 10°C ν = 1,31 · 10⁻⁵ m²/s)
- k_b [m] = Betriebliche Rauheit [= 1,5 für Betonrohr]

Der Mindestdurchmesser für Sammelleitungen beträgt DN 300 mm. Zur Vermeidung von Ablagerungen wird möglichst eine Mindestlängsneigung im Bereich der Anfangshaltungen von 5‰ angesetzt.

Der Nachweis der Entwässerungsleitungen zu den jeweiligen Regenrückhaltebecken (RRB) bzw. Reinigungsanlagen erfolgt abschnittsweise und ist in der Unterlage 18.4, in Bezug auf den jeweiligen Entwässerungsabschnitt (EWA) in der Unterlage zur hydraulische Berechnung der Streckenentwässerung enthalten.

1.8 Rohrdurchlässe

Das Ableitungsvermögen von Rohrdurchlässen wurde gemäß RAS-Ew (1) unter Berücksichtigung von Eintritts-, Wandreibungs- und Austrittsverlusten mit Hilfe der Manning-Strickler Formel nachgewiesen:

$$Q = \sqrt{\frac{\Delta h}{\frac{8}{g \cdot \pi^2 \cdot d^4} \left(1,5 + \frac{2g \cdot L}{k_{St}^2 \cdot \left(\frac{d}{4}\right)^3} \right)}} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Es bedeuten;

- Q [m³/s] = Volumenstrom
- d [m] = Innendurchmesser des Rohrdurchlasses
- Δh [m] = Spiegeldifferenz Oberwasser/Unterwasser einschl. zulässigem Aufstau
- L [m] = Bauwerkslänge
- k_{St} [m^{1/3}/s] = Rauheitsbeiwert [= 65 m^{1/3}/s]
- g [m/s²] = Fallbeschleunigung [= 9,81 m/s²]
- Δh [m] = z + L * I
- z [m] = Aufstau
- I [m/m] = Gefälle des Rohrdurchlasses

Der Mindestdurchmesser für Querdurchlässe im Zuge der Autobahn beträgt DN 800 mm. Für die anderen Durchlässe, die Landes-, Kreis- oder Gemeindestraßen queren, beträgt der Mindestdurchmesser DN 500. Im Bereich von Wirtschaftswegen ist ein Mindestdurchmesser von DN 400 zugrunde gelegt worden.

Ein zulässiger Aufstau wird für die Rohrdurchlässe in Ansatz gebracht, wenn dadurch die schadlose Abführung sichergestellt und eine Begrenzung des Rohrdurchmessers in Bezug auf bestehende Zwangspunkte erreicht werden kann.

Ist aus ökologischen Gründen ein gleichartiges Sohlsubstrat zu den angrenzenden Gewässerabschnitten vorgesehen, wurden die hydraulischen Verluste in der Bemessung berücksichtigt.

1.9 Rahmendurchlässe

Analog zur Formel für die Bemessung der Rohrdurchlässe, wurde zur Dimensionierung der Rahmendurchlässe gemäß der RAS-Ew (1) die Leistungsfähigkeit für Rahmendurchlässe mit folgender Formel nachgewiesen:

$$Q = b \cdot h \cdot \sqrt{\frac{2g \cdot \Delta h}{1,5 + \frac{2g \cdot L}{k_{St}^2 \cdot (r_{hy})^4}}} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

- Q [m³/s] = Durchfluss
- b [m] = lichte Weite des Bauwerkes
- h [m] = Abflusstiefe im unverbauten Querschnitt
- Δh [m] = Spiegeldifferenz Oberwasser/Unterwasser einschl. zulässigem Aufstau
- g [m/s²] = Fallbeschleunigung [= 9,81 m/s²]
- L [m] = Bauwerkslänge
- k_{St} [m^{1/3}/s] = Rauheitsbeiwert [= 65 m^{1/3}/s]
- r_{hy} [m] = Hydraulischer Radius im Bauwerk

Die Rauheitsbeiwerte wurden entsprechend der nachstehenden Tabelle gewählt:

Rauheitsbeiwert k_{St} [$m^{1/3}/s$]

Art des Gerinnes	Wandbeschaffenheit	k_{St}
Natürliche Flussbetten	festе, regelmäßige Sohle	40
	mäßig Geschiebe oder verkrautet	30-35
	stark geschiefbeführend	28
Wildbäche	grobes Geröll (kopfgroße Steine) in Ruhe	25-28
Erdkanäle	fester Sand mit Schotter	50
	Sohle Sand u. Kies, Böschungen gepflastert	45-50
	Grobkies ca. 50/100/150 mm	35
	scholliger Lehm	30
	Sand, Lehm oder Kies, stark bewachsen	20-25
Gemauerte Kanäle	Ziegelmauerwerk, auch Klinker, gut gefugt	75
	Mauerwerk normal	60
	Grobes Bruchsteinmauerwerk mit Pflaster	50
Betonkanäle	Stahlschalung oder Zementglattstrich	90
	Holzschalung, ohne Verputz	65-70
	Alter Beton, saubere Flächen	60
	ungleichmäßige Betonflächen	50
Mulden	Sohlschale je nach Ablagerung	30-50
	Rasen	20-30
	Schotter	25-30
	Bruchsteinpflaster	40-50

Tabelle 5: Manning-Strickler-Rauheitsbeiwerte (k_{St} -Werte)

Ein zulässiger Aufstau wird für die Rahmendurchlässe in Ansatz gebracht, wenn dadurch die schadlose Abführung sichergestellt und eine Begrenzung der Rahmenabmessungen in Bezug auf bestehende Zwangspunkte erreicht werden kann.

Ist aus ökologischen Gründen ein gleichartiges Sohlsubstrat zu den angrenzenden Gewässerabschnitten vorgesehen, wurden die hydraulischen Verluste in der Bemessung berücksichtigt.

1.10 Gräben, Mulden, Mulden- und Straßenabläufe

1.10.1 Mulden

Das Ableitungsvermögen von Mulden wurde mit Hilfe nachfolgender Nachweisformel der RAS-E_w für ausgewählte Muldenabschnitte ermittelt:

$$Q = k_{St} \cdot h^{8/3} \cdot \sqrt{I} \cdot \frac{b}{2h} \quad [m^3/s]$$

Es bedeuten:

- Q [m³/s] = Volumenstrom
- k_{St} [m^{1/3}/s] = Rauheitsbeiwert
- h [m] = Wassertiefe in Muldenmitte
- I [m/m] = Muldenlängsneigung
- b [m] = Muldenbreite

Der Rauheitsbeiwert wurde gemäß Tabelle (siehe Punkt 1.7) gewählt.

Regelbreite der Mulden in der VKE 11 betragen 2,00 m mit einer Wassertiefe von ca. 0,30 m. Sie werden in Einschnittsbereichen entsprechend dem Längsgefälle der Fahrbahn angeordnet. In Bereichen mit nicht ausreichendem Längsgefälle, müssen die Mulden entsprechend vertieft werden.

Zur Sicherstellung des Abflusses bzw. Verhütung der Erosion sind die Mulden gem. RAS-E_w (1) wie folgt zu befestigen:

- I < 4 % Muldenlängsgefälle = Rasen
- I < 10 % Muldenlängsgefälle = raue Sohlbefestigung
- I > 10 % Muldenlängsgefälle = Raubettmulde

1.10.2 Muldenabläufe

Je nach Streckenabschnitt fließt das Oberflächenwasser von verschiedenen Straßenquerschnittsbereichen, Fahrbahn, Bankette, Mulde und Einschnitte unterschiedlicher Tiefe (Breite) den Mulden zu.

Es wurden daher für vergleichbare Streckenabschnitte die Flächengrößen entsprechend der jeweiligen Oberflächenbeschaffenheit mit den jeweiligen Abständen ermittelt, die je einem Regenablauf in der Mulde zufließen. Um möglichst wirtschaftliche Abstände zwischen den Abläufen zu bekommen, werden für die Ablaufschächte leistungsfähige Aufsätze mit einem Ablaufquerschnitt von mind. 2.000 cm² für die Berechnung angesetzt. Sollten andere Aufsätze vorgesehen werden, sind die Ablaufabstände entsprechend anzupassen.

Die Muldenabläufe sind mit Natursteinpflaster einzufassen, so dass ein Zuwachsen der Einläufe und Verstopfungen durch Verschmutzungen vermieden wird. Die Roste sind ca. 5 bis 10 cm gegenüber der Muldensohle zu vertiefen und an die Muldensohle anzugleichen. Hierdurch wird die Abführung der Wassermengen in den anschließenden Kanal sichergestellt.

Die Beschreibung der Muldenablaufabstände erfolgt im Kapitel 2, jeweils bezogen auf die Entwässerungsabschnitte.

1.10.3 Straßenabläufe

Die Abstände der Straßenabläufe für die Aufnahme des Oberflächenwassers von der Fahrbahn sind nach RAS-Ew (1), Anhang A 8 ermittelt worden. Die Berechnung der Ablaufabstände sind dabei jeweils auf die einzelnen Entwässerungsabschnitte bezogen, durchgeführt worden und berücksichtigen jeweils ein mittleres Längsgefälle der geplanten Trasse sowie die Mindestfahrbahnquerneigung von 2,50 %. Aufgrund der unterschiedlich anzusetzenden Regenspenden hinsichtlich der zu entwässernden Straßenbestandteile (Seitenentwässerung, Mittelstreifen, Straßentiefpunkt) sind die Ablaufabstände jeweils für die Regenspende eines 1- bzw. 3-jährigen Regenereignisses bestimmt worden. Ebenso ist der Ablaufabstand für die zu entwässernden Straßentiefpunkte, für deren Bemessung ein 5-jähriges Regenereignis zugrunde zu legen ist, ermittelt worden.

Soweit Straßenabläufe anderer Bauart eingebaut werden, sind die Abstände der Leistungsfähigkeit anzupassen.

Im Betrieb der Autobahn ist im Rahmen des Unterhaltungsdienstes ständig in regelmäßigen Abständen darauf zu achten, dass die Straßenabläufe und das abführende Kanalsystem einschließlich der Mulden und Gräben gereinigt werden, um Behinderungen des Wasserabflusses absolut zu vermeiden.

Die Beschreibung der Straßenablaufabstände erfolgt im Kapitel 2, jeweils bezogen auf die Entwässerungsabschnitte. Eine überschlägige Abstandsermittlung bezogen auf den jeweiligen Entwässerungsabschnitt, ist als Unterlage 18.3.1 den Entwurfsunterlagen beigelegt.

1.10.4 Offene Gerinne

Das Ableitungsvermögen von offenen Gerinnen wurde mit Hilfe nachfolgender Nachweisformel der RAS-Ew (1) für ausgewählte Grabenabschnitte ermittelt:

$$Q = A \cdot k_{St} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I_E^{1/2} \quad [m^3/s]$$

Es bedeuten:

Q [m³/s] = Volumenstrom

k_{St} [m^{1/3}/s] = Rauheitsbeiwert

r_{hy} [m] = Hydraulischer Radius (A / l_u)

I_E [m/m] = Energiegefälle (bei gleichförmigen Abfluss = Sohlgefälle)

l_u [m] = benetzter Umfang

Der Rauheitsbeiwert wurde gemäß Tabelle 2 der RAS-Ew (1) gewählt.

Die Regelbreiten der Gräben in der VKE 11 betragen 2,00 m mit einer Grabentiefe von ca. 0,50 m. In Bereichen mit nicht ausreichender Leistungsfähigkeit, sind die Gräben entsprechend vertieft bzw. verbreitert worden.

1.11 Regenwasserrückhalte- und Bodenfilteranlagen

Die Bemessung der Regenrückhaltungen erfolgte auf Grundlage des Arbeitsblattes ATV-DWA A-117 (6) unter Berücksichtigung des Merkblattes ATV-DWA M-153 (8). Die Lage und Planung der Regenwasserrückhaltungs- bzw. Regenwasserbehandlungsanlagen (RWBA) wurden entsprechend den Vorabstimmungen mit dem Regierungspräsidium Kassel, Abteilung III (Umwelt- und Arbeitsschutz) festgelegt.

In der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) (10) wird die Zielvorgabe für alle Oberflächengewässer, des Grundwassers sowie der Küstengewässer definiert, bis spätestens 2027 qualitativ mindestens einen "guten Zustand" zu erreichen und zu erhalten. Hieraus leitet sich das Verschlechterungsverbot bzw. ein

Verbesserungsgebot für alle Maßnahmen ab, welche die Gewässer direkt oder indirekt beanspruchen. Die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) (11) setzt die Vorgaben aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie für die Oberflächengewässer in nationales Recht um und definiert die zu erreichenden Standards in Bezug auf den ökologischen bzw. chemischen Zustand eines Gewässers.

Hieraus ergibt sich, dass die bisherigen, im Zuge der Planungen für den Neubau der A 44 angewendeten Standards zur Reinigung der Straßenoberflächenwässer nicht mehr ausreichen. Die ursprüngliche Anordnung von Absetzbecken zur Abscheidung sedimentierbarer Bestandteile bzw. des Rückhaltes von Leichtflüssigkeiten vor den Rückhaltebecken genügt den heutigen rechtlichen Anforderungen nicht mehr. Hier hat sich zwischenzeitlich, neben der Versickerung über eine bewachsene Bodenpassage, die Technik der Oberflächenwasserbehandlung mit Hilfe von Bodenfilteranlagen etabliert und wird heute als Stand der Technik, den es im Sinne des Schutzes der Oberflächengewässer anzuwenden gilt, angesehen.

Im Zuge der Bearbeitung des Wasserrahmenfachbeitrages wurde in Bezug auf die bisher im Planungsabschnitt der VKE 11 geplanten 3 kombinierten Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Regenklärbecken sowie 2 Leichtflüssigkeitsabscheider die nach der Oberflächengewässerverordnung abzuprüfenden Parameter berechnet. Als Ergebnis stellte sich heraus, dass insbesondere für das Benzo(a)pyren das Kriterium für das Verschlechterungsverbot für den Vorfluter Losse, mit dem ursprünglichen Entwässerungskonzept nicht erfüllt werden kann. In Folge dessen wurde von Hessen Mobil ein Ingenieurbüro mit der Überarbeitung und Optimierung der entwässerungstechnischen Planung unter dem Gesichtspunkt zur Einhaltung der Vorgaben aus der Wasserrahmenrichtlinie beauftragt. Als erste Priorität war die Umgestaltung der bisherigen Regenwasserbehandlungs- und Rückhalteanlagen zu Bodenfilteranlagen mit Rückhaltefunktion in den bisherigen Planungsgrenzen zu dimensionieren und planerisch umzusetzen. Außerdem sollten die Möglichkeiten der Versickerung des Straßenoberflächenwassers mit in die Überlegungen einbezogen werden. Eine detaillierte Beschreibung der nun aktuell geplanten Entwässerungskonzeption erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln. Hier werden auch die Dimensionierungsansätze mit den sich hieraus ergebenden Beckenabmessungen mit den entsprechenden Beckenvolumina für die technischen Einrichtungen benannt.

Die geplanten Anlageformen für die geplanten Regenwasserbehandlungsanlagen werden zum einen in den auf die Entwässerungsabschnitte bezogenen Unterkapiteln im Kapitel 2 und zum anderen in Bezug auf die geplante Bauwerkskonstruktion im Kapitel 5 beschrieben.

2 Beschreibung der Entwässerungsabschnitte und deren baulichen Anlagen

Im Zuge der bisher geplanten Autobahnabschnitte sah die entwässerungstechnische Konzeption die Fassung des Straßenoberflächenwassers über Mulden und Sammelleitungen mit einer Zuführung zu Regenrückhaltebecken mit einem vorgeschalteten Absetzbecken vor. Die Absetzbecken sind unter Berücksichtigung der Anforderungen gemäß RiStWag (2) geplant worden.

Im Zuge der 2. Planänderung war die Erstellung eines Wasserrechtlichen Fachbeitrages, in dem die Auswirkungen der Maßnahme in Bezug auf die in der EU-WRRL gestellten Anforderungen hinsichtlich des Gewässerschutzes behandelt werden, neu hinzugekommen. Die Überprüfung der Umweltqualitätsnormen, welche in der Oberflächengewässerverordnung zur Umsetzung der Anforderungen aus der Wasserrahmenrichtlinie definiert sind, hatten zum Ergebnis, dass diese mit der derzeitigen vorgesehenen Entwässerungskonzeption nicht eingehalten werden können. Daraufhin wurden grundsätzliche Überlegungen angestellt, welche technischen Möglichkeiten innerhalb des Projektes bestehen, um die Anforderungen nach EU-WRRL (10) zu erfüllen.

Das bisherige Entwässerungskonzept im Bereich des Planungsabschnittes der VKE 11 sah insgesamt 3 Regenrückhalteanlagen mit vorgeschalteten Absetzbecken sowie 2 Leichtflüssigkeitsabscheider vor. Zusätzlich wird der westlichste Streckenabschnitt von Bau-km 0-702,148 bis ca. Bau-km 1+097,00 (Entwässerungsabschnitt I) in das Regenrückhaltebecken 01 des benachbarten Planungsabschnittes VKE 01 (8-streifiger Ausbau der BAB A 7 zwischen der AS Kassel Ost und der AK Kassel Süd) entwässert. Eingeleitet wird außerhalb von Wasserschutzgebieten in den betroffenen Gewässerkörper der Losse als Gewässer II. Ordnung ($A_{EO\ ges}$ 120,385 ha) sowie in den Setzebach als Gewässer III. Ordnung ($A_{EO\ ges}$ 8,2 ha), welcher ebenfalls in die Losse mündet. Die Losse selbst mündet in die Fulda bei Kassel.

Zur Erfüllung der Anforderungen gemäß EU-WRRL (10) ist ein Ingenieurbüro mit der Überarbeitung des entwässerungstechnischen Konzeptes beauftragt worden. Dabei sollten in Bezug auf die in der Oberflächengewässerverordnung (11) definierten Umweltqualitätsnormen für den chemischen Zustand des Fließgewässers Losse verschiedene Möglichkeiten der Fahrbahnwasserableitung sowie deren Behandlung geprüft und planerisch umgesetzt werden.

Gegenstand der Prüfung waren die Berücksichtigung von Bodenfilteranlagen mit einem bewachsenen Filtersubstrat, auch in Kombination der Rückhaltefunktion mit gedrosselten Einleitung in die Vorfluter. Ferner sollten dezentrale Versickerungen

über vorhandene Böschungsflächen, Versickerungsmulden bzw. Mulden-Rigolensysteme oder, falls dies nicht möglich ist, über zentrale Versickerungsanlagen (VA) als zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstofffracht in das zentrale Oberflächengewässer der Losse in die Prüfung mit einbezogen werden.

Entsprechend der Topographie, der Trassierung der BAB A 44 zwischen dem Anschluss an die BAB A 7 (AD Lossetal) und dem Übergang in den Planungsabschnitt VKE 12 nördlich der AS Helsa Ost und den sich daraus ergebenden Einleitpunkten in die Vorfluter, ergeben sich insgesamt 7 Entwässerungsabschnitte.

In dem als Unterlage 18.2.2 enthaltenen Übersichtslageplan sind die Einzugsgebiete dargestellt, die nachfolgend beschrieben werden.

2.1 Entwässerungsabschnitt I

Der Entwässerungsabschnitt I der BAB A 44 erstreckt sich von ca. Bau-km 0-702 (AD Lossetal) bis ca. Bau-km 1+097 (BW 802, UF Losse und Wirtschaftsweg, Wilderlager Ost). Der Streckenabschnitt entwässert in das Regenrückhaltebecken 01 der VKE 01 (8-streifiger Ausbau der BAB A 7), das westlich der BAB A 7 bei Betriebs-km 308+050 im Anschlussrohr des geplanten Autobahndreieckes Lossetal angeordnet und bereits im Zuge des Baurechtsverfahrens der VKE 01 (Aktenzeichen V PA 44-C - 061-k-04 (2.096)) planfestgestellt ist. In das Becken wird auch ein Teilbereich der 8-streifig auszubauenden BAB A 7 entwässert. Der betroffene Abschnitt der BAB A 7 erstreckt sich von ca. Betr.-km 307+580 im Norden bis ca. Betr.-km 308+200 südlich des AD Lossetal, dessen Rampen ebenfalls zum Einzugsgebiet zählen. Die im Zuge des Planungsabschnittes VKE 01 geplante Beckenkonzeption sieht ein Regenrückhaltebecken (VKE 01, RRB 1) mit vorgeschaltetem Absetzbecken im Dauerstau, zum Rückhalt von Leichtflüssigkeiten gemäß den Anforderungen nach RiStWag (2) vor. Die Einleitung erfolgt in die Losse.

2.1.1 Streckenentwässerung

Die Fassung des Fahrbahnwassers erfolgt im kompletten Bereich mittels Bordrinnen, Betongleitwand (Schutzeinrichtung im Mittelstreifen) und Straßenabläufen. Die Ableitung der Oberflächenwassermengen erfolgt in einem Regenwassersammelkanal im Bereich des Mittelstreifens der BAB A 44 (Ausbildung der Querneigung im Sägezahnprofil). An den Außenrändern (Einseitquerneigung zur Außenseite, Anordnung im Bankett- bzw. Muldenbereich). Die untergeordneten Kanalhaltungen werden unmittelbar der Mittelstreifenentwässerung bei den Querneigungsnullstellen zugeführt.

Nach der Fassung und Ableitung der Oberflächenwassermengen der Autobahnen BAB A 44 und A 7 (VKE 01) folgt eine Zusammenführung im AD Lossetal mit an-

schließender Einleitung in das RRB 1 der VKE 01. Dort erfolgt auch die Regenwasserbehandlung und Regenwasserrückhaltung in dem geplanten und planfestgestellten Regenrückhaltebecken RRB 1 der VKE 01 mit Absetz- und Dauerstaubereich. Die Höhe der Ablauleitung ist zur Sicherstellung der Vorflut in die Losse vorgegeben.

Die Bemessung der Entwässerungsleitungen für den Teilbereich der VKE 11 werden aufgrund der im Bereich der Rampen des AD Lossetal bestehenden Straßentiefpunkte mit einer Regenspende für ein 5-jährigen Regenereignis mit einer Dauer von 15 Minuten ($r_{15, 0,2}$) gemäß dem vom Deutschen Wetterdienst herausgegebenen Kostra-Atlas (4) zugrunde gelegt. Aufgrund der Lage des Entwässerungsabschnittes wird ein gemittelter Wert aus den Rasterfelder 31 / 51 und 32 / 51 von 188,4 l/s für die Kanaldimensionierung verwendet (siehe Kapitel 1.4).

2.1.1.1 Mulden- und Straßenabläufe

Im Bereich des Entwässerungsabschnittes I werden aufgrund der durchgängigen Dammlage der Neubautrasse sowie der vollständigen Fassung des Fahrbahnoberflächenwassers über Abläufe mit am Fahrbahnrand angeordneten Flachbordsteinen und Zuleitung zur Streckenentwässerung, keine Muldenabläufe erforderlich.

Aufgrund des in diesem Entwässerungsabschnitt vorhanden Straßentiefpunktes im Bereich des AD Lossetals ist für die Dimensionierung der Streckenentwässerung eine Regenspende für ein 5-jähriges Regenereignis anzusetzen (siehe Unterlage 18.3.1). Die sich hieraus ergebenden mittleren Straßenablaufabstände, unter Berücksichtigung eines Ablaufaufsatzes mit den Abmessungen 500/500 mm, sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Bemessungsregen		Fahrbahnbreite	Längsgefälle	gew. Abstände der RE	Bemerkung
r _{15, 0,2}	188,5 l/s*ha	10,50 m	i. M. ca. 0,8 %	9,00 m	Außenentwässerung, Mittelstreifen
		10,00 m	0,0 %	3,00 m	Straßentiefpunkt *
		6,0 m		5,00 m	Straßentiefpunkt **
<p>* Rampe von A 44 aus Richtung Herleshausen zur A 7 in Richtung Bad Hersfeld ** jeweils Rampe von A 7 aus Richtung Bad Hersfeld zur A 44 in Richtung Herleshausen bzw. von A 44 aus Richtung Herleshausen zur A 7 in Richtung Göttingen</p>					

Tabelle 6: Abstände der Straßenabläufe im EWA I

Alternativ zu den Straßenabläufen kann auch aufgrund der geringen Ablaufabstände und insbesondere im Bereich der Straßentiefpunkte ggf. auch Entwässerungsrinnen im Rahmen des Bauentwurfs vorgesehen werden.

2.1.2 Behandlungs- und Rückhaltemaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser

Der Standort des RRB 1 der VKE 01 liegt im westlich der BAB A 7 gelegenen Ohr des AD Lossetal. Das RRB erlangte mit Planfeststellungsbeschluss AZ –VPA 44-C-061-k-04 (2.096) vom 01. März 2010 Baurecht. Die Bemessung erfolgte für ein 10 - jährliches Ereignis mit einer Drosselabflussmenge von 135 l/s.

Nach Abstimmung mit der Oberen Wasserbehörde (OWB) des RP Kassel ist die Abflussmenge von 80 l/s für eine 5 - jährliche Bemessung zugrunde zu legen. Die insgesamt geringere Abflussmenge resultiert aus der durchgängigen Betrachtung aller Einleitmengen aus den Rückhalte- und Abscheideanlagen der VKE 11 in die Losse seitens der OWB. Auf Basis der neuen Dimensionierungsgrundlage wurde eine Nachrechnung des Beckenvolumens durchgeführt, mit dem Ergebnis, dass das Rückhaltevolumen ausreicht.

In Bezug auf das planfestgestellte RRB der VKE 01 hat sich der Flächenanteil der zu entwässernden Fläche aus der VKE 11 erhöht. Die Beschlussfassung für die VKE 01 berücksichtigte noch einen zwischenzeitlich trassierungstechnisch überarbeiteten Planungsstand der VKE 11. Die sich hieraus ergebende Differenz hinsichtlich des für die Beckenbemessung relevanten Anteils der undurchlässigen Fläche A_u wird durch eine breitflächige Versickerung des Oberflächenwassers kompensiert. Dabei werden nur die Flächen der Richtungsfahrbahnen, die nach außen zum Fahrbahnrand hin entwässern, betrachtet. Eine Gegenüberstellung der Flächenanteile ist als Unterlage 18.4.1.2 der Entwurfsunterlage beigelegt.

Die Einleitung des Drosselabflusses erfolgt an der bisher geplanten Einleitstelle (ELS I.1).

2.1.3 Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen

Im Bereich des Entwässerungsabschnittes I ergeben sich aus den Querungsstellen im Zuge der neu geplanten Autobahntrasse bzw. der neu anzulegenden sonstigen Verkehrswege, insgesamt neun Einzugsgebiete (A_{E1} bis A_{E9}). Diese umfassen Teilflächen der BAB A 44 (ausschließlich unbelastetes Oberflächenwasser von Bankette und Böschungen), sowie von Wirtschaftswegen, öffentlichen Vorflutern bzw. vorhandenen Straßengräben oder Außengebietsflächen, deren Oberflächenwasser direkt der Autobahn bzw. im Zuge der Neubaumaßnahmen anzupassenden Verkehrswegen zufließen. Für das anfallende Oberflächenwasser aus den Außengebietsflächen gilt die schadlose Ableitung des Wassers bis zur Vorflut sicherzustellen. Da die Abflüsse nicht mit aus dem Betrieb der Autobahn bedingten Schadstoffen belastet werden, sind hierfür keine Regenwasserbehandlungs- bzw. Regenwasserrückhaltemaßnahmen erforderlich.

Bereits durch die Linienführung der heutigen B 7 wird der natürliche Abfluss aus den nördlichen Gebietsteilen zur Losse unterbrochen. Die Entwässerung erfolgt über Straßenseitengräben und Durchlässe. Für den überwiegenden Bereich des Entwässerungsabschnittes I dient hier der Diebachsgraben als Vorflut für die angelegten Durchlässe im Zuge der Bundesstraße. Der Diebachsgraben selbst unterquert die B 7 bei ca. Bau-km 0+860.

Nachfolgend erfolgt die Beschreibung der Einzugsgebiete unter Berücksichtigung der bestehenden Abflussverhältnisse zu den durch die Neubaumaßnahme verursachten Veränderungen:

2.1.3.1 Einzugsgebiet A_{E1}

Der Zufluss erfolgt aus dem östlich der BAB A 7 bzw. nördlich der BAB A 44 gelegenen Außengebiet (Gebietsgröße 0,09 km²) zur Straßenmulde im Bereich der Ausfahrt A 44 / A 7 (Rampe) im Zuge des AD Lossetal bis zum vorhandene Rahmendurchlass (DL 2). Die Abflussspende ist mit einem HQ 100 für die Abflussermittlung nach dem SCS-Verfahren (siehe Unterlage 18.3.1.2) angesetzt worden. Das Einzugsgebiet zeichnet sich im Wesentlichen durch ein mit Gartenlauben bebautes Fläche aus. Die übrigen Bereiche bestehen aus landwirtschaftliche genutzten Flächen.

