

Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Weilheim

Straße: B 11 / Abschnitt 320, Station 1,920 bis Abschnitt 320, Station 5,120

B 11
Ausbau nördlich Reindlschmiede
Bau-km 0+000 bis 3+351

PROJIS-Nr.:



Feststellungsentwurf

- Wassertechnische Untersuchungen -

aufgestellt:
Staatliches Bauamt Weilheim

Fritsch, Ltd. Baudirektor
Weilheim, den 04.05.2020

INHALTSVERZEICHNIS

0.	VORBEMERKUNGEN	2
1.	BERECHNUNGSGRUNDLAGEN	2
1.1	Allgemeines	2
1.2	Abflussbeiwerte	2
1.3	Bemessungsparameter zur Anlagendimensionierung.....	3
1.4	Bemessungsparameter für die qualitative Gewässerbelastung	3
1.5	Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-Regenreihen	4
2.	ENTWÄSSERUNGSABSCHNITTE	6
2.1	Einzugsgebiet 1	6
2.2	Einzugsgebiet 2.....	6
2.3	Einzugsgebiet 3.....	7
2.4	Einzugsgebiet 4.....	7
2.5	Einzugsgebiet 5.....	8
2.6	Einzugsgebiet 6.....	8
2.7	Einzugsgebiet 7	9
2.8	Einzugsgebiet 8.....	9
3.	ANLAGENBEMESSUNG.....	10
3.1	Sickermulde 1.....	10
3.2	Sickermulde 2.....	12
3.3	Sickermulde 3.....	14
3.4	Sickerfläche 1	16
3.5	Regenrückhaltebecken 1.....	18
3.6	Sickermulde 4.....	20
3.7	Regenrückhaltebecken 2.....	22
3.8	Sickermulde 5.....	24
4.	NACHWEISE GEMÄSS MERKBLATT ATV-DVWK-M 153	26
4.1	Sickermulden.....	26
4.2	Sickerfläche 1	28
4.3	Regenrückhaltebecken.....	30
4.4	Ausleitung in Auer Bach	31
4.5	Ausleitung bei Bau-km 1 + 920	32

0. VORBEMERKUNGEN

Aussagen zu den bestehenden Verhältnissen und den geplanten Maßnahmen können Unterlage Nr. 1 ‚Erläuterungsbericht (Abs. 4.12)‘ entnommen werden.

1. BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

1.1 Allgemeines

Die Bemessung der Entwässerungsanlagen erfolgt gemäß den RAS-Ew ‚Richtlinien für die Anlage von Straßen/Entwässerung, Ausgabe 2005‘, dem ATV-DVWK-Arbeitsblatt ‚A 117 – Bemessung von Regenrückhalteräumen‘ sowie dem DWA-Arbeitsblatt ‚A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser‘.

Die Maßgaben des Merkblattes ‚ATV-DVWK-M 153 – Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser‘ werden berücksichtigt.

1.2 Abflussbeiwerte

Für die Ermittlung der undurchlässigen Flächen (A_u) der Einzugsgebiete werden folgende Abflussbeiwerte zugrunde gelegt:

- Wasserflächen $\psi = 1,0$
- Befestigte Flächen – Asphalt, Rinnen, Borde, Bankette etc. $\psi = 0,9$
- Wassergebundene Decken $\psi = 0,7$
- Böschungen
 - mit einer Neigung $\geq 50 \%$ $\psi = 0,5$
 - mit einer Neigung $\geq 15 \%$ bis 50% $\psi = 0,33^*$
 - mit einer Neigung $\geq 6 \%$ bis 15% $\psi = 0,3$
- Sonstige Flächen $\psi = 0,2$
- Mulden $\psi = 0,33^*$

* Die Versickerrate für Böschungen bis 50% Gefälle und für Mulden wird hierbei mit $q_s = 100 \text{ [l/(s*ha)]}$ angesetzt.

$$\psi = (r_{15,1} - q_s)/r_{15,1} = (150 - 100)/150 = 0,33.$$

1.3 Bemessungsparameter zur Anlagendimensionierung

- Regenspende $r_{D,n}$ = maßgebende Regenspende gem. KOSTRA-Regenreihen (s. 1.5)
- Dauer D = Regendauer
- Häufigkeit n = 0,2 (5-jährig) für Mulden (dezentrale Versickerung) und Regenrückhaltebecken mit Notüberlauf
= 0,1 (10-jährig) für Versickerungsflächen (dezentrale Versickerung) ohne Notüberlauf
- Zuschlagsfaktor f_z = 1,10 bei $n \leq 0,2$ (5-jährig)
 f_z = 1,20 bei $n > 0,2$ (5-jährig)
- Abminderungsfaktor f_A = 1,00

