

Gemeinde Schkopau, Bauamt Straße / Abschnittsnummer / Station: L 183 / 003 / Betriebs-km 2,813
L 183, Burgliebenau - Lochau straßenbegleitender Radweg
PROJIS-Nr.:

VORENTWURF

Wassertechnische Untersuchungen

aufgestellt: Gemeinde Schkopau, Bauamt Schkopau, den	aufgestellt und genehmigt: Gemeinde Schkopau, Bauamt Schkopau, den

Unterlage 18.1

Wassertechnische Erläuterungen und Berechnungen

18. Wassertechnische Erläuterung und Berechnung

Projekt : Straßenbegleitender Radweg entlang der L183
Teil : L 183, Burgliebenau - Lochau

Hinweis:

Im Zuge einer Verwaltungsvereinbarung betreut die Gemeinde Schkopau die geplante Baumaßnahme. Die beteiligten Träger sind die Gemeinde Schkopau und das LSBB.

Inhalt

1. Allgemeines/ Darstellung der Baumaßnahme	2
1.1 Art und Umfang der Maßnahme.....	2
1.2 Lage der geplanten Maßnahme	2
1.3 Bestehende Entwässerungsverhältnisse.....	2
1.4 Geplante Entwässerung.....	3
2. Berechnungen.....	5
2.1 Berechnungsannahmen.....	5
2.2 Niederschlagsspenden	6
2.3 Ermittlung der Abflüsse.....	7
2.4 Ermittlung der Abfluss- und Versickerungsleistung	7
2.5 Weitere wassertechnische Eingriffe	8
3. Nachweis nach DWA-M 153.....	9

1. Allgemeines/ Darstellung der Baumaßnahme

1.1 Art und Umfang der Maßnahme

Die geplante Baumaßnahme umfasst die Erweiterung der L 183 um einen einseitig angeordneten Geh - und Radweg. Dieser wird durch einen Seitentrennstreifen von der Straße abgesetzt. Damit einhergehend erfolgt die Aufweitung des Straßendamms und eine Verschiebung der Böschung.

Durch die Erweiterung um den Radweg wird zudem eine Anpassung am bestehenden Durchlassbauwerk notwendig.

1.2 Lage der geplanten Maßnahme

Das betrachtete Plangebiet befindet sich zwischen den Ortsteilen Burgliebenau und Lochau der Gemeinde Schkopau im Saalekreis, Sachsen-Anhalt. Die Baumaßnahme beginnt innerhalb der Ortslage Burgliebenau und wird entlang der L 183 über die freie Strecke in Richtung Lochau geführt.

Das beschriebene Planungsgebiet befindet sich im Landschaftsschutzgebiet „Elster-Luppe-Aue“. Innerhalb der Planungsgrenzen befinden sich Gewässerstrukturen der Alten Weißen Elster und deren Überschwemmungsflächen.

Am Bauende werden Schutzbelange des Hochwasserschutzdeiches der Weißen Elster tangiert. Die Einordnung der Lage ist den zugehörigen Übersichtslageplänen zu entnehmen (Unterlage 8.1).

1.3 Bestehende Entwässerungsverhältnisse

Im Bestand liegen keine technischen Entwässerungseinrichtungen vor (Freie Strecke). Die Oberflächenentwässerung der L 183 erfolgt entsprechend der ausgebildeten Gefälle und wird über die Bankette sowie die Böschung abgeleitet. Es findet anschließend eine Versickerung im Überschwemmungsgebiet der Alten Weißen Elster statt.

Durch die Versickerung durch bewachsenen Oberboden in ausreichender Schichtstärke kann eine hinreichende Reinigung erzielt werden.

Im Bereich der Ortslage Burgliebenau besteht in Teilen eine kanalisierte Ableitung mit Abschlag in ein Grabensystem.

1.4 Geplante Entwässerung

Die Entwässerung ist auf Grundlage der notwendigen Erweiterungen und Anpassungen differenziert in einzelnen Entwässerungsabschnitten zu betrachten, folgende Verfahren werden zur Entwässerung eingeplant:

- flächige Entwässerung über die Böschungsschulter ins freie Gelände
- Muldenversickerung
- Punktuelle Ableitung gesammelter Oberflächenabflüsse über das bestehende Kanalnetz

Die einzelnen Entwässerungsabschnitte werden nachfolgend dargestellt.

Entwässerungsabschnitt (EA) 1

Der Entwässerungsabschnitt 1 umfasst den Anpassungsbereich zur Anordnung einer Radfahrschleuse hinter der Straßenkreuzung der L 183 und der Wallendorfer Straße in der Ortslage Burgliebenau. Im Bestand wird die betroffene Einzugsfläche in den beginnenden Straßengraben entwässert. Durch die vorgesehene Anpassung wird die zur Verfügung stehende Breite im Anfangsbereich des Grabens reduziert, dieser Abschnitt soll zu einer Mulde ausgeformt und im Verlauf zu den bestehenden Grabenabmessungen hin verzogen werden. Die versiegelte Einzugsfläche erhöht sich im Vergleich zum Bestand um ca. 60m². Die geplante Entwicklung ist exemplarisch im Regelquerschnitt 1 (Unterlage 14.1) dargestellt.

Entwässerungsabschnitt (EA) 2

Der Entwässerungsabschnitt 2 ist durch den Kreuzungsbereich gekennzeichnet und entwässert sowohl im Bestand als auch nach Planung über das örtliche Kanalnetz mit Abschlag in den straßenbegleitenden Bestandsgraben der Wallendorfer Straße. Der Anteil der versiegelten Flächen bleibt nahezu konstant.

Entwässerungsabschnitt (EA) 3

Die maßgebendsten Veränderungen in der Entwässerung werden im EA 3 realisiert. Dieser erstreckt zwischen dem Kreuzungsbereich und dem Abzweig zur Straße „An der alten Elster“.

Im Bestand erfolgt die Entwässerung über die Bankette direkt flächig ins angrenzende Gelände. Durch die geplanten Ausbaumaßnahmen wird der Abstand zu den angrenzenden Privatgrundstücken reduziert, sodass eine flächige Versickerung, auch in Folge der vergrößerten Entwässerungsflächen, nicht mehr als Möglichkeit erhalten bleibt.

Die Entwässerung in diesem Abschnitt soll daher über die Ausbildung von Versickerungsmulden erfolgen. Die geplante Entwicklung ist dem Regelquerschnitt 3 zu entnehmen.

Entwässerungsabschnitt (EA) 4

Dieser Entwässerungsabschnitt kennzeichnet den Übergang von der neu profilierten Entwässerung (Mulde) hin zu der Entwässerung im Bestand. Der EA beginnt hinter dem Abzweig an der alten Elster (Ende EA 3) und endet am bestehenden Durchlassbauwerk.

Entwässerungsabschnitte (EA) 5 und 6

Die beiden Entwässerungsabschnitte werden lediglich durch den Abzweig „Waldweg“ geteilt; die Entwässerung wird über die gesamte Länge vergleichbar zum Bestand über das Bankett und die Böschungsschulter frei ins angrenzende Gelände entwässert.

Die Abschnitte beginnen infolge des Durchlassbauwerkes und gehen bis zum Anpassungsbereich am Hochwasserschutzdeich, dem Bauende.

Für die Entwässerungsabschnitte 3 – 6 ergeben sich im Zuge der Maßnahme erhöhte Flächenansätze für die Entwässerung, diese resultieren aus dem neuen Radweg. Zusätzlich werden weitere Flächen durch die Ausbildung / Erweiterung des Seitentrennstreifens beansprucht.