Aufgrund des Zuflusses der Einzugsgebietsfläche A_{E2} (siehe nachfolgenden Absatz; Gebietsgröße 0,19 km²) wird für die Abflussermittlung eine Gesamtbetrachtung der beiden Einzugsgebietsflächen unter Berücksichtigung der zuvor benannten Abflussspende vorgenommen und die Flächenanteile aufaddiert. Somit ergibt sich für die Abflussermittlung eine Gesamtgebietsgröße von 0,28 km². Für die Gewässerlänge ist ein Fließweg für das Einzugsgebiet A_{E1} von 0,54 km angesetzt worden. Der Bemessungsabfluss ergibt sich zu 1,89 m³/s.

2.1.3.2 Einzugsgebiet A_{E2}

Der Zufluss erfolgt aus dem nördlich der BAB A 44 gelegenen Außengebiet zu einem namenlosen Graben im Bereich Bau-km ca. 0-453. Der vorhandene Abfluss wird durch den Neubau der A 44-Trasse bzw. dem an die Autobahnplanung anzupassenden Wirtschaftsweges unterbrochen. Das Einzugsgebiet ergibt sich aus der notwendigen Unterquerung des neuen Wirtschaftsweges und ist ausschließlich durch landwirtschaftlich genutzte Flächen geprägt. Im Anschluss an den Durchlass erfolgt die Weiterleitung des Oberflächenwassers über die Mulde am Fuß der Dammböschung im Zuge der Autobahnrampe des AD Lossetals bis zum Durchlass DL 2.

Die Dimensionierung des erforderlichen Durchlasses DL 3 zur Unterführung des Wirtschaftsweges erfolgt auf Grundlage eines HQ 5 gemäß dem ermittelten Ab-

fluss nach dem SCS-Verfahren (siehe Unterlage 18.3.1.2). Die Gebietsgröße beträgt 0,19 km² und die angesetzte Gewässerlänge beträgt 0,73 km. Der Bemessungsabfluss ergibt sich hier zu 0,28 m³/s.

2.1.3.3 Einzugsgebiet A_{E3}

Der Zufluss erfolgt aus dem nördlich der BAB A 44 gelegenem Außengebiet zu einem namenlosen Graben im Bereich von ca. Bau-km 0-377 bzw. der Mulde am Böschungsfuß der BAB A 44. Der im Zuge der B 7 bestehende Rohrdurchlass muss durch einen Rahmendurchlass (DL 3) zur Unterquerung der Neubautrasse ersetzt werden. Nach dem Durchlass erfolgt die Weiterleitung in einem bestehenden Graben bis zur Einleitung in den Diebachsgraben.

Die Abflussspende wird für ein HQ 100 zur Abflussermittlung nach dem SCS-Verfahren (siehe Unterlage 13.3.1.2) angesetzt. Das Gebiet zeichnet sich ebenfalls durch ausschließlich landwirtschaftlich genutzte Flächen aus. Die Gebietsgröße beträgt 0,24 km² und die Gewässerlänge 0,77 km. Der Bemessungsabfluss ergibt sich hier zu 1,16 m³/s.

2.1.3.4 Einzugsgebiet A_{E4}

Der Zufluss erfolgt aus dem nördlich der BAB A 44 gelegenem Außengebiet zu einem namenlosen Graben im Bereich von ca. Bau-km 1+158 bzw. der Mulde am Böschungsfuß der BAB A 44. Der im Zuge der B 7 bestehende Rohrdurchlass soll durch einen Rahmendurchlass (DL 5) zur Unterquerung der Neubautrasse mit den Abmessungen 1,00 m x 0,60 m (B/H) ersetzt werden. Nach dem Durchlass erfolgt die Weiterleitung in einem bestehenden Graben bis zur Einleitung in den Diebachsgraben.

Die Abflussspende wird für ein HQ 100 gemäß der Abflussermittlung nach dem SCS-Verfahren (siehe Unterlage 13.3.1.2) angesetzt. Das Einzugsgebiet ist ausschließlich durch landwirtschaftlich genutzte Flächen geprägt. Die Gebietsgröße beträgt 0,33 km² und die Gewässerlänge 1,10 km. Der Bemessungsabfluss ergibt sich hier zu 0,72 m³/s.

2.1.3.5 Einzugsgebiet A_{E5}

Zufluss aus dem nordöstlich zur BAB A 44 gelegenem Außengebiet zum Diebachsgraben im Bereich Bau-km ca. 0+692. Der heutige Diebachsgraben wird durch die Autobahntrasse gequert. Das Einzugsgebiet umfasst eine Fläche von 5,62 km² und ist durch überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen mit einem im nördlichen Teil des Einzugsgebietes bei dem Gut Windhausen liegenden Waldgebiet sowie einem kleineren Waldstück unterhalb des Gutes geprägt.

Die angesetzte Abflussspende beträgt 6,9 m³/s für ein HQ 100. Die Abflussermittlung erfolgte hier durch das Ing.-Büro WAGU, die mit der Verlegung des Graben-

verlaufes in Bezug auf die sich ergebenden Zwangspunkte aus der Streckenentwässerung beauftragt wurden. Die Erläuterungen und Nachweise sind als Unterlage 18.3.3.4 der wassertechnischen Untersuchung beigelegt.

2.1.3.6 Einzugsgebiete A_{E6} bis A_{E8}

Der Zufluss erfolgt aus den östlich zur BAB A 7 bzw. südlich der BAB A 44 gelegenen Außengebiet zum Diebachsgraben im Bereich der Losseae. Die Unterteilung der Einzugsgebiete ergibt sich durch die Querungen von Wirtschaftswegen im Zuge des Diebachsgraben. Die Gebiete sind überwiegend durch extensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen geprägt. Aufgrund des Zuflusses für die Durchlässe DL 1.1 bzw. DL 1.2 im Zuge der Rampen des AD Lossetals werden die Einzugsgebiete, einschließlich dem Einzugsgebiet A_{E3}, A_{E4}, A_{E5}, A_{E7} und A_{E8} zusammengefasst betrachtet und für die Abflussermittlung mit einer angesetzten Abflussspende HQ 100 nach dem SCS-Verfahren zugrunde gelegt. Mit einer angesetzten Gewässerlänge von insgesamt 7,58 km ergibt sich ein Bemessungsabfluss zu 3,21 m³/s.

Für die Durchlassdimensionierung zur Unterquerung der Wirtschaftswege wurden für die sich hieraus ergebenden Einzugsgebiete A_{E7} (zusammengefasste Betrachtung mit A_{E3}, A_{E4}, A_{E5} und A_{E8}) und A_{E8} (zusammengefasste Betrachtung mit A_{E4} und A_{E5}) Abflussspenden HQ 5 (Unterlage 18.3.1.2) zur Ermittlung des Abflusses gemäß dem SCS-Verfahren angesetzt. Mit angesetzten Gewässerlängen von 7,35 km (A_{E7}) bzw. 7,05 km (A_{E8}) ergibt sich für beide Einzugsgebietsflächen ein Bemessungsabfluss von 1,05 m³/s.

2.1.3.7 Einzugsgebiet A_{E9}

Der Zufluss für den Durchlass DL 9 im Zuge eines neu herzustellenden Wirtschaftswegeanschlusses erfolgt aus den östlich zur heutigen B 7-Kreuzung, mit Anschluss der Rampen im Zuge der AS Kassel Ost (spätere AD Lossetal), zwischen dem Diebachsgraben und der Losse liegenden Fläche. Das Einzugsgebiet ist weitestgehend durch extensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen bzw. durch Flächen der heutigen B 7, die aber nach Fertigstellung der A 44 rekultiviert werden, geprägt. Die Gebietsgröße beträgt 0,04 km² und mit einer angesetzten Gewässerlänge von ca. 400 m sowie einer Abflussspende HQ 5 für die Ermittlung des Abflusses gemäß dem SCS-Verfahren, ergibt sich ein Bemessungsabfluss zu 0,03 m³/s.

2.2 Entwässerungsabschnitt II

Der Entwässerungsabschnitt II erstreckt sich von ca. Bau-km 1+097 (BW 802, UF Losse, Widerlager Ost) bis ca. Bau-km 1+330 (BW 803, UF Leipziger Straße, Widerlager Ost). Die Abschnittslänge beträgt rund 233 m.

2.2.1 Streckenentwässerung

Die Fassung der Regenwassermenge erfolgt im kompletten Bereich mittels Bordrinnen, Betongleitwand (Schutzeinrichtung im Mittelstreifen) und Straßenabläufen. Die Ableitung der Oberflächenwassermengen erfolgt in einem Regenwassersammelkanal im Bereich des Mittelstreifens der BAB A 44 (Ausbildung der Querneigung im Sägezahnprofil) und in untergeordneten Regenwassersammelkanälen an den Außenrändern (Einseitquerneigung zur Außenseite, Anordnung im Bankett- bzw. Muldenbereich). Zu Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen dem Fahrhahnniveau der hier in Dammlage verlaufenden Trasse und dem in der Böschung angeordneten Versickerungsgraben erfolgt über einen Fallschacht. Die Vorflut erfolgt zusammen mit der Ablaufleitung aus dem RBFA 1 in die Losse (Einleitstelle ELS III.1).

Die Bemessung der Entwässerungsleitungen werden gemäß RAS-Ew (1) für die außen, am Fahrhahnrand liegenden Entwässerungsleitungen mit einer Regenspende für ein 1-jähriges Regenereignis mit einer Dauer von 15 Minuten ($r_{15,1}$) gemäß dem vom Deutschen Wetterdienst herausgegebenen Kostra-Atlas (4) zugrunde gelegt. Für die Bemessung der zum Mittelstreifen entwässernden Anlage wird ein 3-jähriges Regenereignis, ebenfalls mit einer Dauer von 15 Minuten ($r_{15,0,33}$) für die Kanaldimensionierung angenommen. Aufgrund der Lage des Entwässerungsabschnittes wird ein gemittelter Wert aus den Rasterfeldern 31 / 52 und 32 / 52 von 121,1 l/s ($r_{15,1}$) bzw. 177,3 l/s ($r_{15,0,33}$) (siehe Kapitel 1.4) für die Kanaldimensionierung verwendet.

Bei der Kanaldimensionierung zu berücksichtigende Straßentiefpunkte im Zuge der Hauptfahrbahnen sind in diesem Entwässerungsabschnitt nicht vorhanden.

2.2.1.1 Mulden- und Straßenabläufe

Im Bereich des Entwässerungsabschnittes II werden aufgrund der durchgängigen Dammlage der Neubautrasse sowie der vollständigen Fassung des Fahrhahnoberflächenwassers über Abläufe mit am Fahrhahnrand angeordneten Flachbordsteinen und Zuleitung zur Streckenentwässerung, keine Muldenabläufe erforderlich.

Die mittleren Straßenablaufabstände, unter Berücksichtigung eines Ablaufaufsatzes mit den Abmessungen 500/500 mm, sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Bemessungsregen		Fahrbahnbreite	Längsgefälle	gew. Abstände der RE	Bemerkung
r _{15, 1}	121,1 l/s*ha	10,50 m	i. M. ca. 2,8 %	26,00 m	Außenentwässerung
r _{15, 0,33}	177,3 l/s*ha			18,00 m	Mittelstreifen

Tabelle 7: Abstände der Straßenabläufe an der Bordrinne für den EWA II

2.2.2 Behandlungs- und Rückhaltemaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser

Zur Erfüllung der Vorgaben gemäß EU-WRR (10) wird für diesen Entwässerungsabschnitt das Oberflächenwasser über einen im Böschungsbereich angeordneten Versickerungsgraben (VGr) mit einer darunterliegenden Rigole geführt. Eine detaillierte Beschreibung der geplanten Anlage erfolgt im Kapitel 5.

2.2.3 Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen

Für den Entwässerungsabschnitt II existieren keine Außengebietsflächen, für die entwässerungstechnische Maßnahmen erforderlich wären. Die angrenzenden Flächen liegen im unmittelbaren Einzugsbereich der Losse und werden durch die Trassenführung der Autobahn nicht durchschnitten.

2.3 Entwässerungsabschnitt III

Der Entwässerungsabschnitt III erstreckt sich vom östlichen Widerlagers der UF Leipziger Straße (BW 803) bei ca. Bau-km 1+330 bis zum Widerlager Ost der Talbrücke Setzebach (BW 806) bei ca. Bau-km 2+635. Zu dem Entwässerungsabschnitt gehören auch die Rampen der AS Kaufungen einschließlich der Verbindung zwischen den geplanten Kreisverkehrsplätzen. Außerdem werden Teilbereiche der Kreisverkehrsanlagen ebenfalls dem Entwässerungssystem mit der Retentionsbodenfilteranlage 1 (RBFA 1) zugeführt.

2.3.1 Streckenentwässerung

Die Fassung der Regenwassermenge für die Autobahn erfolgt mittels Bordrinnen, Betongleitwand (Schutzeinrichtung im Mittelstreifen) und Straßenabläufen sowie Mulden im Bereich der Einschnittslagen bzw. vorgesehenen Geländeauffüllungen an der nördlichen Richtungsfahrbahn. Die Ableitung der Oberflächenwassermengen erfolgt in einem Regenwassersammelkanal im Bereich des Mittelstreifens der

BAB A 44 (Ausbildung der Querneigung im Sägezahnprofil) und im untergeordnetem Regenwassersammelkanal an dem Außenrand (Anordnung im Muldenbereich). Für den Entwässerungsabschnitt der Verkehrsflächen im Zuge der AS Kaufungen mit den Zu- und Abfahrten einschließlich der Teilbereiche der beiden Kreisverkehrsplätze sowie dem Verbindungsstück zwischen den Kreisverkehrsplätzen werden über fahrbahnbegleitende Mulden gefasst und über Muldeneinlaufschächte und Kanalleitungen der RBFA 1 zugeführt.

Die Bemessung der Entwässerungsleitungen werden gemäß RAS-Ew (1) für die außen, am Fahrbahnrand liegenden Entwässerungsleitungen mit einer Regenspende für ein 1-jähriges Regenereignis mit einer Dauer von 15 Minuten ($r_{15,1}$) gemäß dem vom Deutschen Wetterdienst herausgegebenen Kostra-Atlas (4) zugrunde gelegt. Für die Bemessung der zum Mittelstreifen entwässernden Anlage wird ein 3-jähriges Regenereignis, ebenfalls mit einer Dauer von 15 Minuten ($r_{15,0,33}$) für die Kanaldimensionierung angenommen. Aufgrund der Lage des Entwässerungsabschnittes wird ein gemittelter Wert aus den Rasterfelder 32 / 51 und 32 / 52 von 122,2 l/s ($r_{15,1}$) bzw. 178,8 l/s ($r_{15,0,33}$) (siehe Kapitel 1.4) für die Kanaldimensionierung verwendet.

Bei der Kanaldimensionierung zu berücksichtigende Straßentiefpunkte im Zuge der Hauptfahrbahnen bzw. der Ab- und Auffahrtsrampen der AS Kaufungen sind in diesem Entwässerungsabschnitt nicht vorhanden.

2.3.1.1 Mulden- und Straßenabläufe

Im Bereich des Entwässerungsabschnittes III weisen die straßenbegleitenden Mulden, denen Oberflächenwasser der Autobahnfahrbahn zufließt, i. d. R. ein Längsgefälle von rd. 13 ‰ auf. Nach der RAS-Ew (1), Anhang 7.1, Tabelle A 7.1.5 hat die Mulde eine Kapazität von ca. 460 l/s bei einer Fließgeschwindigkeit von etwa 1,1 m/s und einem k_{St} -Wert von 30. In Bezug auf die Ableitung des anfallenden Fahrbahnoberflächenwassers ergeben sich Ablaufabstände, die das Wasser vor Erreichung der Leistungsfähigkeitsgrenze der Mulde der Streckenentwässerung zuführen.

Muldenab-schnitt Bau-km	Richtungs-fahrbahn	mittlere Ab-stände Regenabläufe	Bemerkungen
von 1+410 bis 1+660	Kassel	75 m	
von 1+740 bis 1+870	Kassel	35 m	
von 1+900 bis 2+520	Kassel	70 m	
von 1+830 bis 2+510	Herleshausen	150 m	

Tabelle 8: Abstände der Regereinläufe in der Mulde für den EWA III

Die mittleren Straßenablaufabstände, unter Berücksichtigung eines Ablaufaufsatzes mit den Abmessungen 500/500 mm, sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Bemessungsregen		Fahrbahn-breite	Längs-gefälle	gew. Ab-stände der RE	Bemerkung
r _{15, 1}	122,2 l/s*ha	10,50 m	i. M. ca. 1,3 %	18,00 m	Außenentwässerung
r _{15, 0,33}	178,8 l/s*ha			12,00 m	Mittelstreifen

Tabelle 9: Abstände der Straßenabläufe an der Bordrinne für den EWA III

Alternativ zu Straßenabläufen an den Straßentiefpunkten können ggf. auch Entwässerungsrinnen im Rahmen des Bauentwurfs vorgesehen werden.

2.3.2 Behandlungs- und Rückhaltemaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser

Zur Gewährleistung der Vorgaben aus der EU-WRRL (10) ist für die Behandlung des Fahrbahnwassers eine Retentionsbodenfilteranlage, mit einem dem Bodenfilter vorgeschalteten Retentionsbecken, vorgesehen. Die Regenwasserbehandlungsanlage (RWBA) liegt zwischen der Neubautrasse und der bestehenden B 7, unmittelbar südlich des parallel zu den bestehenden Verkehrswegen Leipziger Straße bzw. Lossetalbahn verlaufenden Wirtschaftsweges. Die Vorflut erfolgt über eine Ablaufleitung bis zur Losse (Einleitstelle ELS III.1).

Die für den Retentionsraum und dem Bodenfilter getrennt geplanten Becken sind mit senkrechten Wänden in stahlbetonweise konzipiert. Vor dem Retentionsbecken ist ein Geschiebeschacht mit Rückhaltefunktion für Leichtflüssigkeiten angeordnet. Eine detaillierte Beschreibung zur Bemessung, Konstruktion und der baulichen Umsetzung der RWBA erfolgt im Kapitel 5.

2.3.3 Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen

Im Bereich des Entwässerungsabschnittes III ergeben sich aus den Querungsstellen im Zuge der neu geplanten Autobahntrasse bzw. der neu anzulegenden sonstigen Verkehrswege, vier Einzugsgebiete (A_E10 bis A_E13) für die Abführung des Oberflächenwassers aus den Außengebieten. Diese umfassen Teilflächen der BAB A 44 (ausschließlich unbelastetes Oberflächenwasser von Bankette und Böschungen), sowie von Wirtschaftswegen, öffentlichen Vorflutern bzw. vorhandenen Straßengräben oder Außengebietsflächen, deren Oberflächenwasser direkt der Autobahn bzw. im Zuge der Neubaumaßnahmen anzupassenden Verkehrswegen zufließen. Für das anfallende Oberflächenwasser aus den Außengebietsflächen gilt es die schadlose Ableitung des Wassers bis zur Vorflut sicher zu stellen. Da die Abflüsse nicht mit aus dem Betrieb der Autobahn bedingten Schadstoffen belastet werden, sind hierfür keine Regenwasserbehandlungs- bzw. Regenwasserrückhaltemaßnahmen erforderlich.

Nachfolgend erfolgt die Beschreibung der Einzugsgebiete unter Berücksichtigung der bestehenden Abflussverhältnisse zu den durch die Neubaumaßnahme verursachten Veränderungen:

2.3.3.1 Einzugsgebiet A_E10

Der Zufluss erfolgt aus den neuen östlichen Anschlussstellenohres im Zuge der AS Kaufungen zum Leimerbach. Die Abflussspende ist mit einem HQ 100 für die Abflussermittlung nach dem SCS-Verfahren (siehe Unterlage 13.3.1.2) angesetzt worden und für die Dimensionierung des Durchlasses DL 20 zur Unterquerung der verlegten K 10 maßgebend. Die Fläche ist heute im Bestand durch die Kreuzung mit der Anschlussstellenrampe der B 7 der AS Lohfelden sowie der L 3203 an die K 10 überprägt. Im Zuge der Neubaumaßnahme werden die Flächen entsiegelt und renaturiert.

Aufgrund des Zuflusses der Einzugsgebietsfläche A_E12 und A_E13 (siehe nachfolgenden Absatz; Gebietsgröße $0,01 \text{ km}^2$), die den wesentlichen Abflusswirksamen Anteil ausmachen, wird für die Abflussermittlung eine Gesamtbetrachtung der Einzugsgebietsflächen unter Berücksichtigung der zuvor benannten Abflussspende vorgenommen und die Flächenanteile aufaddiert. Somit ergibt sich für die Abflussermittlung eine Gesamtgebietsgröße von $2,07 \text{ km}^2$. Für die Gewässerlänge ist

unter Berücksichtigung des Einzugsgebietes A_E13 ein Fließweg für das Einzugsgebiet A_E10 von 4,03 km angesetzt worden. Der Bemessungsabfluss ergibt sich zu 2,72 m³/s.

2.3.3.2 Einzugsgebiet A_E11

Der Zufluss erfolgt aus der östlich der BAB A 44 gelegenen Fläche, die von der östlichen Ausfahrrampe der AS Kaufungen, auf einem kurzen Teilstück der heutigen B 7 sowie der verlegten L 3203 eingefasst wird. Das Oberflächenwasser wird über die straßenbegleitenden Mulden der neuen L 3203, der B 7 und der Anschlussstellenrampe gefasst und über die Durchlässe DL 21 und DL 22 unter den Kreisverkehrsanschlüssen hindurchgeführt. Im Weiteren erfolgt die Wasserführung bis zur Einleitung in den Leimerbachgraben südlich der Lossetalbahn, über die Mulde am Dammfuß der umgestalteten B 7, zur Anbindung der AS Kaufungen an die K 5 im Bereich der heutigen AS Niederkaufungen.

Die Abflussspende ist mit einem HQ 5 für die Abflussermittlung nach dem SCS-Verfahren (siehe Unterlage 13.3.1.2) für den Leistungsfähigkeitsnachweis des Durchlasses DL 21 (Unterführung Wirtschaftsweg) angesetzt worden. Die Fläche ist heute im Bestand durch die Kreuzung, an der die Anschlussstellenrampe der AS Niederkaufungen im Zuge der B 7 sowie die L 3203 an die K 10 anschließen, überprägt. Im Zuge der Neubaumaßnahme werden die Flächen entsiegelt und renaturiert.

Es ergibt sich für die Abflussermittlung eine Gebietsgröße von 0,10 km². Für die Gewässerlänge ist ein Fließweg für das Einzugsgebiet A_E11 von 0,79 km angesetzt worden. Der Bemessungsabfluss ergibt sich zu 0,21 m³/s.

2.3.3.3 Einzugsgebiet A_E 12 und 13

Der Zufluss erfolgt aus den südlich zur BAB A 44 gelegenem Außengebiet zum Leimerbachgraben im Bereich Bau-km ca. 1+900. Geplant ist der Neubau eines ca. 265,5 m langen Rohrdurchlasses (DN 1200). Die Dimensionierung erfolgt auf Grundlage einer Abflussspende HQ 100 nach SCS-Verfahren (siehe Unterlage 18.3.1.2). Die Verrohrung verläuft zunächst parallel zum Wirtschaftsweg in Richtung der AS Kaufungen. Auf Höhe der Dreiecksfläche des östlichen Ohres im Zuge der AS Kaufungen knickt die Verrohrung nach Osten ab, um die Autobahn rechtwinklig zu kreuzen. Im weiteren Verlauf wird nach einem weiteren Richtungswechsel die Zufahrtsrampe unterquert, bevor die Verrohrung den bestehenden Grabenverlauf über eine kleine Kaskade erreicht. Nach etwa 105 m wird der Leimerbach von der verlegten K 10 gekreuzt. Hier ist ebenfalls ein etwa 35,0 m langer Durchlass mit der Dimension DN 1200 geplant.

Das Einzugsgebiet A_E12 ist vollständig, das Gebiet A_E13 zu größeren Teil durch Offenlandflächen geprägt. Der restliche Flächenanteil des Gebietes A_E13 sind Waldflächen.

Es ergibt sich für die Abflussermittlung eine Gesamtgebietsgröße von 2,06 km² ($A_{E12} = 0,04 \text{ km}^2$, $A_{E13} = 2,02 \text{ km}^2$). Für die Gewässerlänge ist ein Fließweg für das Einzugsgebiet A_{E13} von 3,69 km angesetzt worden. Der Bemessungsabfluss ergibt sich zu 2,99 m³/s.

2.4 Entwässerungsabschnitt IV

Der Entwässerungsabschnitt IV erstreckt sich von dem östlichen Widerlager der Talbrücke Setzebach (BW 806) bei Bau-km 2+635 bis zum westlichen Widerlager der Talbrücke Dautenbach (BW 810) bei Bau-km 5+328.

Der Hauptabschnitt führt das Oberflächenwasser der Autobahn und der unmittelbar betroffenen Einschnittsböschungen zur Retentionsbodenfilteranlage 2 (RBFA 2) an der Setzebachtalbrücke.

2.4.1 Streckenentwässerung

Insgesamt handelt es sich hier um einen Abschnitt mit einer Länge von rund 2.700 m. Die Fassung der Regenwassermenge erfolgt mittels Betongleitwand (Schutzeinrichtung im Mittelstreifen), Straßenabläufen und Mulden. Die Ableitung der Oberflächenwassermengen erfolgt in einem Regenwassersammelkanal im Bereich des Mittelstreifens der BAB A 44 (Ausbildung der Querneigung im Sägezahnprofil) und in untergeordneten Regenwassersammelkanälen an den Außenrändern (Anordnung im Muldenbereich). Nach der Fassung und Ableitung der Oberflächenwassermengen der Autobahnen BAB A 44 wird der Regenwassersammelkanal der RBFA 2 zugeführt. Die Vorflut erfolgt in den, in unmittelbarer Nähe zu der Anlage, vorbeilaufenden Setzebach.

Die Bemessung der Entwässerungsleitungen werden gemäß RAS-Ew für die außen, am Fahrbahnrand liegenden Entwässerungsleitungen mit einer Regenspende für ein 1-jähriges Regenereignis mit einer Dauer von 15 Minuten ($r_{15,1}$) gemäß dem vom Deutschen Wetterdienst herausgegebenen Kostra-Atlas (4) zugrunde gelegt. Für die Bemessung der zum Mittelstreifen entwässernden Anlage wird ein 3-jähriges Regenereignis, ebenfalls mit einer Dauer von 15 Minuten ($r_{15,0,33}$) für die Kanaldimensionierung angenommen. Für den Entwässerungsabschnitt ist das Rasterfeld 32 / 52 mit den jeweiligen Regenspenden von 123,3 l/s ($r_{15,1}$) bzw. 181,1 l/s ($r_{15,0,33}$) für die Kanaldimensionierung maßgebend.

Bei der Kanaldimensionierung zu berücksichtigende Straßentiefpunkte im Zuge der Hauptfahrbahnen sind in diesem Entwässerungsabschnitt nicht vorhanden.

2.4.1.1 Mulden- und Straßenabläufe

Im Bereich des Entwässerungsabschnittes IV weisen die straßenbegleitenden Mulden, denen Oberflächenwasser der Autobahnfahrbahn zufließt, i. d. R. ein Längsgefälle von rd. 40 ‰ auf. Nach der RAS-Ew (1), Anhang 7.1, Tabelle A 7.1.5 hat die Mulde eine Kapazität von ca. 810 l/s bei einer Fließgeschwindigkeit von etwa 2,0 m/s und einem k_{St} -Wert von 30. In Bezug auf die Ableitung des anfallenden Fahrbahnoberflächenwassers ergeben sich Ablaufabstände, die das Wasser vor Erreichung der Leistungsfähigkeitsgrenze der Mulde der Streckenentwässerung zuführen.