1.4 Bemessungsparameter für die qualitative Gewässerbelastung

- Verkehrsfläche F_4 = Straßen mit 300 - 5.000 Kfz/24h
 F_3 = Straßen unter 300 Kfz/24h
- Grünfläche F_1
- Luft L_1 = Straßen außerhalb von Siedlungen

1.5 Niederschlagshöhen und –spenden gemäß KOSTRA-Regenreihen

**Örtliche Regendaten zur Bemessung
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Datenherkunft / Niederschlagsstation	
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	97
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	48
KOSTRA-Datenbasis	
KOSTRA-Zeitspanne	

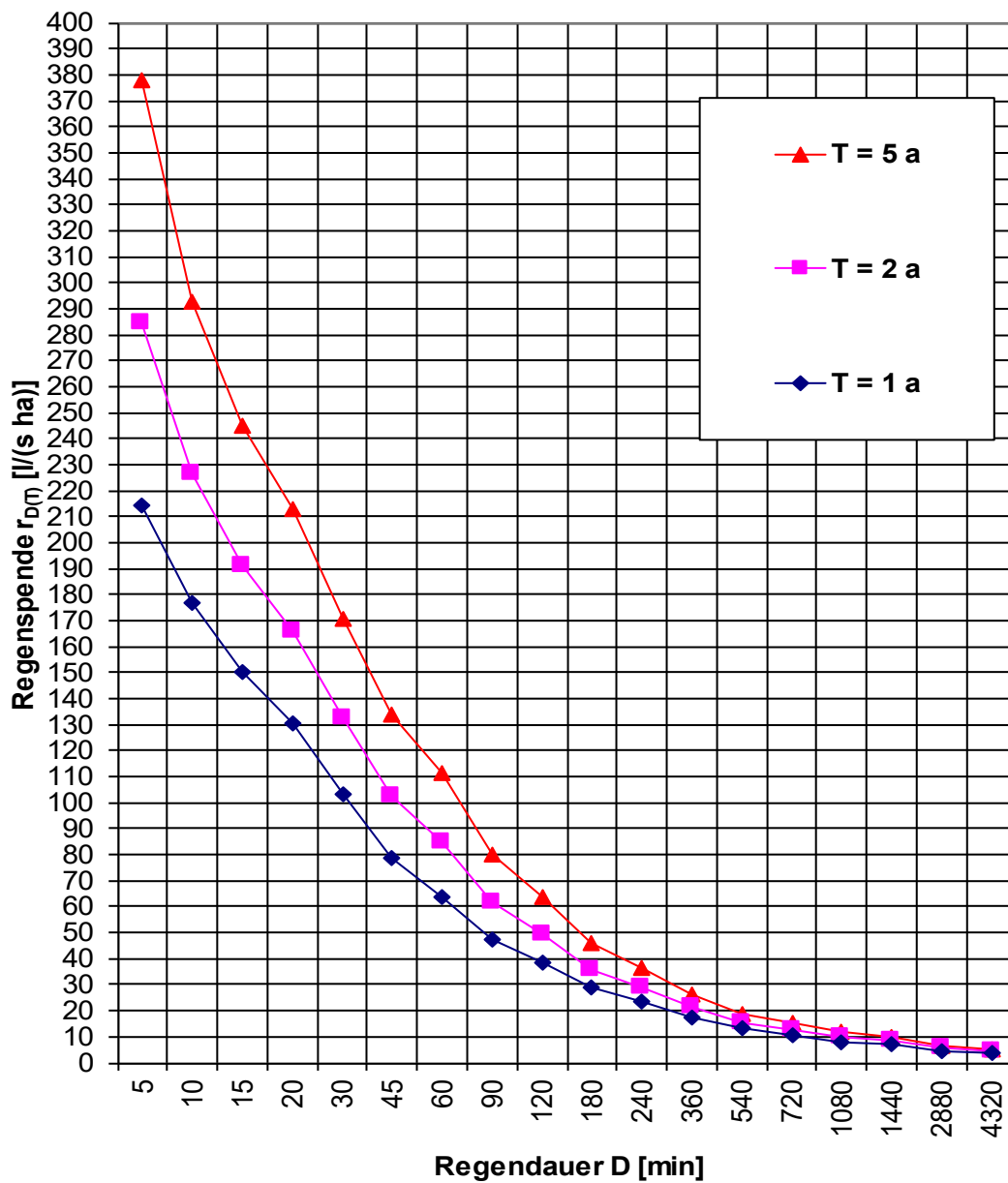
Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	2	5
5	214,0	284,7	378,1
10	176,5	226,6	292,8
15	150,0	191,0	245,1
20	130,5	166,0	213,0
30	103,5	132,6	171,0
45	79,0	102,8	134,2
60	63,9	84,5	111,7
90	47,6	61,6	80,2
120	38,6	49,3	63,4
180	28,8	36,1	45,7
240	23,4	28,9	36,2
360	17,4	21,2	26,2
540	13,0	15,6	19,0
720	10,5	12,5	15,1
1080	8,1	9,7	11,8
1440	6,9	8,3	10,1
2880	4,6	5,5	6,6
4320	3,5	4,2	5,1