2. Berechnungen

2.1 Berechnungsannahmen

Die Berechnung der Einleitmengen sowie die Bemessung der Versickerungsanlagen erfolgte nach folgenden Berechnungsannahmen:

- Regendauer $T = 15 \text{ min}; 10 \text{ min}$
- Regenhäufigkeit $n = 1; 0,2$
- $r_{D,n} = r_{15(1)} = 107,8 \text{ l/(s*ha)}$ (Quelle: KOSTRA-Atlas// KOSTRA-DWD 2010R)
- $r_{D,n} = r_{10(1)} = 131,7 \text{ l/(s*ha)}$ (Quelle: KOSTRA-Atlas// KOSTRA-DWD 2010R)
- $r_{D,n} = r_{10(0,2)} = 218,3 \text{ l/(s*ha)}$ (Quelle: KOSTRA-Atlas// KOSTRA-DWD 2010R)

Der Oberflächenabfluss errechnet sich nach folgender Gleichung:

$$Q = r_{D,n} * \sum A_{Ei} * \Psi_{Si}$$

Q Oberflächenabfluss in l/s

$r_{D,n}$ Regenspende in l/(s*ha)

A_{Ei} Einzugsfläche in ha

Ψ_{Si} Spitzenabflusswert zu A_{Ei}

Abflussbeiwerte ψ gemäß RAS-Ew und DWA-M 153

- dichte Fahrbahndecke (Asphalt/Beton) $\psi = 0,90$
- sonstige befestigte horizontale Flächen $\psi = 0,60-0,90$
- Pflaster mit offenen Fugen $\psi = 0,75$
- Dachflächen $\psi = 1,00$
- Grünfläche/ Böschung/Bankette $\psi = 0,30$

Die nachgewiesenen Flächen im Planbereich wurden als Asphalt mit einem Abflussbeiwert von 0,90 bzw. Pflasterflächen mit 0,75 angesetzt.

Der neue begrünte Trennstreifen wird unter Berücksichtigung der Abflussminderung gemäß Ras-Ew nur eingeschränkt berücksichtigt, da dieser überströmt wird.

2.2 Niederschlagsspenden



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 52, Zeile 50
Ortsname : Burgliebenau (ST)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	170,0	223,3	256,7	296,7	350,0	406,7	436,7	476,7	533,3
10 min	131,7	170,0	191,7	218,3	256,7	293,3	315,0	343,3	381,7
15 min	107,8	137,8	155,6	177,8	207,8	237,8	255,6	277,8	307,8
20 min	90,8	116,7	131,7	150,8	176,7	202,5	217,5	236,7	262,5
30 min	69,4	90,6	102,2	117,8	138,3	158,9	171,1	186,7	207,2
45 min	51,5	68,1	77,8	90,0	106,7	123,3	133,0	145,2	161,9
60 min	40,8	55,0	63,3	73,9	88,1	102,2	110,6	121,1	135,3
90 min	29,8	39,8	45,6	53,0	63,0	73,0	78,7	86,1	96,1
2 h	23,8	31,5	36,1	41,8	49,6	57,4	61,9	67,6	75,4
3 h	17,3	22,8	25,9	30,0	35,5	40,9	44,1	48,1	53,6
4 h	13,8	18,1	20,6	23,7	27,9	32,2	34,7	37,8	42,1
6 h	10,0	13,1	14,8	17,0	20,0	23,0	24,7	26,9	29,9
9 h	7,3	9,4	10,6	12,2	14,3	16,4	17,7	19,2	21,3
12 h	5,9	7,5	8,4	9,7	11,3	12,9	13,9	15,1	16,7
18 h	4,3	5,4	6,1	6,9	8,1	9,2	9,9	10,8	11,9
24 h	3,4	4,3	4,8	5,5	6,4	7,3	7,8	8,5	9,4
48 h	2,1	2,7	3,0	3,4	3,9	4,4	4,8	5,2	5,7
72 h	1,6	2,0	2,2	2,5	2,9	3,3	3,5	3,8	4,2

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

2.3 Ermittlung der Abflüsse

Die zu entwässernden Flächen wurden digital auf gemessen. Als Grundlage dazu dienen die aufgearbeitete Grundvermessung sowie die Planung des angestrebten Geh- und Radweges.

Die abflussrelevanten Flächen sind der Unterlage 8.1.2 Einzugsflächenplan-Planung zu entnehmen.

Die Ermittlung der Abflussmengen erfolgte gemäß der unter 2.1 dargestellten Gleichung. Die Ergebnisse sind der 18.3 zu entnehmen.

2.4 Ermittlung der Abfluss- und Versickerungsleistung

Die geplante Entwässerung soll wie im Bestand größtenteils durch den Ansatz der Versickerung realisiert werden. Die Bemessung von Versickerungsanlagen erfolgt gemäß den Vorgaben der DWA A 138.

Entwässerungsabschnitt 2 wird Kanal gebunden entwässert. Im Vergleich zur Bestandssituation ergibt sich keine wesentliche Änderung.

Für den EA 1 wird eine ca. 15 m lange konstant ausgebildete Mulde hergestellt, auf weiteren ca. 10 m erfolgt eine Verziehung auf die Abmessungen des örtlichen Grabens. Die Mulde ist in den Abmessungen von 1,5 m in der Breite und einer Wölbungshöhe z von 0,30 m auszubilden; die Mächtigkeit der sickerfähigen, bewachsenen Oberbodenschicht ist mit mindestens 20 cm herzustellen.

Durch das örtliche Längsgefälle im Graben erfolgt ein uneingeschränkter Abfluss. Die im Einzugsflächenplan dargestellte Einzugsfläche leitet zum Teil bereits direkt in den Bestandsgraben ein.

Entwässerungsabschnitte 3 und 4 (teilweise)

Durch die bestehende örtliche Bebauung und die reduzierte Böschungfläche infolge des erhöhten Platzbedarfes für den Radweg ist eine Muldenbemessung notwendig. In beiden Entwässerungsabschnitten sind zusätzlich Notentlastungen geplant.

Die Notentlastung erfolgt im Entwässerungsabschnitt 3 über eine Rigole. Im Rigolenkörper erfolgt die Anordnung einer Sickerleitung in Richtung Tiefpunkt. Der geplante Tiefpunkt befindet sich in der bestehenden Sicker- und Verdunstungsfläche am Abzweig zur alten Weißen Elster. Ein Auf- bzw. Einstau an dieser Stelle ist vergleichbar zum Bestand uneingeschränkt möglich. Im EA 4 wird die Restentwässerung über eine flächige Versickerung oder den Abschlag in die alte Weiße Elster realisiert (Herstellung der Sohlneigung in Richtung Alte Weiße Elster).

Die Muldenbemessung erfolgt nach DWA A 138 ohne Berücksichtigung der Grünflächen. Der Mehrabfluss aus dem Seitentrennstreifen und der Böschung kann durch die ansetzbare Versickerungsleistung nach Ras-Ew für Mulden gegengerechnet werden.

Die Ermittlung des notwendigen Muldenvolumens erfolgt gemäß Regelwerk auf eine Jährlichkeit von $n=0,2$ und der Nutzung des Dauerstufenverfahrens.

Auf Grund der örtlich gegebenen Bedingungen wird die Ausbildung der Mulden auf eine Breite von $B = 1$ m begrenzt. Die Ausformung des Muldenkörpers ist auf den Parabelansatz

geplant, die geplante Einstauhöhe z ist auf den empfohlenen max. Ansatz von 0,30 m berechnet.

Die in der Berechnung nach DWA A 138 angesetzte mittlere Versickerungsfläche wird unter Berücksichtigung der geplanten Länge l und der mittleren Breite (B bei $z/2$) ermittelt.

Die mittlere Breite B ergibt sich unter Berücksichtigung der beschriebenen Faktoren zu $B_m = 0,866$ m. Die Mulde im EA 3 ist auf einer Länge von ca. 75 m; im EA 4 auf ca. 22m auszuführen.

Durch die Lage der Versickerungsanlage im Überschwemmungsbereich und der hydraulischen Korrespondenz zur Weißen Elster ist zeitweise mit einer Unterschreitung des Grundwasserflurabstandes von einem Meter zu rechnen. Im Hochwasserfall findet keine Versickerung statt.

Die Ergebnisse der Berechnung sind der Unterlage 18.4 zu entnehmen.

Durch die Bemessung der Mulden im Dauerstufenverfahren des 5-jährigen Niederschlagsereignis, werden bezogen auf die Abflussermittlung jährlicher Regenereignisse, Muldenvolumen erzielt die einen hohen Sicherheitsfaktor bilden.

Entwässerungsabschnitte 5 und 6

Durch die weitläufigen Überschwemmungsflächen und den hohen Anteil an Bäumen und Oberbodenbedeckung im Landschaftsschutzgebiet ist trotz der gemäß Baugrundgutachten geringen Durchlässigkeit des Bodens eine Flächen- und Tiefenversickerung möglich.

Durch die hohe Baumdichte ergeben sich hinreichend viele sickerfähige Porenräume um die bindigen Bodenpassagen zu passieren.