Muldenabschnitt Bau-km	Richtungsfahrbahn	mittlere Abstände Regenabläufe	Bemerkungen
von 2+650 bis 3+080	Kassel	380 m	
von 3+080 bis 3+380	Kassel	150 m	
von 3+380 bis 3+760	Kassel	380 m	
von 3+760 bis 5+315	Kassel	170 m	
von 2+700 bis 3+080	Herleshausen	170 m	
von 3+080 bis 3+380	Herleshausen	350 m	
von 3+380 bis 3+760	Herleshausen	160 m	
von 3+760 bis 5+230	Herleshausen	330 m	

Tabelle 10: Abstände der Regeneinläufe in der Mulde für den EWA IV

Die mittleren Straßenablaufabstände, unter Berücksichtigung eines Ablaufaufsatzes mit den Abmessungen 500/500 mm, sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Bemessungsregen		Fahrbahn- breite	Längs- gefälle	gew. Ab- stände der RE	Bemerkung
r _{15, 1}	123,3 l/s*ha	10,50 m	i. M. ca. 4,0 %	30,00 m	Außenentwässerung
r _{15, 0,33}	181,8 l/s*ha			20,00 m	Mittelstreifen

Tabelle 11: Abstände der Straßenabläufe an der Bordrinne für den EWA IV

Alternativ zu Straßenabläufen an den Straßentiefpunkten können ggf. auch Entwässerungsrinnen im Rahmen des Bauentwurfs vorgesehen werden.

2.4.2 Behandlungs- und Rückhaltmaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser

Zur Gewährleistung der Vorgaben aus der EU-WRRL (10) ist für die Behandlung des Fahrbahnwassers eine Retentionsbodenfilteranlage, mit einem dem Bodenfilter vorgeschalteten Retentionsbecken, vorgesehen. Die RBFA 2 liegt östlich vom Setzebach, zwischen der geplanten BAB A 44 und der ehem. B 7. Die Einleitung des Drosselabflusses erfolgt an der bisher geplanten Einleitstelle (ELS IV.1).

Die für den Retentionsraum und dem Bodenfilter getrennt geplanten Becken sind mit senkrechten Wänden in stahlbetonweise konzipiert. Vor dem Retentionsbecken ist ein Geschiebeschacht mit Rückhaltefunktion für Leichtflüssigkeiten angeordnet. Eine detaillierte Beschreibung zur Bemessung, Konstruktion und der baulichen Umsetzung der RWBA erfolgt im Kapitel 5.

2.4.3 Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen

Im Bereich des Entwässerungsabschnittes IV ergeben sich aus den Querungsstellen im Zuge der neu geplanten Autobahntrasse bzw. der neu anzulegenden sonstigen Verkehrswege, vier Einzugsgebiete (A_E14 bis A_E17) für die Abführung des Oberflächenwassers aus den Außengebieten. Diese umfassen Teilflächen der BAB A 44 (ausschließlich unbelastetes Oberflächenwasser von Bankette und Böschungen), sowie von Wirtschaftswegen, öffentlichen Vorflutern bzw. vorhandenen Straßengräben oder Außengebietsflächen, deren Oberflächenwasser direkt der Autobahn bzw. im Zuge der Neubaumaßnahmen anzupassenden Verkehrswegen zufließen. Für das anfallende Oberflächenwasser aus den Außengebietsflächen gilt es die schadlose Ableitung des Wassers bis zur Vorflut sicherzustellen. Da die Abflüsse nicht mit aus dem Betrieb der Autobahn bedingten Schadstoffen belastet

werden, sind hierfür keine Regenwasserbehandlungs- bzw. Regenwasserrückhaltmaßnahmen erforderlich.

Nachfolgend erfolgt die Beschreibung der Einzugsgebiete unter Berücksichtigung der bestehenden Abflussverhältnisse zu den durch die Neubaumaßnahme verursachten Veränderungen:

2.4.3.1 Einzugsgebiet A_E14

Zufluss aus dem Einzugsgebiet des Setzebaches und des in den Setzebach einmündenden Ahlgrabens. Da der Setzebach mit einem ca. 50,86 m langen Talbauwerk (Setzebachtalbrücke BW 806, Bau-km 2+619) überspannt wird und das Fließgewässer somit unverändert bleibt, ergibt sich hier im Kontext zur Trasse der Neuplanung keine Notwendigkeit eines hydraulischen Nachweises.

2.4.3.2 Einzugsgebiet A_E15 und 16

Zufluss aus dem Einzugsgebiet des Setzebaches. Der Nebenabschnitt A_E15 ist ein separat ausgewiesener Teil des Einzugsgebietes des Setzebaches. Der Einleitpunkt dieses rund 0,23 km² großen Gebietes liegt im Bereich südöstlich des Lindenhofes, am Einmündungspunkt des neuen Wirtschaftsweges (Ersatz für durchschnittenen Wirtschaftsweg im Bereich des Lindenhofes) an das bestehende Wirtschaftswegenetz (DL 27). Das Gebiet erstreckt sich bis zur Querung der BAB-Trasse mit der Kohlenstraße.

Von hier ab schließt sich der Nebenabschnitt A_E16 im Trassenverlauf der geplanten A 44 in Richtung Osten an (Flächengröße = 0,23 km²). Dieser Nebenabschnitt ergibt sich aus der Durchschneidung des natürlichen Geländeabflusses durch die Trassenführung der neuen BAB. Durch einen oberhalb der Einschnittsböschung angeordneten Abfanggraben wird das Geländewasser in Richtung Westen bis zum Einzugsgebiet A_E15 geführt. Hier wird mit dem DL 30 der neu parallel zur Autobahntrasse geplanten Wirtschaftsweg (Kohlenstraße) unterquert.

Die beiden Gebietsbestandteile sind für Dimensionierung des DL 27 und den anschließenden bereits bestehenden Vorflutgraben bis zum Setzebach (ELS IV.4), maßgebend.

Beide Einzugsgebiete sind durch überwiegend vorhandenes Offenland mit einigen kleineren Waldbereich im südlichen Bereich des A_E16 geprägt.

Es ergibt sich für die Abflussermittlung eine Gesamtgebietsgröße der beiden Flächen von 0,46 km² (jeweils 0,23 km²). Für die Gewässerlänge ist ein Fließweg für das Einzugsgebiet A_E15 und 16 von 1,99 km angesetzt worden. Der Bemessungsabfluss ergibt sich zu 0,35 m³/s für die Bemessung des DL 27.

2.5 Entwässerungsabschnitt V

Der Entwässerungsabschnitt V erstreckt sich von dem westlichen Widerlager der Talbrücke Dautenbach (BW 810) bei Bau-km 5+328 bis zum östlichen Widerlager des Bauwerkes 813 zur Unterführung der Abfahrtsrampe im Zuge der AS Helsa West bei ca. Bau-km 9+430.

Der Hauptabschnitt führt das Oberflächenwasser der Autobahn und der unmittelbar betroffenen Einschnittsböschungen zur Retentionsbodenfilteranlage 3 (RBFA 3).

2.5.1 Streckenentwässerung

Dieser Abschnitt umfasst eine Streckenlänge von rund 3.500 m (Stationierungssprung Bau-km 5+490,625 \triangleq 6+000,000 beachten). Die Fassung der Regenwassermenge erfolgt auch in diesem Abschnitt mittels Betongleitwand (Schutzeinrichtung im Mittelstreifen), Straßenabläufen und Mulden. Die Ableitung der Oberflächenwassermengen erfolgt in einem Regenwassersammelkanal im Bereich des Mittelstreifens der BAB A 44 (Ausbildung der Querneigung im Sägezahnprofil) und in untergeordneten Regenwassersammelkanälen an den Außenrändern (Anordnung im Muldenbereich). Der Entwässerungsabschnitt gliedert sich in einen westlichen und östlichen Teilbereich auf, der durch die Gradientenlage vorgegeben ist. Von der westlichen Abschnittsgrenze fällt die Gradientenlage bis etwa Bau-km 8+115. Anschließend steigt die Autobahn in Richtung Osten bis zur Entwässerungsabschnittsgrenze. Aus der Lage des Tiefpunktes unmittelbar westlich der Grünbrücke ergibt sich der Standort für die RBFA 3. Die Vorflut aus dem RBFA 3 erfolgt über einen namenlosen Graben zur Losse.

Die Bemessung der Entwässerungsleitungen werden aufgrund der unmittelbar westlich der Grünbrücke (BW 812) bei ca. Bau-km 8+115 bestehenden Straßentiefpunkte mit einer Regenspende für ein 5-jähriges Regenereignis mit einer Dauer von 15 Minuten ($r_{15, 0,2}$) gemäß dem vom Deutschen Wetterdienst herausgegebenen Kostra-Atlas (4) zugrunde gelegt. Für den Entwässerungsabschnitt ist das Rasterfeld 32 / 52 mit einer Regenspende von 208,0 l/s ($r_{15, 0,2}$) für die Kanaldimensionierung maßgebend.

2.5.1.1 Mulden- und Straßenabläufe

Für die Fahrbahnoberflächenentwässerung werden in diesem Entwässerungsabschnitt keine Muldenabläufe erforderlich, da die Fassung des Regenwassers über Abläufe mit am Fahrbahnrand angeordneten Flachbordsteinen bzw. Betonschutzwänden erfolgt und der Streckenentwässerung zugeführt wird. Den Mulden fließt ausschließlich nicht belastetes Wasser der Einschnittsböschungen bzw. Hangver-nagelungen zu.

Aufgrund des in diesem Entwässerungsabschnitt vorhandenen Straßentiefpunktes unmittelbar westlich der Grünbrücke (BW 812) sind für die entwässerungstechnischen Anlagen eine Regenspende für ein 5-jähriges Regenereignis anzusetzen. Die sich hieraus ergebenden mittleren Straßenablaufabstände, unter Berücksichtigung eines Ablaufaufsatzes mit den Abmessungen 500/500 mm sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Bemessungsregen		Fahrbahnbreite	Längsgefälle	gew. Abstände der RE	Bemerkung
r _{15, 0,2}	208,0 l/s*ha	10,50 m	i. M. ca. 3,5 %	18,00 m	Außenentwässerung, Mittelstreifen
			0,0 %	2,50 m	Straßentiefpunkt

Tabelle 12: Abstände der Straßenabläufe an der Bordrinne für den EWA V

Alternativ zu Straßenabläufen an den Straßentiefpunkten können ggf. auch Entwässerungsrinnen im Rahmen des Bauentwurfs vorgesehen werden.

2.5.2 Behandlungs- und Rückhaltemaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser

Zur Gewährleistung der Vorgaben aus der EU-WRRL (10) ist für die Behandlung des Fahrbahnwassers eine Retentionsbodenfilteranlage, mit einem dem Bodenfilter vorgeschalteten Retentionsbecken, vorgesehen. Der Standort der RBFA 3 liegt in der Auenwiese zwischen der Losse und der heutigen B 7 auf einer Wiesenfläche nordwestlich der geplanten Grünbrücke (BW 812). Die Einleitung des Drosselabflusses erfolgt an der bisher geplanten Einleitstelle (ELS V.3).

Die für den Retentionsraum und dem Bodenfilter getrennt geplanten Becken sind mit senkrechten Wänden in stahlbetonweise konzipiert. Vor dem Retentionsbecken ist ein Geschiebeschacht mit Rückhaltefunktion für Leichtflüssigkeiten angeordnet. Eine detaillierte Beschreibung zur Bemessung, Konstruktion und der baulichen Umsetzung der RWBA erfolgt im Kapitel 5.

2.5.3 Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen

Im Bereich des Entwässerungsabschnittes V ergeben sich aus den Querungsstellen im Zuge der neu geplanten Autobahntrasse bzw. der neu anzulegenden sonstigen Verkehrswege, sechzehn Einzugsgebiete (A_E18 bis A_E34) für die Abführung

des Oberflächenwassers aus den Außengebieten. Diese umfassen Teilflächen der BAB A 44 (ausschließlich unbelastetes Oberflächenwasser von Bankette und Böschungen), sowie von Wirtschaftswegen, öffentlichen Vorflutern bzw. vorhandenen Straßengräben oder Außengebietsflächen, deren Oberflächenwasser direkt der Autobahn bzw. im Zuge der Neubaumaßnahmen anzupassenden Verkehrswegen zufließen. Für das anfallende Oberflächenwasser aus den Außengebietsflächen im Zuge des Neubaus der Autobahn gilt die schadlose Ableitung des Wassers bis zur Vorflut sicher zu stellen. Da die Abflüsse nicht mit aus dem Betrieb der Autobahn bedingten Schadstoffen belastet werden, sind hierfür keine Regenwasserbehandlungs- bzw. Regenwasserrückhaltemaßnahmen erforderlich.

Im gesamten Entwässerungsabschnitt verläuft die heutige B 7 parallel zu der geplanten Trasse der A 44. Die Abstände zwischen den Fahrbahnrändern, bezogen auf den heutigen Fahrbahnrand der Bundesstraße, variiert von minimal ca. 15,0 m bis zu einem Maximalabstand von etwa 240 m. Der natürliche Abfluss aus den Hangbereichen des Bielstein zur Losse wird somit schon heute von der B 7 unterbrochen. Die Wasserführung wird über Straßenseitengräben sowie teilweise kanalisierte Bereiche und mehreren Durchlassbauwerken sichergestellt. Nach den Durchlässen erfolgt die Einleitung in die Losse über Vorflutgräben, die in der Losse angelegt wurden. Dabei werden das Oberflächenwasser der Außengebiete mit den Straßenabflüssen zusammen abgeleitet und gelangen ohne Rückhaltung bzw. Reinigung direkt in die Losse.

Nachfolgend erfolgt die Beschreibung der Einzugsgebiete unter Berücksichtigung der bestehenden Abflussverhältnisse zu den durch die Neubaumaßnahme verursachten Veränderungen:

2.5.3.1 Einzugsgebiet A_E17 bis 20

Die vier Einzugsgebiete gehören alle zum Einzugsgebiet des Dautenbaches, wobei der Gebietsteil A_E18 das unmittelbare Einzugsgebiet des Bachlaufes darstellt. Das westlich gelegene Teileinzugsgebiet A_E17 speist die Seitengräben des Forstweges Kohlenstraße bzw. des von der Ziegelhütte in den Stiftswald führenden Erschließungsweges. Durch die Autobahntrasse wird der heutige Abfluss unterbrochen, sodass der Graben an der Südseite des Autobahnkörpers in Richtung Osten bis zum westlichen Widerlager der Dautenbachtalbrücke geführt wird. Anschließend wird das Wasser parallel zum Widerlager in nördliche Richtung geführt, um auf der Nordseite der Autobahn den verlegten Forstweg zu unterqueren (DL33) und über eine in der Bachböschung angeordnete Kaskade zum Dautenbach zu gelangen.

Östlich des Dautenbaches bzw. südlich der geplanten Autobahntrasse ergibt sich das Teileinzugsgebiet A_E20, das durch den umverlegten Forstweg von dem Gebiet A_E18 abgetrennt wird. Das hier anfallende Regenwasser muss mit einen

Durchlass (DL34) unter dem neuen Weg unterführt werden und über eine Kaskade im Bereich der Dautenbachböschung bis zum Bach geleitet werden.

Das Einzugsgebiet A_E19 umfasst den Talraum des Dautenbaches zwischen der B 7 und der A 44-Trasse und wird nicht in Bezug zu den entwässerungstechnischen Planungen der Autobahn wirksam. Das Niederschlagswasser dieses Teilbereiches fließt unmittelbar dem bestehenden Durchlass im Zuge der B 7 zu und ist für die Beurteilung der durch den Neubau bedingten Auswirkungen auf den Rohrdurchlass (siehe Kapitel 4) mit dargestellt.

Die geplante BAB A 44 durchquert das Einzugsgebiet ca. 200 bis 250 m südlich der B 7. Die befestigten Fahrbahnflächen von ca. Bau-km 5+130 bis ca. Bau-km 5+410 bzw. 6+000 bis ca. Bau-km 6+320 (Kilometrierungssprung!) werden über die Streckenentwässerung in Richtung Osten bis zur RBFA 3 geleitet und führen somit zu keiner zusätzlichen hydraulischen Belastung des Dautenbaches. Die hieraus resultierende Reduzierung des Einzugsgebietes beläuft sich auf ca.

0,018 km². In Bezug zu dem Gesamteinzugsgebiet des Dautenbaches von ca. 2,03 km² ergibt sich unter Berücksichtigung des Teileinzugsgebietes A_E19, durch die Neubaumaßnahme praktisch keine Veränderung bzw. eine geringfügige Reduzierung der Einzugsgebietsfläche.

Die Einzugsgebiete A_E17, A_E18 und A_E20 bestehen ausschließlich aus Waldflächen. Das Gebiet A_E19 setzt sich aus Bereichen der Bebauung Ziegelhütte, Offenlandbereichen sowie auch kleineren Waldarealen zusammen.

2.5.3.2 Einzugsgebiet A_E21 bis 23

Der natürliche Abfluss vom Hangbereich des Bielstein wird bereits durch die Trassenlage der bestehenden B 7 unterbrochen. Durch die Neubaumaßnahme erfolgt eine Verschiebung der Fassung der Außengebietsabflüsse nach Süden. Der Zufluss zur Autobahn erfolgt aus den südlich der Neubautrasse gelegenen Außengebiet A_E22. Der Oberflächenabfluss dieses Gebietes speist auch einen namenlosen Graben, der im Bestand auf Höhe der Kunstmühle die Bundesstraße unterquert.

Die Teilfläche A_E21 berücksichtigt den Abfluss des Autobahnböschungsbereiches und bildet die Dimensionierungsgrundlage für den DL38. Das Teilgebiet A_E23 wird für die Bestimmung des Abflussvermögens in Kombination der Flächen A_E21 und 22 zur Ermittlung des Bemessungsabflusses zur Dimensionierung des DL39 herangezogen.

Die drei Einzugsgebietsflächen entwässern heute in Richtung der B 7. Dort werden die Niederschlagsabflüsse in Seitengräben gesammelt und bis zu dem Durchlass im Bereich der B 7-Wirtschaftswegeunterführung auf Höhe der Kunstmühle zugeführt. Aufgrund der hier ca. 150 – 200 m südlich zur heutigen Bundesstraße parallel verlaufenden Trassenführung der A 44 werden die Außengebietsabflüsse später durch die Autobahn bzw. dem Seitengraben des parallel zur BAB neu anzulegenden Forstweg abgefangen und in Richtung der geplanten Wirtschaftswegeun-

terführung (BW 811) bei ca. Bau-km 6+820 geleitet. Im Zuge des Unterführungsbauwerkes wird auch der vorhandene vom Bielstein abfließende Wasserlauf im Querungsbereich der Autobahn gefasst und nördlich der BAB wieder an den bestehenden Bachlauf angeschlossen. Die befestigten Flächen des Durchfahrbereiches der Autobahn von ca. 6+320 bis 7+030 werden vollständig zu der Behandlungsanlage 03 bei ca. Bau-km 8+000 geführt. Somit sind die Fahrbahnen nicht Bestandteil des hier betrachteten Einzugsgebietes, sodass sich durch die Neubaumaßnahme eine Reduzierung der Gebietsfläche um den Flächenanteil der Fahrbahnen von rd. 2,0 % ergibt. Maßnahmen an den bestehenden Vorflutverhältnissen werden daher nicht erforderlich.

Alle drei Gebietsflächen sind ausschließlich geprägt durch Waldflächen des Ritter-schaftlichen Stiftes Kaufungen.

2.5.3.3 Einzugsgebiet A_E24 bis 27

Der natürliche Abfluss vom Hangbereich des Bielstein wird bereits durch die Trassenlage der bestehenden B 7 unterbrochen. Durch die Neubaumaßnahme verschiebt sich die Fassung der Außengebietsabflüsse nach Süden. Der heutige Zufluss zur B 7 wird über Seitengräben gefasst und dem vorhandenen Rohrdurchlass (DN 800) bei ca. Bau-km 7+630 zugeführt.

Aufgrund der parallel verlaufenden Autobahntrasse wird das Niederschlagswasser aus dem Einzugsgebiet zukünftig durch die Seitengräben des neu anzulegenden und parallel zur Autobahn verlaufenden Forstweges abgefangen. Die Vorflut bis zu Losse erfolgt über Durchlässe (DL 41.1 im Zuge der A 44; DL 41.2 im Zuge der B 7) und Kaskaden mit Einleitung in den vorhandenen Vorflutgraben, über den auch die heutige Außengebietsentwässerung abgeleitet wird. Durch die Entwässerung der Fahrbahnflächen von ca. Bau-km 7+030 bis ca. Bau-km 7+870 in die östlich geplante RBFA 3 reduziert sich die Einzugsgebietsfläche um ca. 2,5 %. Unmittelbar hinter dem Einleitpunkt des DL 41.2 (ELS V.4) erfolgt zusätzlich die Einleitung des Oberflächenwassers der A 44 aus der RBFA 3 in den Vorflutgraben (ELS V.5). Die Leistungsfähigkeit des Vorflutgrabens für eine 5-jähriges Abflussergebnis ist gegeben (Unterlage 18.3.2, Blatt 8).

2.5.3.4 Einzugsgebiet A_E28 und 29

Wie zuvor, wird auch hier der durch die B 7 bereits unterbrochene natürliche Abfluss aus den Hangbereichen des Bielstein durch die geplante Autobahn nach Süden verschoben. Die A 44-Fahrbahn verläuft hier ebenso in Parallellage zur heutigen B 7. Die Bundesstraße sammelt den Oberflächenabfluss über Seitengräben und befördert diesem über einen Durchlass bei ca. Bau-km 7+860 und anschließend über einen Vorflutgraben in Richtung Losse. Nach Realisierung der Neubaumaßnahme wird das Außengebietswasser über die Seitengräben des neu herzustellenden parallel zur Autobahn verlaufenden Forstweg gesammelt und über

Durchlässe (DL42) sowie Kaskaden dem bestehenden Vorflutgraben zugeleitet. Die Einzugsgebiete A_E28 und 29 bilden das vorhandene Gebiet ab, jedoch ohne die Fahrbahnflächen der Neubaumaßnahme von ca. Bau-km 7+870 bis ca. Bau-km 8+350. Die Oberflächenentwässerung der Autobahn wird über die RBFA 3 dem weiter westlich gelegenen Vorflutgraben bei ca. Bau-km 7+630 zugeführt, sodass sich eine Verkleinerung der bestehenden Einzugsgebietsfläche in Bezug auf den vorhandenen Durchlass ergibt. Aufgrund des insgesamt kleinere Einzugsgebietes ergibt fällt die Reduzierung mit etwa 7 % deutlich größer aus, als in den zuvor beschriebenen Abschnitten.

Die Fläche A_E28 ist auch hier ausschließlich durch Waldflächen des Ritterschaftliche Stiftes Kaufungen geprägt. Die Fläche A_E29 ist ein durch die B 7 abgetrenntes Teilstück der Losseau und von extensiv genutzten Feuchtsflächen und dem Teich Sichelrain geprägt.

2.5.3.5 Einzugsgebiet A_E30 bis 32

Der natürliche Abfluss vom Hangbereich des Bielstein wird bereits durch die vorhandene Trassenlage der B 7 unterbrochen. Durch den Neubau der A 44 verlagert sich die Wasserführung, die hier auch den Tiefenbach betrifft, in südliche Richtung. Bereits im Bestand wird der zur B 7 verlaufende Tiefenbach bei ca. Bau-km als Seitengraben des hier parallel zur Bundesstraße verlaufenden Forstweges auf einer Länge von etwa 150 m Richtung Osten geleitet. Bei ca. Bau-km 8+390 erfolgt die Unterquerung der B 7 mit einem Rahmendurchlass (1,35 m x 0,95 m) mit anschließender Weiterleitung über einen Vorflutgraben bis zum Einleitpunkt an der Losse. Die Fahrbahn der Autobahn wird über die RBFA 3 entwässert, sodass auch hier die Fahrbahnflächen einschließlich dem Mittelstreifen von ca. Bau-km 8+350 bis ca. Bau-km 8+800 von der bisherigen Einzugsgebietsfläche abgezogen werden kann. Die Flächenreduktion beträgt hier weniger als 1 %. Für die bestehenden Entwässerungsanlage sind somit keine Anpassungen erforderlich.

In Bezug auf den Neubau wird die Vorflut des Tiefenbaches über den zu verlängernden B 7-Durchlass (DL46) sichergestellt.

Die Einzugsgebietsflächen sind alle ausschließlich von Wald geprägt.

2.5.3.6 Einzugsgebiet A_E33 und 34

Die beiden letzten Einzugsgebiete des Entwässerungsabschnitt V befinden sich ebenfalls im Hangbereich des Bielstein und werden bereits von der Trasse der heutigen B 7 hinsichtlich des natürlichen Abflusses unterbrochen. Durch die Neubaumaßnahme verschiebt sich die Wasserführung nach Süden. Im Istzustand folgt das Wasser aus den Wald- bzw. Offenlandbereichen dem Geländegefälle und wird durch die Entwässerungsmaßnahmen im Zuge der bestehenden B 7 in Seitengräben gefasst und jeweils mit einem Durchlass bei ca. Bau-km 8+830, ca. Bau-km 9+240 sowie bei ca. Bau-km 9+490 unter der B 7 zu Vorflutgräben geleitet, die in

die Losse münden. Durch die Trassenlage der BAB, der hier geplanten AS Helsa West sowie die vorgesehenen Auffüllungen der Flächen zwischen der B 7 und der A 44, wird das vorhandene Gelände von der Baumaßnahme vollständig überprägt. Veränderungen der bestehenden Abflussverhältnisse lassen sich hier nicht vermeiden. Im Zuge der Neuplanung ist vorgesehen, in dem Seitengraben des neuen, parallel zur BAB verlaufenden Forstweges das Außengebietswasser aufzunehmen und dem Gefälle des Weges folgend in Richtung Westen zu den geplanten Durchlässen im Zuge des Forstweges, der BAB und der B 7 (DL48) sowie in den Böschungsbereichen anzuordnende Kaskaden zu leiten. Der Durchlass DL48 ersetzt den bestehenden B 7-Durchlass bei ca. Bau-km 8+830. Der bestehende B 7-Durchlass bei ca. Bau-km 9+240, der heute den Abfluss aus einer Erosionsrinne abführt, entfällt. Der Abfluss erfolgt über den Seitengraben des Forstweges zu dem DL48. Der vorhandene Durchlass bei ca. Bau-km 9+490 wird für die Außengebietsentwässerung der Einzugsgebietsfläche A_E35 des Entwässerungsabschnittes VI an die Neuplanung angepasst bzw. ersetzt werden.

Aufgrund der durch die AS Helsa und den geplanten Geländeauffüllungen bedingten Überprägung des vorhandenen Geländes mit dem Wegfall des B 7-Durchlasses bei ca. Bau-km 9+240 wird an der Einleitstelle in die Losse im Zuge des Durchlasses DL48 eine Erhöhung der einzuleitenden Wassermenge in Bezug zu dem Istzustand erfolgen.

Die Einzugsgebiete bestehen ausschließlich aus Waldflächen.

2.6 Entwässerungsabschnitt VI

Der Entwässerungsabschnitt VI umfasst den freien Streckenabschnitt der BAB vom westlichen Brückenwiderlager des Unterführungsbauwerkes der Abfahrtsrampe im Zuge der AS Helsa West bei ca. Bau-km 9+430 bis zum Westportal des Tunnels Helsa bei ca. Bau-km 9+575 sowie den in Tunnellage verlaufenden Autobahnbereich bis zu den Ostportalen des Tunnels Helsa bei ca. Bau-km 10+925 (Richtungsfahrbahn Kassel) bzw. ca. Bau-km 10+984 (Richtungsfahrbahn Herleshausen). Außerdem sind die Rampen der AS Helsa West bis zum Anschluss an die heutige B 7 Bestandteil dieses Entwässerungsabschnittes.

2.6.1 Streckenentwässerung

Die Fassung der Regenwassermenge erfolgt im Bereich der BAB - Fahrbahn mittels Betongleitwand (Schutzeinrichtung im Mittelstreifen) und Straßenabläufen. Die Ableitung der Oberflächenwassermengen erfolgt in einem Regenwassersammelkanal im Bereich des aufgelösten Mittelstreifens der BAB A 44 bzw. am Fahrbahnrand der südlichen Richtungsfahrbahn zwischen dem BW 813 und den Tunnelportalen. Die Rampen der Anschlussstelle Helsa West werden über Mulden entwässert. Das gesamte Fahrbahnwasser wird der Versickerungsanlage VA 1 zugeführt. Die Tunnelentwässerung erfolgt zunächst unabhängig von der Streckenentwässerung und wird über das Tunnelvorfeld bis vor das Havariebecken im Bereich der

Betriebsflächen des Tunnels Helsa geführt. Von dem letzten Schacht vor dem Havariebecken erfolgt zum einen der Anschluss der Tunnelentwässerung an das Havariebecken und zum anderen die Fortführung der Kanalhaltungen mit Anschluss an die Streckenentwässerung. Im Havariefall wird durch einen Schieber die Tunnelentwässerung von der Streckenentwässerung abgetrennt und das Havariebecken mit dem ggf. mit Schadstoffen belasteten Fahrbahnwasser aus dem Tunnel beschickt.