Bemerkungen:

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	97
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	48
KOSTRA-Datenbasis	
KOSTRA-Zeitspanne	

Regenspendenlinien



2. ENTWÄSSERUNGSABSCHNITTE

2.1 Einzugsgebiet 1

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert Ψ	undurchl. Fläche A _u [ha]
Wasserflächen	-	1,0	-
Befestigte Flächen – Asphalt/Rinnen/Borde/Bankette	0,00	0,9	0,00
Befestigte Flächen – Wassergebundene Decke	-	0,7	-
Böschungen, Neigung ≥ 50 %	0,03	0,5	0,02
Böschungen, Neigung ≥ 15 % bis 50 %	-	0,33	-
Böschungen, Neigung > 6 % bis 15 %	-	0,3	-
Sonstige Flächen	-	0,2	-
Mulden	0,01	0,33	0,00
GESAMTSUMME	0,04		0,02

2.2 Einzugsgebiet 2

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert Ψ	undurchl. Fläche A _u [ha]
Wasserflächen	-	1,0	-
Befestigte Flächen – Asphalt/Rinnen/Borde/Bankette	0,03	0,9	0,03
Befestigte Flächen – Wassergebundene Decke	-	0,7	-
Böschungen, Neigung ≥ 50 %	0,02	0,5	0,01
Böschungen, Neigung ≥ 15 % bis 50 %	-	0,33	-
Böschungen, Neigung > 6 % bis 15 %	-	0,3	-
Sonstige Flächen	-	0,2	-
Mulden	0,01	0,33	0,00
GESAMTSUMME	0,06		0,04

2.3 Einzugsgebiet 3

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert Ψ	undurchl. Fläche A _u [ha]
Wasserflächen	-	1,0	-
Befestigte Flächen – Asphalt/Rinnen/Borde/Bankette	0,06	0,9	0,05
Befestigte Flächen – Wassergebundene Decke	-	0,7	-
Böschungen, Neigung ≥ 50 %	0,02	0,5	0,01
Böschungen, Neigung ≥ 15 % bis 50 %	-	0,33	-
Böschungen, Neigung > 6 % bis 15 %	-	0,3	-
Sonstige Flächen	-	0,2	-
Mulden	0,01	0,33	0,00
GESAMTSUMME	0,09		0,06

2.4 Einzugsgebiet 4

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert Ψ	undurchl. Fläche A _u [ha]
Wasserflächen	0,08	1,0	0,08
Befestigte Flächen – Asphalt/Rinnen/Borde/Bankette	0,42	0,9	0,38
Befestigte Flächen – Wassergebundene Decke	-	0,7	-
Böschungen, Neigung ≥ 50 %	0,38	0,5	0,19
Böschungen, Neigung ≥ 15 % bis 50 %	-	0,33	-
Böschungen, Neigung > 6 % bis 15 %	0,81	0,3	0,24
Sonstige Flächen	-	0,2	-
Mulden	0,12	0,33	0,04
GESAMTSUMME	1,81		0,93

2.5 Einzugsgebiet 5

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert Ψ	undurchl. Fläche A _u [ha]
Wasserflächen	0,10	1,0	0,10
Befestigte Flächen – Asphalt/Rinnen/Borde/Bankette	0,24	0,9	0,22
Befestigte Flächen – Wassergebundene Decke	0,07	0,7	0,05
Böschungen, Neigung ≥ 50 %	0,34	0,5	0,17
Böschungen, Neigung ≥ 15 % bis 50 %	-	0,33	-
Böschungen, Neigung > 6 % bis 15 %	1,25	0,3	0,38
Sonstige Flächen	0,00	0,2	0,00
Mulden	0,07	0,33	0,02
GESAMTSUMME	2,07		0,94

2.6 Einzugsgebiet 6

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert Ψ	undurchl. Fläche A _u [ha]
Wasserflächen	-	1,0	-
Befestigte Flächen – Asphalt/Rinnen/Borde/Bankette	0,04	0,9	0,04
Befestigte Flächen – Wassergebundene Decke	-	0,7	-
Böschungen, Neigung ≥ 50 %	0,02	0,5	0,01
Böschungen, Neigung ≥ 15 % bis 50 %	-	0,33	-
Böschungen, Neigung > 6 % bis 15 %	0,07	0,3	0,02
Sonstige Flächen	-	0,2	-
Mulden	0,02	0,33	0,01
GESAMTSUMME	0,15		0,08

