



SACHSEN-ANHALT

Optimierung Straßenentwässerungsplanung in der Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt (LSBB)

Gerald Borchert
Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt
Zentrale, Fachgruppe Umweltschutz und Landschaftspflege
Hasselbachstr. 6
39104 Magdeburg

Tel. 0391 567 2844

E-Mail. gerald.borchert@lsbb.sachsen-anhalt.de

Optimierung Straßenentwässerungsplanung in der LSBB



SACHSEN-ANHALT

was erwartet Sie:

- kurzer Abriss des Regelwerkes mit dem Fokus auf die Bodendurchlässigkeit
- die universellen Eigenschaften des Straßenseitengraben in Theorie und Praxis
- die Berechnungsmöglichkeiten des Muldenabflusses von Manning-Strickler bis KOSIM und die Vermeidung der Direkteinleitung aus Mulden in Oberflächengewässer
- der Bodenfiltereinbau in bestehende Entwässerungssysteme auch unter schwierigen Höhenverhältnissen und der hydraulische Nachweis mit KOSIM
- die Minimierung von Anlagen zur Leichtstoff- und Sedimentrückhaltung und Verdrängung in den Untergrund
- ein neuer Trend: Umweltschutzverbände klagen gegen die Erteilung von wasserrechtlichen Erlaubnis zur Niederschlagswasserbeseitigung unter Berufung auf Verstöße gegen die EU-WRRL, die fachliche Antwort über den Nachweis der Reinigungsleistung von Bodenschichten und die Einhaltung von Umweltqualitätsnormen und (Geringfügigkeits-) Schwellenwerten
- zum Abschluss ein Blick auf die Eigenkontrolle der LSBB mit einem Formblatt



Die wichtigsten Planungsgrundlagen für die Straßenentwässerung:

- RAS-Ew 2005 (Überarbeitung bis 2017/18 auch mit Widerspiegelung von Erkenntnissen der LSBB aus der Sanierung 2009-2015)
- DWA M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser (Ersatz durch DWA A102 Gelbdruck 2016)
- DWA-Arbeitsblatt A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- DWA-Arbeitsblatt A 117- Regenrückhaltung
- Fachinfo des Landesamtes für Umweltschutz zur Ableitung, Rückhaltung und Behandlung von Niederschlagswasser mit offenen, die Versickerung begünstigenden, Systemen(Hinweise zur Planung und Bemessung) von 2010

Die wichtigsten Planungsgrundlagen für die Straßenentwässerung

- DWA-Arbeitsblatt A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser



SACHSEN-ANHALT

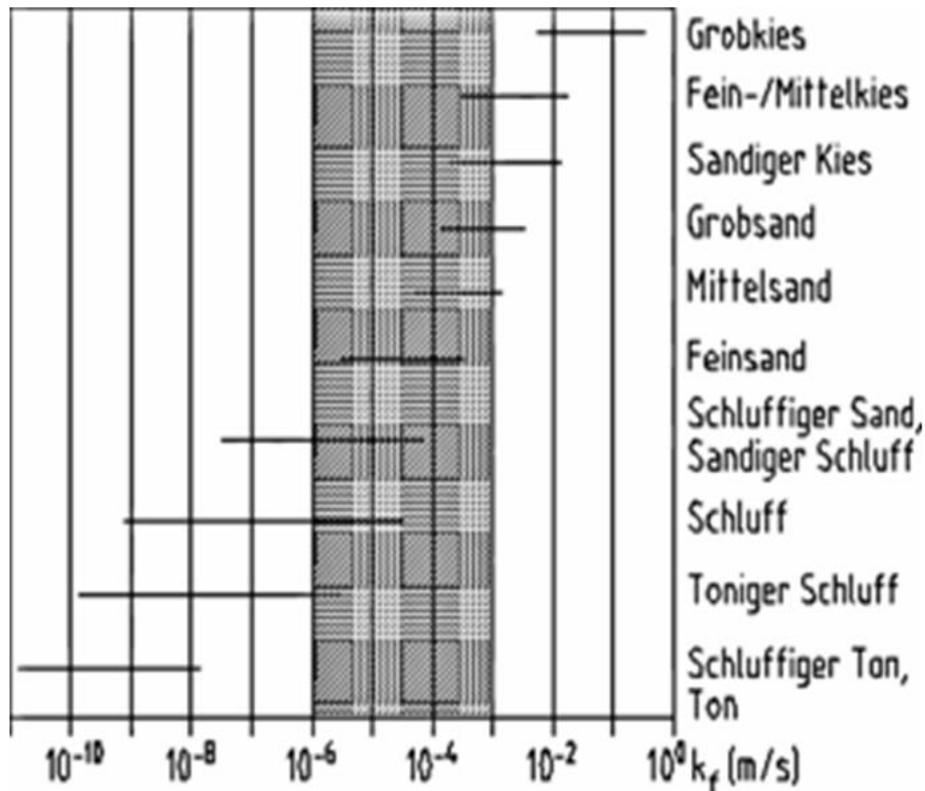


Bild 1: Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von Lockergesteinen und entwässerungstechnisch relevanter Versickerungsbereich

Die wichtigsten Planungsgrundlagen für die Straßenentwässerung RAS-Ew 2005



SACHSEN-ANHALT

Versickerraten			
	Unterschiede zwischen unbewachsenen und bewachsenen Böden		
100 l/(s/ha)	Mindestwert für alle bewachsenen Böden		1,0E-05 m/s
300 l/(s/ha)	sandige Böden		3,0E-05 m/s
150 l/(s/ha)	Mindestwert für Rasenmulden		1,5E-05 m/s
100 l/(s/ha)	Mindestwert f.Einschnittsböschungen im Lockergestein		1,0E-05 m/s
	unwesentliche Versickerung in gering geklüfteten Festgestein		

Diese Versickerraten sind keine kf-Bemessungswerte im Sinne des DWA A138, sondern Feldwerte. Der Bemessungs-Kf-Wert ergibt sich erst durch Multiplikation des Feldwertes mit dem Korrekturfaktor 2 gemäß Anlage B4, Tabelle B1 des DWA A138 !!!

Bestimmungsmethode		Korrekturfaktor
Abschätzung nach Bodenansprache		1
Labormethoden	Sieblinienauswertung	0,2
	Permeameter (ungestörte Probe, vertikale Probennahme)	1
Feldmethoden		2

Die wichtigsten Planungsgrundlagen für die Straßenentwässerung

- Fachinfo LAU 2010



SACHSEN-ANHALT



spezifische Versickerungsrate im Sinne der RAS-Ew (Bemessungsfall "Vegetationsphase")	$Q_{s(\text{Bankett})}$	Bei Ansatz von höheren Werten ist ein Nachweis erforderlich (z. B. nach DWA - A 138, Anhang B). (Hinweis: $k_f = 10^{-5} \text{ m/s} = 100 \text{ l/(s*ha)}$)	l/(s*ha)	200 bis 300	Minimalwert nach RAS-Ew = 100 l/(s*ha)
	$Q_{s(\text{Böschung})}$			200 bis 300	Minimalwert nach RAS-Ew = 100 l/(s*ha), empfohlener Wert für Böschungen mit Rasenbewuchs = 200 l/(s*ha)
	$Q_{s(\text{Mulde})}$			150 bis 300	Minimalwert für Rasenmulden = 150 l/(s*ha)
	$Q_{s(\text{M-D-S})}$			250	Mulden-Drainage-System mit 5 cm Rollrasen auf 70 cm Mittelsandlage

Sickerversuch auf der bewachsenen Bodenzone eines Sickerbeckens an der BAB A9 mittels Doppelring-Infiltrometers



SACHSEN-ANHALT



Ergebnis: Sickerraten der 30 cm Mutterbodenauflage (tonig)
von $2 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s} = 2.000 \text{ l/s/ha}$
bis $5,5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} = 550 \text{ l/s/ha}$
über ein Dauer von $> 60 \text{ min}$ mit bis zu 200 mm Wassersäule = Nges

Die Optimierungen auf Grundlage der RAS-Ew:
konsequente Fortführung der dezentralen Straßenentwässerung
über die bewachsene Bodenzone von Mulden

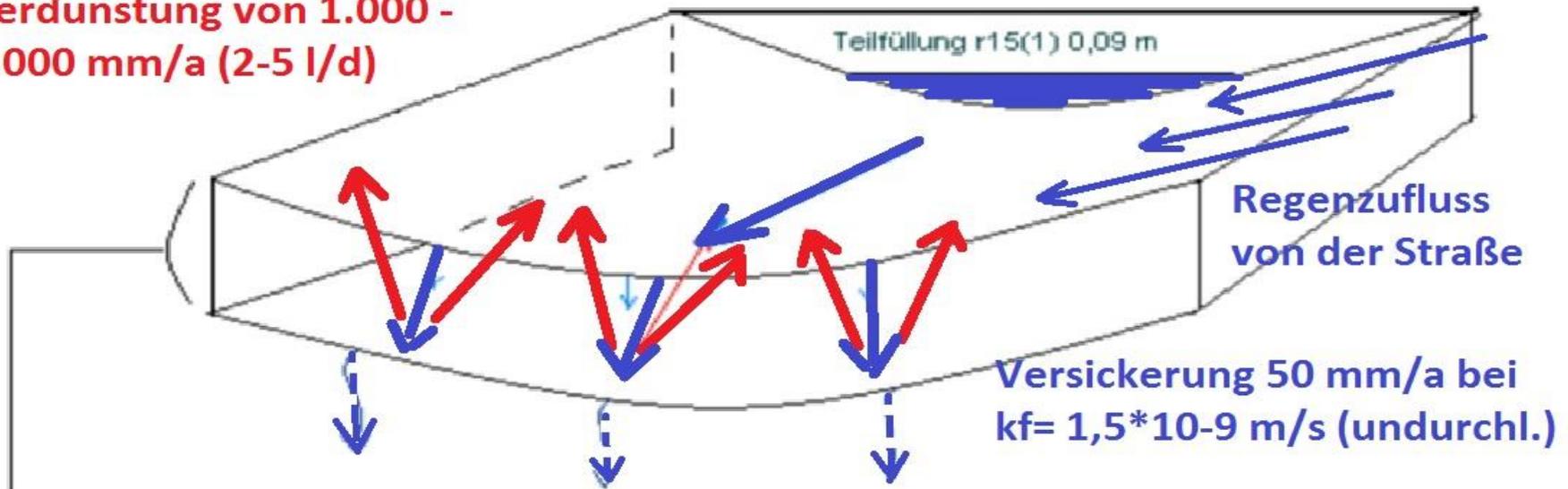


SACHSEN-ANHALT

Die universellen Eigenschaften der Standard-Rasenmulde für eine optimale Stadt- und Straßenentwässerung auf undurchlässigen Böden /Untergrund

Standardmaße 2,0 m breit und 0,3 m tief
damit werden 380 l Speichervolumen je m Straßenlänge erzeugt
der Füllstand beim r15(1) beträgt etwa 9 cm entspricht 65 l Füllvolumen (17%)

Verdunstung von 1.000 -
2.000 mm/a (2-5 l/d)



die bewachsene Bodenzone von 30 cm Mächtigkeit infiltriert und reinigt
und speichert das Regenwasser (Speicher bis 180 l/m Strassenlänge bei
30 % Porenvolumen)

Die Optimierungen auf Grundlage der RAS-Ew: konsequente Fortführung der dezentralen Straßenentwässerung über die bewachsene Bodenzone von Banketten, Böschungen und Mulden



die wichtigste Maßnahme zum Erhalt der Sickerfähigkeit der bewachsenen Bodenzone ist die konsequente Sicherstellung der Einstaubeseitigung nach maximal 24 h nach Regenende. Längere Einstauzeiten führen unweigerlich zu anaeroben Zuständen, vernichten die aerobe Boden- und Speicherfunktionen (Durchlüftung)

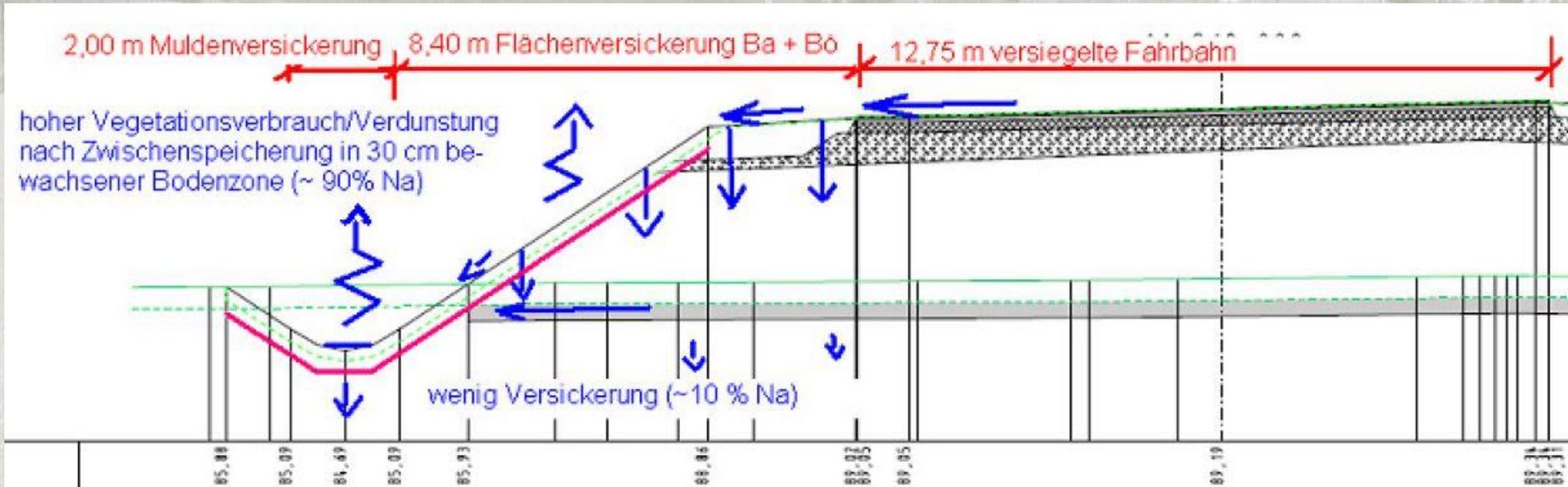
Für Rasenmulden gelingt dies am einfachsten mit einer durchgängigen Sohlneigung bis zur Vorflut, welche nicht immer ein Gewässer sein muss, auch Geländerinnen können zur diffusen horizontalen Muldenentleerung genutzt werden, da solche eine natürliche Entwässerungsfunktion wahrnehmen.