Für den Notüberlauf der VA ist der Anschluss an eine Kanalleitung zur Abführung der Außengebietsentwässerung, welche an der Versickerungsanlage unmittelbar vorbeiführt, angeschlossen. Die Vorflut erfolgt zur Losse (ELS VI.1).

Die Bemessung der Entwässerungsleitungen werden gemäß RAS-Ew (1) für die außen, am Fahrbahnrand liegenden Entwässerungsleitungen mit einer Regenspende für ein 1-jährigen Regenereignis mit einer Dauer von 15 Minuten ($r_{15,1}$) gemäß dem vom Deutschen Wetterdienst herausgegebenen Kostra-Atlas (4) zugrunde gelegt. Für die Bemessung der zum Mittelstreifen entwässernden Anlage wird ein 3-jähriges Regenereignis, ebenfalls mit einer Dauer von 15 Minuten ($r_{15,0,33}$) für die Kanaldimensionierung angenommen. Für den Entwässerungsabschnitt ist das Rasterfeld 32 / 52 mit den jeweiligen Regenspenden von 123,3 l/s ($r_{15,1}$) bzw. 181,1 l/s ($r_{15,0,33}$) für die Kanaldimensionierung maßgebend.

Bei der Kanaldimensionierung zu berücksichtigende Straßentiefpunkte im Zuge der Hauptfahrbahnen sind in diesem Entwässerungsabschnitt nicht vorhanden.

2.6.1.1 Mulden- und Straßenabläufe

Für die Fahrbahnoberflächenentwässerung werden in diesem Entwässerungsabschnitt keine Muldenabläufe erforderlich, da die Fassung des Regenwassers über Abläufe mit am Fahrbahnrand angeordneten Flachbordsteinen bzw. Betonschutzwänden erfolgt und der Streckenentwässerung zugeführt wird. Den Mulden fließt ausschließlich nicht belastetes Wasser der Einschnittsböschungen zu.

Die mittleren Straßenablaufabstände, unter Berücksichtigung eines Ablaufaufsatzes mit den Abmessungen 500/500 mm, sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Bemessungsregen		Fahrbahnbreite	Längsgefälle	gew. Abstände der RE	Bemerkung
r _{15, 1}	123,3 l/s*ha	10,50 m	i. M. ca. 3,5 %	22,00 m	Außenentwässerung
r _{15, 0,33}	181,8 l/s*ha			15,00 m	Mittelstreifen

Tabelle 13: Abstände der Straßenabläufe an der Bordrinne für den EWA VI

Alternativ zu Straßenabläufen an den Straßentiefpunkten können ggf. auch Entwässerungsrinnen im Rahmen des Bauentwurfs vorgesehen werden.

2.6.2 Behandlungs- und Rückhaltmaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser

Zur Gewährleistung der Vorgaben aus der EU-WRRL (10) ist für die Behandlung des Fahrbahnwassers anstelle einer Retentionsbodenfilteranlage (RBFA) eine Versickerungsanlage mit einem vorgeschalteten Geschiebeschacht vorgesehen. Der Standort der VA 1 befindet sich in dem Bereich zwischen der neu herzustellenden Einmündung zur Anbindung der heutigen B 7 an die Anschlussstellenrampe der AS Helsa West. Die Vorflut des Notüberlaufs erfolgt in die Losse. Ein gedrosselter Abfluss für ein 5-jähriges Regenereignis erfolgt nicht, da die Konzeption der Versickerungsanlage die vollständige Versickerung des für diese Regenspende anfallenden Oberflächenwasser vorsieht.

Am geplanten Beckenstandort für die Versickerungsanlage VA 1 ist eine Geländeauffüllung bis in Höhe der geplanten umgebenden Autobahnzufahrten und der vorhandenen B 7 vorgesehen, um die RBFA im Freigefälle entwässern zu können.

Eine detaillierte Beschreibung zur Bemessung, Konstruktion und der baulichen Umsetzung der RWBA erfolgt im Kapitel 5.

2.6.3 Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen

Im Bereich des Entwässerungsabschnittes VI ergeben sich aus den Querungsstellen im Zuge der neu geplanten Autobahntrasse bzw. der neu anzulegenden sonstigen Verkehrswege, zwei Einzugsgebiete (A_E35 bis A_E36) für die Abführung des Oberflächenwassers aus den Außengebieten. Diese umfassen Teilflächen der BAB A 44 (ausschließlich unbelastetes Oberflächenwasser von Bankette und Böschungen), sowie von Wirtschaftswegen, öffentlichen Vorflutern bzw. vorhandenen Straßengräben oder Außengebietsflächen, deren Oberflächenwasser direkt der

Autobahn bzw. im Zuge der Neubaumaßnahmen anzupassenden Verkehrswegen zufließen. Für das anfallende Oberflächenwasser aus den Außengebietsflächen gilt es die schadlose Ableitung des Wassers bis zur Vorflut sicher zu stellen. Da die Abflüsse nicht mit aus dem Betrieb der Autobahn bedingten Schadstoffen belastet werden, sind hierfür keine Regenwasserbehandlungs- bzw. Regenwasserrückhaltemaßnahmen erforderlich.

Auch in diesem Entwässerungsabschnitt verläuft die heutige B 7 parallel zu der geplanten Trasse der A 44. Die Abstände zwischen den Fahrbahnrändern bezogen auf den heutigen Fahrbahnrand der B 7 variieren für den Streckenbereich außerhalb des Tunnels Helsa zwischen minimal ca. 160 m bis zu einem Maximalabstand von etwa 220 m. Der natürliche Abfluss aus den Hangbereichen des Bielstein zur Losse wird heute auch in diesem Bereich von der B 7 unterbrochen. Die Wasserführung wird über Straßenseitengräben sowie teilweise kanalisierte Bereiche sowie mehreren Durchlassbauwerken im Zuge der Bundesstraße sichergestellt. Nach den Durchlässen erfolgt die Einleitung in die Losse über Vorflutgräben, die in der Losse angelegt wurden. Dabei werden das Oberflächenwasser der Außengebiete mit den Straßenabflüssen zusammen abgeleitet und gelangen ohne Rückhaltung bzw. Reinigung direkt in die Losse.

Nachfolgend erfolgt die Beschreibung der Einzugsgebiete unter Berücksichtigung der bestehenden Abflussverhältnisse zu den durch die Neubaumaßnahme verursachten Veränderungen:

2.6.3.1 Einzugsgebiet A_E35

Das Einzugsgebiet befinden sich im Hangbereich des Bielstein und wird bereits von der Trasse der heutigen B 7, die hier in Dammlage verläuft, hinsichtlich des natürlichen Abflusses unterbrochen. Durch die Neubaumaßnahme wird die Wasserführung nach Süden verschoben. Im Bestand folgt das Niederschlagswasser aus den Waldbereichen dem Gelände in Richtung der an den der B 7 anschließenden Offenlandbereich. Über einen Graben wird das Wasser dem B 7-Durchlass bei ca. Bau-km 9+490 zugeführt und anschließend über einen Vorflutgraben in die Losse eingeleitet. Durch die Trassenlage der BAB, der hier geplanten AS Helsa West sowie die vorgesehenen Auffüllungen der Flächen zwischen der B 7 und der A 44, wird das vorhanden Gelände von der Baumaßnahme vollständig überprägt. Hieraus ergeben sich Veränderungen der bestehenden Abflussverhältnisse, die im Zuge der Neuplanung durch die angepasste Wasserführung durch den parallel zur Autobahn neu herzustellenden Forstweg mit dem Durchlass DL49 bzw. dem Regenwasserkanal (H_970) sowie einer Kaskade im Einschnittsbereich der BAB berücksichtigt werden. Die Vorflut zur Losse erfolgt über den vorhandenen Graben, in den der vorhanden B 7-Durchlass bei ca. Bau-km 9+490 einmündet. Die gefes-

tigten Flächen der Autobahn sowie der AS Helsa West werden über eine Versickerungsanlage bei ca. Bau-km 9+450 (siehe Kapitel 5) geführt, sodass diese Flächen in Bezug auf den Bemessungsregen für die Losse hydraulisch nicht wirksam werden.

Das Einzugsgebiet besteht ausschließlich aus Waldflächen.

2.6.3.2 Einzugsgebiet A_E36

Dieses Einzugsgebiet umfasst den Bereich zwischen der Neuplanung der A 44 im Bereich des westlichen Tunnelportals, dem Zubringer zu der AS Helsa West und der vorhandenen B 7, nordwestlich des Ortsteils Mariengrund der Gemeinde Helsa. Im Istzustand erfolgt die Entwässerung in Richtung des B 7-Dammes, durch die der natürliche Abfluss zur Losse bereits unterbrochen wird. Am Dammfuß der Bundesstraße wird das Wasser zu dem B 7-Durchlass bei ca. Bau-km 9+490 geleitet und nach Unterquerung der Straße in die Losse geführt. Die Neuplanung sieht für diesen Bereich die vollständige Auffüllung mit Erdmassen vor. Die Entwässerung wird an die Neumodellierung des Geländes mit der Seitenentwässerung der Betriebszufahrt sowie der am südlichen Übergang der Modellierungsböschung zum Gelände angeordneten Mulde sichergestellt. Die Weiterleitung erfolgt in der Straßenmulde an der heutigen B 7 bzw. dem Zubringer zu der AS Helsa West. Am Tiefpunkt wird das Wasser in einer Kanalleitung gefasst und der Versickerungsanlage 1 zugeführt.

Das Gebiet besteht aus Offenlandbereich mit extensiv genutzten Grünlandflächen.

2.7 Entwässerungsabschnitt VII

Der Entwässerungsabschnitt VII beginnt mit den östlichen Portalen des Tunnels Helsa bei ca. Bau-km 10+925 bzw. 10+984 und endet mit der Abschnittsgrenze von der VKE 11 zu der VKE 12 (AS Helsa Ost bis AS Hessisch Lichtenau West) bei Bau-km 11+200,992. Aufgrund des Trassenhochpunktes unmittelbar östlich der Tunnelportale entwässert dieser Abschnitt vollständig in den mit Planfeststellungsbeschluss vom 12. November 2009 (Aktenzeichen: VPA44-B-61-k-04 # (2.098)) planfestgestellten Abschnitt VKE 12. Hier erfolgt die Vorflut zur Losse über die Streckenentwässerung und dem zwischenzeitlich bereits realisierten Regenrückhaltebecken 04. Die Regenbehandlungs- bzw. Rückhalteanlage sind gemäß den Anforderungen der Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil Entwässerung, Ausgabe 2005 (RAS-Ew 2005) sowie der Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten, Ausgabe 2002 (RiStWag 2002) ausgeführt worden, wobei der Retentionsraum durch ein dem Becken vorgeschaltetem Kanalstauraum vergrößert worden ist.

2.7.1 Streckenentwässerung

Die Fassung der Regenwassermenge erfolgt im Bereich der BAB - Fahrbahn mittels Betongleitwand (Schutzeinrichtung im Mittelstreifen) und Straßenabläufen. Die Ableitung der Oberflächenwassermengen erfolgt in einem Regenwassersammelkanal im Bereich des aufgelösten Mittelstreifens der BAB A 44.

Der Entwässerungsabschnitt VII entwässert vollständig in den nachfolgenden Planungsabschnitt VKE 12. Für diese Verkehrskosteneinheit besteht mit dem Planfeststellungsbeschluss vom 12. November 2009 (Aktenzeichen: VPA44-B-61-k-04 # (2.098)) bereits Baurecht. Als erste Maßnahme wurde im Jahr 2010 mit der Herstellung des Regenrückhaltebeckens 4 begonnen. Die Bemessung der Streckenentwässerung für den Entwässerungsabschnitt VII basiert auf die im Zuge der Planungen zu der Verkehrskosteneinheit 12 zugrunde gelegten Parametern.

Für die Bemessung der zu einem Straßentiefpunkt entwässernden Kanalleitungen wurde ein 5-Jähriges Regenereignis, mit einer Dauer von 15 Minuten ($r_{15, 0,2}$), gemäß dem vom Deutschen Wetterdienst herausgegebenen Kostra-Atlas, angenommen. Maßgebend für diesen Entwässerungsabschnitt ist das Rasterfelder 32 / 52 mit einer Regenspender von 208 l/s ($r_{15, 0,2}$).

2.7.1.1 Straßen- und Muldenabläufe

Im Bereich des Entwässerungsabschnittes VII weisen die straßenbegleitenden Mulden, denen Oberflächenwasser der Autobahnfahrbahn zufließt, i. d. R. ein Längsgefälle von rd. 18 ‰ auf. Nach der RAS-Ew (1), Anhang 7.1, Tabelle A 7.1.5 hat die Mulde eine Kapazität von ca. 544 l/s bei einer Fließgeschwindigkeit von etwa 1,3 m/s und einem k_{ST} -Wert von 30. In Bezug auf die Ableitung des anfallenden Fahrbahnoberflächenwassers ergeben sich Ablaufabstände, die das Wasser vor Erreichung der Leistungsfähigkeitsgrenze der Mulde der Streckenentwässerung zuführen.

Muldenabschnitt Bau-km	Richtungsfahrbahn	mittlere Abstände Regenabläufe	Bemerkungen
von 10+980 bis 11+200	Herleshausen	250 m	

Tabelle 14: Abstände der Regeneinläufe in der Mulde für den EWA VII

Die mittleren Straßenablaufabstände, unter Berücksichtigung eines Ablaufaufsatzes mit den Abmessungen 500/500 mm, sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Bemessungsregen		Fahrbahn- breite	Längs- gefälle	gew. Ab- stände der RE	Bemerkung
r _{15, 1}	123,3 l/s*ha	10,50 m	i. M. ca. 1,8 %	20,00 m	Außenentwässerung
r _{15, 0,33}	181,8 l/s*ha			14,00 m	Mittelstreifen
r _{15, 0,2}	208,0 l/s*ha		0,0 %	3,00 m	Straßentiefpunkt

Tabelle 15: Abstände der Straßenabläufe an der Bordrinne für den EWA VII

Alternativ zu Straßenabläufen an den Straßentiefpunkten können ggf. auch Entwässerungsrinnen im Rahmen des Bauentwurfs vorgesehen werden.

2.7.2 Behandlungs- und Rückhaltmaßnahmen für das Fahrbahnoberflächenwasser

Wie bereits unter 2.7.1 erläutert, wurde das Regenrückhaltebecken im Zuge der Verkehrskosteneinheit 12 bereits baulich umgesetzt. Somit ist für den Entwässerungsabschnitt VII eine Behandlung- bzw. Rückhaltung des hier anfallenden Oberflächenwassers auf Grundlage des bestehenden Beckens (RRB 4) möglich. Eine breitflächige Versickerung ist für diesen kurzen Teilabschnitt der Autobahn aufgrund der Anschnittslage, mit einer zum Hangbereich notwendigen Fahrbahnquerneigung, nicht realisierbar. Außerdem stellt die hier unmittelbar parallel zur A 44 verlaufende B 7 einen Zwangspunkt dar, sodass die Anordnung eines Versickerungsgrabens in Anlehnung der Lösung im Entwässerungsabschnitt II unmöglich macht.

2.7.3 Beschreibung der Einzugsgebiete zur Entwässerung der Außengebietsflächen

Im Bereich des Entwässerungsabschnittes VII ergeben sich aus den Querungsstellen im Zuge der neu geplanten Autobahntrasse bzw. der neu anzulegenden sonstigen Verkehrswege zwei Einzugsgebiete (A_E37 bis A_E38) für die Abführung des Oberflächenwassers aus den Außengebieten. Diese umfassen Teilflächen der BAB A 44 (ausschließlich unbelastetes Oberflächenwasser von Bankette und Böschungen), sowie von Wirtschaftswegen, öffentlichen Vorflutern bzw. vorhandenen Straßengräben oder Außengebietsflächen, deren Oberflächenwasser direkt der Autobahn bzw. im Zuge der Neubaumaßnahmen anzupassenden Verkehrswegen zufließen. Für das anfallende Oberflächenwasser aus den Außengebietsflächen gilt es die schadlose Ableitung des Wassers bis zur Vorflut sicher zu stellen. Da

die Abflüsse nicht mit aus dem Betrieb der Autobahn bedingten Schadstoffen belastet werden, sind hierfür keine Regenwasserbehandlungs- bzw. Regenwasserrückhaltemaßnahmen erforderlich.

Auch in dem Entwässerungsabschnitt VII verläuft die heutige B 7 parallel zu der geplanten Trasse der A 44. Der Abstände zwischen den Fahrbahnrändern bezogen auf den heutigen Fahrbahnrand der B 7, betragen hier zwischen minimal ca. 30,0 m bis zu einem Maximalabstand von etwa 90 m. Der natürliche Abfluss aus den Hangbereichen des Bielstein zur Losse wird heute auch diesem Bereich von der B 7 bzw. auch durch die zwischen der Bundesstraße und der Losse verlaufenden Bahntrasse der Lossetalbahn unterbrochen. Die Wasserführung wird über Straßenseitengräben sowie teilweise kanalisierte Bereiche sowie mehreren Durchlassbauwerken im Zuge der Bundesstraße sichergestellt. Nach den Durchlässen erfolgt die Einleitung in die Losse über Vorflutgräben, die in der Losse angelegt wurden. Dabei werden das Oberflächenwasser der Außengebiete mit den Straßenabflüssen zusammen abgeleitet und gelangen ohne Rückhaltung bzw. Reinigung direkt in die Losse.

Nachfolgend erfolgt die Beschreibung der Einzugsgebiete unter Berücksichtigung der bestehenden Abflussverhältnisse zu den durch die Neubaumaßnahme verursachten Veränderungen:

2.7.3.1 Einzugsgebiet A_E37 und 38

Das Einzugsgebiet befinden sich im Hangbereich des Bielstein und wird bereits von der Trasse der heutigen B 7 und der Bahnanlagen der Lossetalbahn hinsichtlich des natürlichen Abflusses zur Losse unterbrochen. Das Teilgebiet A_E38 umfasst den Bereich zwischen der Neubaumaßnahme und der heutigen parallel verlaufenden B 7. Die Fläche erstreckt sich bis zu der AS Helsa Ost, die bereits im Zuge der VKE 12 realisiert ist. Aktuell fließt das Oberflächenwasser teilweise direkt der B 7 zu bzw. über die bereits modellierten Flächen der im Rahmen der baulichen Umsetzung in der VKE 12 temporär hergestellten Entwässerung.

Im Bestand folgt das Niederschlagswasser aus den Waldbereichen dem Gelände in Richtung der B 7 bzw. dem bereits hergestellten Abfanggraben an der Böschungsoberkante, wo das Wasser über einen Straßenseitengraben gefasst und einem Durchlass bei ca. Bau-km 11+140 zugeleitet wird. Nach Unterquerung der Bundesstraße folgt ein kurzer Grabenabschnitt, bevor die hier parallel verlaufende Bahnanlage der Lossetalbahn mit einem Durchlass unterführt wird. Der Durchlass mündet direkt in die rd. 20,0 m an der Bahnanlage entfernt verlaufenden Losse.

Während das Einzugsgebiet A_E37 ausschließlich bewaldet ist, wurde für das Gebiet A_E38 eine schwach bewachsene Dammböschung angenommen.

3 Beschreibung der geplanten Durchlässe und gewässerquerenden Brückenbauwerke

Wie im Kapitel 1.5 bereits ausgeführt, sind für die Dimensionierung der Durchlässe die Einzugsgebiete auf Grundlage der aus den zur Verfügung stehenden digitalen Geländemodellen berechneten Höhenschichtlinien ermittelt worden. Die Gebietsabgrenzungen sind in der Unterlage 18.2.2, Hydraulischer Übersichtslageplan, dargestellt. Die Bestimmung des bemessungsrelevanten Abflusses erfolgte auf Grundlage des SCS-Verfahrens unter Berücksichtigung der Niederschlagshöhen in Bezug auf die Bemessungshäufigkeit. Die anzusetzende Regenhäufigkeit wurde auf Grundlage des zu unterquerenden Verkehrsweges und dem hieraus resultierenden Schutzstatus festgelegt und ist in den nachfolgenden Erläuterungen mit aufgeführt. Eine tabellarische Übersicht aller Durchlässe sowie die Bemessungsdatenblätter sind in der Unterlage 18.3.3.1 bzw. 18.3.3.2 enthalten. Die Unterlage 18.3.3.3 beinhaltet die Abflussermittlung gemäß SCS-Verfahren für die jeweiligen Einzugsgebiete.

Grundsätzlich wurde versucht, die Eingriffe in das bestehende Abflussregime aus den Außengebieten auf ein Minimum zu beschränken.

Folgende Durchlässe und Brückenbauwerke mit entsprechenden Profilen queren die Hauptfahrbahn der BAB A 44 bzw. deren Rampen:

3.1 Durchlass (DL 1.2) im Zuge des Diebachsgrabens unter der Hauptfahrbahn im Bereich des AD Lossetal

Bau-km: 0-607

Querschnitt als Rechteckprofil: $b * h = 1,60 \text{ m} * 0,90 \text{ m}$

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,01$

Der Durchlass ist unter Berücksichtigung der an dieser Stelle geplanten Streckenentwässerung des Autobahnabschnittes bis zur Lossebrücke bei ca. Bau-km neu herzustellen. Aus naturschutzfachlichen Gründen ist ein Sohlsubstrat mit einer Stärke von max. 30 cm in den Durchlass einzubringen.

3.2 Durchlass (DL 1.1) im Zuge des Diebachsgrabens unter der Rampe A 7 (Fahrtrichtung (FR) Hannover) zur A 44 (FR Herleshausen) des AD Lossetals

Bau-km: 0-600

Querschnitt als Rechteckprofil: $b * h = 1,20 \text{ m} * 0,90 \text{ m}$

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,01$

Aus naturschutzfachlichen Gründen ist ein Sohlsubstrat mit einer Stärke von max. 30 cm in den Durchlass einzubringen.

3.3 Durchlass (DL 2) im Zuge des Diebachsgrabens unter der Rampe A 44 (FR Kassel) zur A 7 (FR Hannover)

Bau-km 0-585

Querschnitt als Rechteckprofil $b * h = 1,08 \text{ m} * 0,73 \text{ m}$

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,01$

Der bestehende Durchlass muss um 8,20 m verlängert werden.

Der Durchlass führt das Niederschlagswasser des Einzugsgebietes $A_E 1$ und $A_E 2$ mit einer Fläche von insgesamt $0,28 \text{ km}^2$ ab. Unmittelbarer Vorfluter ist der Diebachsgraben, der wiederum ca. 1,4 km westlich der BAB A 7 in die Losse mündet.

3.4 Durchlass (DL 4) im Zuge eines namenlosen Grabens unter der BAB A 44

Bau-km: 0-377

Querschnitt als Rechteckdurchlass: $b * h = 1,20 \text{ m} * 0,70 \text{ m}$

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,01$

Führt das Niederschlagswasser des Einzugsgebietes $A_E 3$ mit einer Fläche von $0,24 \text{ km}^2$ ab. Vorfluter ist der Diebachsgraben. Die Höhe des Durchlasses ist aufgrund der Streckenentwässerung vorgegeben, so dass zur Sicherstellung der Ableitung des Oberflächenwassers aus dem Einzugsgebiet hier nur ein Rechteckdurchlass angeordnet werden kann.

3.5 Durchlass (DL 5) im Zuge eines namenlosen Grabens unter der BAB A 44

Bau-km: 0+158

Querschnitt als Rechteckdurchlass: $b * h = 1,00 \text{ m} * 0,60 \text{ m}$

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,01$

Der Durchlass führt das Niederschlagswasser des Einzugsgebietes $A_E 4$ mit einer Fläche von $0,33 \text{ km}^2$ ab. Vorfluter ist der Diebachsgraben und im Anschluss die Losse.

3.6 Durchlass (DL 6 / DL 7) im Zuge des Diebachsgrabens unter der BAB A 44 (Gewässerbaustein 3)

Bau-km DL 6: 0+692

Bau-km DL 7: 0+698

Querschnitt als Rechteckdurchlass DL 6: $b * h = 1,90 \text{ m} * 1,00 \text{ m}$

Querschnitt als Rechteckdurchlass DL 7: $b * h = 1,90 \text{ m} * 0,80 \text{ m}$

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,01$ für beide Durchlässe

Die Durchlässe führen das Niederschlagswasser des Einzugsgebietes A_E 5 mit einer Fläche von 5,62 km² ab. Der heutige Durchlass zur Unterquerung der B 7 im Zuge des Diebachsgraben besteht aus einem Rohrdurchlass mit einem Nenn-durchmesser DN 800. Der Durchlass ist bereits heute nur bedingt leistungsfähig, da er praktisch nur als Düker mit einem zu geringen Durchflussquerschnitt funktioniert. Die schadlose Abführung größerer Hochwasserereignisse wird aber durch den ca. 200 m weiter östlich bestehenden Flutdurchlass (lichte Weite = 3,50 m, lichte Höhe = 1,75 m) im Zuge der B 7 sichergestellt.

Die neu zu planenden Durchlässe können aufgrund der Streckenentwässerung des Neubauabschnittes der Autobahn im Bereich der heutigen Lage des B 7-Durchlasses nicht realisiert werden. Aus diesem Grund wird für die Unterquerung des A 44-Dammes die neuen Durchlässe ca. 180 m bzw. gegenüber der bestehenden Lage nach Osten verschoben. Die hierfür erforderliche Verlegung des Diebachsgrabens einschließlich der Rückführung von der Autobahnunterführung bis zum bestehenden Grabenprofil ist durch das Ing.-Büro WAGU unter Berücksichtigung der topografischen sowie naturschutzfachlichen Belange geplant worden (siehe Unterlage 18.3.3.4; Hydraulischer Nachweis zum Gewässerbaustein "Diebachsgraben 3").

Da für ein statistisch auftretendes 100-jähriges Regenereignis an der Querungsstelle bedingt durch den Zwangspunkt mit der Streckenentwässerung kein höheres Profil gewählt werden kann, wurde, in Anlehnung an die bestehende Situation an der B 7, ein zweiter parallel verlaufender Durchlass zur Sicherstellung des erforderlichen Abflussvermögens aus dem Außengebiet geplant. Eine weitere Verschiebung des Kreuzungspunktes nach Osten, zur Vergrößerung der Höhendifferenz zur Streckenentwässerung der Autobahn, scheiterte an der Notwendigkeit, den verlegten Diebachsgrabenabschnitt aus zwingenden naturschutzfachlichen Gründen möglichst frühzeitig wieder an das bestehende Grabenprofil anzuschließen. Nur bei der hier vorgesehenen Planung lässt sich eine Anbindung an den Bestand im Bereich des Gewässerkilometer 0+100 mit einem minimalen Gefälle für die Ableitung eines HQ 2 realisieren.

3.7 Brücke zur Unterführung der Losse und Wirtschaftsweg

BW 802 (Bau-km 1+063,0)

Das Unterführungsbauwerk der Losse wird als 2-Feldbauwerk mit einer Stützweite von jeweils 30,0 m ausgeführt. Das nördliche Feld dient zur Unterführung eines neu anzulegenden Wirtschaftsweges, der als Ersatz für den durch die Neubaumaßnahme durchschnittenen Wirtschaftsweg zwischen Kaufungen und Kassel dient. Das südliche Brückenfeld steht für die zu verlegende und im Zuge der Neubaumaßnahme zu renaturisierenden Losse (siehe Unterlage 18.5) zu Verfügung. In Bezug zu der Istsituation, wo die geradlinig verlaufende Losse mit zwei Rahmdurchlässen, einschließlich einem parallel geführten Wirtschaftswegen unter der

B 7 und der aus Richtung Kassel kommenden Abfahrtsrampe im Zuge der AS Niederkaufungen geführt wird, ergeben sich hinsichtlich des Abflussvermögens bei Hochwasserereignissen eine deutliche Verbesserung. Die Bestandsbauwerke weisen eine maximale lichte Breite von 15,0 m bzw. 14,9 m auf. Durch die im Rahmen der Planungen zur Renaturierung der Losse durchgeführten hydraulischen Berechnungen für ein statistisch alle 100 Jahre vorkommenden Hochwasserereignisses (HQ 100), kann der Nachweis erbracht werden, dass die Hochwasserspiegellinie nur im geringen Zentimeterbereich zu der vorhandenen Situation ansteigen wird. Somit ergeben sich keine signifikanten Veränderungen der Hochwasserlinie durch die Neubaumaßnahme.