2.7 Einzugsgebiet 7

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert Ψ	undurchl. Fläche A _u [ha]
Wasserflächen	0,16	1,0	0,16
Befestigte Flächen – Asphalt/Rinnen/Borde/Bankette	0,80	0,9	0,72
Befestigte Flächen – Wassergebundene Decke	0,12	0,7	0,08
Böschungen, Neigung ≥ 50 %	0,80	0,5	0,40
Böschungen, Neigung ≥ 15 % bis 50 %	-	0,33	-
Böschungen, Neigung > 6 % bis 15 %	2,80	0,3	0,84
Sonstige Flächen	0,00	0,2	0,00
Mulden	0,26	0,33	0,09
GESAMTSUMME	4,94		2,29

2.8 Einzugsgebiet 8

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert Ψ	undurchl. Fläche A _u [ha]
Wasserflächen	-	1,0	-
Befestigte Flächen – Asphalt/Rinnen/Borde/Bankette	0,00	0,9	0,00
Befestigte Flächen – Wassergebundene Decke	-	0,7	-
Böschungen, Neigung ≥ 50 %	0,00	0,5	0,00
Böschungen, Neigung ≥ 15 % bis 50 %	0,02	0,33	0,01
Böschungen, Neigung > 6 % bis 15 %	-	0,3	-
Sonstige Flächen	-	0,2	-
Mulden	0,00	0,33	0,00
GESAMTSUMME	0,02		0,01

3. ANLAGENBEMESSUNG

3.1 Sickermulde 1

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Muldenversickerung:
SM 1 - 5j (n=0,2)
EZG 01

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	186
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	186
Versickerungsfläche	A_s	m ²	55
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	378,1
10	292,8
15	245,1
20	213,0
30	171,0
45	134,2
60	111,7
90	80,2
120	63,4

Berechnung:

V [m ³]
2,6
3,7
4,5
5,0
5,4
5,5
5,2
3,3
1,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	134,2
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	5,5
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	5,6
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,10
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,1

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

091.28.01

B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:

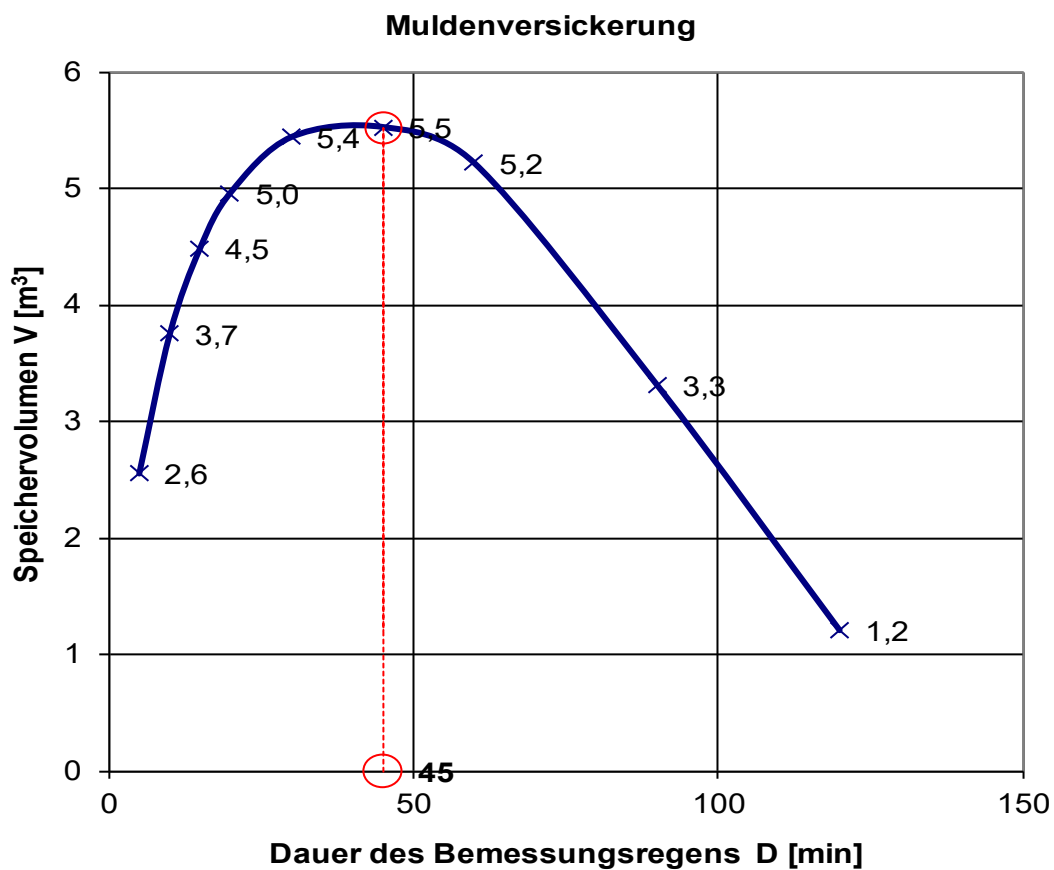
Freistaat Bayern

Staatliches Bauamt Weilheim

Muldenversickerung:

SM 1 - 5j (n=0,2)

EZG 01



3.2 Sickermulde 2

**Dimensionierung einer Versickerungsmulde
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Muldenversickerung:
SM 2 - 5j (n=0,2)
EZG 02

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	396
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	396
Versickerungsfläche	A _s	m ²	70
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
5	378,1
10	292,8
15	245,1
20	213,0
30	171,0
45	134,2
60	111,7
90	80,2
120	63,4

Berechnung:

V [m ³]
5,2
7,9
9,6
10,8
12,3
13,4
13,7
11,8
9,5

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	111,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	13,7
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	14,6
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,21
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	2,3

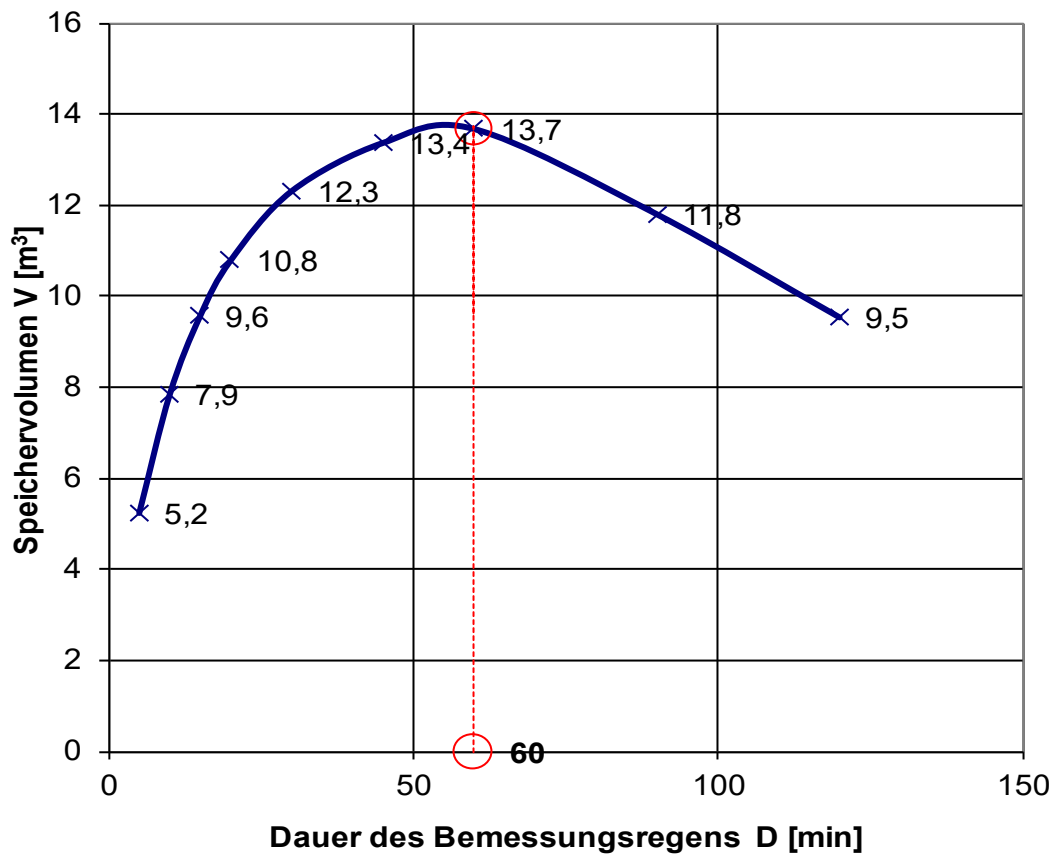
Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Muldenversickerung:
SM 2 - 5j (n=0,2)
EZG 02

Muldenversickerung



3.3 Sickermulde 3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:

Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Muldenversickerung:

SM 3 - 5j (n=0,2)
EZG 03

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	676
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	676
Versickerungsfläche	A_s	m ²	125
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	378,1
10	292,8
15	245,1
20	213,0
30	171,0
45	134,2
60	111,7
90	80,2
120	63,4

Berechnung:

V [m ³]
9,0
13,4
16,3
18,4
20,9
22,6
23,1
19,6
15,5

Ergebnisse:

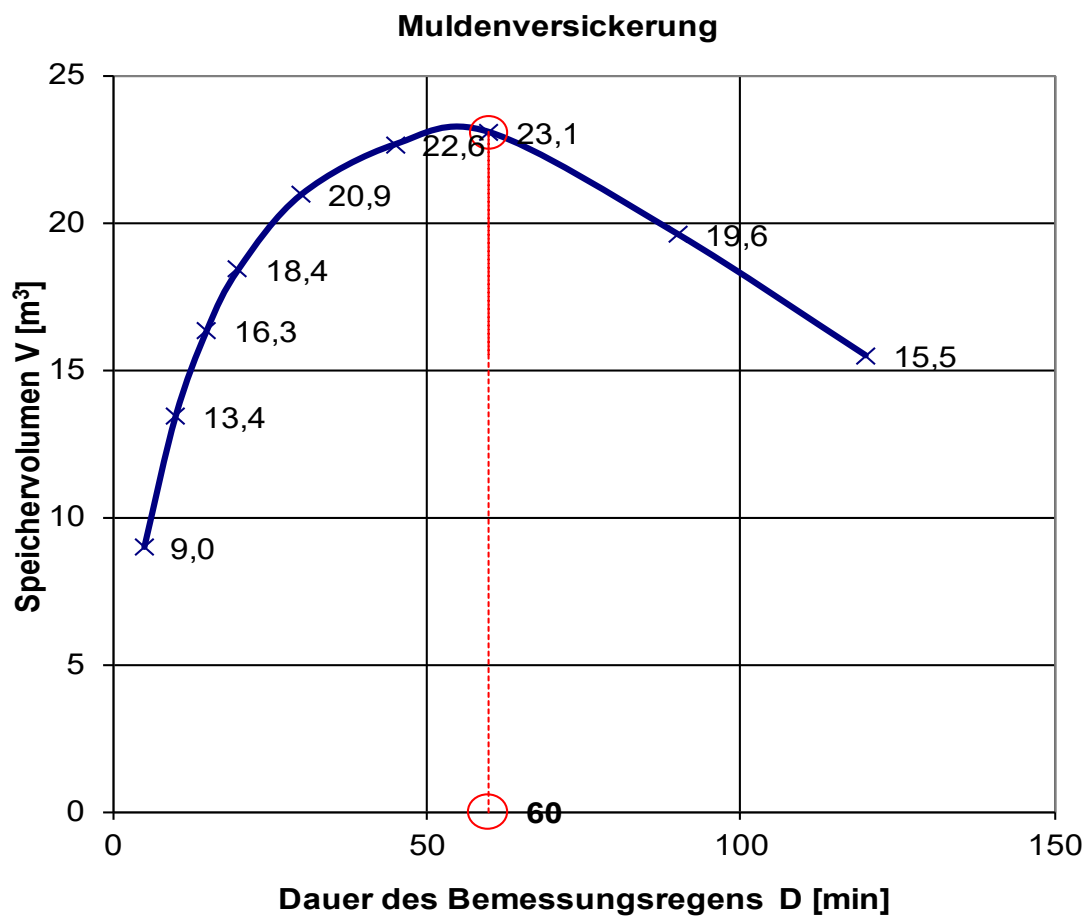
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	111,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	23,1
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	23,1
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,18
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	2,1

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Muldenversickerung:
SM 3 - 5j (n=0,2)
EZG 03



3.4 Sickerfläche 1

**Dimensionierung einer Versickerungsmulde
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Muldenversickerung:
SF 1 - 10j (n=0,1)
EZG 04

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	9.325
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	9.325
Versickerungsfläche	A _s	m ²	797
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
5	448,8
10	342,9
15	286,1
20	248,5
30	200,0
45	157,9
60	132,3
90	94,2
120	74,1

Berechnung:

V [m ³]
156,4
235,6
291,2
333,5
394,2
453,3
492,4
488,7
475,9

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	132,3
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	492,4
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	500
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,63
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	7,0