Trotz der Erhöhung an versiegelten Flächen kann eine Entwässerung gemäß der Bestandssituation umgesetzt werden. Durch den geplanten neuen Trennstreifen kann zudem die Flächenbelastung im Versickerungsbereich in Hinblick auf Schadstoffe reduziert werden, da diese bereits im Bereich des Straßenkörpers adsorbiert werden (First Flush Effekte).

Im Bestand erfolgt dieser Rückhalt erst im Überschwemmungsbereich. Eine explizite Berechnung für diesen Bereich erfolgt nicht.

2.5 Weitere wassertechnische Eingriffe

Der bestehende Durchlass DN 1700 muss durch die Verbreiterung des Straßen- und Nebenanlagenquerprofils bautechnisch angepasst werden. Aufgrund der gut erhaltenen Bausubstanz des Durchlasses erfolgt eine Erweiterung des Bestandsbauwerkes.

Die Alte Weiße Elster stellt sich im Planungsbereich nicht mehr als hydraulisch eigenständiges Fließgewässer dar. Die hydrologische Aktivität wird hauptsächlich bei hohen Grundwasserständen oder Hochwassern der Weißen Elster reaktiviert.

Durch die Beibehaltung des bestehenden Fließquerschnittes und der beschriebenen hydraulischen Situation wird auf eine hydraulische Berechnung des Querschnittes verzichtet. Die wasserrechtliche Genehmigung wird im Zuge der Bauwerksplanung mit beantragt.

3. Nachweis nach DWA-M 153

Die Einleitung von Oberflächenabflüssen in ein qualifiziertes Gewässer oder das Grundwasser bedarf einer Prüfung bezüglich der zu erwartenden hydraulischen Belastung.

Für die direkte Einleitung in ein fließendes Gewässer ist eine Beurteilung nach DWA A 102 zu erbringen, für die Planung von Versickerungen und damit der Einleitung ins Grundwasser sind die Vorgaben der DWA A 138 sowie der DWA M 153 zu berücksichtigen.

Für die vorliegende Planung ist die Entwässerung in Form der Versickerung vorgesehen; die Behandlungsbedürftigkeit wird entsprechend noch nach DWA M 153 geprüft.

Vorfluter

Die Entwässerung wird als Versickerung realisiert. Die Versickerung ist als Einleitung ins Grundwasser zu werten.

Typ : G12

Gewässer : Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten

Gewässerpunkte G : 10

Belastungsbereiche

Verkehr

Für den aktuellen Planungsbereich liegt eine Verkehrszählung aus dem Jahr 2015 vor, daraus resultiert ein Wert von 4999 Kfz je 24 Stunden. Prognosen gehen von einem geringfügigen Anstieg der Verkehrsbelastung aus. Die verkehrstechnische Belastung liegt damit genau im Übergangsbereich der Typen F4 und F5, für den Nachweis wird die aktuell belegt Verkehrsbelegung berücksichtigt.

Landstraße L 183

Typ : F4

Belastung : Straßen mit DTV= 300-5000 Kfz /24 h

Abflussbelastung B : 19

Der Ansatz der Straßenbelastung ist auch für die direkt angrenzenden Fußwege zu berücksichtigen, da der Trennstreifen in der breite weniger als 3 m beträgt.

Luft

Die L-Straße wäre im Plangebiet differenziert zu betrachten. Im Bereich der EA 1 - 4 ist der Ansatz über „Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen“;

für die Entwässerungsabschnitte 5 und 6 als „Straßen außerhalb von Siedlungen“ anzusetzen. Da für beide Ansätze noch die Belastung nach L1 resultiert, wird auf die differenzierte Betrachtung verzichtet.

Typ : L1

Belastung : Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen

Abflussbelastung B : 1

Die Abflussbelastung B ergibt sich aus dem örtlichen Verkehrsaufkommen zu B = 20 Punkte. Eine Behandlung ist **erforderlich**, da die Belastung B die zulässigen Gewässerpunkte überschreitet.

Behandlung

Der notwendige Durchgangswert ergibt sich zum Faktor 0,5. Durch die geplante Versickerung wird eine hinreichende Schicht an bewachsenen Oberboden durchdrungen.

Typ : D2

Behandlung : Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden; Au : As = < 15 :1

Durchgangswert D : 0,35

Der Emissionswert E ergibt sich als Faktor aus der Belastung B und dem Durchgang D und resultiert bei der gewählten Behandlung zu E = 7 Punkte.

Die Behandlung ist ausreichend, wenn der Wert E die Leistungsfähigkeit des Gewässers G nicht übersteigt. Der ermittelte Wert E ist mit 7 kleiner 10 (G). Die Reinigungsleistung ist ausreichend.

Bei einer Erhöhung der Verkehrsbelastung wird eine Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden erforderlich.

Unterlage 18.2

Abschnittsweise Ermittlung der Abflussflächen

18.2 Abschnittsweise Ermittlung der Oberflächenabflüsse

Die Lage der einzelnen Einzugsflächen sind dem Übersichtslageplan Planung (Unterlage 8.1.2) zu entnehmen.

Regendaten gemäß Kostra DWD 2010R in l/(s*ha)

$r_{15;1} = 107,8$ $r_{10;1} = 131,7$ $r_{10;0,2} = 218,3$

EA	Fläche-Nr.	Material	ψ	Einzugsfläche in m ²		Abfluss Q in l/s für		
				A _E	A _U	$r_{15;1}$	$r_{10;1}$	$r_{10;0,2}$
EA 1	1.1	Asphalt	0,9	314	282,6	3,05	3,72	6,17
		Pflaster	0,75	4	3	0,03	0,04	0,07
				318	285,6	3,08	3,76	6,23
EA 2	2.1	Asphalt	0,9	205	184,5	1,99	2,43	4,03
		Pflaster	0,75	12	9	0,10	0,12	0,20
	2.2	Asphalt	0,9	141	126,9	1,37	1,67	2,77
				358	320,4	3,45	4,22	6,99
EA3	3.1	Asphalt	0,9	221	198,9	2,14	2,62	4,34
	3.2	Asphalt	0,9	532	478,8	5,16	6,31	10,45
	3.3	Asphalt	0,9	30	27	0,29	0,36	0,59
				783	704,7	7,60	9,28	15,38
EA4	4.1	Asphalt	0,9	116	104,4	1,13	1,37	2,28
	4.2	Asphalt	0,9	257	231,3	2,49	3,05	5,05
				373	335,7	3,62	4,42	7,33
EA5	5.1	Asphalt	0,9	385	346,5	3,74	4,56	7,56
	5.2	Asphalt	0,9	34	30,6	0,33	0,40	0,67
	5.3	Asphalt	0,9	542	487,8	5,26	6,42	10,65
				961	864,9	9,32	11,39	18,88
EA 6	6.1	Asphalt	0,9	483	434,7	4,69	5,72	9,49
	6.2	Asphalt	0,9	638	574,2	6,19	7,56	12,53
				1121	1008,9	10,88	13,29	22,02
Gesamt				3914	3520,2	37,95	46,36	76,85



Entwässerung über Straßenabläufe in den Entwässerungsgraben
 Entwässerung über Bankett und Böschung
 Entwässerung über Versickerungsmulden und weiterführende Ableitung

Für die Betrachtung der erforderlichen Reinigungsleistung nach DWA M 153 geht der Entwässerungsabschnitt 2 nicht in die Berechnung ein.

Die undurchlässige Abflussfläche A_U reduziert sich daher auf 3200 m².

Unterlage 18.3

Bewertung nach DWA M 153

Unterlage 18.4

Bemessung der Mulden-Rigolen-Systeme

Bemessung der Mulden und Mulden Rigolen Systeme

Die Auslegung der Mulden erfolgt auf der Berechnungsbasis der 5-Jährigen Regenzeitreihe.

Für die Ausbildung und den Betrieb der Mulden bzw. Mulden-Rigolen ist ein teilweiser Bodenaustausch erforderlich. Der unmittelbar anstehende Untergrund aus Auelehmen weist keine hinreichende Sickerleistung auf, um die empfohlene Einstaudauer von $t < 24\text{h}$ einhalten zu können.

Der Regel- bzw. Normalgrundwasserstand wurde durch das Baugrundgutachten bei einer Höhe von ca. 82,00 m NHN festgestellt, aus Sicherheitsgründen ist von einer zusätzlichen Schwankungsamplitude von 0,5 m aus zu gehen.