Auch für den Nachweis des bauzeitlichen Zwischenzustandes, wenn der Autobahndamm bereits realisiert, der Rückbau der B 7 aber noch nicht vollzogen worden ist, haben die Berechnungen keine Veränderungen der Wasserspiegellagen zum Ergebnis gehabt, die zu einer zusätzlichen Gefährdung schützenswerter Anlagen bzw. Bebauung führen könnten.

Veränderungen hinsichtlich des natürlichen Abflussregimes innerhalb des Einzugsgebietes der Losse ergeben sich nur durch den indirekten Einfluss der durch die Neubaumaßnahme unvermeidlichen Fassung des Oberflächenwassers aus den Außengebietsflächen, die zu der geplanten Autobahn entwässern. Hieraus ergeben sich teilweise Verschiebungen der Einleitstellen in Bezug auf den Istzustand, die aber im Rahmen der entwässerungstechnischen Planung auf das minimal notwendige beschränkt wurden. Die sich ergebenden Anpassungen in Bezug auf das natürliche Abflussregimes beziehen sich auf einzelne Einzugsgebietsflächen, die bereits im Kapitel 2 beschrieben worden sind.

3.8 Durchlass (DL 19) im Zuge des Leimerbachgrabens unter der A 44 und anschließender Unterquerung der Auffahrtsrampe in Richtung Kassel im Zuge der AS Kaufungen

Bau-km: 1+900

Querschnitt als Rohrdurchlass: DN 1000 / 1200

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,01$

Der Leimerbachgraben führt das Oberflächenwasser der Einzugsgebiete $A_E = 12$ und 13 mit einer Gesamtfläche von 2,06 km² ab. Durch die Trassierung der BAB A 44 sowie der geplanten Rampen der AS Kaufungen wird der natürliche Verlauf des Leimerbaches auf einer Länge von ca. 225 m unterbrochen. Durch den spitzen Schnittwinkel des bestehenden Grabenverlaufes bzw. einer rechtwinkligen Anordnung des neuen Durchlasses zu der Trassierung der BAB ist eine vom Bestand abweichende Lage des Durchlasses notwendig. Hieraus ergibt sich eine Verlängerung zum ursprünglichen Grabenverlauf von ca. 45,0 m, auf nunmehr einer Länge von 265,50 m.

3.9 Talbrücke Setzebach, BW 806 (Bau-km 2+619,0)

Das Bauwerk überspannt mit einer lichten Weite von rd. 50,86 m das Setzebachtal. In den Setzebach entwässern die Einzugsgebiete A_E14 mit einer Fläche von 7,47 km² sowie A_E15 und 16 mit jeweils einer Flächengröße von 0,23 km². Somit ergibt sich eine Gesamtfläche zu 7,93 km².

Der Abflussquerschnitt des Setzebaches wird durch das Brückenbauwerk nicht beeinträchtigt.

Baudingte Eingriffe in das Bachbett können dagegen innerhalb des Baufeldes nicht ausgeschlossen werden, beschränken sich aber ausschließlich auf die Bauphase.

3.10 Durchlass (DL 27) im Zuge des Wirtschaftsweges südlich des Lindenhofes

Bau-km: 3+457 (Achse 289, Wirtschaftsweg 0+000)

Querschnitt als Rohrdurchlass: DN 500

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,2$

Über diesen Durchlass wird das Niederschlagswasser der unmittelbar südlich der Autobahn angrenzenden Außengebiete $A_E 15$ und 16 entwässert. Aufgrund der Topografie wird durch die Neubaumaßnahme der natürliche, dem Gelände folgende Oberflächenabfluss im Bereich des Einzugsgebietes $A_E 16$ (zwischen Bau-km 4+400 und Bau-km 5+100) unterbrochen. Das Wasser wird über einen Abfanggraben oberhalb der Autobahnböschung in Richtung Westen bis zum Durchlass DL 28 (Unterführung Wirtschaftsweg) dem Einzugsgebiet $A_E 15$ zugeführt. In Bezug zur Topografie verläuft die Autobahntrasse zwischen Bau-km 3+490 und Bau-km 4+400 Bergrücken, so dass hier das Niederschlagswasser von der Trasse der Autobahn weggeführt wird und durch die Wasserführung bestehender und eines neuen Wirtschaftsweges südlich des Lindenhofes dem Durchlass 27 zugeleitet wird. Der Durchlass führt in einen bestehenden Graben, der nach ca. 230 m, in den Setzebach mündet.

3.11 Talbrücke Dautenbach, BW 810 (Bau-km 5+373,3)

Dautenbachtalbrücke BW 810 (Bau-km 5+390), das Bauwerk überspannt mit einer lichten Weite von rd. 95,0 m den gesamten Talbereich des unteren Dautenbachgrabens. Der Bachbereich wird nicht berührt. Ein hydraulischer Nachweis erübrigt sich an dieser Stelle daher.

In den Dautenbach entwässern die Einzugsgebiete A_E17 bis A_E20 mit einer Gesamtfläche von 2,03 km². Das Oberflächenwasser des südlich der BAB A 44 gelegenen Einzugsgebietes A_E17 (0,55 km²) wird erst nördlich der BAB in den Dautenbach eingeleitet. Das Fassung des Oberflächenwassers erfolgt im Wesentlichen über den bestehenden Seitengraben des in den Stiftswald führenden Wirtschafts-

weges (Ziegelhütte) und anschließender Führung über den südlich der Autobahnböschung angeordneten Abfanggraben. Der Abfanggraben verläuft von dem bestehenden Wirtschaftsweg in östliche Richtung bis Dautenbachtalbrücke, wo der Graben dann nach Norden abknickt, um parallel zu dem verlegten Forstweg unter der BAB A 44 im Zuge der Dautenbachtalbrücke zu verlaufen. Nördlich des Brückenbauwerkes quert Graben mit Hilfe des Durchlasses DL 33 den neuen Forstweg, wo er anschließend dem Dautenbach zugeführt wird.

Das Oberflächenwasser des Einzugsgebietes A_E19 (0,12 km²) wird erst nördlich der BAB A 44-Trasse in den Dautenbach eingeleitet.

3.12 Bauwerk zu Unterführung Forstweg Kunstmühle, BW 811 (Bau-km 6+817,0)

Die Autobahn verläuft hier im Bereich des Stiftswaldes in Hanganschnittslage bzw. im Bereich eines kleinen Kerbtals des Schattelberges in Dammlage. Das Kerbtal ist durch einen kleinen Bach mit geringer Wasserführung geprägt. In diesem Bereich ist das Bauwerk zur Unterführung eines Forstweges zum Zweck der Erschließung des Forstwegenetzes im Stiftswald sowie artenschutzrechtlicher Belange geplant. Dem Brückenbauwerk fließt das Wasser des Einzugsgebietes A_E 33 mit einer Größe von 0,781 km² zu. Das Oberflächenwasser aus dem Einzugsgebiet fließt einem neu herzustellenden parallel zur Autobahn verlaufenden Forstweg zu und wird über den Seitengraben des Weges zu der Forstwegeunterführung geleitet. Nach Unterquerung des neuen Weges mit den Rohrdurchlässen DL 38 und DL 39 sowie einer Fassung des vorhandenen Bachlaufes, wird das Wasser im Bauwerksbereich in einem parallel zum Forstweg geplanten offenen Grabenprofil unter der Autobahn durchgeführt. Nach Unterquerung eines anzupassenden vorhandenen Forstweges (DL 36) wird das Wasser wieder dem vorhandenen Grabenverlauf, der in Richtung der heutigen B 7 verläuft, zugeführt. Der Nachweis für die ausreichende Leistungsfähigkeit des Grabenprofils ist der Unterlage 18.3.4, Blatt 2 zu entnehmen.

3.13 Durchlass (DL 41.1 / DL 41.2) unter der A 44, dem parallel verlaufenden Forstweg sowie der heutigen B 7 zur Abführung des Niederschlagswassers aus den Hangbereichen des Schattelberges

Bau-km: 7+700 / 7+632

Querschnitt als Rohrdurchlass DL 41.1: DN 600 / 800

Querschnitt als Rohrdurchlass DL 41.1: DN 700

Bemessungshäufigkeit: n = 0,01

Der Durchlass DL 41.1 führt das Oberflächenwasser der Außengebiete A_E 25, 26 und 27 mit einer Gesamteinzugsgebietsgröße von 0,261 km² ab. Das Wasser wird

über einen Seitengraben des parallel zur Autobahn neu anzulegenden Forstweg zu dem Durchlass geführt. Aufgrund des Höhenunterschiedes zwischen dem Forstweg und der Autobahntrasse sieht die Planung die Anordnung eines Einlaufbauwerkes (Schachttiefe 2,50 m) mit einer anschließenden Steilstrecke ($I = 10,0\%$) bis zu einem Fallschacht mit einer Gesamthöhe von 5,77 m vor. Danach wird der Autobahnquerschnitt mit einer Leitung DN 800 unterquert, die wiederum im Durchstoßpunkt zu der BAB-Dammböschung in eine Kaskade zur Überwindung der Höhendifferenz bis zum Höhenniveau zur Unterführung der heutigen B 7 (DL 41.2), übergeht.

Das erforderliche Abflussvermögen für den Durchlass DL 41.2 wird zusätzlich durch das Einzugsgebiet $A_E 24$ (Gesamteinzugsgebietsgröße = $0,301 \text{ km}^2$) bestimmt. Das aus dem Durchlass DL 41.1 über die Böschungskaskade zufließende Wasser wird im Seitengraben der B 7 gefasst und in Richtung Westen geführt bis zum Tiefpunkt bei km 1+630, um anschließend über einen Muldenablaufschacht zur Unterquerung der heutigen B 7 einschließlich dem straßenbegleitenden Wirtschaftsweg geleitet zu werden. Die Vorflut erfolgt über einen bestehenden Graben in die Losse.

3.14 Durchlass (DL 42.1 / DL 42.2 / DL 42.3) unter der A 44 und der heutigen B 7 zur Abführung des Niederschlagswassers aus den Hangbereichen des Schattelberges

Bau-km: 7+862 / 8+110 / 7+838

Querschnitt als Rohrdurchlass: DN 700 / DN 500 / DN 800

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,01$

Der Durchlass DL 42.1 bei Bau-km 7+862 leitet das Oberflächenwasser des Einzugsgebietes $A_E 28$ unter der Autobahn und dem parallel dazu verlaufenden neuen Forstweg ab. Zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen dem Austrittspunkt des Durchlasses aus der Autobahnböschung bis zur Mulde der heutigen B 7, ist eine Ableitung über eine Kaskade geplant.

Das Niederschlagswasser aus dem Einzugsgebiet $A_E 29$ im Bereich südlich der neu entstehenden Grünbrücke wird bereits bei Bau-km 8+110 unter der Autobahn hindurchgeführt und anschließend auf einer Länge von 82,5 m parallel zur bestehenden Bundesstraße Richtung Westen in die Entwässerungsmulde geführt. Von da aus wird das Niederschlagswasser bis zum Tiefpunkt im Bereich der oben beschriebenen Kaskade geleitet.

Die Vorflut des Wassers aus den beiden zuvor beschriebenen Durchlässen DL 42.1 und 42.2 unter der B 7 sowie dem parallel zur Bundesstraße verlaufenden

Wirtschaftsweg erfolgt über den Durchlass DL 42.3. Der Durchlass mündet in einen bestehenden Graben, der nach ca. 110 m in die Losse fließt. Das Gesamteinzugsgebiet der Durchlässe beträgt 0,160 km². Der verhältnismäßig geringe Abstand der beiden Durchlässe DL 42.1 und DL 42.2 ergibt sich aus der Begrenzung des maximal zu verwendeten Nenndurchmessers des Durchlasses DL 42.1. Dies ist bedingt durch die höhenmäßige Trassenlage der Autobahn unter Berücksichtigung der Streckenentwässerung in Bezug zu der bestehenden Bundesstraße.

3.15 Durchlass (DL 46) im Zuge des bestehenden Durchlasses an der B 7 zur Unterführung des Tiefenbaches sowie den Ablauf des Teiches Sichelrain

Bau-km: 8+839

Querschnitt als Rahmendurchlass: $b * h = 1,35 \text{ m} * 0,95 \text{ m}$

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,01$

Im heutigen Bestand ist bereits ein Rahmendurchlass im Zuge der B 7 vorhanden, über den das Wasser des Tiefenbaches sowie dem Ablauf des Teiches Sichelrain abgeführt wird. Die Autobahntrasse verläuft in diesem Streckenabschnitt aufgrund der unmittelbar westlich geplanten Grünbrücke, mit Unterführung sowohl der neuen Autobahn als auch der heutigen B 7, sehr eng beieinander. Deshalb ergibt sich hier eine Verlängerung des bestehenden Durchlasses unter dem neu herzustellenden Autobahndamm. Die Gesamtlänge des Rechteckdurchlasses beträgt dann 51,00 m. Der bestehende Abflussquerschnitt reicht für ein statistisch alle 100 Jahre eintretendes Regenereignis, auch unter Berücksichtigung eines zur Aufrechterhaltung der Durchgängigkeit für bachbewohnenden Kleintieren vorzusehenden Sohlsubstrates, aus.

Insgesamt beträgt die Einzugsgebietsgröße für diesen Durchlass 1,409 km². Dieses setzt sich aus den Einzugsgebieten A_E 30, 31 und 32 zusammen.

3.16 Durchlass (DL 48.1 / DL 48.2 / DL 48.3) zur Abführung des Niederschlagswassers aus den Hangbereichen des Bielstein unter der A 44, dem neuen Forstweg sowie der bestehenden B 7

Bau-km: 8+798 / 8+798 / 8+832

Querschnitt als Rohrdurchlass: DN 800 / DN 900 / DN 900

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,01$

Die 3 aufeinanderfolgenden Durchlässe sind zur schadlosen Ableitung des Oberflächenwassers der Einzugsgebiete A_E 33 und 34 mit einer Gesamtgröße von 0,438 km² erforderlich. Die Anordnung des Durchlasses berücksichtigt zum Einen das bestehende Abflussregime und zum Anderen die Entlastung

des Durchlasses DL 46 und somit zur Sicherstellung einer ausreichenden Leistungsfähigkeit in Bezug auf den bestehenden Rahmquerschnitt.

3.17 Durchlass (DL 49 / Sammelleitung H_970) zur Ableitung des Oberflächenwassers aus den Hangbereichen des Bielsteins unter dem neu anzulegenden Forstweg mit anschließender Unterquerung der A 44 im Bereich des westlichen Vorfeldes des Tunnels Helsa

Bau-km: 9+466 / 9+465

Querschnitt als Rohrdurchlass: DN 700 / DN 800

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,01$

Der Durchlass DL 49 bzw. die anschließende Entwässerungsleitung H970 führt das Oberflächenwasser aus dem Einzugsgebiet A_E 35 ab, welches den Hangbereich des Bielsteins unmittelbar am Westportal des Tunnels Helsa umfasst. Nach Unterquerung des neuen Forstweges wird das Wasser über eine Kaskade bis zu einem Einlaufbauwerk am Böschungsfuß der BAB-Einschnittsböschung geführt. Von dem Einlaufbauwerk bei Bau-km 9+465 kann das Oberflächenwasser aufgrund der geplanten Anschlussstellenrampe bzw. des westlichen Vorfeldebereiches des Tunnels Helsa nicht mit einem Durchlass unter dem Autobahnquerschnitt unterführt und einer anschließenden offenen Wasserführung weitergeleitet werden. Das Wasser wird hier in einem Abwassersammler DN 800 (H970) aufgenommen und durch das Tunnelvorfeld einschließlich des Betriebsplatzes und der Zufahrt für die Tunnelhauptzentrale geführt. In etwa der halben Länge der Zufahrt knickt die Leitung in Richtung Norden ab und verläuft senkrecht zur Böschung bis zur Erschließungsrampe im Zuge der AS Helsa West, um diese anschließend zu unterqueren. Zur Überwindung des Höhenunterschiedes im Böschungsbereich der Betriebszufahrt wird die Leitung als Steilstrecken mit anschließendem Energieumwandlungsschacht (ca. Bau-km 9+544) ausgebildet. Nach Unterquerung der Anschlussstellenrampe wird die Leitung parallel zur neuen Anbindung der heutigen B 7 an die Anschlussstellenrampe auf einer Länge von ca. 50,0 m geführt, bevor sie in nordwestlichen Richtung abknickt, um im Verlauf eines heute bestehenden Durchlasses im Zuge der B 7 an einen vorhandenen Vorflutgraben anzuschließen. Der Vorflutgraben mündet nach etwa 15,0 m in die Losse.

3.18 Durchlass (DL 51.1 / DL 51.2) zur Abführung des Oberflächenwassers aus den Hangbereichen des Bielsteins unter der A 44 sowie der heutigen B 7

Bau-km: 11+124 / 11+139

Querschnitt als Rohrdurchlass: DN 900 / DN 900

Bemessungshäufigkeit: $n = 0,01$

Über die Durchlässe wird das Oberflächenwasser der unmittelbar östlich der Ostportale des Tunnels Helsa liegenden Einzugsgebiete A_E 37 und A_E 38, abgeleitet. Das Außengebietswasser wird über den westlich der A 44 angeordneten Abfanggraben gesammelt und unter dem Autobahnquerschnitt bis zum Durchstoßpunkt mit der Dammböschung geführt. Anschließend fließt das Wasser über eine Kaskade bis zur Straßenmulde der heutigen B 7, wo zur Fassung des Oberflächenwassers ein Einlaufbauwerk geplant ist. Bedingt durch die notwendigen Stützmauer an der heutigen B 7, zur Abfangung der A 44-Böschung, kann keine direkte Unterquerung der B 7 im Bereich des bestehenden Vorflutgrabens bei ca. Bau-km 11+140 erfolgen. Aus diesem Grund wird eine Parallelführung des Durchlasses auf einer Länge von ca. 27,0 m zur Bundesstraße erforderlich, bevor die Unterquerung des Verkehrsweges an der Stelle des Vorflutgrabens erfolgen kann. Der bestehende Graben verläuft in östliche Richtung und unterquert nach ca. 20,0 m die Gleisanlagen der Lossetalbahn mit einem Durchlass DN 800, der direkt in die Losse mündet. Die Leistungsfähigkeit des bestehenden Durchlasses für die hier ermittelten Abflussdaten kann mit einem Aufstau von ca. 1,00 m sichergestellt nachgewiesen werden. Die Dammhöhe der Lossetalbahntrasse beträgt hier ca. 1,30 m.

4 Hydraulische Bewertung der Neubaumaßnahme auf bestehende Entwässerungsanlagen

4.1 Bestehende Durchlässe DL 15.1 - 4 im Zuge des Leimerbachs zur Unterführung eines Wirtschaftsweges, der Lossetalbahn, des Rad- und Gehweges sowie der Leipziger Str.

Der Leimerbachgraben quert heute bereits verschiedene Verkehrswege, u. a. im Mündungsbereich die Auffahrtsrampe im Zuge der AS Niederkaufungen (DL14), die Leipziger Straße und Lossetalbahn einschließlich eines parallel verlaufenden Geh- und Radweges und eines Wirtschaftsweges (DL15.1 – 4) sowie die heutige K 10 (DL20). Weiter stromaufwärts wird der Leimerbachgraben durch die AS Kaufungen in Folge der Neubaumaßnahme überbaut (DL19; siehe Kapitel 3.8). In Bezug auf die bestehenden Durchlässe im Zuge der Verkehrswege, für die der Berechnungsansatz einer höheren Überflutungssicherheit gegeben ist, ist auf Grundlage der ermittelten Abflussmengen ein Leistungsfähigkeitsnachweis durchgeführt worden. Im Ergebnis können die vorhandenen Rohrdurchlässe mit Nenndurchmesser zwischen DN 1000 und DN 1200 die Abflussmengen abführen, sodass hier keine baulichen Maßnahmen erforderlich werden. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass aufgrund der geplanten A 44 mit der im Einzugsbereich des Leimerbachgrabens liegenden AS Kaufungen, Flächen des Einzugsgebietes zukünftig nicht mehr in den Leimerbachgraben entwässern und somit zu einer Reduzierung der hydraulischen

schen Belastung gegenüber dem Istzustand führen. Dies ergibt sich aus der Fassung und Ableitung des Oberflächenwassers der Fahrbahnen, einschließlich der zur Autobahn hin geneigten Dammböschungsf lächen der aufgeschütteten Wälle, über die Streckenentwässerung. Nach der Zuleitung zu der RBFA 1 wird das Wasser aus der Anlage in die Losse eingeleitet.

4.2 Unterführungen des Setzebaches im Unterlauf

Für das Einzugsgebiet des Setzebaches ergibt sich durch die neue Straßentrasse eine geringfügige Veränderung der bestehenden, bereits durch die B 7 beeinträchtigten Abfluss aus dem natürlichen Gelände. Wie im Kapitel 2.4.3.1 und 2.4.3.2 beschrieben, wird durch die neue Autobahn die Abfluss des Oberflächenwassers aus der Fläche A_E16 in Richtung Westen über Seitengräben der neu anzulegenden Wirtschaftswege sowie einem bestehenden Entwässerungsgraben zum Setzebach, geleitet. Im Istzustand fließt das Wasser dieser Fläche in Richtung der heutigen B 7 zu. Von dort erfolgt die Wasserführung über Seitengräben bis zu einem namenlosen Graben, der ca. 230 m östlich der Einmündung B 7 / K 6 (Theodor-Heuss-Straße) unter der Bundesstraße mit einem Durchlass unterführt wird. Nach Querung der B 7 verläuft der Graben in Richtung Norden bis zur Pommernstraße, wo der Graben in einen Kanal gefasst wird. Im weiteren Verlauf erfolgt die Wasserführung zum Teil wieder in einem offenen Graben bzw. in einem geschlossenen Profil mit anschließender Einleitung in die Losse bei ca. Gewässerkilometer 9,04. In Bezug auf die soeben beschriebenen Entwässerungseinrichtungen ergibt sich eine hydraulische Entlastung aufgrund der durch die Neubaumaßnahme bedingten Veränderungen des Oberflächenabflusses.

Die Abflussermittlung für das Einzugsgebiet des Setzebaches auf Grundlage der Veränderungen aus der Autobahnplanung (Berücksichtigung der zusätzlichen Fläche A_E16 (0,23 km²), abzgl. Fläche BAB (0,046 km²)) auf Basis des SCS-Verfahrens für ein statistisch einmal in 100 Jahren auftretendes Regenereignisses, ergibt ein Bemessungsabfluss von etwa 7,5 m³/s. In Bezug auf den Istzustand beträgt der rechnerische Abfluss etwa 7,1 m³/s. Dies entspricht einer Differenz von ungefähr 5 %.

Im Unterlauf, hinter dem geplanten Einleitpunkt in den Setzebach bei ca. Gewässerkilometer 0,8, unterquert der Setzebach mehrere, nachfolgend dem Gewässerlauf folgend aufgeführte Verkehrswege:

- Unterführung im Zuge einer Wirtschaftswegeunterführung in einem Rechteckdurchlass
- Unterführung der Straße „Neuer Hof“
- Unterführung der Lossetalbahn
- Unterführung der K 5 / Leipziger Straße

Die Bauwerke im Zuge der B 7, der Lossetalbahn bzw. der Leipziger Straße / K 5 weisen alle einen großen Durchflussquerschnitt auf, für die in Bezug auf die Einzugsgebietsgröße des Setzebaches ein ausreichend großes Abflussvermögen angenommen werden kann. Die Nachrechnung für den B 7-Durchlass zeigt, dass für eine 100-jähriges Regenereignis die bauliche Anlage eine deutliche Leistungsreserve besitzt. Aufgrund der bestehenden Abmessungen kann dies auch für die Bauwerke zur Unterquerung der Lossetalbahn und der Leipziger Straße / K 5 unterstellt werden.

Der geringste Durchflussquerschnitt weist das Überführungsbauwerk im Zuge der Straße "Neuer Hof" bei ca. Gewässerkilometer 0,3 auf. Die Gewölbebrücke weist eine vollständig geschlossene Brüstung auf. Der Abflussquerschnitt ergibt aus einer Breite von ca. 5,20 m und einer mittleren Höhe von etwa 1,00 m. Im Zuge der Gewässerpflege wird empfohlen, die Bachsohle um ca. 30 cm zu vertiefen. Durch die Vergrößerung des Durchflussquerschnittes lässt sich die Leistungsfähigkeit soweit erhöhen, dass der Brückenquerschnitt für den ermittelten Abfluss für ein 100-jähriges Regenereignis ausreichend groß ist.

Die Berechnungen zum Nachweis der Leistungsfähigkeit für die 2 Querungsbereich des Setzebaches mit den Verkehrswegen sind als Unterlage 18.3.3.5 dem Entwurf beigelegt.

4.3 Bestehender Durchlass im Zuge des Dautenbaches zur Unterquerung der B 7

Das Dautenbachtal wird ca. 200 m nördlich der A 44-Trasse von der heutigen B 7 gequert. Dabei wird das Tal von der Bundesstraße in Dammlage mit einer Höhendifferenz von ca. 18,0 m durchfahren. Der Dautenbach unterquert den Damm mit einem 90,0 m langen Rohrdurchlass DN 1200. Am südlichen Dammfuß befindet sich ein Einlauf- bzw. Absturzbauwerk, welches den Zweck erfüllt, die Längsneigung des Durchlasses und damit die Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Querungsbauwerkes zu reduzieren und den Zufluss des Wassers aus dem Dautenbach in den Durchlass (Treibgut) sicher zu stellen.

Die erheblichen Überschwemmungen in der Ortslage Kaufungen durch den über die Ufer getretenen Dautenbach im Bereich „Dautenbachstraße“ bzw. "Neuer Weg" am 4. Januar 2018, kann nicht ausschließlich auf das an diesem Tag niedergegangenen Starkregenereignisses zurückgeführt werden. Vielmehr lag die Ursache in dem Zulauf zu dem B 7-Durchlass begründet. Dieser hatte sich im Bereich des Zulaufbauwerkes mit Unrat zugesetzt und zu einem erheblichen Aufstau geführt. Der Dautenbach stieg so stark an, dass das den Zulauf verlegte Treibgut dem Wasserdruck nicht standhielt und das aufgestaute Wasser mit sehr großem Druck durch den Durchlass in das in die Ortslage führende Bachbett drückte. Der Grabenquerschnitt des Dautenbaches im Bereich der Ortslage konnte diese Was-

sermengen nicht fassen. Unmittelbar nach dem Ereignis wurde mit der Ursachenforschung für die Überschwemmungen begonnen und im Ergebnis die oben beschriebene Ursache festgestellt worden. Zwischenzeitlich ist der Missstand durch die Neugestaltung des Zulaufbereiches abgestellt worden, so dass die Gefahr für eine Verlegung der Durchlasses bei Starkregenereignisse nun nicht mehr besteht.

Wie bereits im Kapitel 2.5.3 beschrieben, durchquert die geplante BAB A 44 das Einzugsgebiet des Dautenbaches ca. 200 bis 250 m südlich der B 7. Die befestigten Fahrbahnflächen werden über die Streckenentwässerung in Richtung Osten bis zur RBFA 3 geleitet und führen somit zu keiner zusätzlichen hydraulischen Belastung des Dautenbaches. In Bezug zu dem Gesamteinzugsgebiet des Dautenbaches ergeben sich praktisch keine Veränderung bzw. eine geringfügige Reduzierung der Einzugsgebietsfläche. Maßnahmen an der bestehenden Vorflutsituation in Bezug auf die heutige B 7-Unterquerung werden deshalb nicht erforderlich.

5 Bauliche Anlagen zur Reinigung bzw. Rückhaltung des Fahrbahnoberflächenwassers

Nachfolgend werden die Bemessungsansätze, die gewählten Konstruktion sowie der baulichen Abhängigkeiten der geplanten Regenwasserbehandlungsanlagen (RWBA) für die Entwässerungsabschnitte II bis VI beschrieben. Für die Entwässerungsabschnitte I und VII sind aufgrund des bereits planfestgestellten RRB 1 der VKE 01 bzw. des bereits realisierten RRB 4 der VKE 12 im Zuge der Planungen für den Planungsabschnitt VKE 11 keine zusätzlichen entwässerungstechnischen Anlagen vorgesehen. Wie bereits im Kapitel 2.1.2 erläutert, werden aufgrund der veränderten Bemessungsgrundlage für das RRB 1 der VKE 01 (größerer Flächenanteil aufgrund der zwischenzeitlich veränderten Trassierung) Teilabschnitte der jeweiligen Richtungsfahrbahnen im Entwässerungsabschnitt I einer breitflächigen Versickerung zugeführt.