Stauschwellen dürfen demnach nur mit horizontaler Wasserdurchlässigkeit oder in Verbindung mit einer vollständigen Sohldrainung der Mulden errichtet werden, in Ausnahmefällen kommt aber auch die partielle oder linienhafte Durchstoßung der Grundwasserdeckschichten mit einhergehender Grundwasserbenutzung in Betracht, soweit dies genehmigungsfähig ist. Letzteres soll jedoch zur Minimierung der Chloridbelastung des Grundwassers durch Tausalze vermieden werden.

Die Optimierungen auf Grundlage der RAS-Ew: konsequente Fortführung der dezentralen Straßenentwässerung über die bewachsene Bodenzone von Banketten, Böschungen und Mulden



SACHSEN-ANHALT



Planungsbeispiel von der B6n PA 16 mit einer befestigten Fahrbahnbreite von 12,5 m und einer Versickerungsbreite von 10,4 m entsteht ein Verhältnis von fast 1:1 und begünstigt neben der hohen Versickerung auch eine hohe Reinigung gemäß DWA M153 von 90 % !!!

Dennoch gab es Abschnitte mit Muldenabfluss in Tiefpunkte ohne Vorflut, Hier wurden kleine Sickerflächen mit Verbindung zum Grundwasserleiter (Bodenaustausch der Mergelschichten) geschaffen

Berücksichtigung der Fließzeitretention in schwach geneigten Mulden entsprechend realer Bemessungswasserstände



SACHSEN-ANHALT



Muldenabfluss an der A 14 bei Magdeburg nach einem Starkregenereignis außerhalb der Bemessungshäufigkeiten mit Erosionserscheinungen auf den Ackerflächen neben der Autobahn



SACHSEN-ANHALT

zur gleichen Zeit
einen km östlich der
A14 Erosionsabfluss
vom Acker auf die
L49 MD-
Niederndodeleben,
hier fehlte die
Standardrasenmulde
und das Wasser-
Schlamm-Gemisch
lief auf ganzer
Straßenbreite in die
Ortslage zum
tiefsten
Grundstück....

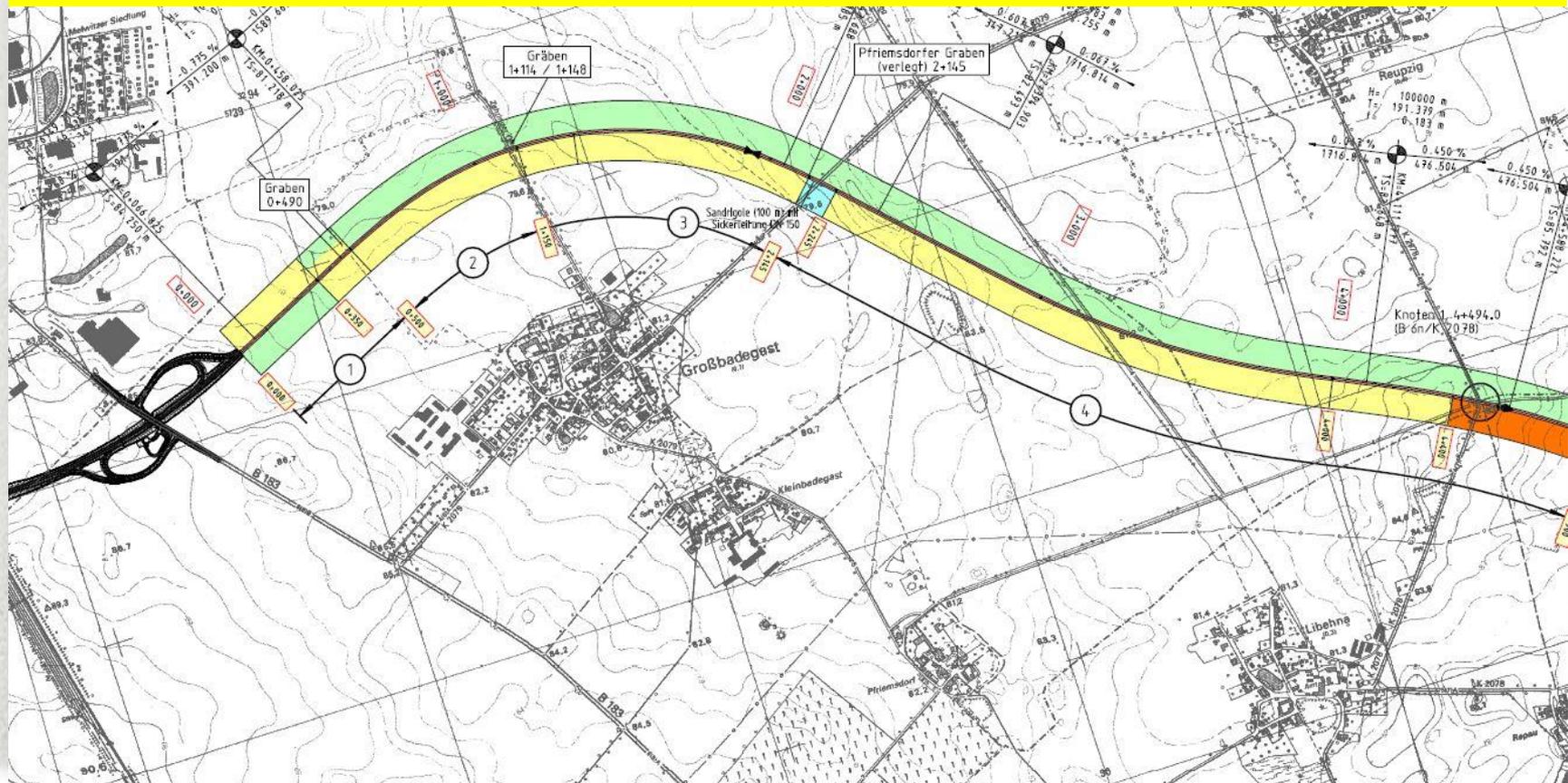


Die
Straßenentwässerung über die
Standarddrasensmulde der L 49
bis zum OE-
Schild dagegen
funktionierte

Berücksichtigung der Fließzeitretention in schwach geneigten Mulden entsprechend realer Bemessungswasserstände



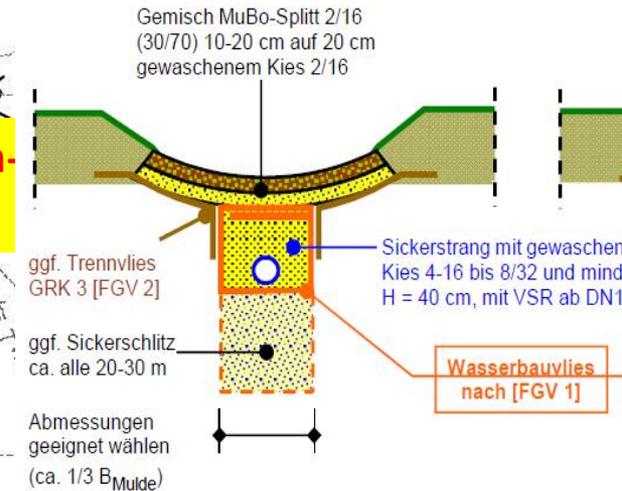
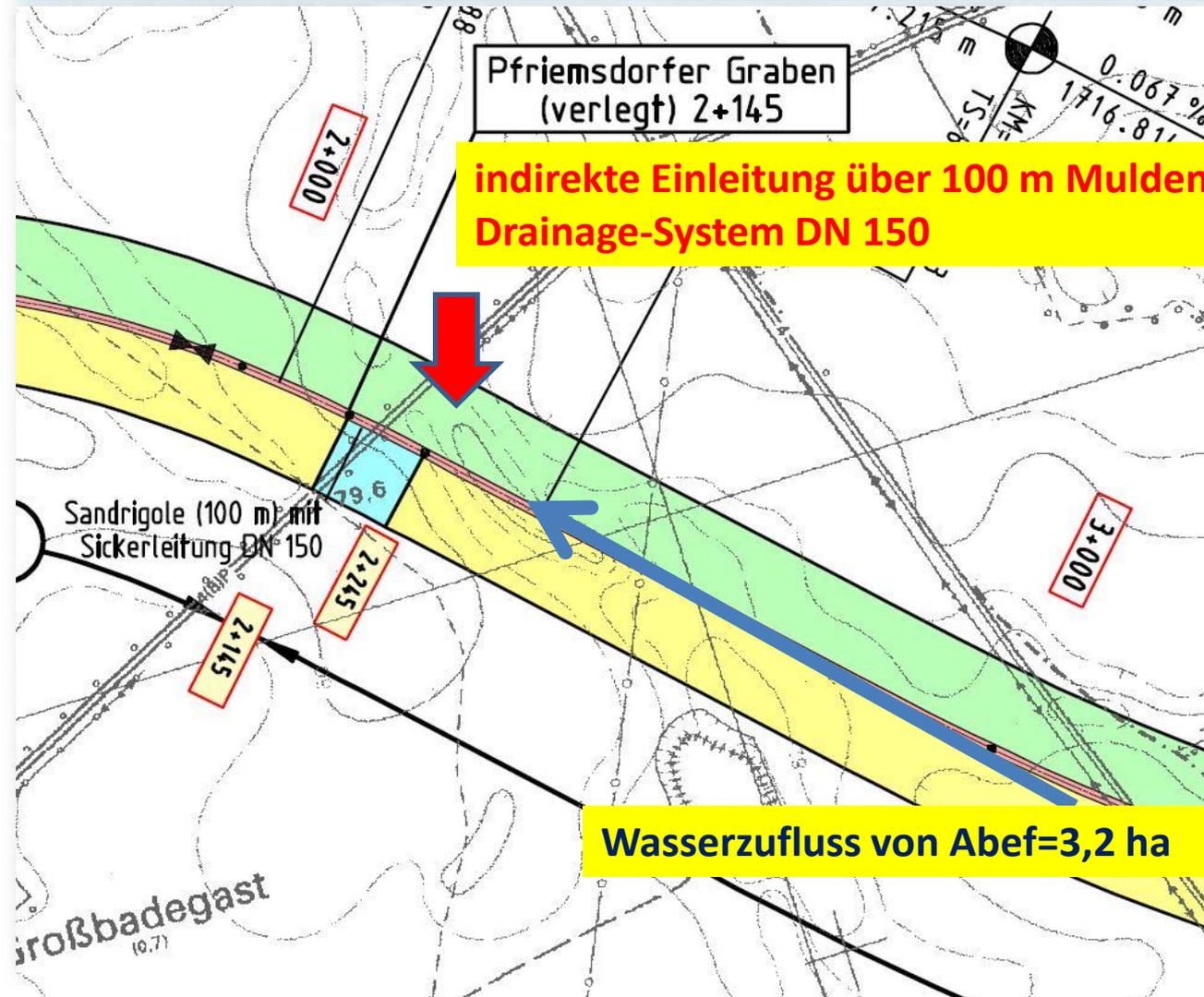
Beispiel B6n PA 17 (Köthen bis A9) mit Verbot Einleitung Landgraben wegen Vernässung und Überlastung, deshalb Ableitung zur nächsten Vorflut in 2,8 km Entfernung mit einem Muldengefälle von 0,1 %



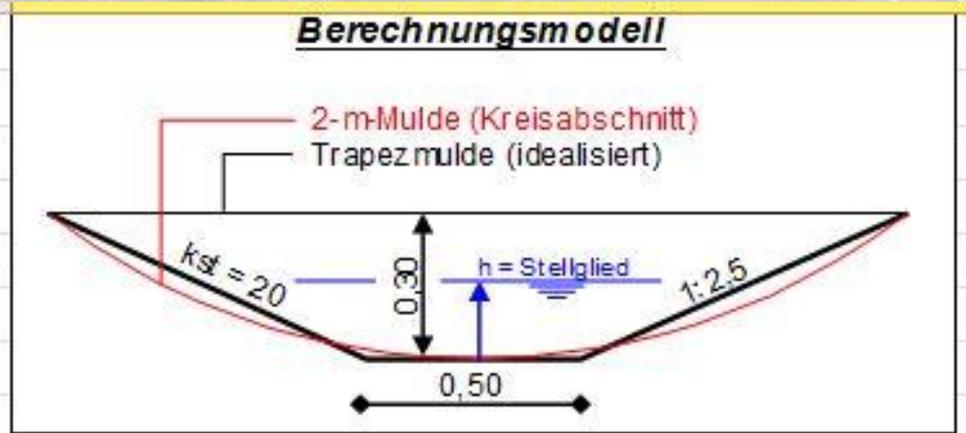
Berücksichtigung der Fließzeitretention in schwach geneigten Mulden entsprechend realer Bemessungswasserstände