Für diesen Bemessungsstand sind die Anlagen konform mit einem Grundwasserflurabstand von mehr als einem Meter herzustellen. Im Kreuzungsbereich kann die Überdeckung durch mehr als einen Meter nur im Bezug auf den aufgezeigten Bemessungsstand von 82,00 m NHN eingehalten werden.

Im Hochwasserfall erfolgt keine Versickerung, der hydraulisch korrespondierende Grundwasserstand ist in diesem Fall bis zu einer Höhenlage von 84,5 m NHN anzunehmen.

Trotz der geplanten Reduzierung der schützenden Deckschicht (Lehmschicht) bleibt ein hinreichender Schutz vor Verunreinigungen des Grundwassers erhalten.

Durch die örtlichen Rahmenbedingungen variieren die entwässerungstechnischen Bedingungen in den verschiedenen Teilabschnitten. Die einzelnen Rahmenparameter sowie die Darstellung der einzelnen Entwässerungsbereich sind nachfolgend aufgeführt.

Entwässerungsabschnitt 1

Die bestehende Grabenentwässerung wird im Zuge der baulichen Maßnahmen auf einer Länge von ca. 25 m verändert. Die im Bereich zu entwässernden, versiegelten Flächen werden durch die Ausbildung des Radweges um 59 m² erweitert.

Durch die Planung wird vorgesehen eine Mulde der Breite $b = 1,5\text{ m}$ auf einer Länge von $L = 15\text{ m}$ auszubilden und über weitere 10 m einen Verziehung zum Bestandsprofil zu realisieren.

Durch die angestrebten baulichen Maßnahmen erfolgt keine Verschlechterung der Schadstoffbelastung in den Oberflächenabflüssen.

Für den im Einzugsflächenplan projizierten Bereich ergibt sich eine befestigte Fläche von 318 m²; die Länge des Mulden-Graben Systems beträgt ca. 40m.

Anlage: Berechnung Entwässerungsabschnitt 1

Hinweis:

Die Tiefe der Mulde variiert auf Grund der Anpassung an den Bestand.

Entwässerungsabschnitt 3

Der Entwässerungsabschnitt 3 stellt eine weitreichende Veränderung der Bestandsentwässerung dar. Durch den geplanten Radweg wird die vorhandene Entwässerungsfläche bis zur angrenzenden Bebauung stark verringert. Im Gegenzug wird die zu entwässernde Fläche erhöht.

Zusätzlich verlaufen Versorgungsleitungen innerhalb des Planungsabschnittes, sodass keine durchgehende Linienführung der geplanten Rigole erzielt werden kann. Weiterhin bestehen Einschränkungen durch einen überbauten Grundstückszugang im Bereich des Gehwegüberganges sowie der unebenen Geländelinie.

Um den beschriebenen Problemen entgegen zu wirken ist geplant ein Sickerrohr im Rigolenkörper zu verlegen und somit einen Ausgleich zu erzielen. Zusätzlich sollen zur effektiven Nutzung des Speicherraumes Dichtriegel aus dem anstehenden Auelehm eingesetzt werden um möglichen Längsdrainagen entgegen zu wirken. Der gesamte Rigolenraum ist durch den Einsatz von Geotextilen zu sichern um Kolmationsvorgänge zu unterbinden.

Der ungleichmäßigen Geländelinie wird durch die Angleichung der Stauhöhe in der Mulde und auch der höhenmäßigen Anpassung der Rigolenfläche Rechnung getragen.

Für die angesetzte max. (0,30 m) und die minimale (0,20 m) Einstauhöhe der Mulde wurde jeweils eine Ermittlung der notwendigen Sickerfläche ausgeführt. Für beide Varianten wurde die Notwendigkeit einer größeren Versickerungsfläche oder zusätzlich notwendigen Stauvolumens nachgewiesen. Anschließend erfolgte entsprechend die Betrachtung des beschriebenen Mulden Rigolen Systems.

Die Ermittlung erfolgte einmal auf Grundlage eines Jährlichen und einmal unter Nutzung der 5-Jährigen Regenreihe.

Für die Rückhaltung des einjährigen Ereignisses stellte sich die Mulde als Einzelsystem ausreichend dar, zur Ableitung und Rückhaltung des fünf jährigen Regens wurde das notwendige Volumen der Rigole ermittelt.

Die ermittelten Leistungsfähigkeiten basieren alle auf der Annahme eines erfolgreichen Bodenaustausches, teilweise auch noch außerhalb des Rigolenkörpers, damit eine hinreichende Versickerung gewährleistet werden kann.

Die in der Berechnung verwendeten Maßangaben für die Rigole resultieren aus der Mulde und der geplanten Höhenausgleiche. Für die Breite mit $b_R = 0,80$ m zeichnet sich die Mulde mit einer Breite von einem Meter bzw. die mittlere Breite bei $b = z/2$ mit ca. 0,85 verantwortlich. Die Höhe variiert entsprechend des Höhenausgleichs. Beginnend im Kreuzungsbereich mit einer effektiven Höhe von 0,2 und sich in nördlicher Richtung weiter aufbauend.

Im Bereich der bestehenden Sicker- und Verdunstungsfläche am Abzweig zur Alten Weißen Elster wird die höchste Rigolenhöhe mit ca. 0,65 m erreicht. Für die Berechnung wurde ein mittlerer Wert verwendet.

Die Entwicklung der Muldensohle und der Rigolenhöhe verlaufen konträr.

Entwässerungsabschnitt 4

Der eingetragene Entwässerungsabschnitt 4 weist eine versiegelte Fläche von 373 m² auf. Die begrünten und überströmten Flächen des Grünstreifens, der Böschung und der geplanten Mulde selbst gehen nicht in die Betrachtung ein.

Die Länge des Abschnittes beträgt ca. 42 m und endet im Bereich des Durchlasses an der „Alten Weißen Elster“. Das Gelände fällt in nördliche Richtung bis zur „Alten Weißen Elster“ ab, die geplante Entwässerung beginnt in Form einer Mulde und folgt dem Geländeverlauf. Zum Gewässer hin erfolgt die Entwässerung flächig.

Die geplante Mulde soll auf einer Länge von ca. 22 m realisiert werden. Die Vorflut stellt für die Betrachtung den Charakter eines Notüberlaufes dar. Die Breite der Mulde wird mit 1 m angesetzt, die Einstauhöhe z variiert im Bereich zwischen 0,2 und 0,3 m um den teilweise steilen Geländeabfall entgegen zu wirken.

Eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch eingetragene Schadstoffe ist nahezu auszuschließen. Im Sinne der „First Flush Theorie“ werden die hoch belasteten ersten Abflüsse durch die Mulden oder im unteren Bereich der flächenhaften Versickerung adsorbiert.

Im Bereich der Mulde ist ein Bodenaustausch erforderlich um das Speichervolumen und die Durchlässigkeit im Untergrund zu verbessern. Der Bereich der flächigen Versickerung bleibt wie im Bestand erhalten.

sonstige Entwässerungsabschnitte

Die Entwässerungsabschnitte EA 2, EA 5 und EA 6 bleiben vergleichbar der Bestandssituation bestehen und werden nicht explizit ausgeführt. Eine kurze Beschreibung der einzelnen Abschnitte ist der wassertechnischen Erläuterung zu entnehmen.