5.1 Regenwasserbehandlungsanlagen

EWA	Bezeichnung der RWBA Bau-km (Achse 1 / 100)	Abkürzung	Anlagedaten
I	Regenrückhaltebecken 1 (VKE 01) * ca. Bau-km ---	RRB 1 (VKE 01)	Volumen (RRB): 2.180 m ³ max. Q _B : 387 l/s max. Q _{Dr,ab} : 80 l/s offenes Beckensystem Anlage ist bereits im Zuge der VKE 01 planfestgestellt (siehe Kap. 2.1.2)
II	Versickerungsgraben ca. Bau-km 1+175	VGr	Volumen (Gesamt): 75 m ³ max. Q _B : 70 l/s max. Q _{Dr,ab} : 3,5 l/s, Rigolen-Versickerungsgraben
III	Retentionsbodenfilteranlage 1 ca. Bau-km 1+465	RBFA 1	Volumen (RRB + Lamelle): 1.635 m ³ Volumen (RBF): 607 m ³ Volumen (Gesamt): 2.242 m ³ max. Q _B : 782 l/s max. Q _{Dr,ab} : 50 l/s offenes Beckensystem
IV	Retentionsbodenfilteranlage 2 ca. Bau-km 2+680	RBFA 2	Volumen (RRB + Lamelle): 2.330 m ³ Volumen (RBF): 855 m ³ Volumen (Gesamt): 3.185 m ³ max. Q _B : 1.286 l/s max. Q _{Dr,ab} : 160 l/s offenes Beckensystem
V	Retentionsbodenfilteranlage 3 ca. Bau-km 7+975	RBFA 3	Volumen (RRB): 2.423 m ³ Volumen (RBA): 945 m ³ Volumen (Gesamt): 3.368 m ³ max. Q _B : 1.742 l/s max. Q _{Dr,ab} : 160 l/s offenes Beckensystem
VI	Versickerungsanlage 1 ca. Bau-km 9+530	VA 1	Volumen (Gesamt): 714 m ³ max. Q _B : 237 l/s Versickerungsrate q _s : 13 l/s offenes Beckensystem
VII	Regenrückhaltebecken 4 (VKE 12) * ca. Bau-km ---	RRB 4 (VKE 12)	Volumen (RRB + Kanalstauraum): 1.789 m ³ max. Q _B : 891 l/s max. Q _{Dr,ab} : 475 l/s offenes Beckensystem mit vorgeschaltetem Kanalstauraum Anlage ist bereits im Zuge der VKE 12 realisiert (siehe Kap. 2.7.2)
* Anlage benachbarter Planungsabschnitte, in die Teilabschnitte der VKE 11 entwässern			

Tabelle 16: Zusammenstellung der für die Behandlung des Fahrbahnoberflächenwassers im Planungsabschnitt VKE 11 erforderlichen Regenwasserbehandlungsanlagen

Nachfolgend erfolgt die Beschreibung der im Zuge des Planungsabschnittes VKE 11 zur Regenwasserbehandlung neu geplanten Anlagen für die Entwässerungsabschnitte II bis VI.

5.1.1 Planerische Randbedingungen für die in der VKE 11 geplanten RWBA

Für eine Minimierung der Flächeninanspruchnahme ist die Planung der Retentionsbodenfilteranlagen (RBFA) in Stahlbetonbauweise für die Versickerungsanlagen vorzugsweise als Erdbauwerke vorzusehen.

Darüber hinaus liegen der Planung die im folgenden aufgeführten Randbedingungen zugrunde.

5.1.1.1 Bemessungsabfluss Zulaufkanal RWBA

Auf Grundlage der wassertechnischen Untersuchungen ergeben sich die in Tabelle 17 aufgeführten Bemessungsabflüsse.

RWBA	Q _{Bem} [l/s]
VGr	70
RBFA 1	782
RBFA 2	1.286
RBFA 3	1.742
VA 1	237

Tabelle 17: Bemessungsabfluss Zulaufkanal RWBA

5.1.1.2 Maximal zulässige Einleitungswassermenge und Überlaufhäufigkeit

In Abstimmung mit der Oberen Wasserbehörde sind die in Tabelle 18 aufgeführten maximal zulässigen Drosselabflüsse einzuhalten. Die Rückhaltung ist auf eine Überlaufhäufigkeit von $n = 0,2 \text{ 1/a}$ auszulegen.

RBFA	Q _{Dr} [l/s]
RBFA 1	50
RBFA 2	160
RBFA 3	160

Tabelle 18: Maximal zulässiger Drosselabfluss RBFA 1 bis 3

Für den Versickerungsgraben liegt der Bemessung ein maximal zulässiger Drosselabfluss von 3,5 l/s zugrunde.

5.1.1.3 Rückhaltung von Grobstoffen und Leichtflüssigkeit

Oberhalb der vier RWBA ist jeweils eine Vorstufe für den Rückhalt von Grobstoffen und Leichtflüssigkeit vorzusehen. In Anlehnung an die RiStWag (2) ist ein Rückhalt von mindestens 10 m³ Leichtflüssigkeit zu gewährleisten.

5.1.1.4 Bemessung RBFA

Die Bemessung der RBFA soll gemäß DWA-A 178 (9) wie folgt umgesetzt werden:

- Ansatz einer spezifischen Bodenfilteroberfläche von 100 m²/ha angeschlossene befestigte Fläche und Filtereinstauhöhe von $\geq 0,5$ m. Insbesondere im Zusammenhang mit der reinen Behandlung der Niederschlagsabflüsse von Verkehrsflächen können RBFA so sicher betrieben werden und es sind keine zusätzlichen Nachweise erforderlich.
- Ansatz einer Drosselabflussspende von $q_{Dr,RBF} = 0,05$ l/s/m²
- Zusätzlich erforderliches Rückhaltevolumen ist als Staulamelle über dem Bodenfilter anzuordnen. Dabei soll eine Gesamteinstauhöhe von 2,00 m über dem Bodenfilter nicht überschritten werden.

5.1.1.5 Ausgestaltung VA 1

Das Versickerungsbecken ist vorzugsweise in Erdbauweise zu planen, sofern die erforderliche Anlagengröße innerhalb der zur Verfügung stehenden Fläche zwischen der geplanten umgebenden Autobahnzufahrten und der vorhandenen B 7 (s. Kapitel 2.6.2) realisiert werden kann. Als Alternative zu einem Versickerungsbecken in Erdbauweise ist am selben Standort auch die Möglichkeit einer RBFA entsprechend der RBFA 1 bis 3 zu untersuchen.

5.1.1.6 Notumlauf

Für die geplanten RBFA ist zur Umgehung des Bodenfilters jeweils ein Notumlauf in Form einer permanenten Bypassleitung vorzusehen. Über die Bypassleitung kann dann auch die gemäß DWA-A 178 erforderliche Notentleerung des Bodenfilters erfolgen. Die Bypassleitung ist auf den Bemessungszufluss der jeweiligen RBFA auszulegen.

5.1.1.7 Zuwegung/Umfahrung

Für die geplanten RWBA ist jeweils eine Zufahrt zur Beckenanlage sowie eine vollständige Umfahrung der RWBA vorzusehen. Die Fahrbahnbreite soll mindestens 3,00 m betragen und die Bankette eine Breite von je 1,25 m aufweisen.

Sowohl die Zufahrten als auch die Betriebswege werden als wassergebundene Decke mit folgendem Aufbau geplante:

1 cm	Splitt
10 cm	Schottertragschicht
<u>20 cm</u>	<u>Frostschutzschicht</u>
31 cm	Gesamtoberbau

5.1.1.8 Versickerungsgraben EWA II

Der EWA II selbst liegt nicht innerhalb eines Wasserschutzgebietes. Aufgrund seiner unmittelbaren Nähe zur Losse, deren weiterer Verlauf durch das Wasserschutzgebiet Tiefbrunnen Eichwald erfolgt, soll auch im Bereich des EWA II keine Versickerung in das Grundwasser stattfinden. Zur Einhaltung der Anforderungen an die EU-WRRL im gesamten Planungsabschnitt VKE 11 soll deshalb die erforderliche Regenwasserbehandlung über einen zum Grundwasser hin abgedichteten Versickerungsgraben gewährleistet werden. Die Ausgestaltung des Versickerungsgrabens ist als Systemskizze dem Entwurf als Unterlage 18.5.1.2 beigelegt. Die maximal zulässige Einleitungswassermenge in die Losse ist mit 3,5 l/s angesetzt worden.

5.1.2 Planung der Regewasserbehandlung und -rückhaltung

Die Planung sieht die Umsetzung von drei RBFA in Stahlbetonbauweise und einem Versickerungsbecken in Erdbauweise vor. Als Vorstufe sollen die Anlagen jeweils einen Geschiebeschacht erhalten, der mit einer Tauchwand zum Rückhalt von Leichtflüssigkeiten und Schwimmstoffen ausgestattet ist. Da bei den RBFA das erforderliche Rückhaltevolumen nicht allein über den Bodenfilter zur Verfügung gestellt werden kann, wird den drei RBFA zusätzlich ein RRB vorgeschaltet.

Die vorhandene Kanalnetzplanung ist im unmittelbaren Zulaufbereich zur RWBA so angepasst, dass eine Beruhigung des Abflusses erreicht wird. Durch das steile Gelände fallen die gewählten Haltungsgefälle der Entwässerungsplanung zum Teil sehr hoch aus. Mindestens die letzte Haltung oberhalb der RWBA wird mit einem vergleichsweise geringen Gefälle ($\leq 10 \text{ ‰}$) ausgelegt, wodurch die Fließgeschwindigkeit des ankommenden Niederschlagswassers gesenkt werden kann. Als zusätzliche Maßnahme kann vor der RWBA ein Absturz- bzw. Energievernichtungsbauwerk angeordnet werden.

5.1.3 Hydraulische Berechnungen

Die hydraulische Bemessung der RBFA 1 bis 3 erfolgt in drei Schritten. Anhand der angeschlossenen befestigten Fläche wird zunächst die erforderliche Filterfläche des RBF berechnet. Auf Grundlage der bestehenden Anforderungen an die

Höhe des Drosselabflusses und die Überlaufhäufigkeit wird das erforderliche Gesamtrückhaltevolumen bestimmt. Auf Grundlage des allein über dem Bodenfilter realisierbaren Rückhaltevolumens wird das zusätzlich in einem RRB zur Verfügung zu stellende Volumen ermittelt. Der RBF und das RRB werden nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren gestaltet, sodass sich der Wasserstand in beiden Bauwerken angleicht und sich die Retentionsvolumina addieren.

Die Bemessung der VA 1 erfolgt mit dem Programm „VersickerungsExpert“ (Version 2016).

Für die Bemessung der RWBA werden die Regenspenden aus den Starkniederschlagshöhen des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA-DWD 2010 (4)) für den Bereich Kaufungen, Rasterfeld Spalte 32 / Zeile 51, und den Bereich Helsa, Rasterfeld Spalte 32 / Zeile 52, angesetzt. Die Bemessungsregenspenden sind im Kapitel 1.4 und die Ergebnisse der Vorbemessung als Unterlagen 18.5.1.1 (Versickerungsgraben), 18.5.2.1 (RBFA 1), 18.5.3.1 (RBFA 2), 18.5.4.1 (RBFA 3) und 18.5.5.1 (VA 1) enthalten.

5.1.3.1 Geschiebeschacht

Die den RWBA vorgeschalteten Geschiebeschächte sind sowohl für den Rückhalt von Grobstoffen als auch den Rückhalt von Leichtflüssigkeit zu bemessen. Nach DWA-A 178 (9) sind Geschiebeschächte auf ein spezifisches Sammelvolumen von $0,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ $A_{E,b,a}$ auszulegen. Angaben zu Mindestabmessungen sind in DWA-M 176 (13) enthalten. Geschiebeschächte werden im Dauerstau betrieben. Der erforderliche Rückhalt von 10 m^3 Leichtflüssigkeit soll mit Hilfe einer Tauchwand realisiert werden. Hierbei sind die erforderlichen Mindestabmessungen unter und hinter der Tauchwand zu berücksichtigen, damit die maximal zulässigen Horizontal- und Vertikalgeschwindigkeiten (v_h und $v_v \leq 0,5 \text{ m/s}$ gemäß RiStWag) eingehalten werden können.

Mit der Anforderung, 10 m^3 Leichtflüssigkeit im Geschiebeschacht zurückhalten zu können, ergeben sich zwangsläufig für den jeweiligen Geschiebesammelraum Abmessungen, die ein Volumen ergeben, welches deutlich über dem erforderlichen Volumen liegt (s. Tabelle 19 und Bauwerkspläne Unterlage 18.5.2.2 / 2 (RBFA 1), 18.5.3.2 / 2 (RBFA 2), 18.5.4.2 / 2 (RBFA 3) und 18.5.5.2 / 2 (VA)).

RWBA	$A_{E,b,a}$ [ha]	$V_{GSR, erf.}$ [m ³]	$V_{GSR, vorh.}$ [m ³]
RBFA 1	5,17	2,6	20,3
RBFA 2	6,54	3,3	31,2
RBFA 3	11,43	5,7	33,2
VA	1,38	0,7	14,1

Tabelle 19: Volumen Geschiebesammelraum

5.1.3.2 Bemessung Bodenfilter

Die Bemessung des Bodenfilters erfolgt gemäß DWA-A 178 (9) für Straßenabflüsse unter Ansatz einer spezifischen Bodenfilterfläche von $A_F = 100 \text{ m}^2/\text{ha}$, einer Filtereinstauhöhe von 0,50 m und einer zulässigen Drosselabflusspende von $q_{Dr,RBF} = 0,05 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$. Die erforderliche Filterfläche und der zulässige Drosselabfluss aus dem Filter sind in Tabelle 20 für die drei RBFA zusammengefasst. Die detaillierten Ergebnisse der Bemessung als Unterlage 18.5.2.1 (RBFA 1), 18.5.3.1 (RBFA 2) und 18.5.4.1 (RBFA 3) enthalten.

RWBA	$A_{E,b,a}$ [ha]	A_F [m ²]	$q_{Dr,RBF}$ [l/(s·m ²)]	$Q_{Dr,RBF}$ [l/s]
RBFA 1	5,17	517	0,03	16
RBFA 2	6,54	654	0,05	33
RBFA 3	11,43	1.143	0,05	57

Tabelle 20: Bemessung Filteroberfläche nach DWA-A-178 (DWA, 2019)

5.1.3.3 Bemessung Retentionsraum RBF

Die Vorbemessung des Rückhalteraaumes erfolgt nach RAS-Ew (1) in Anlehnung an das einfache Verfahren gemäß DWA-A 117 (6) unter Zugrundelegung der örtlichen Regenspenden (s. Kapitel 1.4) sowie des zulässigen Drosselabflusses und der zulässigen Überlaufhäufigkeit (s. Kapitel 5.1.1).

Die nach DWA-A 178 (9) vorgegebene Drosselabflusspende von $q_{Dr,RBF} \leq 0,05 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ nutzt nicht den gesamten zulässigen Drosselabfluss (s. Tabelle 18). Um die gesamte zulässige Drosselleistung auszunutzen und, damit verbunden, das benötigte Retentionsvolumen zu minimieren, wird ein zusätzlicher Drosselablauf, die so genannte Lamellendrossel, in Höhe des Filterüberlaufs (50 cm über Filteroberkante) angeordnet. Die Lamellendrossel wird so bemessen, dass die Summe der Lamellen- und Filterdrossel die gesamte zulässige Drosselleistung bei maximalem Einstau nicht überschreitet. Die Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens erfolgt gemäß DWA-A 117 (6), allerdings unter Berücksichtigung

von insgesamt drei Speicherräumen (Porenraum Filter, Filtereinstau und Staulamelle) mit den entsprechenden zwei Drosselabflüssen (Filter- und Lamellendrossel). Der schematische Aufbau ist in Abbildung 2 dargestellt

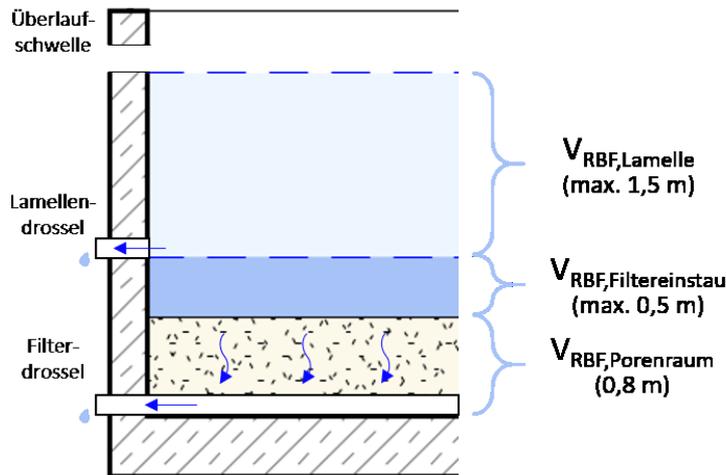


Abbildung 2: Schematischer Aufbau Speicherräume mit Drosselabfluss

Bei einem Einstau von 2,00 m über dem Filter und Berücksichtigung von 15 % Porenvolumen im Filter werden in den drei RBFA die in Abbildung 2 dargestellten Retentionsvolumina erreicht.

Es zeigt sich, dass das in allen drei RBFA über dem Bodenfilter maximal zur Verfügung stehende Rückhaltevolumen kleiner ist als das erforderliche Rückhaltevolumen (s. Tabelle 21). Es ist geplant, das fehlende Rückhaltevolumen entsprechend über ein der RBFA vorgeschaltetes RRB zu kompensieren. Mit Einstau der jeweiligen RBFA wird entsprechend auch das im vorgeschalteten RRB, Geschiebeschacht und Zulaufkanal zur Verfügung stehende Rückhaltevolumen aktiviert.

RWBA	$V_{\text{erf,ges.}} [m^3]$	$V_{RBF,vorh.} [m^3]$	$V_{\text{Diff}} [m^3]$
RBFA 1	2.241	1.096	1.145
RBFA 2	3.184	1.386	1.798
RBFA 3	3.367	2.423	944

Tabelle 21: Gesamtes erforderliches und über dem Bodenfilter aktivierbares Rückhaltevolumen

5.1.3.4 Drossel- und Überlaufbauwerk RBFA

Die in Abhängigkeit der maximal zulässigen Drosselabflüsse (s. Tabelle 18) bemessenen Drosseldurchmesser für Filterabläufe und Staulamellen sind in Tabelle 22 zusammengefasst.

RWBA	Drosseldurchmesser Filterablauf je Filterkammer [mm]	Drosseldurchmesser Staulamelle [mm]
RBFA 1	58	100
RBFA 2	83	210
RBFA 3	110	170

Tabelle 22: Drosseldurchmesser Filterablauf und Staulamelle

Zusätzlich zu den vorgenannten Drosseln wird in die geplanten Bauwerke jeweils ein Beckenüberlauf in Höhe des Stauziels integriert. Die Breite der Wehrschwelle wurde zunächst auf Grundlage der erforderlichen lichten Mindestabmessungen des Drossel- und Überlaufbauwerks (B = 2,80 m) angenommen. Für den Nachweis der ausreichenden Kapazität wurden hydrologische Berechnungen mit dem hydrologischen Niederschlag-Abfluss-Modells erwin (Version 4.03, IFS 2002) durchgeführt und die maximale Einstauhöhe über der Wehrschwelle berechnet (Tabelle 23).

RBFA	Stauziel [m NHN]	Überfallhöhe Wehrschwelle [m]	Max. Einstauhöhe [m NHN]
1	181,95	0,12	182,07
2	200,39	0,13	200,52
3	230,45	0,14	230,59

Tabelle 23: Überfallvolumen der Ablaufbauwerke

5.1.3.5 Bemessung Versickerungsbecken

Die Bemessung erfolgt für ein Versickerungsbecken in Erdbauweise unter Berücksichtigung eines Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts von k_f bei 5×10^{-5} m/s (Geländeauffüllung, s. Kapitel 2.6.2). Hierbei handelt es sich um die im Rahmen der Vorplanung abgestimmte Vorzugsvariante.

Das erforderliche Speichervolumen ergibt sich bei einer angeschlossenen Fläche von $A_u = 2,03$ ha zu 698 m^3 . Bei einer Sohlfläche von 408 m^2 , einer Böschungsneigung von 1:1,5 und einer Beckentiefe von 1,40 m ergibt sich ein Beckenvolumen von 712 m^3 . Die erforderliche Fläche für die gesamte Anlage inklusive Umfahrung

beträgt ca. 1.700 m² und kann am vorgesehenen Standort außerhalb der Fahrbahnfläche der bestehenden B 7 errichtet werden (s. Abbildung 3).

Die Variante 3 ist in der Unterlage 18.5.5.2 / 1 und 18.5.5.2 / 2 dargestellt. Die Ergebnisse der Vorbemessung sind in der Unterlage 18.5.5.1 / 4 enthalten.

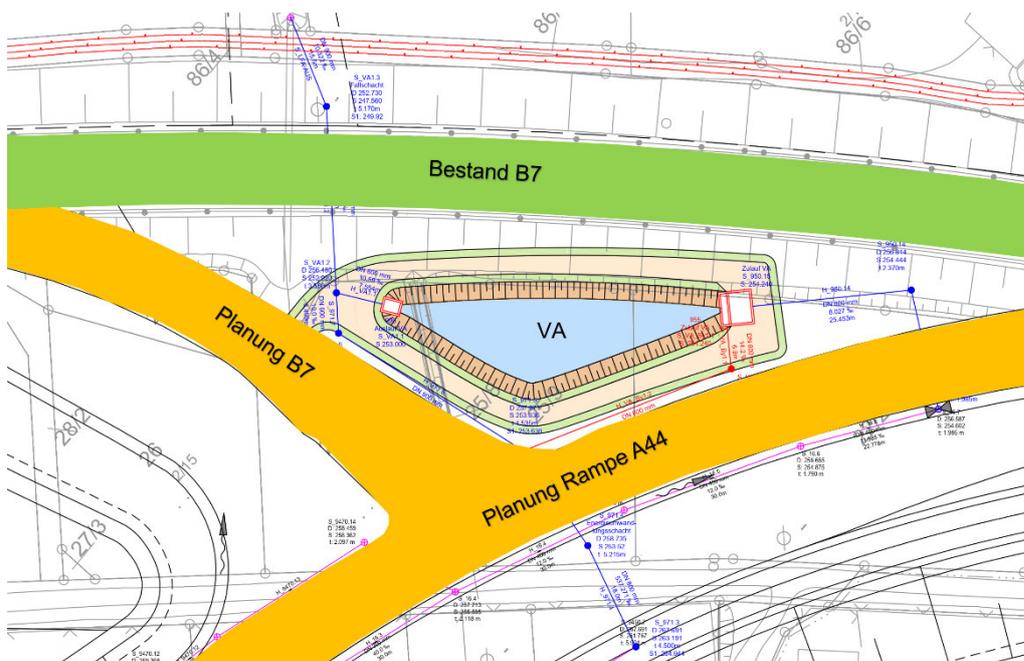


Abbildung 3: Anordnung VA 1 am vorgesehenen Beckenstandort (Vorzugsvariante)

Die im Rahmen der Vorplanung zusätzlich untersuchten Varianten werden nachfolgend kurz beschrieben.

- Variante 1: Als Alternative zu einem Versickerungsbecken in Erdbauweise Planung einer RBFA entsprechend der RBFA 1 bis 3
- Variante 2: Versickerungsbecken in Erdbauweise mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von k_f bei 1×10^{-5} m/s (Geländeauffüllung, s. Kapitel 2.6.2)
- Variante 3 (**Vorzugsvariante**): Versickerungsbecken in Erdbauweise mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von k_f bei 5×10^{-5} m/s (Geländeauffüllung, s. Kapitel 2.6.2)

Die Varianten 1 und 2 werden im Folgenden kurz erläutert.

5.1.3.5.1 Variante 1 - RBFA

Die Bemessung der RBFA erfolgt analog zu der in Kapitel 5.1.3.2 und Kapitel 5.1.3.3 beschriebenen Vorgehensweise. Bei einer Drosselabflussspende von 5 l/s/ha bezogen auf $A_{E,k}$ (Annahme für den natürlichen Gebietsabfluss) ergibt sich ein maximal zulässiger Drosselabfluss von rd. 20 l/s. Das erforderliche Rückhaltevolumen ergibt sich damit zu 709 m³. Bei einer angeschlossenen Fläche von $A_{E,b} =$

1,38 ha berechnet sich die erforderliche Filteroberfläche zu 138 m². Folglich können rd. 293 m³ des erforderlichen Rückhaltevolumens im RBF und rd. 416 m³ in einem zusätzlichen RRB realisiert werden.

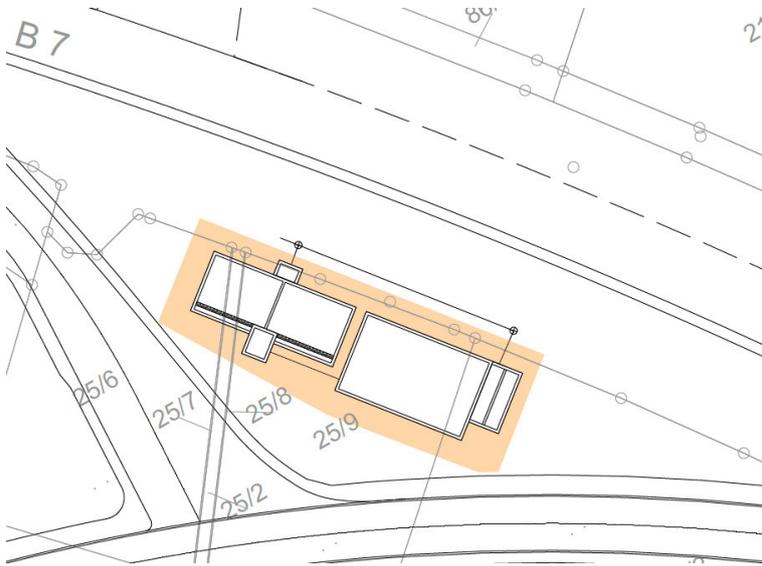


Abbildung 4: Skizze Variante 1 als RBFA

5.1.3.5.2 Variante 2 – Versickerungsbecken $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Im Unterschied zur Vorzugsvariante erfolgt die Bemessung des Versickerungsbeckens unter Berücksichtigung eines Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts von k_f bei $1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$. Gemäß dem DWA-A 138 (7) ist dies die Mindest-Versickerungsleistung für eine Versickerungsanlage.

Das erforderliche Speichervolumen ergibt sich bei einer angeschlossenen Fläche von $A_u = 2,03 \text{ ha}$ zu rd. 870 m³. Bei einer Sohlfläche von 1.160 m², einer Böschungsneigung von 1:1,5 und einer Beckentiefe von rd. 1,70 m ergibt sich ein Beckenvolumen von rd. 877 m³. Die erforderliche Fläche für die gesamte Anlage inklusive Umfahrung beträgt ca. 2.600 m². Diese Gesamtfläche ließe sich am vorgesehenen Stand nur derart platzieren, dass der größte Teil der südlichen B 7-Böschung betroffen wäre. Da der Verkehr auf der B 7 auch während der Errichtung der Beckenanlage aufrechtzuerhalten ist, hätte dies erhebliche Standsicherheitsmaßnahmen im Bereich der B 7-Böschung zur Folge. Zudem könnte der nördliche Teil der Beckenumfahrung erst nach Stilllegung des B 7-Abschnitts hergestellt werden.

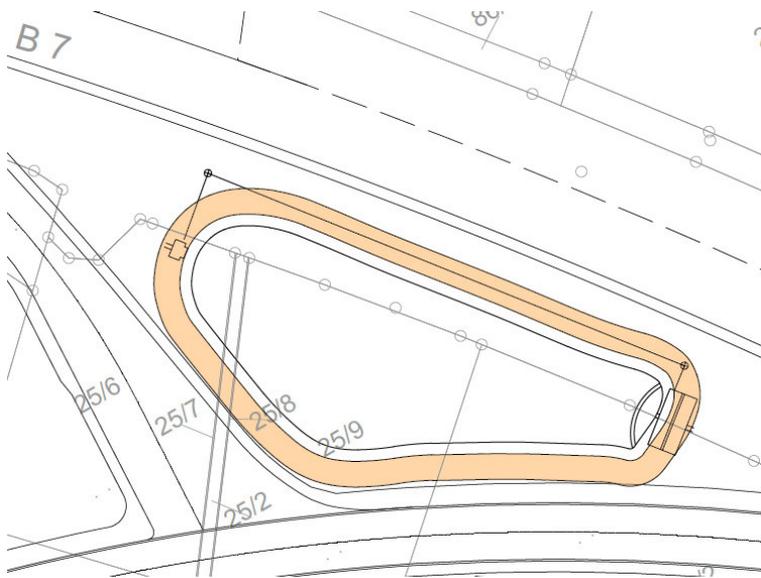


Abbildung 5: Skizze Variante 2 als VA mit $k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

5.1.3.6 Überlaufbauwerk Versickerungsbecken

Das Becken wird mit einem Überlauf ausgestattet, um im Fall von starken Niederschlägen, die über die Versickerungsleistung des Beckens hinausgehende Zuflusswassermenge schadlos ableiten zu können. Die Breite der Wehrschwelle wurde zunächst auf Grundlage der erforderlichen lichten Mindestabmessungen des Überlaufbauwerks ($B = 1,90 \text{ m}$) angenommen. Für den Nachweis der ausreichenden Kapazität wurden hydrologische Berechnungen mit dem hydrologischen Niederschlag-Abfluss-Modells erwin (Version 4.03, IFS 2002) durchgeführt. Die maximale Einstauhöhe über der Wehrschwelle berechnet sich zu 18 cm .