SACHSEN-ANHALT



Berücksichtigung der Fließzeitretention in schwach geneigten Mulden entsprechend realer Bemessungswasserstände



behördeninternes Excel-Berechnungsprogramm zum Nachweis des Muldenabflusses bei Befüllung durch den Bemessungsregen r15(1) unter Berücksichtigung der Versickerungsraten auf Grundlage der Formel nach Manning-Strickler

Abflussberechnung nach RAS-EW mit starrer Fließzeit und Regendauer des r15(1)			
Sohlbreite			0,50 m
Sohllänge			2770,0 m
Böschungsneigung 1:			2,5
Muldentiefe			0,30 m
Muldengefälle:			0,10%
result. Füllhöhe	RAS-Ew-Tabellen/Rohrhydraulik	0,10 m	0,10 m
Fließgeschw.		0,15 m/s	0,15 m/s
Fließzeit			308 min

Berücksichtigung der Fließzeitretention in schwach geneigten Mulden entsprechend realer Bemessungswasserstände



Eingabeblock:

Abflussberechnung nach RAS-EW mit Versickerungseinfluß auf unbef. Teilflächen		MULDE EINSEITIG	
		EWA 4.1.c	
Entwäss.-Abschnitt von Station / Bau-km		2+145	
Entwäss.-Abschnitt bis Station / Bau-km		4+000	
		Breite od. A	Gesamtfläche
Agess Fahrbahn (Asphalt oder Beton)	0,90	11,50	21.333 m ²
Agess Wirtschaftsweg (mineralisch)	0,70	0,00	000 m ²
Agess Bankett (Schotterrasen)	1,00	1,50	2.783 m ²
Agess Böschung (Untergrund nicht bindig)	1,00	3,50	6.493 m ²
Agess Mulde (ggf. auch Graben)	1,00	2,00	3.710 m ²
Agess Wasserflächen (Direktniederschlag)	1,00	0,00	000 m ²
Agess Grünflächen (sehr flach oder eben)	1,00	0,00	000 m ²
Agess		SUMME	34.318 m ²
		Au,ges	32.184 m ²
Gesamt-Anfall für r15(1)=	108,3 l/(s*ha)	KOSTRA Z: 45	349 l/s
Gesamt-Anfall für r15(0,33)=	152,9 l/(s*ha)	KOSTRA S: 50	492 l/s
Versickerung Bösch. + Bank. (Abzug):	200,0 l/(s*ha)	ggf. ändern	-186 l/s
Versickerung Mulde (Abzug):	200,0 l/(s*ha)	ggf. ändern	-74 l/s
result.Abfluss:			88,9 l/s

Berücksichtigung der Fließzeitretention in schwach geneigten Mulden entsprechend realer Bemessungswasserstände



Iterationsblock mit dem Stellglied Stautiefe, dadurch wird das gesamte Abflussvolumen auf der gesamten Muldenlänge als stationär gleichförmiger Abfluss dargestellt, real tritt der berechnete Abfluss nur als Spitze nach 15 min auf.

Überprüfung Entwurfsberechnung bzgl. der Fließzeit als Grundwert der Bemessungsregendauer entspr. RAS-EW (mittels Muldenfüllhöhe des Regenvolumens)

Staubbreite gesamt			2,0 m
Staulänge gesamt			1855,0 m
Sohlfläche gesamt			927,5 m ²
Staufläche gesamt			3710,0 m ²
Stauvolumen gesamt			695,6 m ³
Anfall-Volumen r15,1		89 l/s * 900 s=	80,0 m ³
rechn.Volumen b.Iterations-Stautiefe			79,9 m ³
Stautiefe Anfall als Iterationstellglied:			0,065 m
Staubbreite im vorliegenden Abflußfall			0,83 m
durchströmte Querschnittsfläche			0,043 m ²
hydraulischer Radius			0,051 m
Wasserspiegel-Gefälle h:l			0,0013
v nach Mann.-Strickler mit kst = 20 (RAS-Ew Formel 5)			0,10 m/s
Abfluss n.Mann.-Strickler (RAS-Ew Formel 5)			4,3 l/s
nachrichtlich Sohlschubspannung			0,7 N/m ²
result.Fließzeit einz.			310,7 min
Fließzeit gesamt			310,7 min

Berücksichtigung der Fließzeitretention in schwach geneigten Mulden entsprechend realer Bemessungswasserstände



zweiter Berechnungsgang mit $r_{15}(0,2)$ in Anlehnung an die A138 (Versickerung) mit dem fünfjährigem Wiederkehrintervall

Abflussberechnung nach RAS-EW mit Versickerungseinfluß auf unbef. Teilflächen		MULDE EINSEITIG	
		EWA 4.1	
Entwäss.-Abschnitt von Station / Bau-km		2+140	
Entwäss.-Abschnitt bis Station / Bau-km		4+910	
		Breite od. A	Gesamtfläche
Ages Fahrbahn (Asphalt oder Beton)	0,90	11,50	31.855 m ²
Ages Wirtschaftsweg (mineralisch)	0,70	0,00	000 m ²
Ages Bankett (Schotterrasen)	1,00	1,50	4.155 m ²
Ages Böschung (Untergrund nicht bindig)	1,00	4,27	11.828 m ²
Ages Mulde (ggf. auch Graben)	1,00	2,00	5.540 m ²
Ages Wasserflächen (Direktniederschlag)	1,00	0,00	000 m ²
Ages Grünflächen (sehr flach oder eben)	1,00	0,00	000 m ²
Ages		SUMME	53.378 m ²
		Au,ges	50.192 m ²
Gesamt-Anfall für $r_{15}(1)=$	175,2 l/(s*ha)	KOSTRA Z: 45	879 l/s
Gesamt-Anfall für $r_{15}(0,33)=$	152,9 l/(s*ha)	KOSTRA S: 50	767 l/s
Versickerung Bösch. + Bank. (Abzug):	200,0 l/(s*ha)	ggf. ändern	-320 l/s
Versickerung Mulde (Abzug):	200,0 l/(s*ha)	ggf. ändern	-111 l/s
result.Abfluss:			448,9 l/s
summ.Abfluss	Zufluß EWA		448,9 l/s
			Zufluß zur Mulde

Berücksichtigung der Fließzeitretention in schwach geneigten Mulden entsprechend realer Bemessungswasserstände



zweiter Berechnungsgang mit dem r15(0,2) in Anlehnung an die A138 (Versickerung) m. fünfjährigem Wiederkehrintervall erhöht die Teilfüllung von 6,5 cm auf 16 cm und den Muldenabfluss von 4,3 l/s auf 20,4 l/s die Folge: Langzeitsimulation

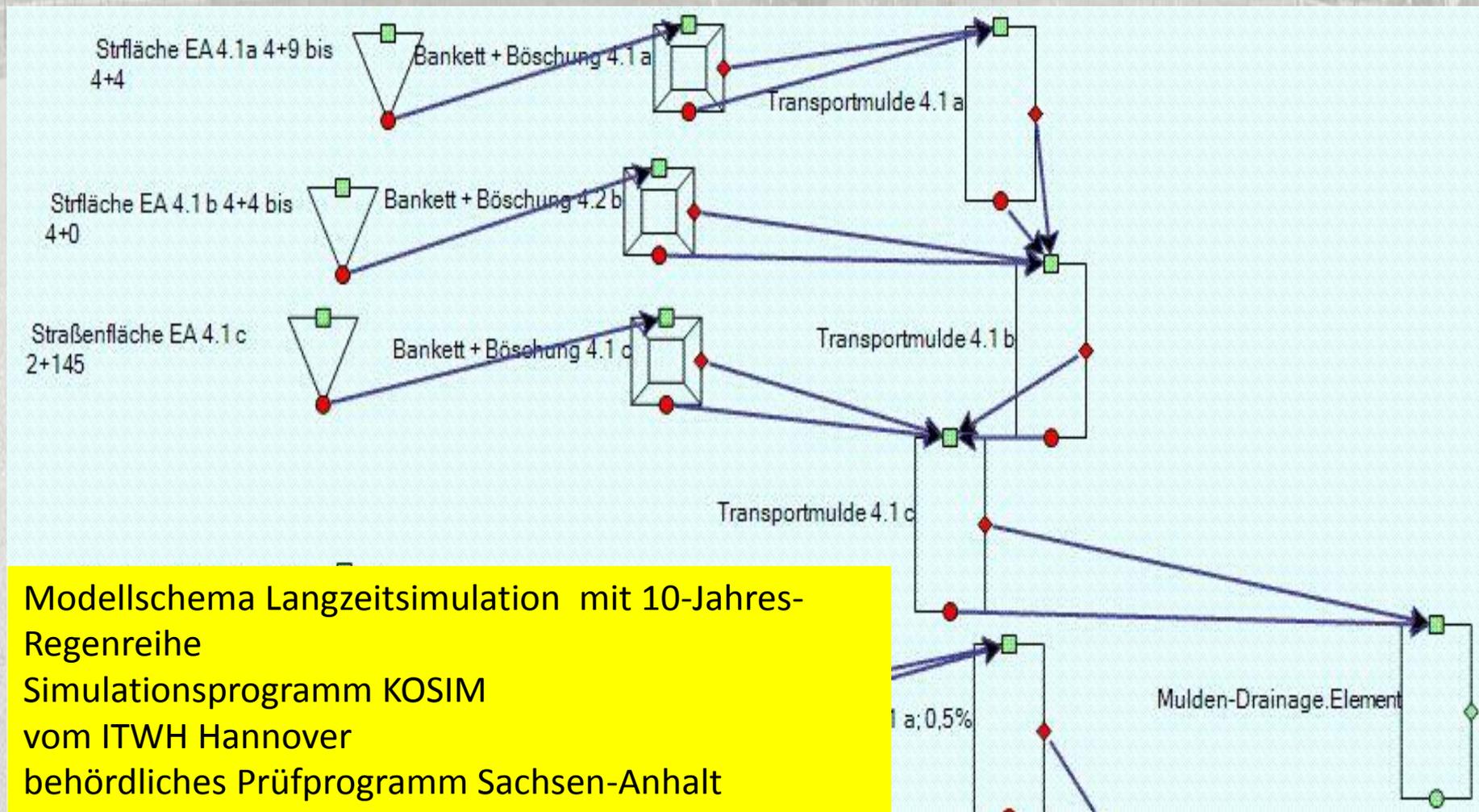
Überprüfung Entwurfsberechnung bzgl. der Fließzeit als Grundwert der Bemessungsregendauer entspr. RAS-EW (mittels Muldenfüllhöhe des Regenvolumens)

Staubbreite gesamt			2,0 m
Staulänge gesamt			2770,0 m
Sohlfäche gesamt			1385,0 m ²
Staufläche gesamt			5540,0 m ²
Stauvolumen gesamt			1038,8 m ³
Anfall-Volumen r15,1		449 l/s * 900 s =	404,0 m ³
rechn. Volumen b. Iterations-Stautiefe			398,9 m ³
Stautiefe Anfall als Iterationstellglied:			0,160 m
Staubbreite im vorliegenden Abflußfall			1,30 m
durchströmte Querschnittsfläche			0,144 m ²
hydraulischer Radius			0,106 m
Wasserspiegel-Gefälle h:l			0,0010
v nach Mann.-Strickler mit kst = 20 (RAS-Ew Formel 5)			0,14 m/s
Abfluss n.Mann.-Strickler (RAS-Ew Formel 5)			20,4 l/s
nachrichtlich Sohlschubspannung			1,0 N/m ²
result. Fließzeit einz.			326,4 min
Fließzeit gesamt			326,4 min

Berücksichtigung der Fließzeitretention in schwach geneigten Mulden entsprechend realer Bemessungswasserstände



SACHSEN-ANHALT



Modellschema Langzeitsimulation mit 10-Jahres-Regenreihe
Simulationsprogramm KOSIM
vom ITWH Hannover
behördliches Prüfprogramm Sachsen-Anhalt

Berücksichtigung der Fließzeitretention in schwach geneigten Mulden entsprechend realer Bemessungswasserstände