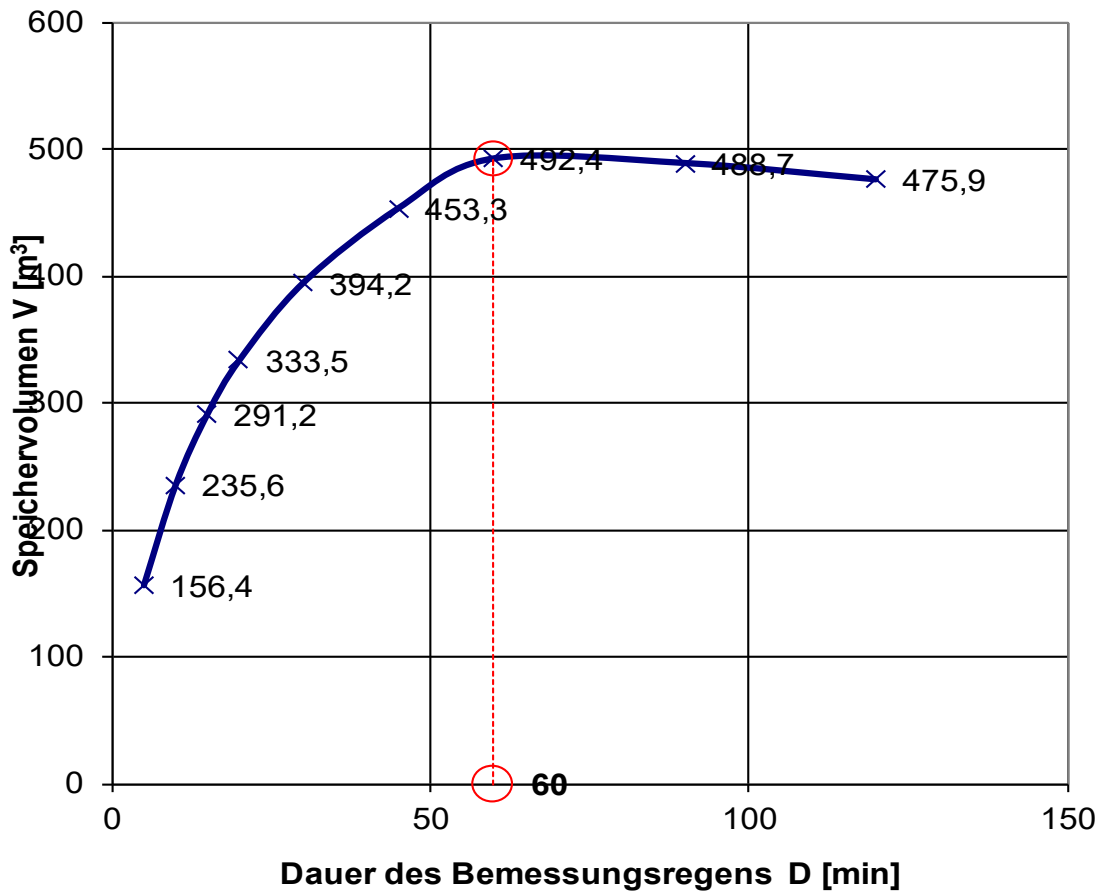
Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Muldenversickerung:
SF 1 - 10j (n=0,1)
EZG 04

Muldenversickerung



3.5 Regenrückhaltebecken 1

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Rückhalteraum:
RRB 1 - 5j (n=0,2)
EW 05

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	9.383
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	9.383
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	16,4
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	17,4
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	43,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	23,5
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,5
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	111,7
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	373
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	350
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	539
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	45,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	25,5
Entleerungszeit	t_E	h	9,2

Bemerkungen:

Drossel DN 150, max. $Q_{dr} = 32,7$ l/s

Bemessung von Rückhalteräumen im Nährungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Rückhalteraum:
RRB 1 - 5j (n=0,2)
EW 05

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	378,1
10	292,8
15	245,1
20	213,0
30	171,0
45	134,2
60	111,7
90	80,2
120	63,4
180	45,7

Fülldauer RÜB:

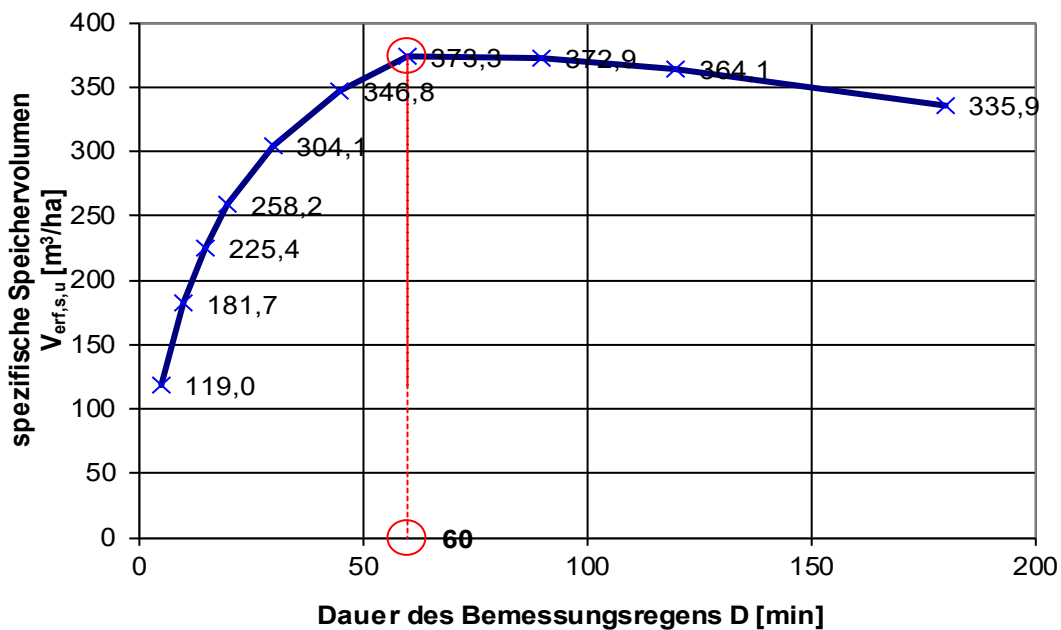
$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
119,0
181,7
225,4
258,2
304,1
346,8
373,3
372,9
364,1
335,9

maßgebliche Dauerstufen D

Rückhalteraum



3.6 Sickermulde 4

**Dimensionierung einer Versickerungsmulde
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Muldenversickerung:
SM 4 - 5j (n=0,2)
EZG 06