5.1.3.7 Bemessung Versickerungsgraben EWA II

Die Planung des Versickerungsgrabens erfolgt in Anlehnung an die als Unterlage 18.5.1.2 den Entwurfsunterlagen beigefügten Systemskizze. Damit ergibt sich auf Grundlage der im Böschungsbereich des EWA II zur Verfügung stehenden Fläche im Versickerungsgraben ein Rückvolumen von rd. 70 m^3 . Für die Sohlschicht des Versickerungsgrabens (Oberboden) ist eine Durchlässigkeit von $k_f = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ sicherzustellen.

Die Nachrechnung des Versickerungsgrabens erfolgte unter Verwendung des hydrologischen Niederschlag-Abfluss-Modells erwin (Version 4.03, IFS 2002). Die hydraulischen Berechnungen zeigen, dass die maximal zulässige Überlaufhäufigkeit von $n = 1/a$ im Versickerungsgraben zwar eingehalten wird, der maximale Drosselabfluss von $3,5 \text{ l/s}$ aufgrund der hohen Versickerungsleistung jedoch überschritten wird. Aus diesem Grund ist es geplant, zusätzlich Rückhaltevolumen über

Rigolenkörper unterhalb des Versickerungsgrabens anzuordnen. Unter der Annahme von Rigolenkörpern mit Abmessungen von B/H = 80/35 cm und einem Speichervolumen von 95 % ergeben sich rd. 75 m³ Rückhaltevolumen. Die Berechnung zeigen, dass damit der zulässige Drosselabfluss eingehalten wird.

Der Versickerungsgraben ist in der Unterlage 18.5.1.2 dargestellt. Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung sind in der Unterlage 18.5.1.1 enthalten.

5.1.4 Konstruktive Details

Für die RWBA vorgesehene konstruktive Details sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

5.1.4.1 Regenrückhaltebecken

In den RRB wird zur Vermeidung von Ablagerungen und für eine komplette Beckenentleerung ein Längs- und Quergefälle von rd. 1 % sowie eine Niedrigwassergrinne vorgesehen.

5.1.4.2 Beschickung RBF

Die Verteilung des Wassers auf der Filteroberfläche erfolgt über eine an der Beckenlängsseite angeordnete Verteilerrinne aus Betonfertigteilen (gleichmäßige Beschickung). Um Erosionserscheinungen durch den Zufluss zu vermeiden, hat sich der Einsatz von Gabionen bewährt, die zur Umwandlung der Strömungsenergie seitlich an der Verteilerrinne angeordnet werden. Der Filteraufbau ist in den Plänen 18.5.2.2 / 3 (RBFA 1), 18.5.3.2 / 3 (RBFA 2) und 18.5.4.2 / 3 (RBFA 3) dargestellt. Das verwendete Filtermaterial besteht gemäß DWA-A 178 (9) und gemäß Bodenfilterhandbuch NRW (MKULNV, 2015) aus Sand 0/2 mm und hat sich in der Praxis bewährt.

Zur Optimierung der Betriebsweise des RBF ist eine Teilung des Filters mittels eines internen Überlaufs (Trennwand) in zwei Bereiche / Kammern vorgesehen, sodass bei kleinen Zuflüssen und entsprechender Schließung eines Zulaufschiebers zunächst nur ein Filterbereich beschickt wird. Bei größeren Ereignissen kann dann ein Überlauf in die benachbarte Beckenkammer erfolgen, so dass das volle Retentionsvolumen aktiviert werden kann. Bei Kleinereignissen wird jedoch nur eine Beckenkammer belastet, sodass sich die Abtrocknungszeiten für den anderen Bodenfilterteil vergrößern. Ausreichend lange Abtrocknungszeiten sind für die dauerhafte Durchlässigkeit des Bodenfilters notwendig.

5.1.4.3 Drosselablauf RBFA

Der Ablauf der RBFA erfolgt über ein Drossel- bzw. Überlaufbauwerk. Um eine Gefahr der Kurzschlussströmung, also einer verkürzten Durchströmung des Bodenfilters, zu verringern, wird das Drosselbauwerk möglichst weit entfernt vom Verteilerbauwerk angeordnet.

Durch die geplante Trennung des Retentionsbodenfilters (RBF) ist für beide Filterbereiche jeweils eine getrennte Drosselung vorzusehen. Hierdurch wird ein möglicher Rückstau in den jeweiligen zur Abtrocknung nicht in Anspruch genommenen Filterkörper vermieden.

I. d. R. sollte der Ablauf aus einer RBFA derart angeordnet werden, dass bei einem Hochwasserabfluss im Gewässer von HQ5 kein Rückstau in die Anlage möglich ist. Aufgrund fehlender Pegelmessungen im Einleitungsbereich sind keine Angaben zu Hochwasserständen oder zum Mittelwasserstand der Einleitungsgewässer (Losse, Setzebach) möglich. Ein Rückstau kann aber angesichts der Höhenunterschiede zwischen der Sohlhöhe des Retentionsbodenfilterablaufs und der Höhe der Gewässersohle von mind. 3,50 m mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden.

5.1.4.4 Bypass

Zur Verbesserung der Vorflut während der Bauzeit, für die Schilfetaabierungsphase im RBF (ca. 1 Jahr) und als Notumlauf muss vom Beckenzulauf bis zum Regenwasser-Siel unterhalb des RBF ein Bypass vorgesehen werden.

5.1.4.5 Amphibienschutz

Zur Gewährleistung eines durchgängigen Amphibienschutzes an den drei RBFA und am Zu- und Ablaufbauwerk des VA 1 wird die Oberkante der Beckenaußenwände mindestens 30 cm über GOK angeordnet.

5.1.5 Nachweis der Auftriebssicherheit

Im Rahmen der Nachweisberechnungen für die Auftriebssicherheit der geplanten RWBA wurden auch die für die Becken mindestens erforderlichen Wand- und Bodenplattenstärken ermittelt. Der Nachweis erfolgte für den leeren Zustand der Becken, d. h. ohne Wasser und ohne Filtermaterial, nur für die Massivbaukonstruktion. Danach ist bei 40 cm dicken Wänden und Bodenplatten (42 cm Bodenplatte bei RBF 1) die Auftriebssicherheit gegeben. Die Abmessungen können sich auf Grundlage der für die Bauwerke noch zu führenden Standsicherheitsnachweise jedoch noch ändern.

5.1.6 Bodenauffüllung VA 1

Für die am Standort der geplanten VA 1 vorgesehene Geländeauffüllung sind Bodenmaterial und Einbauverfahren derart zu wählen, dass im Versickerungsbecken eine Versickerungsleistung von 5×10^{-5} m/s erzielt wird. Der einzubauende Boden ist filterstabil aufzubringen. Abbildung 6 zeigt schematisch den geplanten Bodenaufbau im Bereich der VA 1.

Die erforderliche Bodenauffüllung erfolgt oberhalb einer Ton- und Schluffschicht (s. Kapitel 2.6.2). Mit Hilfe einer ergänzenden hydrogeologischen Baugrunduntersuchung im Rahmen der weiteren Planungsphasen ist festzustellen, ob die Ton- und Schluffschicht vollständig wasserundurchlässig ist und, ob sich durch die gezielte Versickerung von Niederschlagswasser aus dem geplanten Versickerungsbecken in den anstehenden Boden ggf. Schichtenwasser auf der Ton- und Schluffschicht bilden kann. Darüber hinaus ist zu untersuchen, ob das ggf. anfallende Schichtenwasser dann im Untergrund schadlos abgeleitet werden kann oder im Vorfeld der geplanten Geländeauffüllung im Bereich der vorhandenen Ton- und Schluffschicht eine Durchörterung in die darunterliegende wasserdurchlässige Bodenschicht bzw. den Grundwasserleiter hergestellt werden muss.

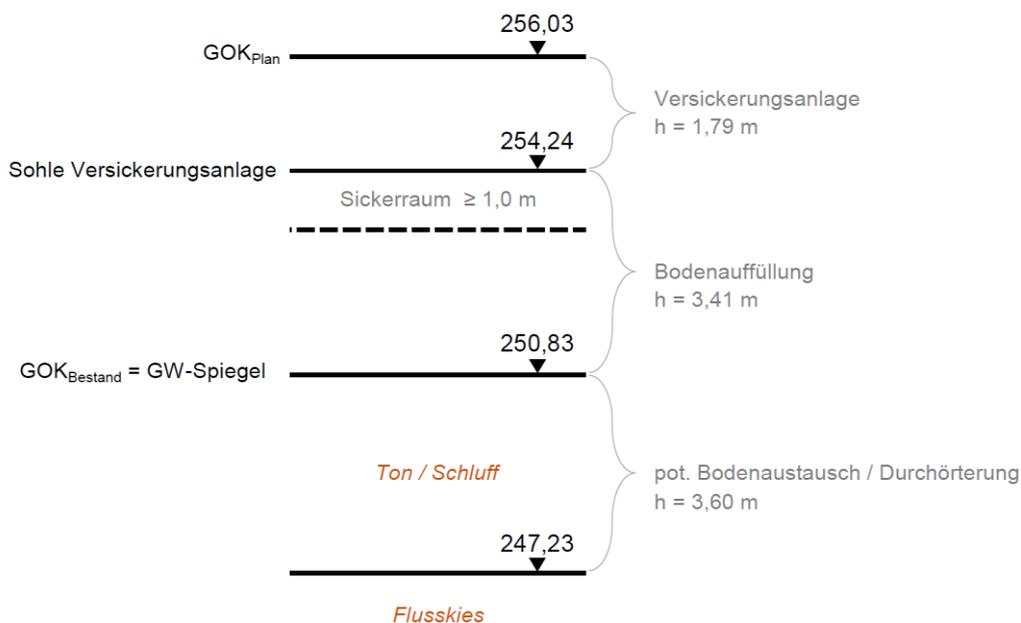


Abbildung 6: schematischer Bodenaufbau am Standort der geplanten VA 1

Sohlsicherung

Der Zulaufbereich der VA ist durch entsprechende Maßnahmen (z. B. Einbau Wasserbausteine) gegen Erosion zu sichern.

Stand sicherheitsnachweis B 7

Im Rahmen der weiteren Planung ist die ausreichende Standsicherheit der B 7-Böschung nachzuweisen bzw. sind ggf. erforderliche Standsicherheitsmaßnahmen zu benennen. Hierbei sind die geplante Geländeanhebung und die erforderliche Aufrechterhaltung des Verkehrs auf der B 7 zu berücksichtigen.

5.1.7 Zu- und Ablauf Versickerungsgraben mit Rigole EWA II

Um Ablagerungen im Versickerungsgraben zu vermeiden erfolgt der Zulauf zum Versickerungsgraben über einen Geschiebeschacht.

Bis zu einer Einstauhöhe von 60 cm geschieht die Entleerung des Versickerungsgrabens durch Versickerung in die unterhalb angeordneten Rigolenblöcke. Darüber hinaus anfallende Niederschlagswassermengen ($T > 1$ a) werden über einen zusätzlich in das Ablaufbauwerk integrierten Überlauf abgeleitet. Der Ablauf aus der Rigole erfolgt gedrosselt z. B. über eine im Ablaufbauwerk angeordnete Drosselblende.

5.2 Bauzeitliche Abhängigkeiten

Mit Inbetriebnahme des Planungsabschnitts VKE 11 müssen auch alle RWBA vollumfänglich betriebsbereit sein, sodass eine Beaufschlagung der Anlagen mit Niederschlagsabflüssen weder zu Kolmation noch hydraulisch bedingten Schäden führen kann und die Reinigungswirkung der Anlagen voll entwickelt ist. Dies setzt für die RBFA 1 bis 3 eine weitestgehend abgeschlossene Schilfetablierungsphase voraus. Im Versickerungsbecken VA 1 und Versickerungsgraben an EWA II sollte sich eine geschlossene Grasnarbe entwickelt haben.

Zur Vermeidung einer Kolmation der Bodenfilter muss gewährleistet werden, dass kein baubedingt verschmutztes Wasser auf den Bodenfilter gelangt. Folglich ist während der Bauphase bzw. der Schilfetablierungsphase eine Entwässerung über den Bypass zwingend erforderlich.

Während der Schilfetablierungsphase ist für eine ausreichende Wasserversorgung zu sorgen. In Abstimmung mit der Oberen Wasserhörde ist festzulegen, wie die Versorgung erfolgen soll (z. B. mit Hilfe von Spülwagen).

5.2.1 Schilfetablierungsphase und Inbetriebnahme RBFA 1 bis 3

Die Anpflanzung von Schilf sollte idealerweise im April erfolgen. Während der 1-jährigen Schilfetablierungsphase kann sich das Schilf so vollständig entwickeln. Mit einer Wuchshöhe von etwa 1,50 m kann i. d. R. bereits die volle Reinigungsleistung im Filter erzielt werden. Je nach Witterungsbedingungen und Lichtverhältnissen kann diese Höhe auch schon in deutlich kürzerer Zeit (< 1 Jahr) erreicht

werden. Bereits mit Beginn der Schilfetablierungsphase sollte daher ein Monitoring beginnen, um Erkenntnisse hinsichtlich des Zeitpunkts der Inbetriebnahme und der zu diesem Zeitpunkt möglichen Betriebsweise zu erlangen.

Ab der Inbetriebnahme und mindestens für das erste Betriebsjahr sollten mit Hilfe eines Monitorings Erkenntnisse über die Betriebsweise der Anlage gesammelt werden. Hierzu werden Wasserstandsmesseinrichtungen installiert und deren Ergebnisse über den Zeitraum von einem Jahr bereitgestellt. Mit Hilfe der Wasserstände kann zum einen die ausreichende Wasserversorgung des Schilfes kontrolliert und zum anderen die Abflussmenge bilanziert werden. Anhand der Wasserstands-Abfluss-Kennlinie kann die hydraulische Belastung des Filters festgestellt und die Beschickungsintervalle der beiden Filterkammern entsprechend abgestimmt werden.

5.2.2 Anwuchsphase Rasenansaat VA 1 und Versickerungsgraben EWA II

Die Aussaat von Rasen sollte idealerweise im April / Mai oder August / September erfolgen. Nach frühesten zwei Monaten sollte sich eine geschlossene Grasnarbe gebildet haben.

Als Saatgut für die Rasenansaat im VA 1 und im Versickerungsgraben am EWA II sollte Regio-Saatgut einer standortgerechten Mischung aus dem Herkunftsgebiet verwendet werden.

6 Errichtung oder Erweiterung von baulichen Anlagen bzw. landschaftspflegerischen Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen in Überschwemmungsgebieten

6.1 Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen in Überschwemmungsgebieten

Durch die Trassenführung der Autobahn ergeben sich bis auf die Querung der Losseau westlich von Niederkaufungen keine Auswirkungen auf das Abflussregime innerhalb der Überschwemmungsgebiete durch bauliche Anlagen der technischen Planung bzw. durch landschaftspflegerische Begleitmaßnahmen.

Das Überschwemmungsgebiet im Bereich der Losseauenquerung wird auf einer Länge von insgesamt ca. 630 m durch die Autobahn in Dammlage durchfahren. Die Querung der Losse erfolgt mit einem ca. 58,0 m langen zweifeldrigen Brückenbauwerk. Die beiden Felder sind mit jeweils ca. 29,0 m geplant. Die maximale Dammhöhe beträgt unmittelbar nach dem Überführungsbauwerk bei ca. Bau-km 1+100 etwa 10,0 m über dem Niveau der Aue.

Bauwerk	Bauwerksteil	Bau-km
BW 802	westliches Widerlager	ca. 1+031,50
	Pfeiler	ca. 1+065,75
	östliches Widerlager	ca. 1+094,50

Tabelle 24: Verzeichnis der baulichen Anlagen im Überschwemmungsgebiet der Losse

Für den Bereich der Losseauenquerung wurde im Rahmen der Planungen zur Renaturierung der Losse zwischen Niederkaufungen und der Stadtgrenze Kassel eine Berechnung zur Bestimmung der Hochwasserlinie für ein 100-jährliches Hochwasserereignis durchgeführt (Unterlage 18.7, Wassertechnische Planung im Bereich Losse / Diebachsgraben, WAGU GmbH, Kassel, März 2020 (12)). Der Bauzustand, an dem der Damm der A 44 einschließlich des Überführungsbauwerkes bereits hergestellt, der Damm der heutigen B 7 aber noch nicht zurückgebaut sein wird, stellt hinsichtlich der Auswirkungen auf den Retentionsraum den kritischen Zeitpunkt dar. Im Rahmen der Renaturierungsplanung wurde daher auch für diesen Fall die Wasserspiegellage unter Zugrundelegung eines statistisch vorkommenden hundertjährigen Hochwasserereignisses berechnet. Die Ergebnisse zeigen, dass sich keine signifikante Veränderung des Überschwemmungsgebietes, insbesondere für die bebauten Bereiche, zu erwarten ist.

Im Endzustand wird sich durch den fast vollkommenen Rückbau der B 7 einschließlich des Straßendamms und der zugehörigen Brückenbauwerke im Vergleich zum Ursprungzustand eine Verbesserung der Hochwassersituation in diesem Teilbereich der Losseaeue ergeben. Dies ergibt sich zum einen durch das im Vergleich zum heutigen Unterführungsbauwerk im Zuge der B 7 aufgeweiteten Zweifeldbauwerk mit einer lichten Weite von ca. 58,0 m (lichte Weite des bestehenden Einfeldbauwerkes ca. 15,0 m) und zum anderen durch den Rückbau der Abfahrtsrampe einschließlich dem Unterführungsbauwerk über die Losse (lichte Weite des Einfeldbauwerkes ca. 15,0 m) im Zuge der heutigen Rampe der Anschlussstelle Niederkaufungen.

Beeinträchtigungen des Hochwasserabflusses sind gemäß den Untersuchungen durch das Ing.-Büro WAGU nicht zu erwarten. Nach Fertigstellung der Baumaßnahme einschließlich des B 7-Rückbaus kann von einer deutlich verbesserten Situation hinsichtlich des Hochwasserabflusses ausgegangen werden. Hierzu trägt

zum einen der Rückbau des Brückenbauwerkes im Zuge der B 7 westlich von Niederkaufungen (ca. Bau-km 1+235) und zum anderen der Rückbau des Rahmen-durchlasses im Kreuzungsbereich der heutigen B 7 (Leipziger Straße / Rampen AS Kassel Ost) unmittelbar östlich der BAB A 7 bei.

Die Retentionsraumbilanzierung durch den Rückbau der B 7 im Bereich zwischen dem AD Lossetal und der AS Kaufungen stellt sich wie folgt dar:

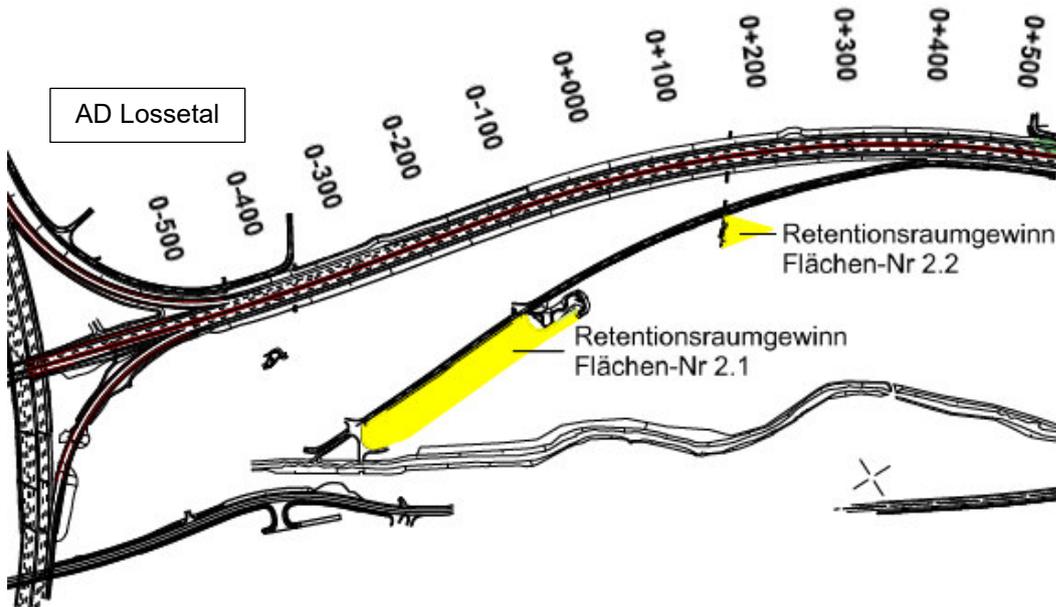


Abbildung 7: Übersicht der Flächen für die Retentionsraumbilanz (Ausschnitt 1)

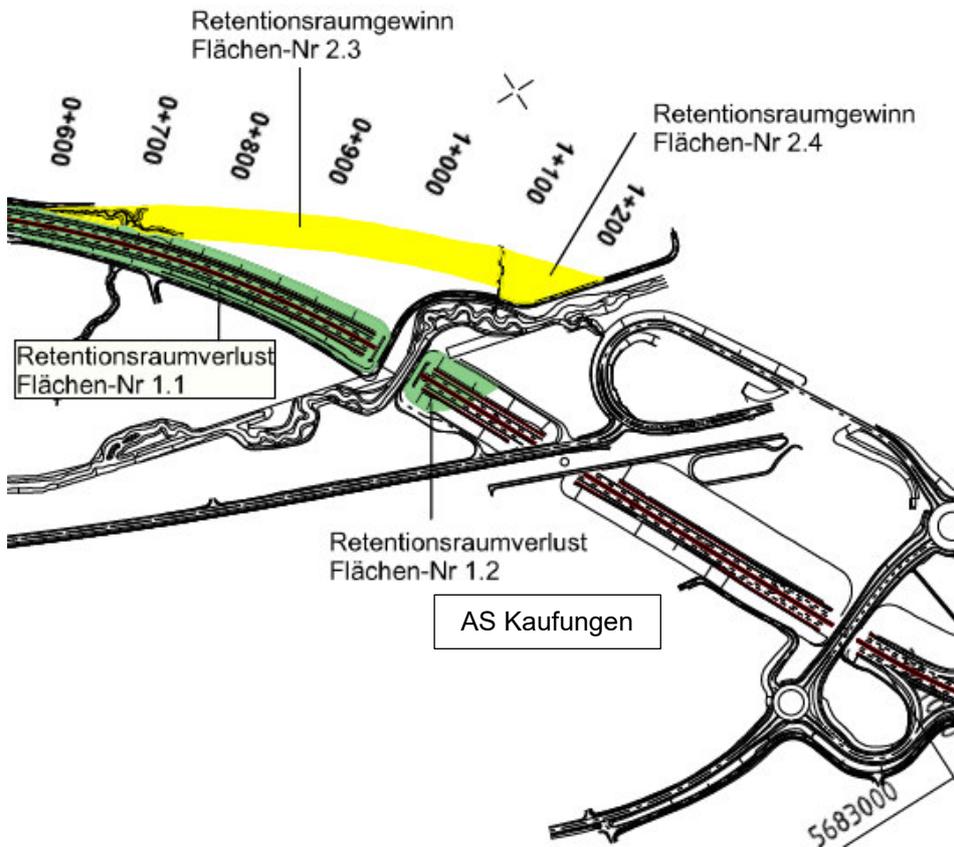


Abbildung 8: Übersicht der Flächen für die Retentionsraumbilanz (Ausschnitt 2)

Retentionsraumbilanzierung Losse

Retentionsraumverlust		Retentionsraumgewinn	
Flächen-Nr.	Fläche	Flächen-Nr.	Fläche
1.1	19.070,00 m ²	2.1	9.465,00 m ²
1.2	5.075,00 m ²	2.2	980,00 m ²
		2.3	19.125,00 m ²
		2.4	4.360,00 m ²
Summe	24.145,00 m ²		33.930,00 m ²
	2,4 ha		3,4 ha

Tabelle 25: Retentionsraumbilanzierung

Der Teil der B 7 zwischen Fläche-Nr. 2.1 und 2.1 wird ebenfalls entsiegelt, der Straßendamm bleibt jedoch aus landschaftspflegerischen Gründen erhalten. Eine

Flächenbilanzierung des Retentionsraumes wird aufgrund der unmittelbar aneinander liegenden Verlust- (A 44) bzw. Gewinnflächen (B 7) sowie der vergleichbaren Topografie und dem günstigen Verhältnis zu Gunsten des Retentionsraumgewinns sowie dem hydraulischen Nachweis durch das Ing.-Büro WAGU, als ausreichend erachtet.

Hier wird auch auf das Kapitel 5.2.2.1, Eingriffe in das Naturgut Wasser, der Unterlage 19.1, Erläuterungsbericht zum Landschaftspflegerischen Begleitplan, verwiesen, wo in der Tabelle 36 unter dem Konfliktpunkt OW1 der anlagebedingte Eingriff Retentionsraumverlust westlich von Niederkaufungen mit ca. 2,40 ha benannt wird. Im Kapitel 5.2.2.2, Ermittlung von Ausgleich und Ersatz für das Naturgut Wasser, wird der Retentionsraumgewinn durch den Rückbau der B 7 zwischen dem AD Lossetal und der AS Niederkaufungen mit ca. 3,40 ha beziffert. Als Bilanz ergibt sich hieraus ein Retentionsraumgewinn mit einer Fläche von 1,0 ha, bezogen auf die Überschwemmungsgebietslinie des HQ100.

Im Planungsabschnitt der Autobahn zwischen der Ortslage Oberkaufungen und der Ortslage Helsa sind innerhalb des Überschwemmungsgebietes der Losse keine baulichen Anlagen geplant bzw. werden keine Anlagen erweitert. Auch die in der Losse liegende RBFA 3 führt zu keinem signifikanten Retentionsraumverlust, da es in einem sehr geringen Umfang in die Überschwemmungsgebietsfläche eingreift bzw. durch den Maßnahmenkomplex A34 mit der Anlage von Ersatzlaichgewässern unmittelbar nordwestlich der RBFA 3 zusätzlicher Retentionsraum geschaffen wird.