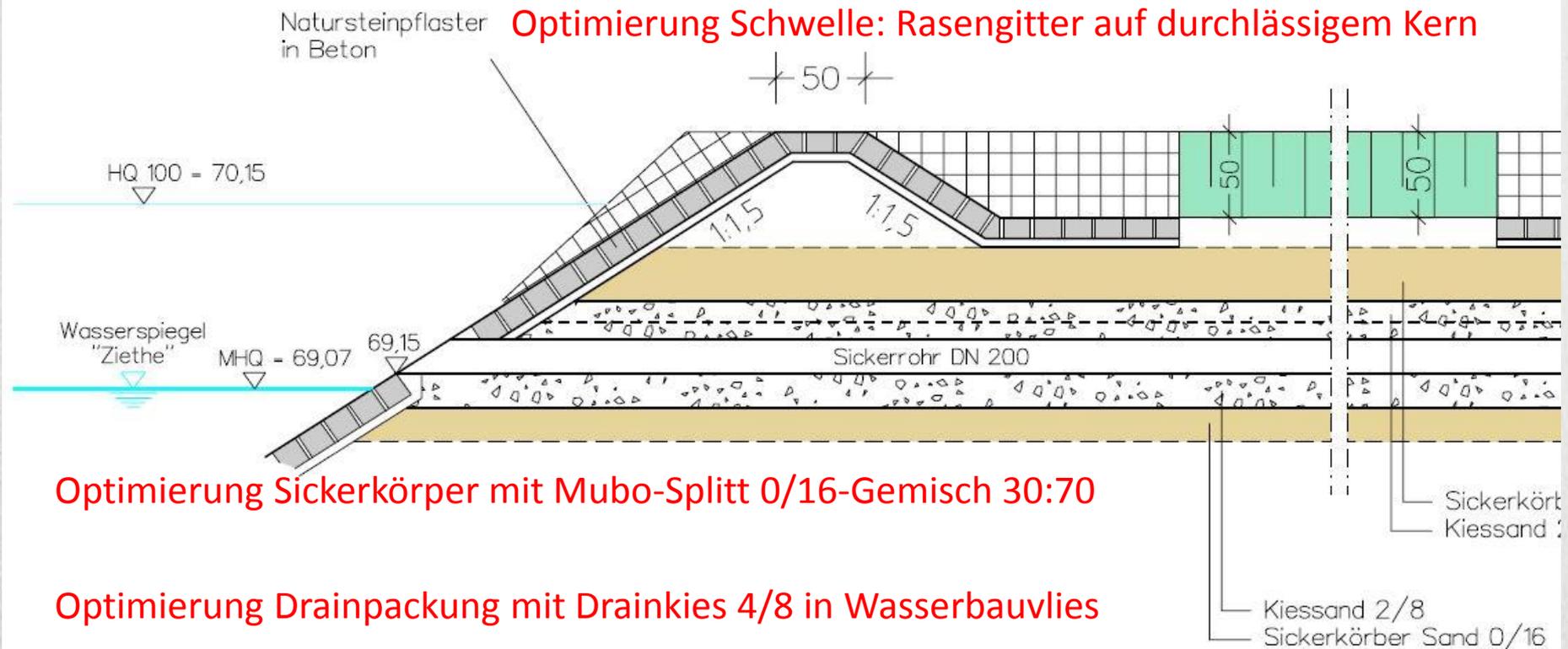


B 6n, PA17 von Köthen bis A9, Teilbetrachtung Wasserfreihaltung Landgraben
 Zusammenfassung Berechnungsergebnisse Fließzeit-Dauerstufenverfahren und Langzeitsimulation mit KOSIM

	EA 4.1.a	EA 4.1.b	EA 4.1.c	EA 4.1.c MDS
von St.	4+400	4+000	2+145	2+145
nach St	4+900	4+400	4+000	2+245
Länge	500 m	400 m	1855 m	100 m
Gefälle	0,016%	0,016%	0,132%	0,130%
Q (r15(1))	5 l/s	2 l/s	4 l/s	3 l/s
Fließzeit	40 min	90 min	120 min	0 min
Q (zehnjährig) KOSIM	32 l/s	18 l/s	18 l/s	5 l/s
Q (einjährig) KOSIM	5 l/s	0 l/s	0 l/s	0 l/s

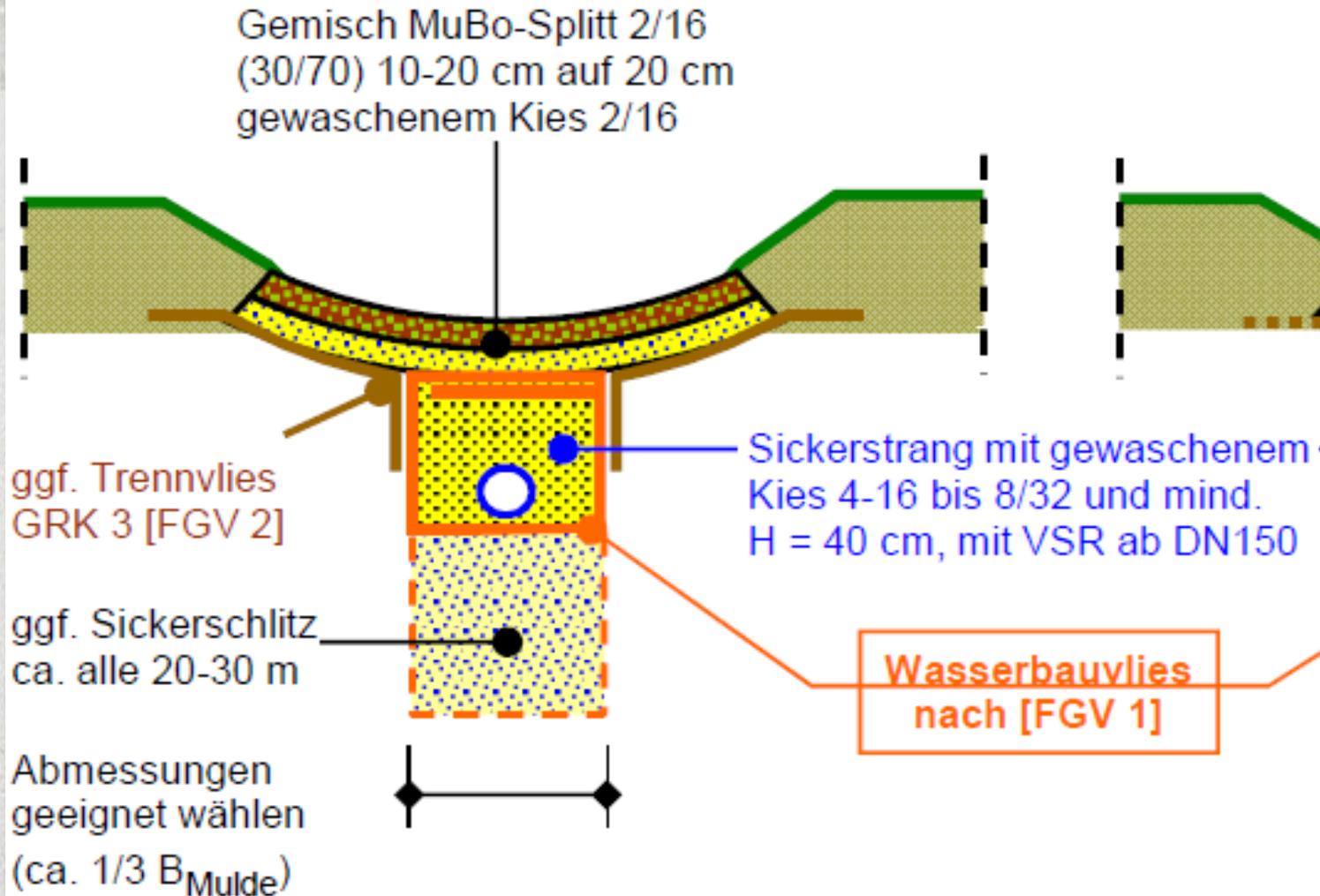
Längsschnitt Mulden-Drainage-System

als Endstück der Linienentwässerung am Einleitpunkt in das Gewässer und Ersatz für Retentionsbodenfilter mit der **Optimierungsentwicklung von 2012 bis 2015**



Das Mulden-Drainage-System als Ersatz für das Bodenfilterbecken

Auszug aus LSBB-Musterskizze



Das Mulden-Drainage-System als Ersatz für das Bodenfilterbecken



SACHSEN-ANHALT

fertiges Mulden-
Drainage-System
mit Endstück der
Linienentwäs-
serung an der B6n
**entspricht leider
nicht der Planung**



Das Mulden-Drainage-System als Ersatz für das Bodenfilterbecken



SACHSEN-ANHALT

durchlässiger
Querriegel als
Übergang einer
Mulde in den
Vorfluter
(Kieskörper mit
Rasengitterplatten
abgedeckt)



Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146



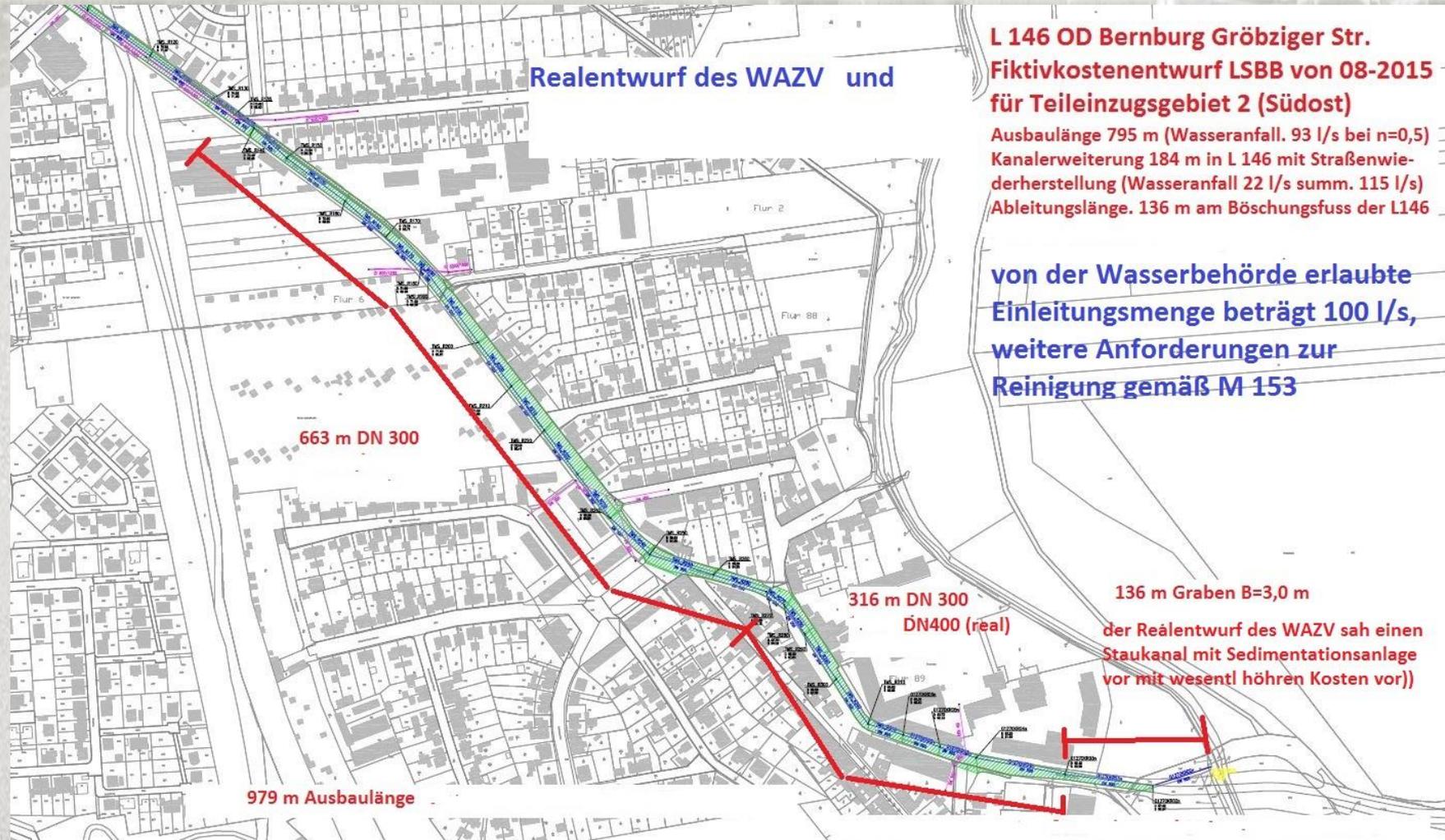
SACHSEN-ANHALT

Realentwurf des WAZV und

L 146 OD Bernburg Gröbziger Str.
Fiktivkostenentwurf LSBB von 08-2015
für Teileinzugsgebiet 2 (Südost)

Ausbaulänge 795 m (Wasseranfall. 93 l/s bei n=0,5)
Kanalenerweiterung 184 m in L 146 mit Straßenwiederherstellung (Wasseranfall 22 l/s summ. 115 l/s)
Ableitungslänge. 136 m am Böschungsfuss der L146

von der Wasserbehörde erlaubte
Einleitungsmenge beträgt 100 l/s,
weitere Anforderungen zur
Reinigung gemäß M 153