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Burgliebenau (ST)
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	52
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	50
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	10
5	170,0	296,7	350,0
10	131,7	218,3	256,7
15	107,8	177,8	207,8
20	90,8	150,8	176,7
30	69,4	117,8	138,3
45	51,5	90,0	106,7
60	40,8	73,9	88,1
90	29,8	53,0	63,0
120	23,8	41,8	49,6
180	17,3	30,0	35,5
240	13,8	23,7	27,9
360	10,0	17,0	20,0
540	7,3	12,2	14,3
720	5,9	9,7	11,3
1080	4,3	6,9	8,1
1440	3,4	5,5	6,4
2880	2,1	3,4	3,9
4320	1,6	2,5	2,9

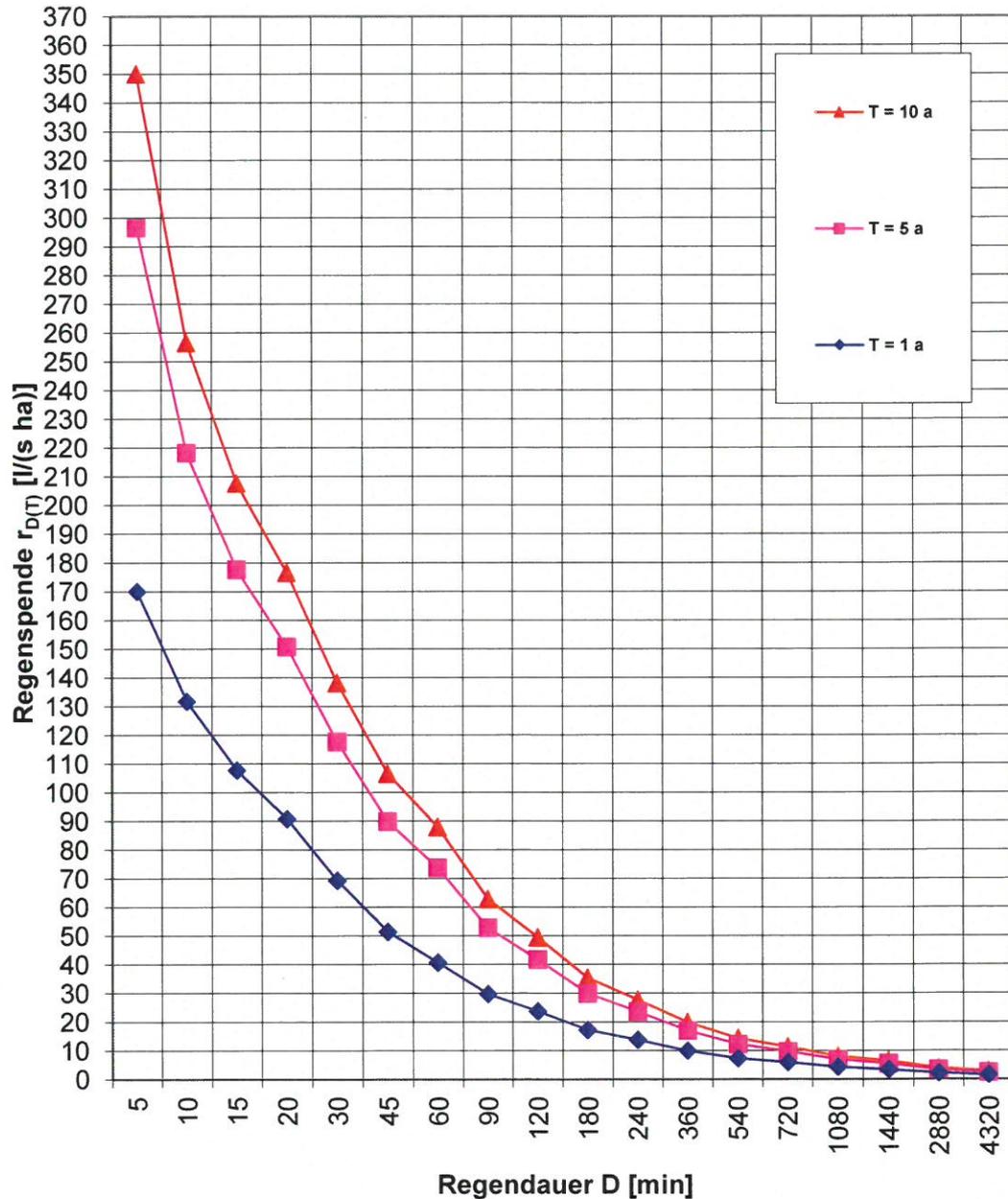
Bemerkungen:

Daten gemäß KOSTRA (Grenzwert entsprechend Anwendereinstellungen)

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Burgliebenau (ST)
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	52
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	50
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2016 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0790-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 1

Auftraggeber:

Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und dem rechtlich zuständigen Landesbetrieb Bau Sachsen Anhalt.

Muldenversickerung:

Die Mulde ist auf Grund der örtlichen Gegebenheiten auf eine Breite von 1,5 m zu bemessen. Der Muldenkörper wird über den Parabelansatz ausgebildet.

Es erfolgt eine Angleichung an den bestehenden Straßenentwässerungsgraben.

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	318
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	286,2
Versickerungsfläche	A_s	m^2	60
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	218,3
15	177,8
30	117,8
60	73,9
90	53,0
120	41,8
180	30,0
240	23,7
360	17,0

Berechnung:

V [m ³]
4,9
5,9
7,8
9,5
10,0
10,3
10,6
10,6
10,4

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	10,6
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	13
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,22
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	24,1

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 1

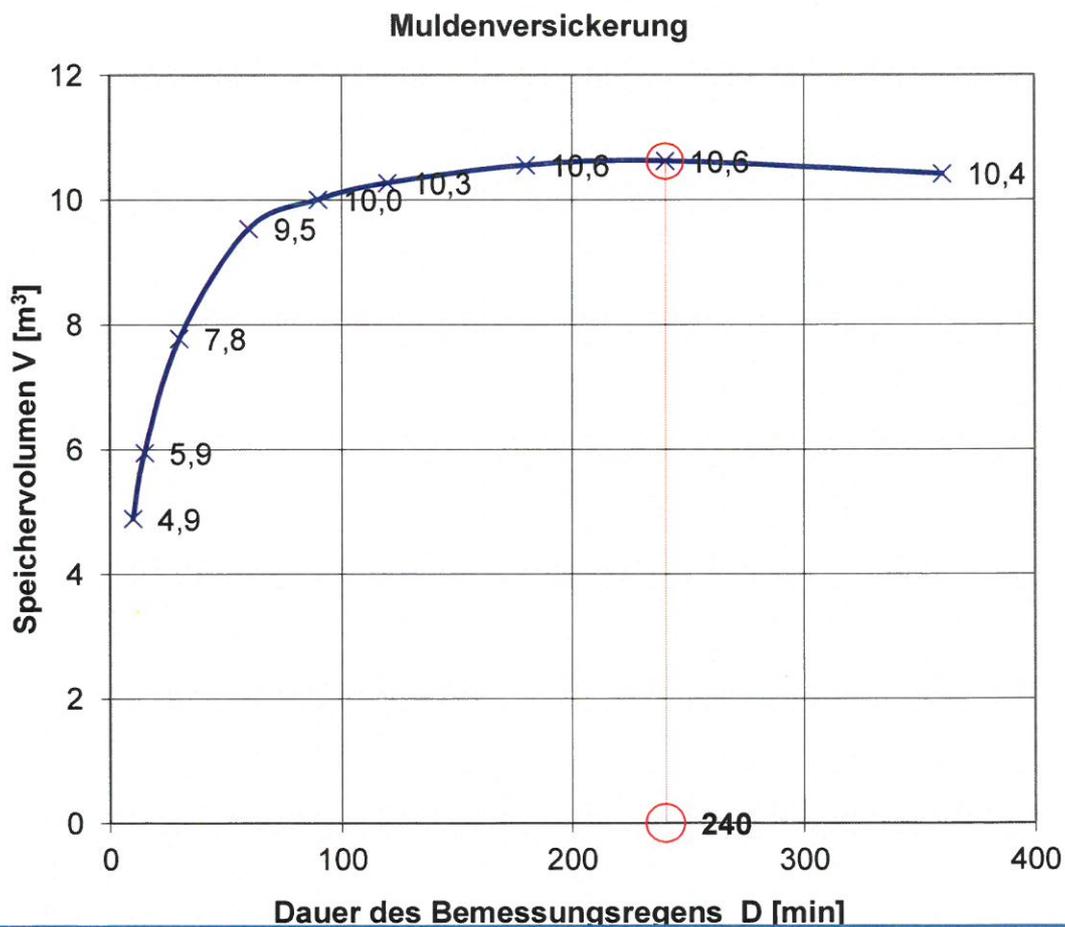
Auftraggeber:

Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und dem rechtlich zuständigen Landesbetrieb Bau Sachsen Anhalt.

Muldenversickerung:

Die Mulde ist auf Grund der örtlichen Gegebenheiten auf eine Breite von 1,5 m zu bemessen. Der Muldenkörper wird über den Parabelansatz ausgebildet.