6.2 LBP-Maßnahmen bzw. Gewässerrenaturierungsmaßnahmen im Überschwemmungsgebiet:

Maßnahmen-Nr. betroffene Teilflächen Unterlagen-Nr., Blatt-Nr.	Art der Maßnahme	Auswirkungen auf das Überschwemmungsgebiet der Losse
Lage im Überschwemmungsgebiet der Losse		
A3 Im Bereich der vom Rückbau ausgenommenen B 7-Böschung südl. der Neubautrasse bei ca. Bau-km 0+050 Unterlage 9.2.1, Blatt 1	Optimierung eines Winterquartiers für Kammolche	Maßnahme besteht v.a. aus der Aufwertung der bereits als Winterquartier genutzten B 7-Böschung. Keine negativen Auswirkungen hinsichtlich des Retentionsraumes zu erwarten.
A5 3 Teilflächen südwestlich der A 44-Trasse im Bereich der Lossebrücke von ca. Bau-km 0+530 bis ca. Bau-km 0+980 Unterlagen 9.2.1, Blatt 2	Optimierung der Vermehrungshabitate von Ameisenbläulingen	Maßnahme besteht v.a. aus einer Maculinea-angepassten Grünlandnutzung mit Festschreibung einer extensiven Bewirtschaftung. Keine negativen Auswirkungen

Maßnahmen-Nr. betroffene Teilflächen Unterlagen-Nr., Blatt-Nr.	Art der Maßnahme	Auswirkungen auf das Überschwemmungsgebiet der Losse
		hinsichtlich des Retentionsraumes zu erwarten.
<p>A7 Teilflächen im Bereich der neuen Lossetalbrücke sowie nördlich der A 44 bis Diebachsgraben von ca. Bau-km 0+500 bis ca. Bau-km 1+060 Unterlagen 9.2.1, Blatt 2</p>	Vernetzungskorridor Extensivgrünland für Ameisenbläulinge	Maßnahme besteht v.a. aus einer Maculinea-angepassten Grünlandnutzung mit Festschreibung einer extensiven Bewirtschaftung, z.T. Umwandlung von Acker in Grünland. Keine negativen Auswirkungen hinsichtlich des Retentionsraumes zu erwarten.
<p>A8 Teilflächen im Bereich der neuen Lossetalbrücke sowie nördlich der A 44 bis Diebachsgraben von ca. Bau-km 8+000 bis ca. Bau-km 8+150 Unterlagen 9.2.1, Blatt 10</p>	Extensivierung bisher intensiv genutzten Grünlandes zu frischen bis feuchten Glatthaferwiesen bzw. Feuchtwiesen	Keine negativen Auswirkungen hinsichtlich des Retentionsraumes durch die Maßnahme zu erwarten.
<p>A26 Teilflächen im Bereich zwischen der Kreuzung B 7 / Rampen AS Kassel Ost / Anbindung GE Papierfabrik bis zur bestehenden Losseunterführung im Zuge der B 7 von ca. Bau-km 0-470 bis ca. Bau-km 1+250 Unterlage 9.2.1, Blätter 1 bis 3</p>	Herstellung landwirtschaftlicher Flächen auf Teilen der Rückbaufläche der B 7	Keine negativen Auswirkungen hinsichtlich des Retentionsraumes durch die Maßnahme zu erwarten.
<p>G1 Teilflächen innerhalb des Überschwemmungsgebietes entlang der gesamten Neubaumaßnahme Unterlage 9.2.1, Blätter 1 bis 3, 11</p>	Ansaat von Landschaftsrassen	Dauerhafte Begrünung u. a. der Restflächen im Bereich der Arbeitsstreifen, Böschungen, Bankette und Mulden. Keine negativen Auswirkungen hinsichtlich des Retentionsraumes durch die Maßnahme zu erwarten.
<p>G3 Teilflächen innerhalb des Überschwemmungsgebietes entlang der gesamten Neubaumaßnahme Unterlage 9.2.1, Blätter 2, 3, 10 und 11</p>	Dichte Gehölzpflanzungen auf Böschungen, Straßenebenflächen und Geländemodellierungsflächen.	Pflanzungen nur im Bereich der Böschungsf lächen am Rand des Überschwemmungsgebietes. Daher keine negativen Auswirkungen hinsichtlich des Retentionsraumes durch die Maßnahme zu erwarten.

Maßnahmen-Nr. betroffene Teilflächen Unterlagen-Nr., Blatt-Nr.	Art der Maßnahme	Auswirkungen auf das Überschwemmungsgebiet der Losse
G4 Teilflächen innerhalb des Überschwemmungsgebietes entlang der gesamten Neubaumaßnahme, insbesondere entlang der Losse-Renaturierungsmaßnahme Unterlage 9.2.1; Blätter 1 bis 3, 9, 10, 11, 13 und 18	Rekultivierung von Baustelleneinrichtungsflächen	Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Flächen, sofern sinnvoll und möglich, wieder in den ursprünglichen Zustand hergestellt. Keine negativen Auswirkungen hinsichtlich des Retentionsraumes durch die Maßnahme zu erwarten.
Gewässerrenaturierungsmaßnahmen		
A24.1 bis A24.4 Losseverlauf zwischen Kreuzung B 7 / Rampen AS Kassel Ost / Anbindung GE Papierfabrik bis südlich der Losseunterführung (Bw 802) von ca. Bau-km 0+470 bis ca. Bau-km 1+300 Unterlage 9.2.1, Blätter 1 bis 3	Losserenaturierung, siehe Unterlage 18.7 in Abstimmung mit der Oberen Wasserbehörde bzw. Maßnahmenverzeichnis des LBP	Keine negativen, sondern positive Auswirkungen zu erwarten, siehe oben bzw. Unterlage 18.7.
A27 Diebachsgraben, 3 Teilflächen im Bereich bzw. östlich AS Kassel Ost von ca. Bau-km 0+440 bis ca. Bau-km 0+410 bzw. von ca. Bau-km 0-140 bis ca. Bau-km 0-050 und bei ca. Bau-km 0+140 Unterlage 9.2.1, Blatt 1	Renaturierung des Grabenprofils im Rückbaubereich der heutigen B 7	Keine negativen Auswirkungen zu erwarten, da ein natürlicheres Abflussregime des Diebachsgrabens gefördert wird (kompletter Rückbau von Durchlässen, größere Kastendurchlässe, im Bereich der Verlegungsstrecke möglichst naturnahe Gestaltung). Verbesserung des grabenartigen Istzustandes.
A27 Diebachsgraben, 2 Teilflächen von ca. Bau-km 0+500 bis ca. Bau-km 0+720 jeweils nordöstlich bzw. südwestlich der A 44 Unterlagen-Nr. 9.2.1, Blatt 2	Verlegung und Renaturierung des Diebachsgraben	Keine negativen, sondern positive Auswirkungen zu erwarten, siehe oben (Maßnahme A24) bzw. Unterlage 18.7.
A34 Laichgewässer nordwestlich von Helsa von ca. Bau-km 8+000 bis ca. Bau-km 8+150 Unterlage 9.2.1, Blatt 9 und 10	Neuanlage von Amphibien-Laichgewässer in der Losse als Ersatz für den bauzeitlich teilweisen Wegfall des Teiches Sichelrain	Keine negativen, sondern positive Auswirkungen zu erwarten, da durch die Anlage der Gewässer, die durch das Grundwasser gespeist werden sollen, zusätzlicher Retentionsraum von der Wasserspiegellage bis zur Geländeoberkante entsteht.
V28 Teilfläche mit Anlage von 1 bis 2	Neuanlage von insgesamt	Keine negativen, sondern positive

Maßnahmen-Nr. betroffene Teilflächen Unterlagen-Nr., Blatt-Nr.	Art der Maßnahme	Auswirkungen auf das Überschwemmungsgebiet der Losse
Kleingewässer innerhalb des Überschwemmungsgebietes der insgesamt geplanten 17 Gewässer nordwestlich von Helsa bei ca. Bau-km 8+050 Unterlage 9.2.1, Blatt 10	17 Amphibien-Kleinstgewässern auf und im Umfeld des Teiches Sichelrain und der Grünbrücke (Bw 812)	Auswirkungen zu erwarten, da durch die Anlage der nur temporär wasserführenden Gewässer zusätzlicher Retentionsraum geschaffen wird.

Tabelle 26: Auswirkungen auf Überschwemmungsgebiet der Losse

Alle im Überschwemmungsbereich vorgesehenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, führen zu keinen negativen sondern teilweise positiven Veränderungen hinsichtlich des Retentionsraumes bzw. des Hochwasserabflusses.

7 Auswirkungen anlagen- und maßnahmenbedingter Wirkungen auf das Grundwasser

7.1 Auswirkungen für das Grundwasser durch das Einbringen baulicher Anlagen

Auswirkungen auf das Grundwasser ergeben sich u. a. durch Tiefgründungen von Brückenwiderlagern bzw. –pfeilern in Form von Bohrpfehlen, die in das Grundwasser einbinden. Bei Ausführung der Bohrarbeiten ist darauf zu achten, dass umweltfachlich unbedenkliche Bohrverfahren bzw. Bohrmittel zum Einsatz kommen. Dabei ist u. a. der Einsatz von Bohrwerkzeugen vorzusehen, bei denen ein Eintrag wassergefährdender Stoffe ausgeschlossen wird. Durch die Einbringung von Pfahlbeton in den Untergrund wird temporär eine Beeinflussung hinsichtlich einer Erhöhung des pH-Wertes und der elektrischen Leitfähigkeit stattfinden, welches sich aus dem Abbindeprozess von hydraulischen Bindemitteln ergibt. Weitergehende Auswirkungen auf den Boden- bzw. Grundwasserhaushalt sind bei fachgerechter Ausführung der Gründungsarbeiten nicht gegeben. Für die Herstellung innerhalb der festgesetzten Wasserschutzgebietszonen für die Brunnen Setzebach I und II sowie den Brunnen Kohlenstraße sind die Anforderungen gemäß RiStWag (2) zu beachten. Für die Losseüberführung, das Überführungsbauwerk über die Leipziger Straße bzw. der Lossetalbahn, die Talbrücke Dautenbach und der Grünbrücke sind Tiefgründungen geplant.

Alle drei Retentionsbodenfilteranlagen können aufgrund der vorgegebenen Höhenverhältnisse nicht ohne eine Einbindung in das Grundwasser hergestellt werden. Für die Herstellung der Bauwerke muss unter Anwendung entsprechender Bauverfahren die Baugrube vom Grundwasser freigehalten werden. Nach Beendigung

der Bauarbeiten kann das Grundwasser wieder ansteigen, da die Becken so konzipiert sind, dass sie durch ihr Eigengewicht bzw. durch ihre konstruktive Ausgestaltung gegen Auftrieb gesichert sind.

Die vorzusehenden Bauverfahren sind für alle Bauwerke so zu wählen, dass negative Auswirkungen auf die bestehenden Wassergewinnungsanlagen, nach Maßgabe der technischen Realisierbarkeit, ausgeschlossen werden können.

Der Tunnel Helsa, der als bauliche Anlage in das Grundwasser eingebracht wird, erfordert eine besondere Betrachtung. Auf Grundlage der geotechnischen Untersuchungen wird ein Vortrieb ohne Grundwasserabsenkung angenommen. Für etwa 2/3 der Tunnelstrecke werden tropfenden Wasserzutritte beim Vortrieb erwartet, die kurzzeitig aufgrund der geologischen Gegebenheiten sowie von Niederschlägen als Fließwasser auftreten können. Die anfallenden Wässer sind zu fassen und über ein Sedimentationsbecken mit anschließender Neutralisationsanlage abzuleiten, bzw. der Vorflut zuzuleiten. Die Einleitung in die Losse kann über die Einleitstelle VI.1 erfolgen.

Aufgrund der geplanten druckdichten Tunnelinnenschale ergeben sich für den Endzustand des Tunnelbauwerkes keine Auswirkungen auf die natürliche Grundwasserspiegellage.

Eine detailliertere Beschreibung der, durch die Autobahn bedingten Auswirkungen ist in dem Kapitel 3.2, Naturgut Wasser, des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (Unterlage 19.1) enthalten.

Der Trassenverlauf der A 44 durchfährt ab Bau-km 1+748 im Bereich der AS Kaufungen bis Bau-km 6+400 ca. 450 m östlich der Dautenbachtalbrücke nachfolgend aufgeführte Wasserschutzgebietszonen.

Bezeichnung	Schutzzone	von Bau-km	bis Bau-km
TB Lindenberg	III	1+748	1+998
TB Setzebach I und II	III	2+614	5+154
TB Kohlenstraße	II	3+850	4+475
	III	2+706	6+400*

* Stationierungssprung 5+409,625 ↔ 6+000

Tabelle 27: Übersicht Wasserschutzgebiete

Wegen der Durchfahung der Autobahntrasse in einer Einschnittslage durch die Wasserschutzzone II des Brunnens Kohlenstraße wurde von dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) die Möglichkeit eines Weiterbetriebs des Brunnens Kohlenstraße ausgeschlossen. Folglich enthielt die damalige Planfeststellungsunterlage ein Konzept für eine Ersatzwasserbeschaffung, die den Ersatz des Brunnens Kohlenstraße durch 5 neue Brunnen vorsah.

Die von der Gemeinde Kaufungen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens vorgebrachten Forderungen nach einem Erhalt des Brunnens Kohlenstraße führte zu einer vertiefenden Untersuchung bzw. Abstimmung mit dem HLNUG. Diese mündeten in einer Variantenuntersuchung mit Gegenüberstellung verschiedener Varianten, die neben dem Konzept einer Ersatzwasserbeschaffung mit den 5 Brunnen, zum einen den Erhalt des Brunnens und zum anderen den Ersatz durch einen Anschluss ans das Wasserversorgungsnetz der Städtischen Werke Kassel oder einem veränderten Förderregime der von der Gemeinde Kaufungen betriebenen Brunnen und deren Kombination vorsah. Im Ergebnis ist durch die Berücksichtigung zusätzlicher Schutzmaßnahmen für den Streckenabschnitt innerhalb der Wasserschutzgebietszone II ein Erhalt des Brunnens Kohlenstraße möglich. Die Variantenuntersuchung ist als Unterlage 18.6. dem Straßenentwurf beigelegt.

Für alle Durchfahrungsabschnitte der Autobahn sind Schutzmaßnahmen gemäß der RiStWag (2) vorgesehen. Für die Streckenabschnitte innerhalb der Wasserschutzgebietszonen III sind Folienabdichtungen in den Randbereichen bzw. im Mittelstreifen geplant.

Der Streckenbereich mit Durchfahung der Wasserschutzgebietszone II des Brunnens Kohlenstraße wird gemäß den Anforderungen der RiStWag (2) ebenfalls unter den Rand- und Mittelstreifenbereichen eine Folienabdichtung angeordnet. Außerdem wird die Autobahn mit einer zusätzlichen, den gesamten Autobahnquerschnitt umfassenden Folie zum Grundwasserleiter hin abgedichtet. Über eine separate Sickerrohrleitung wird das evtl. anfallende Oberflächenwasser gefasst und außerhalb der Wasserschutzgebietsgrenze der Streckenentwässerung zugeführt.

7.2 Auswirkungen für das Grundwasser durch das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser

Die Herstellung des Tunnels Helsa kann ohne Absenkung des Grundwasserspiegels erfolgen. Anfallendes Bergwasser an der Ortsbrust wird in Abhängigkeit des Wasserzutritts entgegen der Vortriebsrichtung (von West nach Ost) aus dem Tunnel geleitet und einer Absetz- und Neutralisationsanlage zugeführt.

Anfallendes Schichtenwasser beim Auffahren der Einschnitte, insbesondere im südlich der Ortslage Kaufungen verlaufenden Streckenabschnitt, ist zu fassen und

einer geeigneten Vorflut zuzuführen. Verunreinigungen der Vorflut werden durch Gewässerschutzanlage auf ein für die Vorflut unschädliches Maß reduziert.

8 Einleitung von Niederschlagswasser in die Gewässer

Das Verzeichnis der Einleitstellen ist als **Anlage 1** des wassertechnischen Erläuterungsberichtes angefügt. In der Tabelle sind alle Einleitstellen verzeichnet, an denen maßnahmenbezogenes Oberflächenwasser bzw. aus der Maßnahme resultierende Veränderungen hinsichtlich des Abflussregimes von Außengebietsflächen, in bestehende Gewässer eingeleitet wird. Weiterhin ist die Lage der Einleitstelle mit Angabe der Gemarkung, Flur und Flurstück bzw. der Gauß-Krüger-Koordinaten und die einzuleitenden Wassermengen angegeben.

Bauzeitlich anfallendes Wasser ist vor allem in Streckenbereichen, die in tieferen Einschnitten verlaufen sowie im Bereich des Tunnels Helsa in Form von Sicker-, Schichten- bzw. Kluftwasser zu erwarten. Eine genaue Aussage über Lage und Menge kann derzeit nicht erfolgen und wird im Rahmen der weiterführenden Baugrunderkundungen des Bauentwurfes entsprechend berücksichtigt.

BAB A 44 Kassel - Herleshausen
VKE 11 AD Lossetal bis AS Helsa Ost

Verzeichnis der Einleitstellen (siehe auch Unterlage 05 - Lagepläne)

Bezeichnung	Entwässerungsabschnitt (EWA) Herkunft und Lage	Einleitungsstelle Gewässer Gauß- Krüger- Koordinaten	Gewässer	Folge-Gewässer	Menge	Bemerkung
Entwässerungsabschnitt I von Bau- km 0-702,148 bis 1+097,000						
ELS I.1 (Bl. 01)	Ablaufleitung Regenrückhaltebecken (RRB) Nr. 01 (VKE 01)	Gemarkung Bettenhausen Flur 20 Flurstück 62/3	Rechtswert 3 539 139,541 Hochwert 5 684 574,964	Losse (II. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	80,0 l/s ($r_{15,n=0,2}$) Drosselabfluss RRB 01 der VKE 01 bereits planfestgestellt
ELS I.2 (Bl. 01)	vorhandener Durchlass im Zuge der Auffahrts- rampe von der A44 zur A7 Richtung Göttingne (AD Lossetal)	Gemarkung Heiligenode Flur 29 Flurstück 13/5	Rechtswert 3 539 346,139 Hochwert 5 684 661,909	Diebachsgraben (III. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	1.890,0 l/s ($r_{15,n=0,01}$) Zufluss aus den Außengebieten A _{E1} und A _{E2} über bestehenden Durchlass
ELS I.3 (Bl. 01)	Entwässerungsrohrleitung Leipziger Straße bei Bau Km 0-433,5	Gemarkung Niederkaufungen Flur 18 Flurstück 15	Rechtswert 3 539 441,162 Hochwert 5 684 366,331	Losse (II. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	24,8 l/s ($r_{15,n=1}$)
ELS I.4 (Bl. 02)	Flutgraben (Diebachsgraben) und Notüberlauf des Versickerungsgrabens 3 bei Bau Km 0+751,8	Gemarkung Niederkaufungen Flur 20 Flurstück 63	Rechtswert 3 540 498,918 Hochwert 5 684 027,982	Losse (II. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	< 10,0 l/s ($r_{15,n=1}$) Einleitung erfolgt nur bei größeren Regenereignissen, die über die Leistungsfähigkeit des Versickerungsgrabens 2 hinausgehen sowie im Falle der Aktivierung des Flutgrabens

BAB A 44 Kassel - Herleshausen

VKE 11 AD Lossetal bis AS Helsa Ost

Anlage 1

Datum: 27.10.2020

Bezeichnung	Entwässerungsabschnitt (EWA) Herkunft und Lage	Einleitungsstelle Gewässer Gauß- Krüger- Koordinaten		Gewässer	Folge-Gewässer	Menge	Bemerkung
ELS I.5 (Bl. 03)	Graben bei Bau Km 1+129,0	Gemarkung Niederkaufungen Flur 20 Flurstück 73	Rechtswert 3 540 828,986 Hochwert 5 683 784,657	Losse (II. Ordnung)	Fulda (I. Ordnung)	< 10,0 l/s	Ableitung von geringfügigem Gelände-, Böschungs- bzw. Oberflächenwasser
Entwässerungsabschnitt II von Bau- km 1+097,000 bis 1+330,000							
entfällt	Keine Einleitstellen Überlauf aus Rigolen-Versickerungsgraben erfolgt in Abableitung der RBFA 01 (siehe ELS III.1)	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	
Entwässerungsabschnitt III von Bau- km 1+330,000 bis 2+635,000							
ELS III.1 (Bl. 03)	Ablaufleitung Retentionsbodenfilteranlage Nr. 1 (RBFA01) bei ca. Bau-km 1+074,0 des EWA III und des Rigolen-Versickerungsgrabens im EWA II	Gemarkung Niederkaufungen Flur 20 Flurstück 101	Rechtswert 3 540 660,699 Hochwert 5 683 762,341	Losse (II. Ordnung; Lossereana-turierung)	Losse (II. Ordnung; Lossereana-turierung)	50,0 l/s <u>76,0 l/s</u> 126,0 l/s ($r_{15,n=0,2}$)	Drosselabfluss RBFA 01 zzgl. Zufluss aus Rigolen-Versickerungsgraben (EWA II)
ELS III.2 (Bl. 03)	Entwässerungsmulde / Durchlass westlich der heutigen B7 bei ca. Bau-km 1+533,0	Gemarkung Niederkaufungen Flur 22 Flurstück 69	Rechtswert 3 541 069,808 Hochwert 5 683 452,371	Leimerbachsgraben (III. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	210,0 l/s ($r_{15,n=0,2}$)	Zufluss aus dem Außengebiet A _E 11 keine wasserrechtliche Bearbeitung gem. § 2 Absatz 2 HWG erforderlich

BAB A 44 Kassel - Herleshausen

VKE 11 AD Lossetal bis AS Helsa Ost

Anlage 1

Datum: 27.10.2020

Bezeichnung	Entwässerungsabschnitt (EWA) Herkunft und Lage	Einleitungsstelle Gewässer Gauß- Krüger- Koordinaten		Gewässer	Folge-Gewässer	Menge	Bemerkung
ELS III.3 (Bl. 03)	Entwässerungsmulde nördlich der K10 bei ca. Bau- km 1+704,0	Gemarkung Niederkaufungen Flur 22 Flurstück 69	Rechtswert 3 541 091,123 Hochwert 5 683 272,873	Leimerbachsgraben (III. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	< 10,0 l/s	Ableitung von geringfügigem Gelände-, Böschungs- bzw. Oberflächenwasser
ELS III.4 (Bl. 03)	Entwässerungsmulde südlich der K10 bei ca. Bau- km 1+731,5	Gemarkung Niederkaufungen Flur 22 Flurstück 69	Rechtswert 3 541 094,616 Hochwert 5 683 246,092	Leimerbachsgraben (III. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	< 10,0 l/s	Ableitung von geringfügigem Gelände-, Böschungs- bzw. Oberflächenwasser
ELS III.5 (Bl. 03)	Durchlass im Zuge des neuen Wirtschaftsweges bei ca. Bau-km 1+957,6	Gemarkung Niederkaufungen Flur 22 Flurstück 56/2	Rechtswert 3 541 101,719 Hochwert 5 682 990,526	Leimerbachsgraben (III. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	210,0 l/s	Zufluss aus dem Außengebiet A _E 12 über neu herzustellenden Durchlass mit Einleitung in Grabenverrohrung
Entwässerungsabschnitt IV von Bau- km 2+635,000 bis 5+328,000							
ELS IV.1 (Bl. 04)	Ablaufleitung RBFA02 bei ca. Bau-km 2+560,500	Gemarkung Niederkaufungen Flur 23 Flurstück 66/2	Rechtswert 3 541 671,713 Hochwert 5 682 870,688	Setzebach (III. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	160,0 l/s ($r_{15,n=0,2}$)	Drosselabfluss RBFA 02

BAB A 44 Kassel - Herleshausen

VKE 11 AD Lossetal bis AS Helsa Ost

Anlage 1

Datum: 27.10.2020

Bezeichnung	Entwässerungsabschnitt (EWA) Herkunft und Lage	Einleitungsstelle Gewässer Gauß- Krüger- Koordinaten		Gewässer	Folge-Gewässer	Menge	Bemerkung
ELS IV.2 (Bl. 04)	Entwässerungsmulde / Kaskade entlang A44 bei ca. Bau-km 3+614,5	Gemarkung Niederkaufungen Flur 3 Flurstück 66/2	Rechtswert 3 541 690,103 Hochwert 5 682 712,770	Setzebach (III. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	< 10,0 l/s	Ableitung von geringfügigem Gelände-, Böschungs- bzw. Oberflächenwasser
ELS IV.3 (Bl. 04)	Vorhandene Einleitstelle mit zusätzlicher Außengebietsentwässerung Einzugsgebiet (A _E 16) 0,23 km ² entlang A44 bei ca. Bau-km 3+300,0 am WWV anschl. Graben zum Setzebach	Gemarkung Niederkaufungen Flur 12 Flurstück 14	Rechtswert 3 542 209,851 Hochwert 5 682 060,436	Setzebach (III. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	340,0 l/s (r _{15,n=0,2})	Zufluss aus den Außengebieten A _E 15 und A _E 16 über neu herzustellenden Durchlass mit Einleitung in Grabenverrohrung
Entwässerungsabschnitt V von Bau- km 5+328,000 bis 9+430,000							
ELS V.1 (Bl. 07)	Seitengraben / Kaskade mit Einleitung nördlich der A44 bei ca. Bau-km 5+373,5	Gemarkung Oberkaufungen Flur 17 Flurstück 2	Rechtswert 3 544 260,095 Hochwert 5 682 117,839	Dautenbach (III. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	30,0 l/s (r _{15,n=0,2})	Zufluss aus dem Außengebiet A _E 17
ELS V.2 (Bl. 07)	Seitengraben / Kaskade südlich der A44 bei ca. Bau-km 5+582,3	Gemarkung Oberkaufungen Flur 17 Flurstück 2	Rechtswert 3 544 289,808 Hochwert 5 682 041,474	Dautenbach (III. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	50,0 l/s (r _{15,n=0,2})	Zufluss aus dem Außengebiet A _E 20

BAB A 44 Kassel - Herleshausen

VKE 11 AD Lossetal bis AS Helsa Ost

Anlage 1

Datum: 27.10.2020

Bezeichnung	Entwässerungsabschnitt (EWA) Herkunft und Lage	Einleitungsstelle Gewässer Gauß- Krüger- Koordinaten		Gewässer	Folge-Gewässer	Menge	Bemerkung
ELS V.3 (Bl. 09)	Ablaufleitung RBFA 03 bei ca. Bau-km 7+624,5	Gemarkung Oberkaufungen Flur 29 Flurstück 26	Rechtswert 3 545 837,322 Hochwert 5 682 364,155	Vorflutgraben	Losse (II. Ordnung)	160,0 l/s ($r_{15,n=0,2}$)	Drosselabfluss RBFA 02
ELS V.4 (Bl. 09)	Durchlass nördlich der A44 (westlich RBFA 03) bei ca. Bau-km 7+626,0	Gemarkung Oberkaufungen Flur 29 Flurstück 26	Rechtswert 3 545 837,459 Hochwert 5 682 359,641	Vorflutgraben	Losse (II. Ordnung)	1.000,0 l/s ($r_{15,n=0,01}$)	Zufluss aus den Außengebieten A _E 24, A _E 25, A _E 26 und A _E 27
ELS V.5 (Bl. 09)	Entwässerungsgraben nördlich der A44 bei ca. Bau km 7+858,0	Gemarkung Oberkaufungen Flur 29 Flurstück 29	Rechtswert 3 546 060,425 Hochwert 5 682 283,487	Vorflutgraben	Losse (II. Ordnung)	890,0 l/s ($r_{15,n=0,01}$)	Zufluss aus dem Außengebieten A _E 28 und A _E 29
ELS V.6 (Bl. 10)	Entwässerungsgraben nördlich der A44 bei ca. Bau km 8+386,5 (Tiefenbach)	Gemarkung Oberkaufungen Flur 30 Flurstück 23	Rechtswert 3 546 465,556 Hochwert 5 681 913,979	Graben Teich Sichelrain (III. Ordnung)	Losse (II. Ordnung)	3.140,0 l/s ($r_{15,n=0,01}$)	Zufluss aus dem Außengebieten A _E 30, A _E 31 und A _E 32
ELS V.7 (Bl. 10)	Entwässerungsgraben nördlich der A44 bei ca. Bau km 8+833,0	Gemarkung Oberkaufungen Flur 30 Flurstück 34	Rechtswert 3 546 768,902 Hochwert 5 681 605,561	Vorflutgraben	Losse (II. Ordnung)	1.420,0 l/s ($r_{15,n=0,01}$)	Zufluss aus dem Außengebieten A _E 33 und A _E 34

BAB A 44 Kassel - Herleshausen

VKE 11 AD Lossetal bis AS Helsa Ost

Anlage 1

Datum: 27.10.2020

Bezeichnung	Entwässerungsabschnitt (EWA) Herkunft und Lage	Einleitungsstelle Gewässer Gauß- Krüger- Koordinaten	Gewässer	Folge-Gewässer	Menge	Bemerkung	
Entwässerungsabschnitt VI von Bau- km 9+430,000 bis 10+950,000							
ELS VI.1 (Bl. 11)	Ablaufleitung Versickerungsanlage Nr. 01 / Kanalleitung im Bereich der Geländemodellierung (AS Helsa West / heutige B7) bei ca. Bau-km 9+482,287	Gemarkung	Rechtswert	Vorflutgraben	Losse (II. Ordnung)	810,0 l/s ($r_{15,n=0,01}$)	Zufluss aus dem Außengebiet A _E 35
		Helsa	3 547 361,428				
		Flur 2	Hochwert				
	Flurstück 25/5	5 681 152,982					
Entwässerungsabschnitt VII von Bau- km 10+950,000							
ELS VII.1 (Bl. 13)	Rohrdurchlass östlich der A44 (ehem. B 7) bei ca. Bau-km 11+141,0	Gemarkung	Rechtswert	Vorflutgraben	Losse (II. Ordnung)	1.550,0 l/s ($r_{15,n=0,01}$)	Zufluss aus dem Außengebiet A _E 37 und A _E 38
		Helsa	3 547 831,734				
		Flur 23	Hochwert				
	Flurstück 77/14	5 679 564,970					