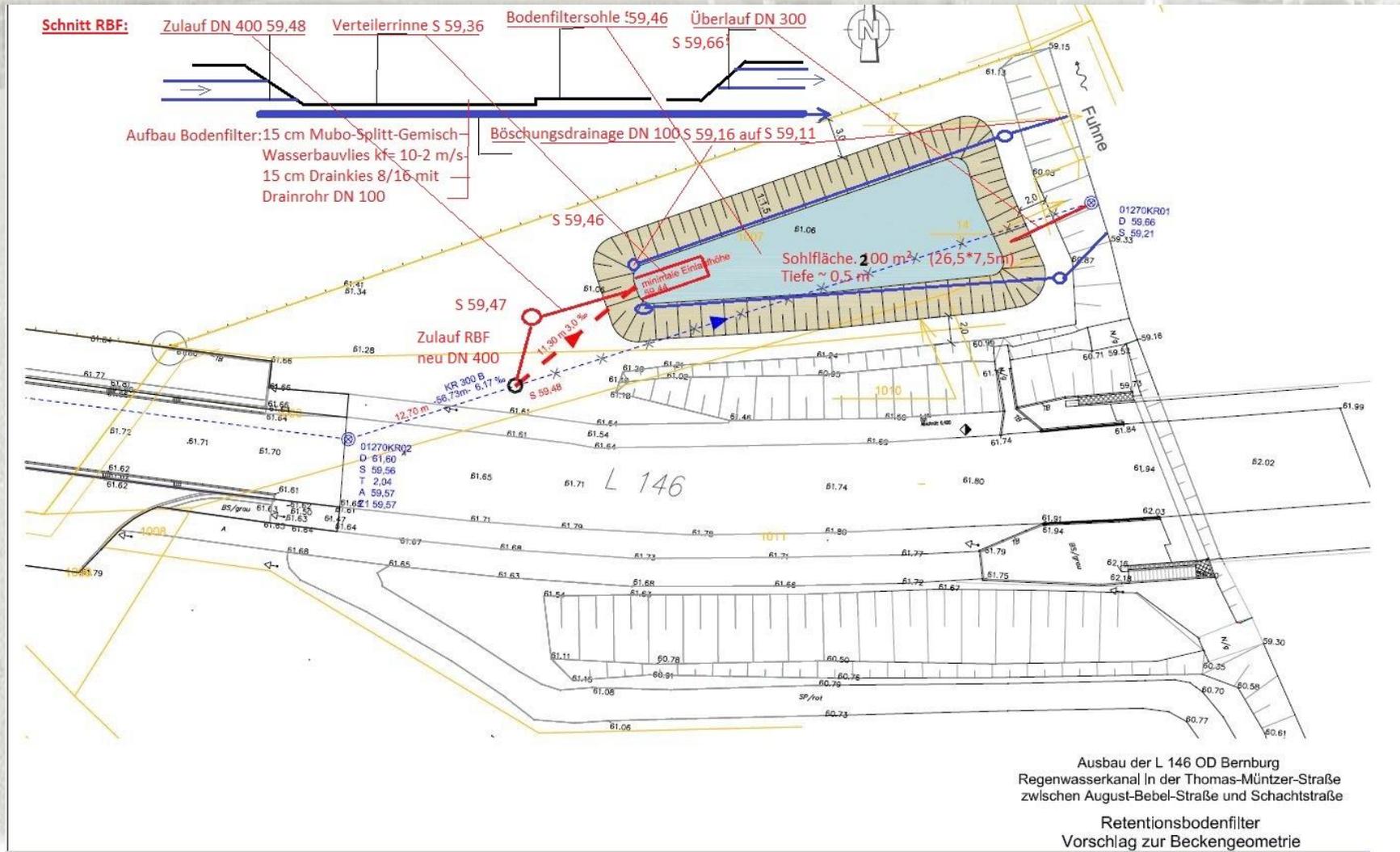


136 m Graben B=3,0 m
der Realentwurf des WAZV sah einen
Staukanal mit Sedimentationsanlage
vor (mit wesentl. höheren Kosten vor))

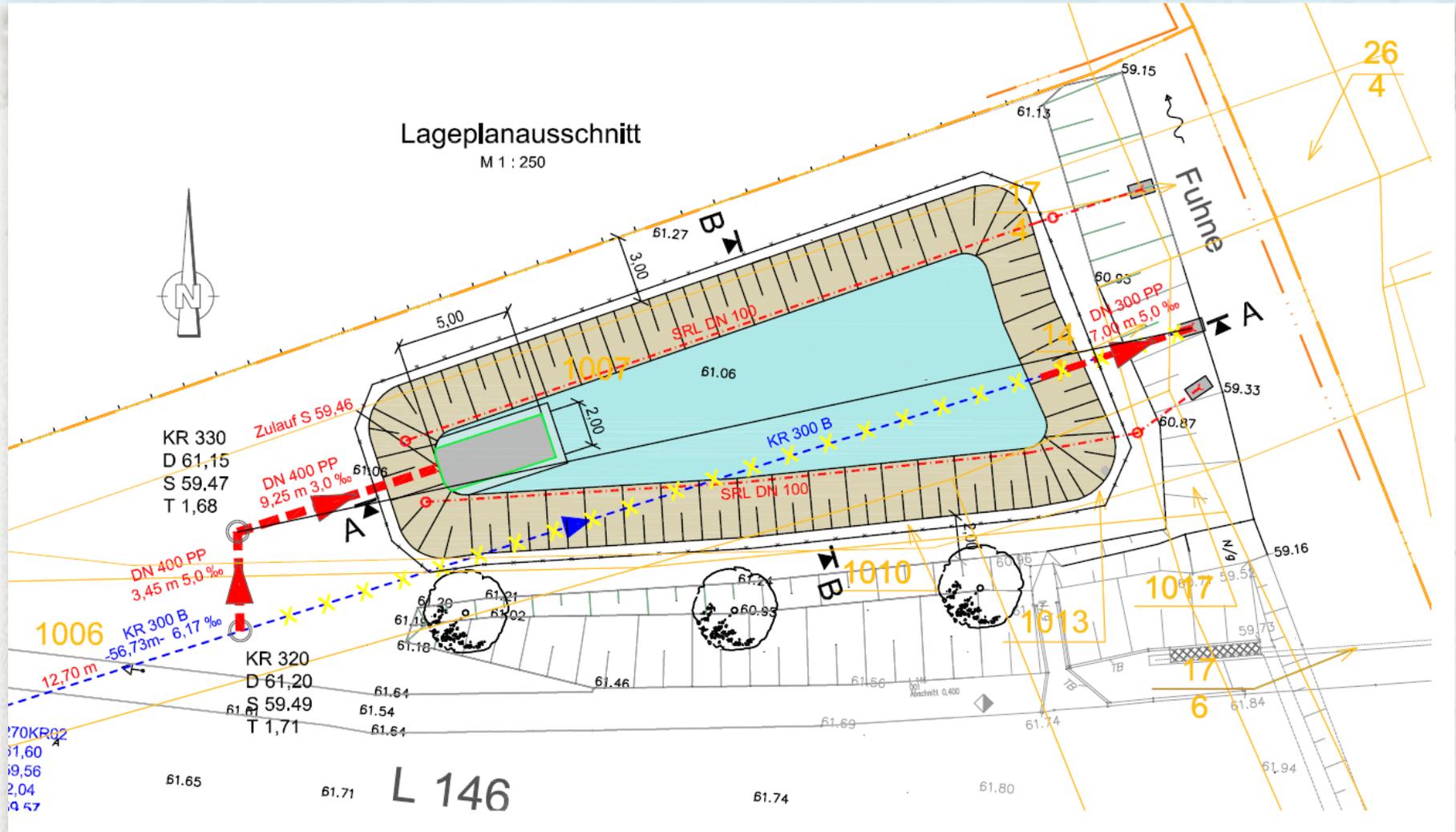
Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146



SACHSEN-ANHALT



Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146

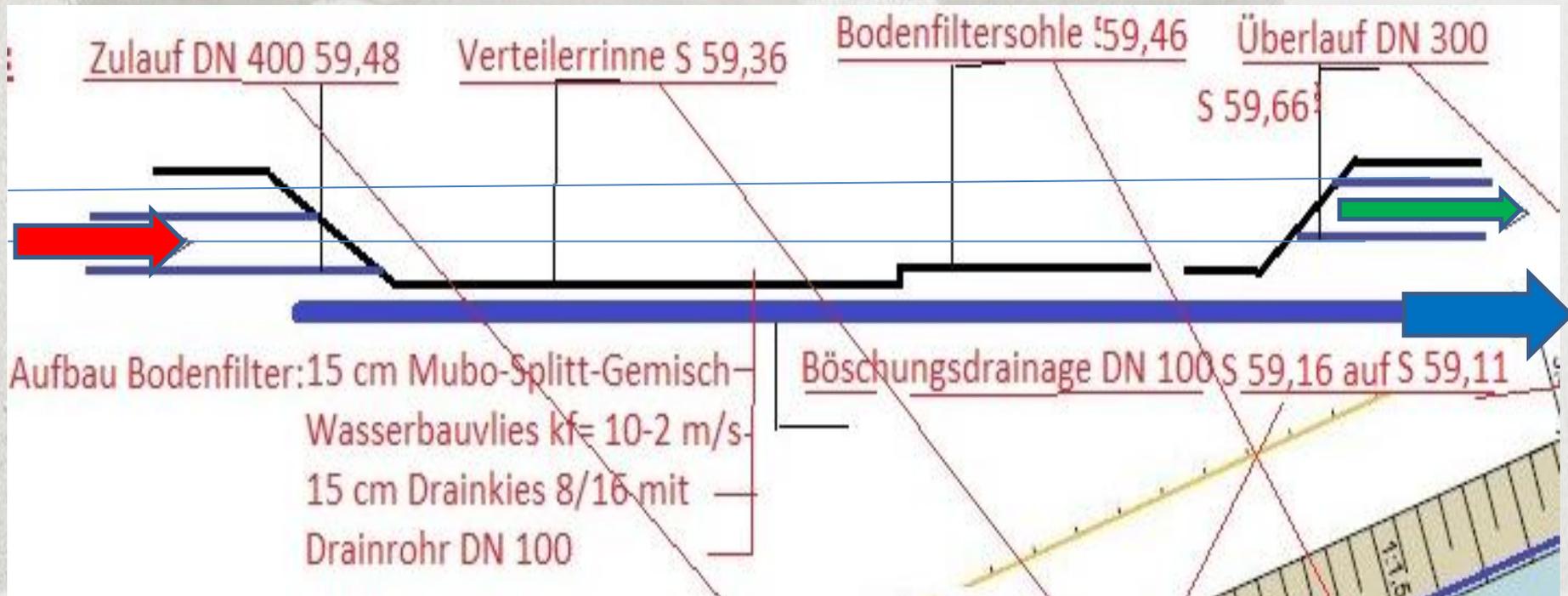


Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146

Technologischer Längsschnitt durch Bodenfilter mit hoch gesetztem Drosselüberlauf ermöglicht zwei signifikante Prozesse:

1. bis 20 cm Einstau die reine Filtration von 7,5 l/s durch die bewachsene Bodenzone in die Böschungsdrainage und
2. darüber hinaus bis 50 cm Einstau die gedrosselte Ableitung über DN 300 mit bis zu 100 l/s.

Der Nachweis der hydraulischen Wirkung erfolgte wiederum mit Langzeitsimulation

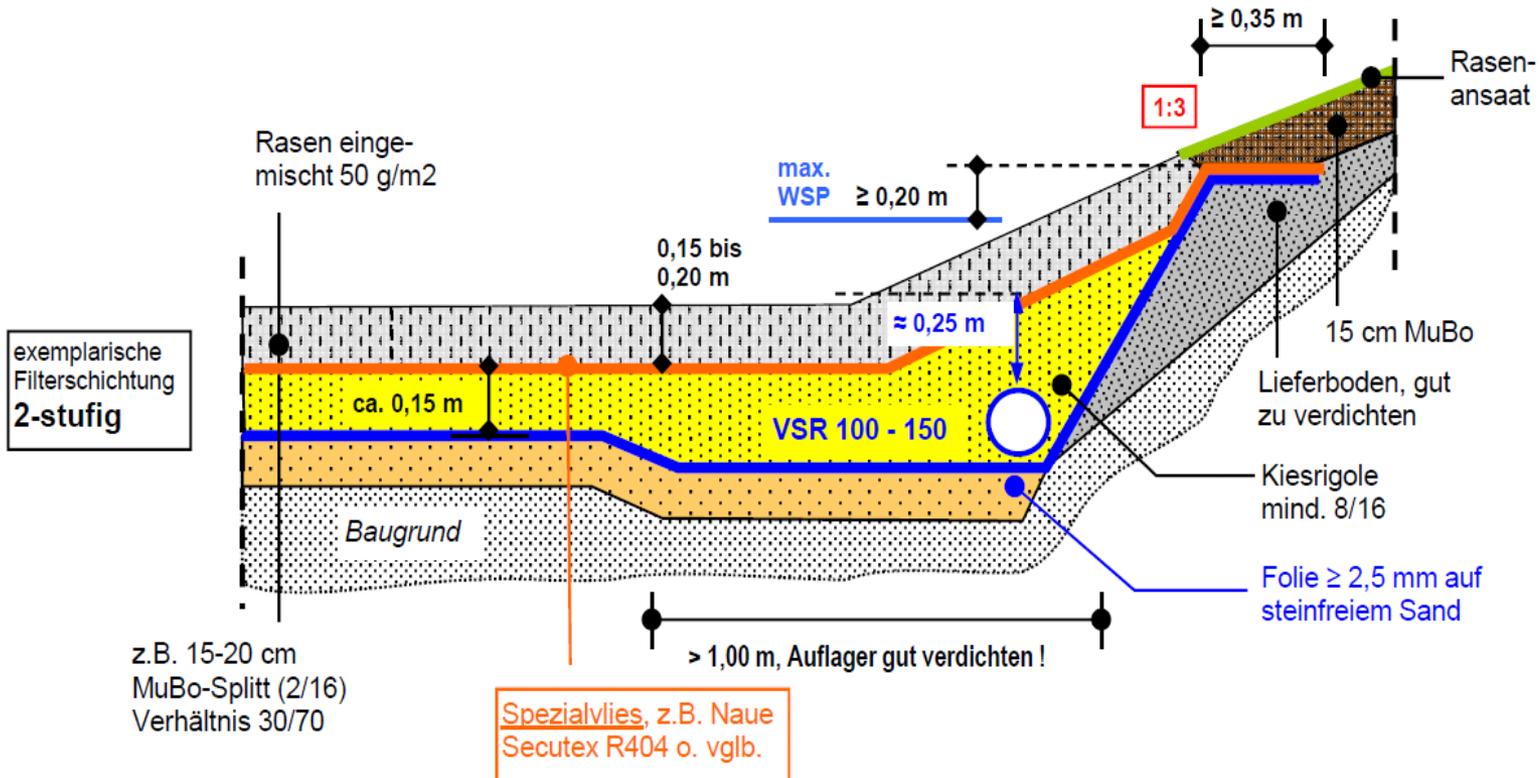


Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146

Auszug aus der Musterskizzensammlung der LSBB, erarbeitet durch die H+K GbR MD

Böschungsrigole in BF mit minimalster Tiefenlage der VSR
Zwangsweise mit u.U. deutlichem Böschungsuntergriff
Einstauhöhe 0,25 bis maximal 0,50 m (Überlauf)