Für diesen Bereich liegt keine Bodenanalyse vor.
Durch die geringen Veränderungen zur Bestandssituation ist entwässerungstechnisch nicht mit weitreichenden Veränderungen zu rechnen.
Bis zum Volleinstau der Versickerungsanlage besteht ein hinreichend großes Speichervolumen um möglichen schlechtern Umständen Rechnung zu tragen.

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 4

Auftraggeber:

Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und dem rechtlich zuständigen Landesbetrieb Bau Sachsen Anhalt.

Muldenversickerung:

Die Mulde ist auf Grund der örtlichen Gegebenheiten auf eine Breite von 1m zu bemessen. Der Muldenkörper wird über den Parabelansatz ausgebildet.

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	373
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	335,7
Versickerungsfläche	A_s	m^2	40
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	246,7
10	190,0
15	159,0
30	110,0
60	71,0
90	52,0
120	41,8
180	30,0
240	23,7

Berechnung:

V [m ³]
3,0
4,6
5,7
7,8
9,8
10,4
10,9
11,0
10,9

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	30
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	11,0
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	12
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 4

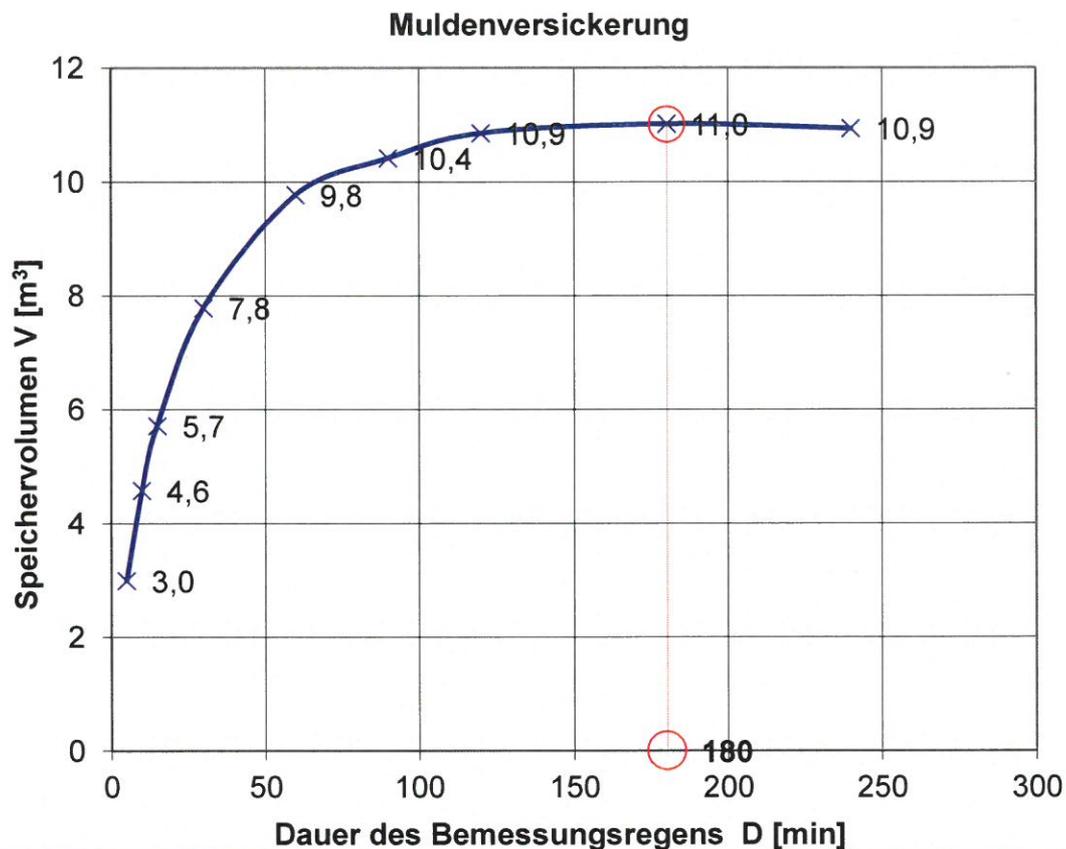
Auftraggeber:

Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und dem rechtlich zuständigen Landesbetrieb Bau Sachsen Anhalt.

Muldenversickerung:

Die Mulde ist auf Grund der örtlichen Gegebenheiten auf eine Breite von 1m zu bemessen. Der Muldenkörper wird über den Parabelansatz ausgebildet.



Berechnungsansatz : Reine Muldenversickerung nach Bodenaustausch.
Ermittlung der notwendigen Sickerfläche für eine Einstautiefe von 0,30 m.

Die ermittelte Sickerfläche von 40 m² übersteigt die geplante Muldenfläche,
es erfolgt jedoch über ca. die Hälfte der Länge eine flächige Versickerung, vergleichbar dem Bestand.

Nicht versickerte Anteile werden über die Böschung weiter in Richtung Flussbett geleitet.
Eine Verunreinigung kann dabei ausgeschlossen werden, da die Schmutzpartikel hauptsächlich in den ersten Abflüssen vorliegen und diese durch Mulde und Fläche adsorbiert werden.

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und dem rechtlich zuständigen Landesbetrieb Bau Sachsen Anhalt.

Muldenversickerung:

Die Mulde ist auf Grund der örtlichen Gegebenheiten auf eine Breite von 1m zu bemessen. Der Muldenkörper wird über den Parabelansatz ausgebildet.

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	783
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	704,7
Versickerungsfläche	A_s	m ²	77
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	246,7
10	190,0
15	159,0
30	117,8
60	73,9
90	53,0
180	30,0
240	23,7
360	17,0

Berechnung:

V [m ³]
6,2
9,5
11,9
17,5
21,4
22,3
23,29
23,25
22,4

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	30
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	23,3
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	23,3
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 3

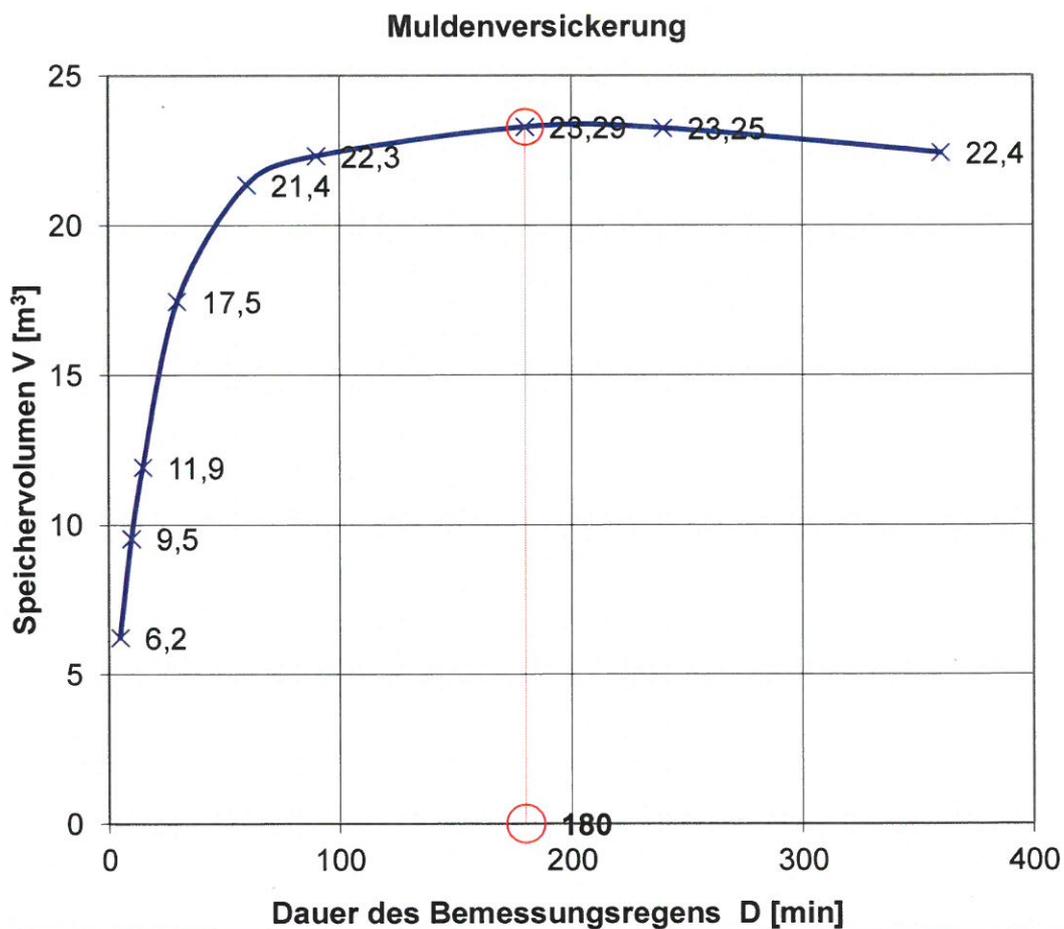
Auftraggeber:

Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und dem rechtlich zuständigen Landesbetrieb Bau Sachsen Anhalt.