2



Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146



SACHSEN-ANHALT

Eingabedaten Langzeitsimulation

Bodenfilter

Angeschlossenere Flächen	Befestigte Fläche	AE,b,kum	1,18 ha	
	Unbefestigte Fläche	AE,nb,kum	0,00 ha	
	Teilbefestigte Fläche	AE,tb,kum	0,00 ha	
	Natürliche Fläche	AE,nat,kum	0,00 ha	
	Gesamtfläche	AE,kum	1,18 ha	
Kenndaten	Länge auf Höhe Wasserspiegel bei	L	28,00 m	
	Breite Vollfüllung 0,5 m	B	9,00 m	
	Tiefe	T	0,50 m	
	Böschungsneigung	1 :	1,5 -	
Abflusskurve DN 300 0-100 l/s	Maximaler Drosselabfluss 1	QDr1	100,00 l/s	
	Maximaler Drosselabfluss 2	QDr2	0,00 l/s	
kf-Wert wird in der Berechnung auf $3 \cdot 10^{-5}$ halbiert	Regenabflussspende	qr,ges	84,7 l/s/ha	
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	$6 \cdot 10^{-05}$ m/s	
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	$6 \cdot 10^{-05}$ m/s	
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,20 1/a	
	entspricht 7,5 l/s	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	27.216,00 l/h
		Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
		Nutzbare Volumen	Vnutz	113 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³	
	Vorhandenes Volumen (m. Dauerst.)	Vvorh	113 m³	

Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146



SACHSEN-ANHALT

Prozessdaten - Menge

Ergebnisdaten
Langzeitsimulation über 10-Jahresregenreihe des DWD für ST-Halle

Zufluss	VQzu		38.385 m ³
Drosselabflussmenge 1	VQDr1	5,5 % über Drossel	2.099 m ³
Drosselabflussmenge 2	VQDr2		0 m ³
Überlaufmenge	VQue		0 m ³
Verdunstungsmenge	V,Verd		14 m ³
Versickerungsmenge	V,Vers	94,5 % über BF	36.273 m ³
Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn		0 m ³
Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende		0 m ³
Niederschlag auf RRB	VQRRB		971 m ³
Anzahl Einstauereignisse	Nein		370,0 -
Kalendertage mit Einstau	Nein,d		302,0 d
Einstaudauer	Tein		679,0 h
Anzahl Überlaufereignisse	n,ue		0,0 -
Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d		0,0 d
Überlaufdauer	T,ue		0,0 h
Maximaler Überlauf	Que,max		0,00 l/s
Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh		0,03 1/a
Erforderliches Volumen	Verf		85 m ³

Einstau- / Überstaustatistik

Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146



SACHSEN-ANHALT

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

L146 OD Bernburg Gröbziger Str

Modus: Nachweis

Bodenfilter

Stand: Montag, 18. Januar 2016

Grundfläche = 200 m² (26,5*7,5 m) Einstauhöhe 0,5 m, Volumen 113 m³, Sickermenge 7,5 l/s (kf=3*10⁻⁵ m/s), Drossel DN 300 =0,2 m über Sohle mit Qvoll= 100 l/s, Ergebnis: max Einstau 46 cm bei n=0,1 mit Qab= 90 l/s Drossel + 7,5 l/s Filterablauf= 97,5 l/s, bei n=0,2 Einstau= 0,40 m mit Qab= 67 l/s + 7,5 l/s Filterablauf = 74,5 l/s, im Jahresdurchschnitt werden 3.800-m³ Regenwasser gefiltert und nur 200 m³ über die Drossel (Absetzvorgang) in die Fuhne geleitet

Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m ³]	VQein[m ³]	VQue[m ³]	VQein+VQue[m ³]	n[1/a]	T[a]
1	22.08.1995 18:30:00	6,83	0,46	0,0	389,7	101,6	0,0	101,6	0,10	10,37
2	04.06.1995 19:30:00	7,67	0,40	0,0	486,3	87,6	0,0	87,6	0,19	5,19
3	10.07.1995 17:45:00	3,83	0,40	0,0	256,5	87,0	0,0	87,0	0,29	3,46
4	03.05.1993 20:40:00	3,75	0,33	0,0	175,4	71,6	0,0	71,6	0,39	2,59
5	08.06.1989 15:55:00	3,58	0,32	0,0	149,5	69,2	0,0	69,2	0,48	2,07
6	30.08.1997 23:35:00	4,75	0,32	0,0	231,2	68,8	0,0	68,8	0,58	1,73
7	01.07.1990 20:15:00	3,50	0,30	0,0	141,7	65,3	0,0	65,3	0,67	1,48
8	09.09.1998 18:30:00	3,75	0,30	0,0	152,2	64,7	0,0	64,7	0,77	1,30
9	13.08.1996 00:15:00	3,50	0,30	0,0	136,1	64,3	0,0	64,3	0,87	1,15
10	27.09.1989 08:40:00	4,25	0,28	0,0	181,6	60,4	0,0	60,4	0,96	1,04
11	27.09.1989 03:25:00	4,08	0,28	0,0	134,6	59,4	0,0	59,4	1,06	0,94
12	26.08.1991 13:35:00	3,17	0,28	0,0	104,8	58,9	0,0	58,9	1,16	0,86
13	22.08.1990 20:25:00	3,50	0,28	0,0	113,4	58,9	0,0	58,9	1,25	0,80
14	20.08.1998 12:45:00	8,00	0,27	0,0	237,4	58,0	0,0	58,0	1,35	0,74
15	14.09.1990 11:40:00	4,50	0,27	0,0	156,3	57,9	0,0	57,9	1,45	0,69
16	26.09.1989 13:55:00	3,25	0,27	0,0	105,9	57,9	0,0	57,9	1,54	0,65
17	06.09.1992 08:10:00	4,75	0,27	0,0	153,4	57,2	0,0	57,2	1,64	0,61
18	01.07.1990 08:30:00	8,58	0,27	0,0	246,5	56,8	0,0	56,8	1,74	0,58
19	13.05.1995 19:50:00	3,50	0,27	0,0	105,8	56,4	0,0	56,4	1,83	0,55
20	16.08.1996 02:05:00	4,92	0,26	0,0	161,4	56,0	0,0	56,0	1,93	0,52
21	14.07.1989 18:25:00	3,25	0,26	0,0	101,3	56,0	0,0	56,0	2,02	0,49
22	02.08.1991 21:35:00	3,17	0,26	0,0	95,6	55,7	0,0	55,7	2,12	0,47
23	16.07.1989 22:20:00	4,75	0,26	0,0	152,3	55,5	0,0	55,5	2,22	0,45
24	15.07.1991 20:45:00	4,25	0,26	0,0	129,1	55,1	0,0	55,1	2,31	0,43
25	02.07.1994 02:10:00	4,00	0,26	0,0	120,9	55,1	0,0	55,1	2,41	0,41
26	26.05.1993 15:50:00	4,08	0,26	0,0	122,3	55,0	0,0	55,0	2,51	0,40
27	14.07.1991 21:25:00	3,92	0,26	0,0	118,8	54,5	0,0	54,5	2,60	0,38



SACHSEN-ANHALT

Musterbeispiel A9 mit vergleichbar geringen Aufbauhöhen:
die neue Böschungsdrainage wird im Kies 4/16 in Wasserbauvlies eingeschlagen



Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146



SACHSEN-ANHALT



Musterbeispiel B1 Magdeburg mit vergleichbar geringen Aufbauhöhen: die neuen Böschungsdrainagen mit der Grunddrainschicht sind verlegt, aber noch nicht in Betrieb, da Anschluss fehlt, erfolgt noch kein Wasserabzug

Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146



SACHSEN-ANHALT



auf den
eingebrauchten
Filterkies wird
über den
Drainagen die
neue flache
Böschung
aufgetragen

Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146



SACHSEN-ANHALT



das fertige Becken:
Blick von der
Auslaufkonstruktion
auf die Becken-
befüllung bei
Starkregen

Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146



SACHSEN-ANHALT



Blick über die Auslaufkonstruktion, Beckenwasserstand nach Starkregen, es erfolgte keine Inanspruchnahme der zweiten Staulamelle mit Drossel DN 300, sondern eine vollständige Filtration im Bodenfilter

Bodenfiltereinsatz für kanalisierte Abflüsse auf engstem Raum zur Erhöhung des Reinigungsgrades und zur Retention am Beispiel der Ortsdurchfahrt Bernburg L 146



SACHSEN-ANHALT

Blick über die
Auslaufkonstruktion
des Bodenfilters
24h nach Regenende



weitere Planungsoptimierungen : die Minimierung von Anlagen zur Leichtstoff- und Sedimentrückhaltung und Verdrängung in den Untergrund



- künftig grundsätzlich nur noch geschlossene Sedimentationsanlagen in der Straßenentwässerung,
- Hauptfunktion der Leichtstoffrückhaltung von bis zu 1.000 l durch Tauchwände oder getauchte Rohre (Schwanenhäse für kleine Durchflüsse), Nebenfunktion der Sedimentation für Teilströme von 5-60 l/s (kritische Regenspenden bis zu 15 l/s/ha, meist helfen schon 5 l/s/ ha um 90 % des Jahresniederschlags zu behandeln)
- Erfordernis bei kanalentwässerten Rast- und Parkplätzen an BAB, sowie bei Platzmangel für Bodenfilter
- Sonderfunktion mit zweitem Abgangsrohr für die Fremdwasserabtrennung vor Bodenfiltern für Mengen von 1-5 l/s durch geringe Wasserspiegeldifferenzen der getauchten Ablaufrohre
- Bauweisen als Rundschächte DN 1.500 - 4.000, oder Rechteckbecken (z.B. 6*2 m)
- Rückbau offener Absetzbecken bei Sanierungsbedarf und Ersatz wie oben oder durch trockenfallende Sedimentationsrinnen und -taschen mit Bodenfiltern



Die dargestellten Optimierungen für die Planung neuer und zu sanierender Regenbecken der LSBB weichen teilweise von den Regelwerkslösungen ab, insbesondere wird

- mit geringeren Höhen beim Filteraufbau
- sowie geringeren kritischen Bemessungsregenspenden für die Sedimentationsanlagen operiert.

Trotzdem werden gegenüber den alten Regelwerkslösungen erhebliche Verbesserungen für den Gewässerschutz erzielt, da jegliche Filtration über die bewachsene Bodenzone einen besseren Partikelrückhalt erreicht, als die alten Dauerstau- und Absetzbecken.

Die zu überarbeiteten Richtlinien der DWA und der FGSV werden diese Entwicklung widerspiegeln, im veröffentlichten Gelbdruck des DWA A-102 ist es bereits nachlesbar.

Die optimierten Lösungen erfordern mit viel Erdbau und wenig Beton vergleichsweise geringen Aufwand sowohl beim Bau als auch im Betrieb.

Umweltschutzverbände klagen gegen die Erteilung von wasserrechtlichen Erlaubnis in Planfeststellungsbeschlüssen aufgrund fehlender Bewertungen gemäß Anforderungen der EU-WRRL und in der Folge WHG und GW-VO und OGW-VO



Auszug aus einer Klagebegründung: *Auf den chemischen Zustand sind Einwirkungen durch Stoffeinträge von Kraftfahrzeugabgasen, weiterhin durch Einleitungen von Niederschlagswasser (Tausalze) von den Fahrbahnen sowie durch Eintrag von wassergefährdenden Stoffen (Betongemische) zu erwarten. Aufgrund dieser zu erwartenden Auswirkungen hätte das Vorhaben einer WRRL-Verträglichkeitsuntersuchung unterzogen werden müssen, woran es vorliegend vollumfänglich mangelt.*

Zum einen fehlt es hierfür schon an einer geeigneten Grundlage, da weder der gegenwärtige Zustand der biologischen Qualitätskomponenten nach Anhang V WRRL sowie der gegenwärtige chemische Zustand beschrieben und ermittelt wurde und somit die vom EuGH vorgegebene Prüfung einer Verschlechterung des Zustands gar nicht möglich ist. Weiterhin fehlt eine Untersuchung, inwieweit die Errichtung und der Betrieb der BAB 14 die Erreichung eines guten Zustands zum maßgeblichen Zeitpunkt der WRRL gefährdet.

Zudem erfolgt die Prüfung einer Verschlechterung und der Gefährdung einer Verbesserung nach der WRRL in Bezug auf Oberflächenwasserkörper, deren Umfang und Bezeichnung gar nicht ermittelt worden sind.

Umweltschutzverbände klagen gegen die Erteilung von wasserrechtlichen Erlaubnis in Planfeststellungsbeschlüssen aufgrund fehlender Bewertungen gemäß Anforderungen der EU-WRRL und in der Folge WHG und GW-VO und OGW-VO



*Diese Defizite zeigen sich auch dadurch deutlich, dass die Bewirtschaftungsziele des § 27 Abs. 1 und 2 WHG in der Begründung zum Planfeststellungsbeschluss gar nicht erwähnt worden und somit auch nicht berücksichtigt worden sind. Die wasserwirtschaftlichen Belange wurden somit fehlerhaft ermittelt und der Planfeststellungsbeschluss leidet demzufolge an einem erheblichen Abwägungsdefizit, der zur Rechtswidrigkeit führt. Zugleich ist auch die **Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gem. § 8 Abs. 1 WHG rechtswidrig**, da hier zwingende Versagungsgründe i. S. v. § 12 Abs. 1 i. V. m. § 27 Abs. 1 und 2 WHG vorliegen.*

Es sind somit Verstöße gegen europarechtliche Bestimmungen des Art. 4 Abs. 1 lit. a WRRL zu verzeichnen, die dem Vorhaben somit entgegenstehen. Daneben ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen des § 27 WHG fehlerhaft nicht untersucht worden, so dass eine wasserrechtliche Erlaubnis nach § 8 Abs. 1 WHG nicht erteilt hätte dürfen.

Fazit LSBB:

Die LSBB sieht dringenden kurzfristigen Handlungsbedarf zur Aufstellung einer Irrelevanzliste für straßenbedingte Schadstoffe im Ergebnis des festgestellten Reinigungsvermögens von Niederschlagswasserbehandlungsanlagen nach dem Stand der Technik.

DWA-M 153

Tabelle A.4b: Durchgangswerte (D) von Filteranlagen

Durchgangswerte von bewachsenen Filterbecken mit Vorreinigung und Retentionsraum		
Beispiele	Typ	Wert
Retentionsbodenfilteranlagen zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Trennsystem nach Merkblatt DWA-M 178	D11	0,15
Sedimentationsanlage ¹⁾ mit nachgeschaltetem Filterbecken ²⁾ aus 60 cm Sand der Körnung 0/2	D12	0,25
Sedimentationsanlage ¹⁾ mit nachgeschaltetem Filterbecken ²⁾ aus 60 cm Kiessand der Körnung 0/4	D13	0,30

1) Filteranlagen erfordern zur Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit zusätzlich zum Stauraum im Filterbecken die Vorschaltung einer Sedimentationsanlage. Diese ist mindestens für eine Oberflächenbeschickung $q_A = 10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ bei einer Regenspenderate $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ zu bemessen. Ihre Wirkung ist in den Durchgangswerten bereits enthalten.

2) Filterbecken werden hydraulisch auf folgende Werte je m^2 Filterfläche bemessen:
 hydraulische Flächenbelastung $\leq 40 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,
 Regenabfluss der Drossel $\leq 0,015 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2) = 0,015 \text{ mm/s} = 0,054 \text{ m/h}$

DWA-M 153

Tabelle A.4a: Durchgangswerte (D) bei flächenhafter Versickerung

Durchgangswerte bei Bodenpassagen					
Beispiele	Typ	Flächenbelastung ¹⁾			
		$A_u : A_s$			
		a	b	c	d
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,10	0,20	0,45	²⁾
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,20	0,35	0,60	²⁾
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden	D3	0,45	0,60	0,80	²⁾
Pflaster und Rasengittersteine mit bewachsenem Oberboden ³⁾					

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 102/BWK-A 3

Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer

Oktober 2016



Tabelle 6: Rechenwerte zur Wirksamkeit des Stoffrückhalts AFS63 der einzelnen Abflusskomponenten bei Retentionsbodenfiltern für Niederschlagsabflüsse⁵⁾

Parameter	$\eta_{sed,RBF}$	$\eta_{F,RBF}$
Stoffrückhalt AFS63	0,50	0,95
ANMERKUNGEN		
$\eta_{sed,RKB}$	Wirkungsgrad Filterüberlauf, kann auch für die Wirkung einer integrierten Staulamelle angesetzt werden	
$\eta_{F,RBF}$	Wirkungsgrad Filterablauf	

Anordnung, Bemessung bzw. Nachweis, bauliche Gestaltung und Betrieb von Retentionsbodenfiltern zur Behandlung belasteter Niederschlagsabflüsse sind im Merkblatt DWA-M 178⁶⁾ geregelt. Ergänzende Empfehlungen und Vorgaben enthalten Planungshilfen einzelner Bundesländer.

Reinigungsleistung von Bodenfilterschichten im Vergleich zu den Anforderungen der Grundwasser-VO für ausgewählte Stoffe



Parameter Grundwassererkörper	Einheit	Straßenabwasser Konzentration	Quelle	RBF Wirkungsgrad [%]	Quelle	Sickerwasser Konzentration	Schwellwerte GrWVO	SW Schwellenwert GSW Geringfügigkeits-Schwellenwert	Sicker Wirkungsgrad [%]
Cadmium	[mg/l]	0,001-0,025	VWV Straßenoberflächenwasser (2008)			0,00012	0,0005	SW	88%
Blei	[mg/l]	0,008-0,14	VWV Straßen	33-69	Grotehusmann &	0,00049	0,01	SW	100%
				54 (Lys 3)					
Nickel	[mg/l]	0,01 - 0,057	Kasting (2002)			0,00267			73%
Quecksilber	[µg/l]	0,01	Aquaplus (2001)			0,0000001	0,0002	SW	100%
Benzol	[µg/l]	3,5 -13	Welker (2004)	78-99 (MKW)	Grotehusmann &	0,00017	0,001	GSW	95%
				98 (Lys 3)					
DEHP	[µg/l]	10	Welker (2004)						
Naphthalin	[µg/l]	0,08	Kasting (2002)			0,00008	0,001	GSW	99%
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,45	Kasting (2002)	65 -80 (PAK)	Grotehusmann &	0,0000005	0,00001	GSW	100%
		0,0038 - 0,013	BMLFUW (20	75 (Lys 3)					
Nonylphenol	[µg/l]	0,22	IFS (2014)			0,00022	0,0003	GSW	90%
Octylphenol	[µg/l]	0,05	IFS (2014)						
MKW	[mg/l]	0,20	Kasting 2009			0,02	0,1	GSW	90%

Reinigungsleistung von Bodenfilterschichten im Vergleich zu den Anforderungen der Oberfl-Gewässer-VO für ausgewählte Stoffe



Projekt: Neubau A 14 Magdeburg - Schwerin, VKE 1.4					
hier: Fachbeitrag zu den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)				Zusammst. LSBB	durch Zustrom GW
				Lüder. Tanger	Fahne aus Trasse
Parameter Oberflächenwas- serkörper	Einheit	Straßenabw.- Konzentration µg/l	Sickerwasser Konzentration µg/l	OGw-VOJD-UQN / ZHK-UHQ in µg/l	Misch-Konz. im Gewässer in µg/l
Cadmium	[mg/l]	"1 - 25"	0,12000	0,25 / 1,5	0,125
Blei	[mg/l]	8 - 140	0,49000	1,2 / 1,4	0,6
Nickel	[mg/l]	"10 - 57"	2,67000	"4 - 34	2
Quecksilber (gelöst)	[µg/l]	0,01	0,0001	kein / 0,07	0,03
Benzol	[µg/l]	3,5 -13	0,17	"10 / 50"	4
	[µg/l]				
DEHP	[µg/l]	10		1,3 / kein	0,6
Naphthalin	[µg/l]	0,08	0,08	2 / 130	1
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,45	0,0005	0,00017 / 0,27	0,0003
	[µg/l]	0,0038 - 0,013			
Nonylphenol	[µg/l]	0,22	0,22	0,3 / 2	0,17
Octylphenol	[µg/l]	0,05		0,1 / kein	0,05

Reinigungsleistung von Bodenfilterschichten im Vergleich zu den Anforderungen der Oberfl-Gewässer-VO für ausgewählte Stoffe



Parameter Oberflächenwas- serkörper	Einheit	Straßenabw.- Konzentration mg/l	Sickerwasser Konzentration mg/l	OGw-VOJD-UQN / ZHK-UHQ mg/l	in Gewässer in mg/l
Chrom	[mg/l]	0,01 - 0,02	0,00133		
Chrom (Sediment)	[mg/kg]	32,6 - 77,7		640 mg/kg	30-80
Kupfer	[mg/l]	0,04 - 0,19	0,00795		
Kupfer	[mg/l]	0,015 - 0,15			
Kupfer (Sediment)	[mg/kg]	7,29 - 339		160 mg/kg	
Kupfer (Sediment)	[mg/kg]	150			
Zink	[mg/l]	0,48 - 1,94	0,02		
Chlorid	[mg/l]	3,9 - 9.000		200	99
Sulfat	[mg/l]	0,17 - 42			
pH-Wert	[-]	7,1 - 7,6	6,92		
Eisen	[mg/l]	0,98 - 6,1	0,03	1,8	0,5-1,1
Ortho-Phosphat-P	[mg/l]	0,1 - 1,0			
Gesamt-Phosphor	[mg/l]	0,25 - 0,49			
Ammonium-Sticks	[mg/l]	0,6			
Ammoniak-Stickstoff		keine Angaben			
Nitrit-Stickstoff		0,08 - 0,6			
Stickstoff (gesamt)	[mg/l]	4,78			

Auswirkungen von Straßen bedingten Chlorid-Einträgen in das Grundwasser am Beispiel von Modellberechnungen für die A14-Nordverlängerung

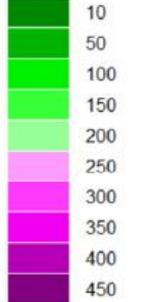


SACHSEN-ANHALT

Horizontale und vertikale Ausbreitung von Chlorid nach 50 Jahren

Modelldiskretisierung horizontal

Cl-Konzentration [mg/l]