Muldenversickerung:

Die Mulde ist auf Grund der örtlichen Gegebenheiten auf eine Breite von 1m zu bemessen. Der Muldenkörper wird über den Parabelansatz ausgebildet.



Berechnungsansatz : Reine Muldenversickerung nach Bodenaustausch.
Ermittlung der notwendigen Sickerfläche für eine Einstautiefe von 0,30 m.

Die ermittelte Sickerfläche von 77 m² übersteigt die vorhandene Sickerfläche,
erfolgt daher die Planung eines Mulden RigolenSystems.

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und dem rechtlich zuständigen Landesbetrieb Bau Sachsen Anhalt.

Muldenversickerung:

Die Mulde ist auf Grund der örtlichen Gegebenheiten auf eine Breite von 1m zu bemessen. Der Muldenkörper wird über den Parabelansatz ausgebildet.

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	783
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	704,7
Versickerungsfläche	A_s	m^2	114
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	246,7
10	190,0
15	159,0
30	117,8
60	73,9
90	53,0
180	30,0
240	23,7
360	17,0

Berechnung:

V [m ³]
6,5
9,9
12,3
18,0
21,7
22,4
22,41
21,71
19,5

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	30
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	22,4
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	22,4
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,20
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	10,9

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 3

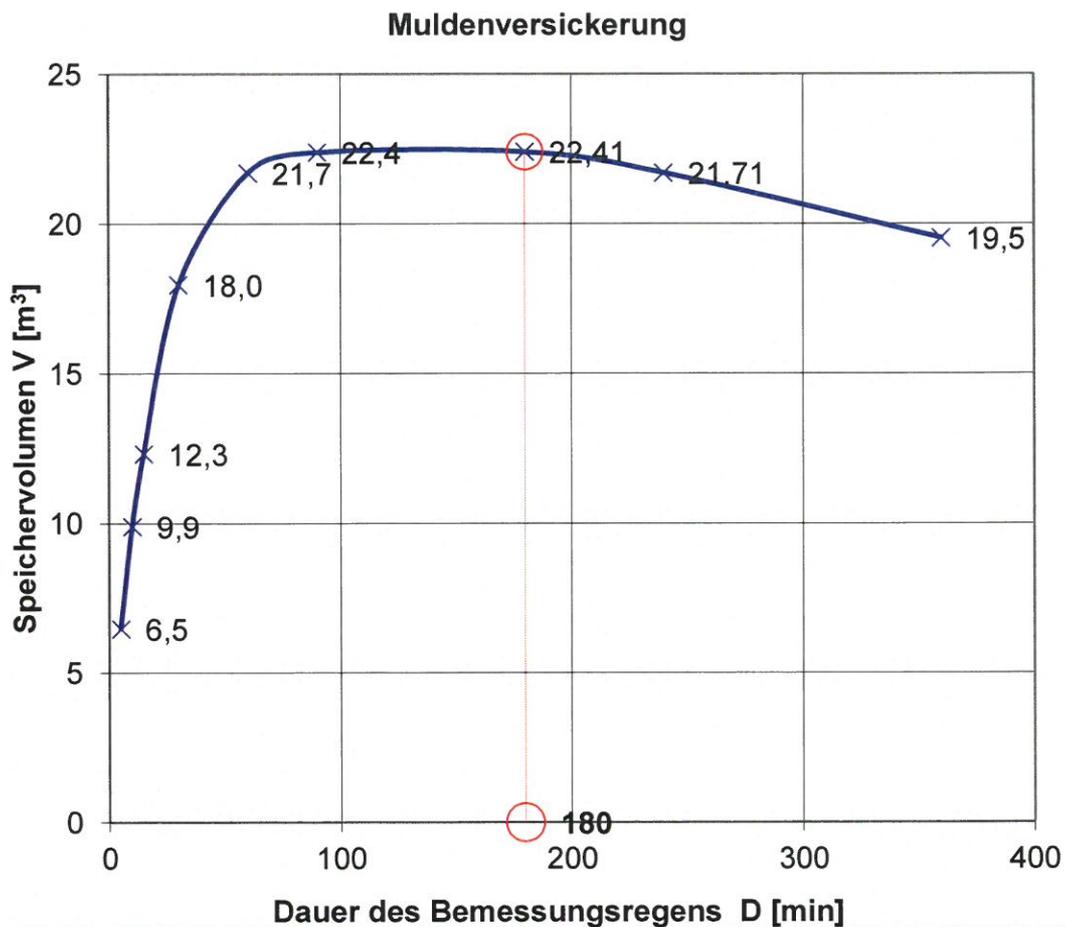
Auftraggeber:

Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und dem rechtlich zuständigen Landesbetrieb Bau Sachsen Anhalt.

Muldenversickerung:

Die Mulde ist auf Grund der örtlichen Gegebenheiten auf eine Breite von 1m zu bemessen. Der Muldenkörper wird über den Parabelansatz ausgebildet.



Berechnungsansatz : Reine Muldenversickerung nach Bodenaustausch.
Ermittlung der notwendigen Sickerfläche für eine Einstautiefe von 0,20 m.

Die ermittelte Sickerfläche von 114 m² übersteigt die vorhandene Sickerfläche,
es erfolgt daher die Planung eines Mulden RigolenSystems.

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und der rechtlich zuständigen Landesamt für Bau Sachsen Anhalt.

Mulden-Rigolen-Element:

Für die Muldenbemessung mittels jährlicher Regenereignisse ist eine vollständige Versickerung möglich, es wäre keine Rigole erforderlich.

Grundvoraussetzung :Bodenaustausch

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} = L_M * (b_M + b_{M,Sohle}) * z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} / [L_M * (b_M + b_{M,Sohle})] * 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	783
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	705
gewählte Muldenbreite, oben	b_M	m	1
gewählte Muldenbreite, Sohle	$b_{M,Sohle}$	m	0,7
gewählte Muldenlänge	L_M	m	72
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m^2	61
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	170,0
10	131,7
15	107,8
20	90,8
30	69,4
45	51,5
60	40,8
90	29,8
120	23,8

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,07
0,11
0,14
0,15
0,17
0,18
0,19
0,200
0,200

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,20
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	12,2
gewählte Muldentiefe	$z_{M,gew}$	m	0,25
gewählte Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m^3	15,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	13,9

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und der rechtlich zuständigen Landesamt für Bau Sachsen Anhalt.

Mulden-Rigolen-Element:

Für die Muldenbemessung mittels jährlicher Regenereignisse ist eine vollständige Versickerung möglich, es wäre keine Rigole erforderlich.

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{u,R} + L_M \cdot b_M) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,8
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,6
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoefizient	s_{RR}	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	170,0
10	131,7
15	107,8
20	90,8
30	69,4
45	51,5
60	40,8
90	29,8
120	23,8

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	0,0
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	0,0
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	54
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m ³	9,1
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m ³	25,9

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 3

Auftraggeber:

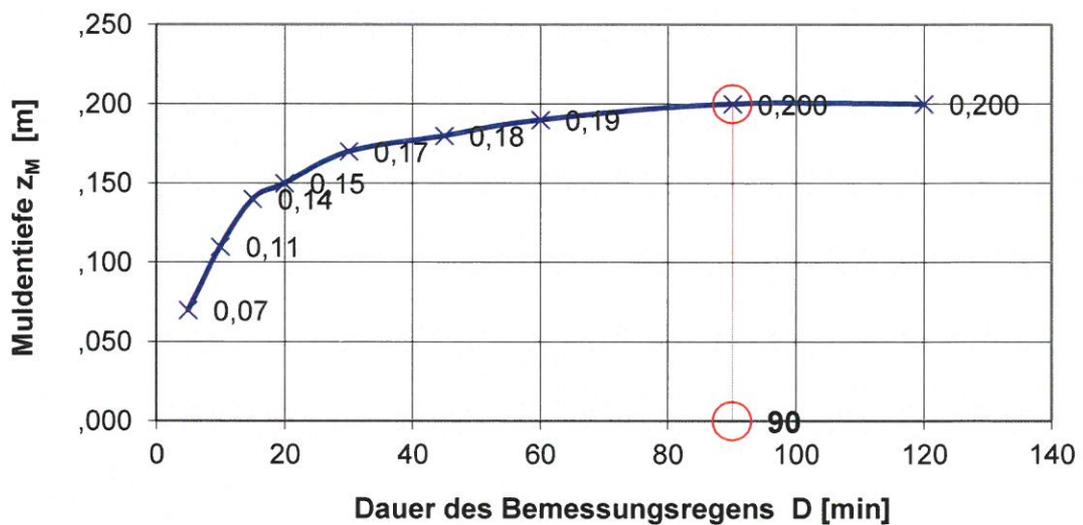
Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und der rechtlich zuständigen Landesamt für Bau Sachsen Anhalt.