Profil 1

Profil 2

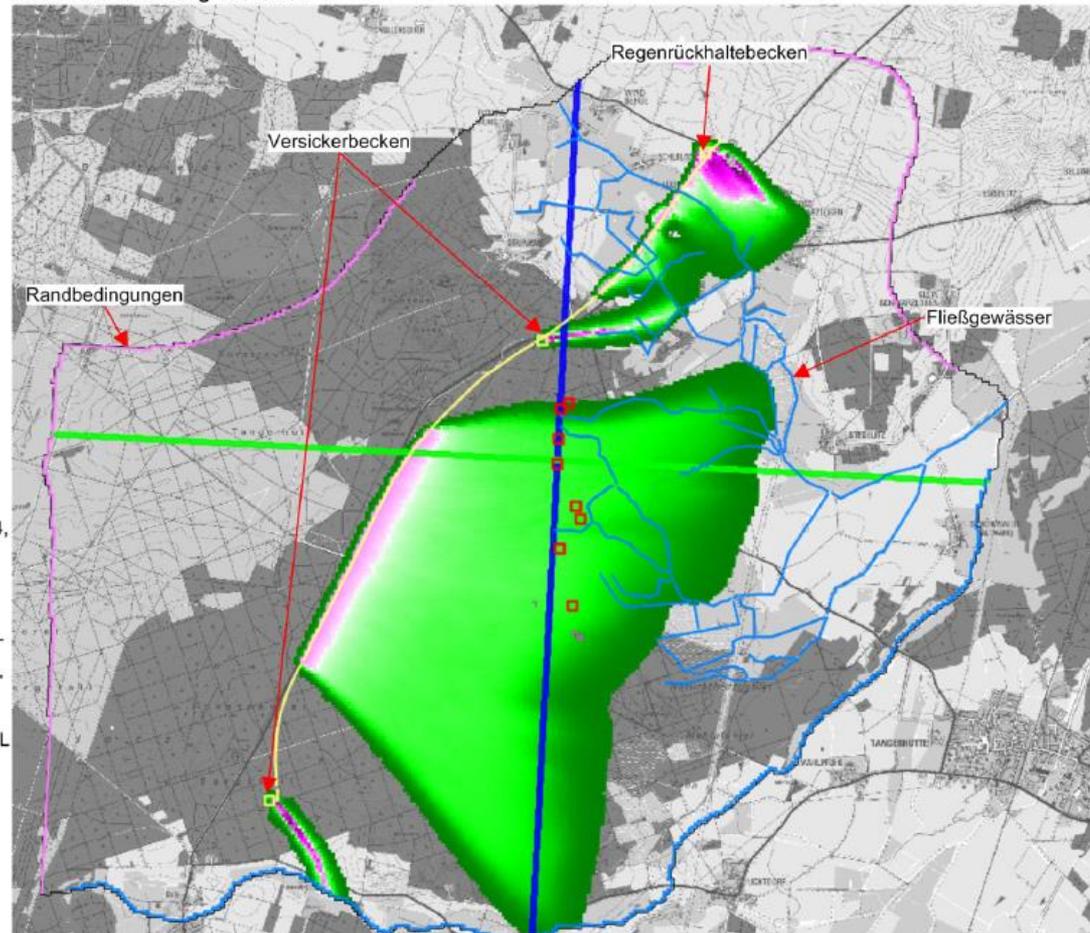
Trasse A 14, VKE 1.4

■ Brunnen

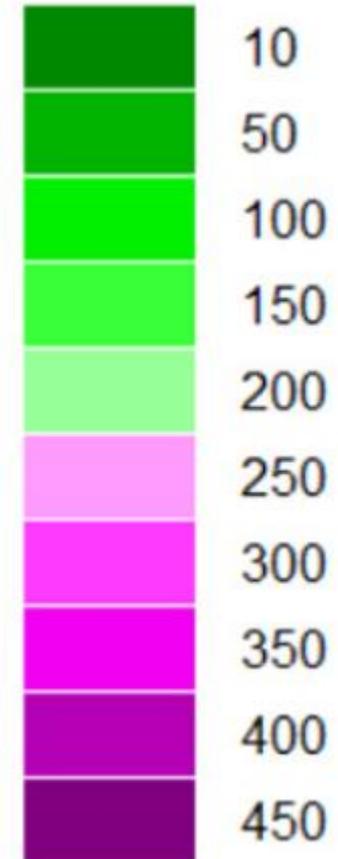
1 oberer GWL

2 GW-Geringleiter

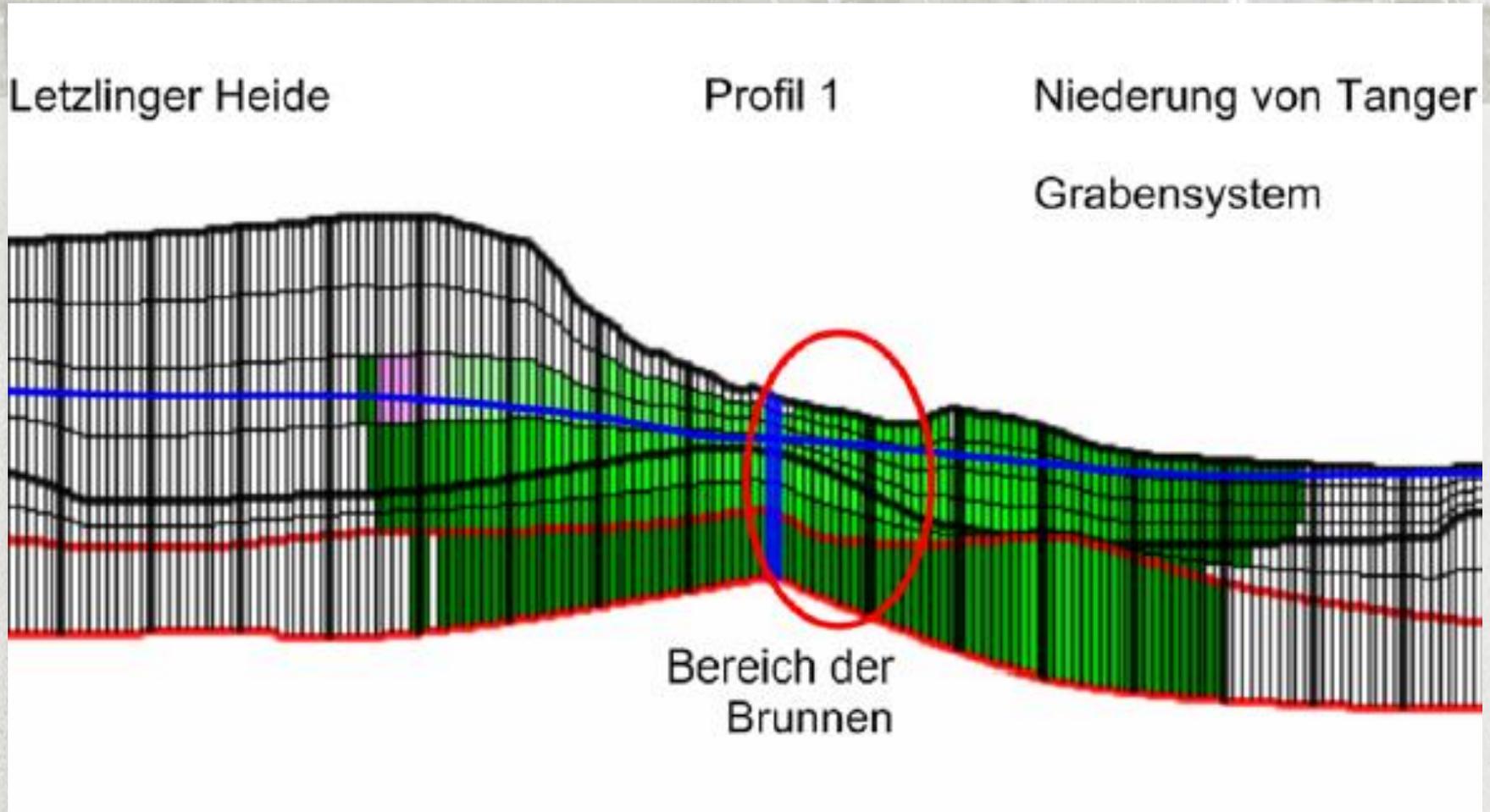
3 unterer GWL



Cl-Konzentration [mg/l]



Auswirkungen von Straßen bedingten Chlorid-Einträgen in das Grundwasser am Beispiel von Modellberechnungen für die A14-Nordverlängerung



Kontrollblatt Eigenüberwachung für umfassende Besichtigung (ingenieurtechn. Ersterfassung oder Wiederholungsprüfung durch Sichtkontrolle im 7-Jahresrythmus), Teil 1

Zustandsfeststellung Beckenanlage	AM/ASM	WSF	ASB-Nr.	4537-915	Baujahr	unklar
Stand / Bereisung	Autobahn	A 143	BAB-km	6,45	an RiFA	A 14
27.04.2016						



Foto: Auslauf-BW, RRB und AB mit Tauchwand



Bestand/Planung/Bild Fläche (GOK) ca. m2: ca. 1.542

Anlagentyp	Checkliste 2008	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> TW	<input type="checkbox"/> 01 <input type="checkbox"/> 02 <input type="checkbox"/> 04	gem. M&S GmbH	<input checked="" type="checkbox"/> 3
Rechtslage	Landkreis	<input type="checkbox"/> SK	PFB / WRG	<input type="checkbox"/> vorh. <input type="checkbox"/> fehlt	<input checked="" type="checkbox"/> unklar	<input type="checkbox"/> WSG-Zone /
Medien / V&E	an/in Anlage	<input type="checkbox"/>	Art	<input type="checkbox"/> nichts bekannt	<input type="checkbox"/> ? AUSA	<input type="checkbox"/> PW (LSBB VU)
Zufahrt	von BAB	<input type="checkbox"/>	Einfahrt vorh.	<input type="checkbox"/> Standspur	<input type="checkbox"/> SPL	<input type="checkbox"/> Schilder
	Str. / Wege	<input checked="" type="checkbox"/>	Länge ca. _____ km	300 m WiWeg, mit Schranke	<input type="checkbox"/> ?	Privatweg
Anlage	Sanierung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Jahr	_____		
	EZG Ared	<input type="checkbox"/> unklar	m2	Weiteres stehendes Wasser, kein Ablauf		
	Anschlüsse	<input checked="" type="checkbox"/>	Rohrftg.	<input type="checkbox"/>	Mulde/Graben	
	Zulauf	<input type="checkbox"/>	ständig	<input type="checkbox"/>	Fremdwasser	
	Rückstau	<input type="checkbox"/> ?	zur BAB	<input type="checkbox"/> unklar	<input type="checkbox"/>	Müll / Unrat
	Bauwerk	<input type="checkbox"/>	vorh.	Art	mit _____	
	Dauerstau	Vor- Hauptbecken		<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	immer	
	Wasser / Schlamm	1,6 m / gering	cm Vorbecken	<input type="checkbox"/>	temporär	
	(soweit meßbar)	> 1,0 m / unbek.	cm Hauptbecken	<input type="checkbox"/>	schädlich	
	Umnutzung	<input type="checkbox"/>	LFA => SF	<input type="checkbox"/>	Rückbau LFA/SEDI	
		<input type="checkbox"/>	(Teil)Verfüllung	<input type="checkbox"/>	Beckenaufgabe	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Typwechsel:	03 => BF / 01 => BF		
		<input type="checkbox"/>	Kopplung mit	_____		



Kontrollblatt Eigenüberwachung für umfassende Besichtigung (ingenieurtechn. Ersterfassung oder Wiederholungsprüfung durch Sichtkontrolle im 7-Jahresrhythmus), Teil 2



SACHSEN-ANHALT

Entwässerung	Höhensituation zwischen Zu- und Ablauf	<input type="checkbox"/> fast 0	<input checked="" type="checkbox"/> gering	<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> gut	-----
	Notüberlauf	<input checked="" type="checkbox"/> (vorh.)	Art	Auslauf-BW		-----
	Sickernetz	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>	Vertikalrigole(n) Ø	-----
	Ablauf	<input checked="" type="checkbox"/> Rohr	Art	Durchlaß		-----
Naturschutz	Auslauf-BW	<input checked="" type="checkbox"/> vorh.	Ausst.	RE, Geländer, Gitterrost		-----
	Vorfluter	örtl. Graben		Entfernung	ca. 25 m	-----
	Tierarten	<input checked="" type="checkbox"/> Amph.	<input checked="" type="checkbox"/> Fische	<input checked="" type="checkbox"/> Vögel	<input type="checkbox"/> Wühltiere	27.04. nicht, aber zur Brutzeit !
	Vegetation	<input checked="" type="checkbox"/> Algen	<input checked="" type="checkbox"/> Schilf	<input type="checkbox"/> Baum	<input checked="" type="checkbox"/> Sträucher	-----
Wartung	Sonstiges	<input type="checkbox"/> faulig	<input type="checkbox"/> Öle	<input type="checkbox"/> Stoffaustrag	<input checked="" type="checkbox"/> Biotopgefahr	-----
	Situation allg.	Funktion gegeben		<input type="checkbox"/>	kaum/nicht änderbar	-----
	Böschungen	ca. 1:2 bis knapp 1:3		<input type="checkbox"/>	(überw.) Handmohd	-----
	Befahrung	Umfahrung vorhanden, Sohleinfahrt fehlt		<input type="checkbox"/>	verbesserbar/umbaufähig	-----
Sonstiges	Reinigung	/		<input type="checkbox"/>	Fremdfirmen nötig	-----
	Schäden	keine erkennbar		<input type="checkbox"/>	Standortsicherheitsgefahr	-----
	Mängel	Rohrzulauf auf Höhe WSP, stark verschliff		<input type="checkbox"/>	Arbeitssicherheitsproblem	-----
	Filterschicht	/	Zustand	-----	Laboranalyse empf.	-----
Sonstiges	Einfriedung	Zaun	Zugang	Doppelflügeltor		-----
			Anlage	-----	<input checked="" type="checkbox"/> Schäden	Zaunlöcher
	Zufahrtsweg	Lichttraumprofil freischneiden, stark bewachsen		<input type="checkbox"/> unklar	Bauwerksbuch	-----
	Fugenbewuchs	AB-Pflaster		<input type="checkbox"/> J	<input type="checkbox"/> N	Nachbesichtigung nötig

Bewertung	Betrieb / Wartung	<input checked="" type="checkbox"/> i.O.	<input type="checkbox"/> teilw.	<input type="checkbox"/> n.i.O.	den Umständen entsprechend
a b c	=> AB / BF / Vorfilter	<input type="checkbox"/> i.O.	<input checked="" type="checkbox"/> teilw.	<input type="checkbox"/> n.i.O.	=> Sanierung erf. ggf.
a b c	=> RRB / VSB / BF / BW	<input type="checkbox"/> i.O.	<input type="checkbox"/> teilw.	<input checked="" type="checkbox"/> n.i.O.	=> Sanierung erf. aus BEP-Sicht mittelfristig

a / b / c Mangelstufe und Typ LF = LFA, SF = Sandfang/SEDI, BF = Bodenfilter, UG = unterird./geschlossen Einträge: j/tlw/n - Zahlen - ggf. - ?/!
01,02,03,04 gem. Checkliste 2008 TW = Tauchwand, TD = Trenndamm, SR = Steigrohr, ÜS = Überlaufschwelle nicht zutr./vorh vorh.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



SACHSEN-ANHALT

Optimierung Straßenentwässerungsplanung in der Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt (LSBB)

Gerald Borchert
Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt
Zentrale, Fachgruppe Umweltschutz und Landschaftspflege
Hasselbachstr. 6
39104 Magdeburg

Tel. 0391 567 2844
E-Mail. gerald.borchert@lsbb.sachsen-anhalt.de

Bildquellennachweis:

Seite 7, 11, 12, 13, 15, 25, 26, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 53

LSBB, Hr. Borchert