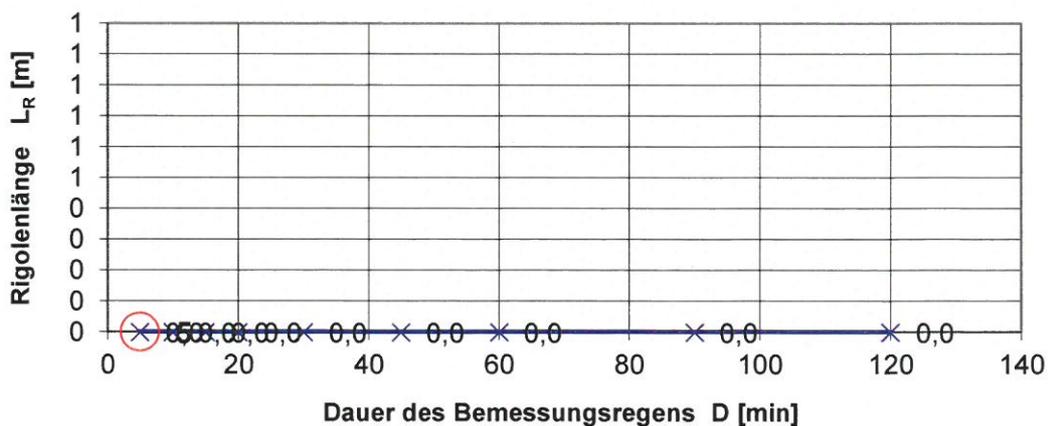
Mulden-Rigolen-Element:

Für die Muldenbemessung mittels jährlicher Regenereignisse ist eine vollständige Versickerung möglich, es wäre keine Rigole erforderlich.

Mulde



Rigole



Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und der rechtlich zuständigen Landesamt für Bau Sachsen Anhalt.

Mulden-Rigolen-Element:

Für die Gestaltung ist zusätzlich zur hier aufgeführten Berechnung die schriftliche Darlegung zu beachten.

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} = L_M * (b_M + b_{M,Sohle}) * z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} / [L_M * (b_M + b_{M,Sohle})] * 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	783
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	705
gewählte Muldenbreite, oben	b_M	m	1
gewählte Muldenbreite, Sohle	$b_{M,Sohle}$	m	0,7
gewählte Muldenlänge	L_M	m	72
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m ²	61
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	296,7
10	218,3
15	177,8
30	117,8
60	73,9
90	53,0
120	41,8
180	30,0
240	23,7

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,13
0,18
0,22
0,29
0,36
0,37
0,39
0,400
0,400

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,40
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	24,5
gewählte Muldentiefe	$z_{M,gew}$	m	0,25
gewählte Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	15,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	13,9

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 3

Auftraggeber:

Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und der rechtlich zuständigen Landesamt für Bau Sachsen Anhalt.

Mulden-Rigolen-Element:

Für die Gestaltung ist zusätzlich zur hier aufgeführten Berechnung die schriftliche Darlegung zu beachten.

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{u,R} + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,8
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,5
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	110
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	100
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	1
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,36
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	177,8
30	117,8
60	73,9
90	53,0
120	41,8
180	30,0
240	23,7
360	17,0
540	12,2

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
0,0
7,6
32,9
40,2
44,4
49,2
51,0
51,4
49,0

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	51,4
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	7,4
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	70
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	10,1
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	28,0

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Bau eines Straßenbegleitenden Geh- und Radweges an der L 183

Entwässerungsabschnitt 3

Auftraggeber:

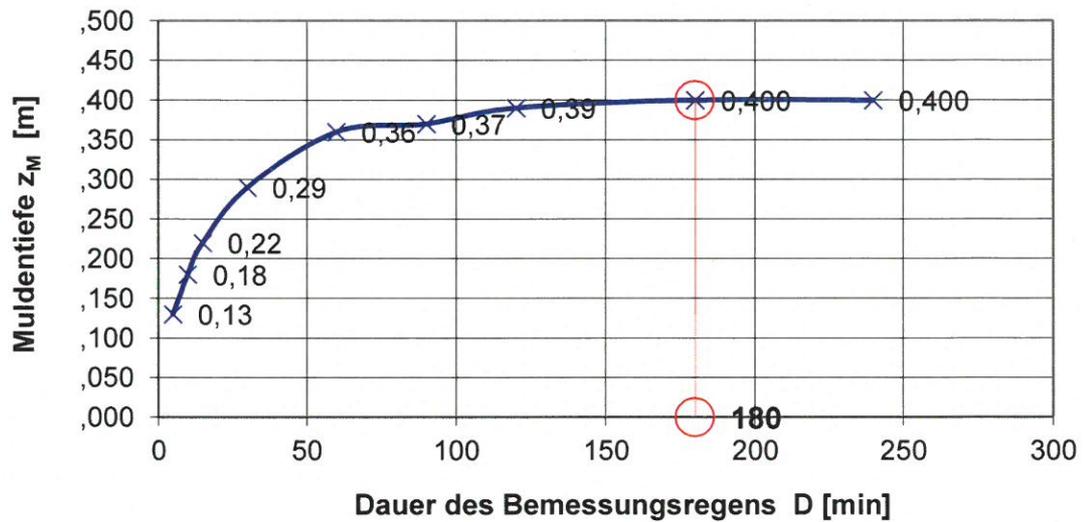
Gemeinde Schkopau

Es besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen der Gemeinde Schkopau und der rechtlich zuständigen Landesamt für Bau Sachsen Anhalt.

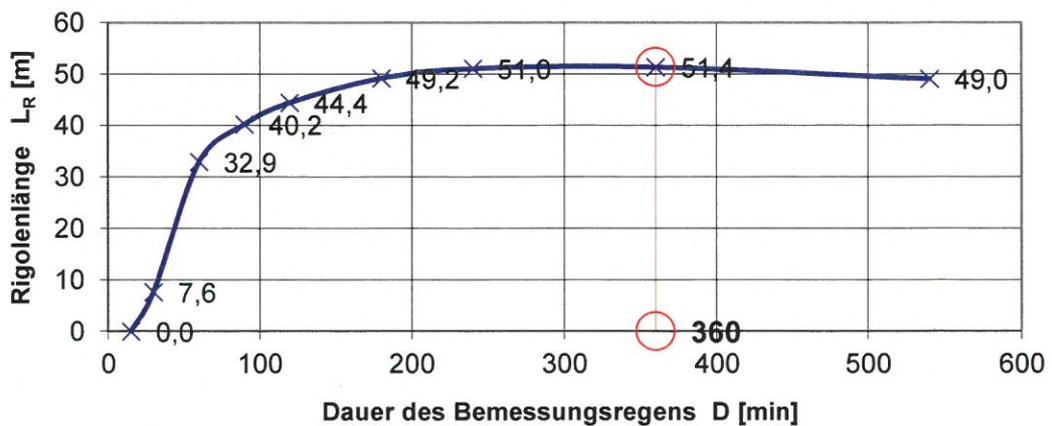
Mulden-Rigolen-Element:

Für die Gestaltung ist zusätzlich zur hier aufgeführten Berechnung die schriftliche Darlegung zu beachten.

Mulde



Rigole



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2016 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0790-1062