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	758
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	758
Versickerungsfläche	A_s	m ²	145
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	378,1
10	292,8
15	245,1
20	213,0
30	171,0
45	134,2
60	111,7
90	80,2
120	63,4

Berechnung:

V [m ³]
10,1
15,1
18,3
20,6
23,4
25,2
25,6
21,5
16,6

Ergebnisse:

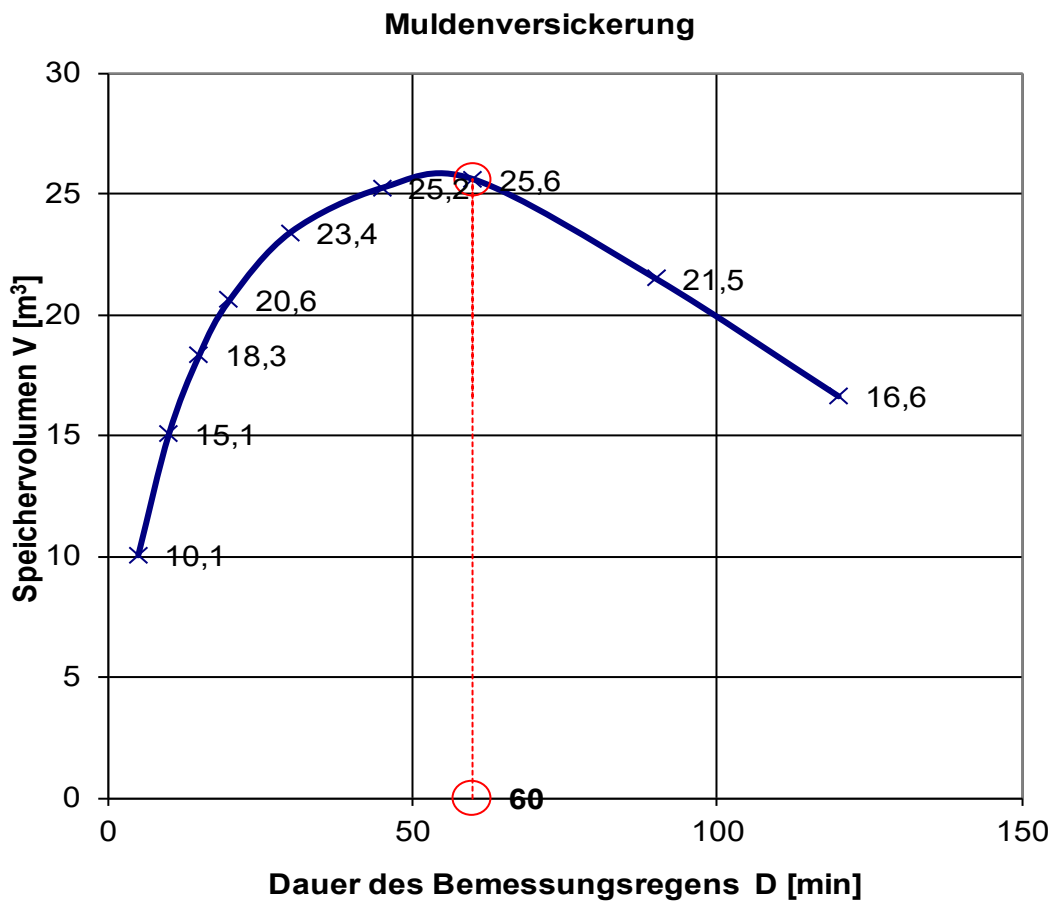
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	111,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	25,6
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	26,9
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,19
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	2,1

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Muldenversickerung:
SM 4 - 5j (n=0,2)
EZG 06



3.7 Regenrückhaltebecken 2

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

091.28.01

B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim**Rückhalteraum:**RRB 2 - 5j (n=0,2)
EW 07

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	22.890
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	22.890
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	34,5
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	15,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	64,5
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	24,5
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,7
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	80,2
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	387
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	886
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	1195
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	67,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	27,3
Entleerungszeit	t_E	h	9,6

Bemerkungen:Drossel DN 200, max. $Q_{dr} = 69,0$ l/s

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Rückhalteraum:
RRB 2 - 5j (n=0,2)
EW 07

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	378,1
10	292,8
15	245,1
20	213,0
30	171,0
45	134,2
60	111,7
90	80,2
120	63,4
180	45,7

Fülldauer RÜB:

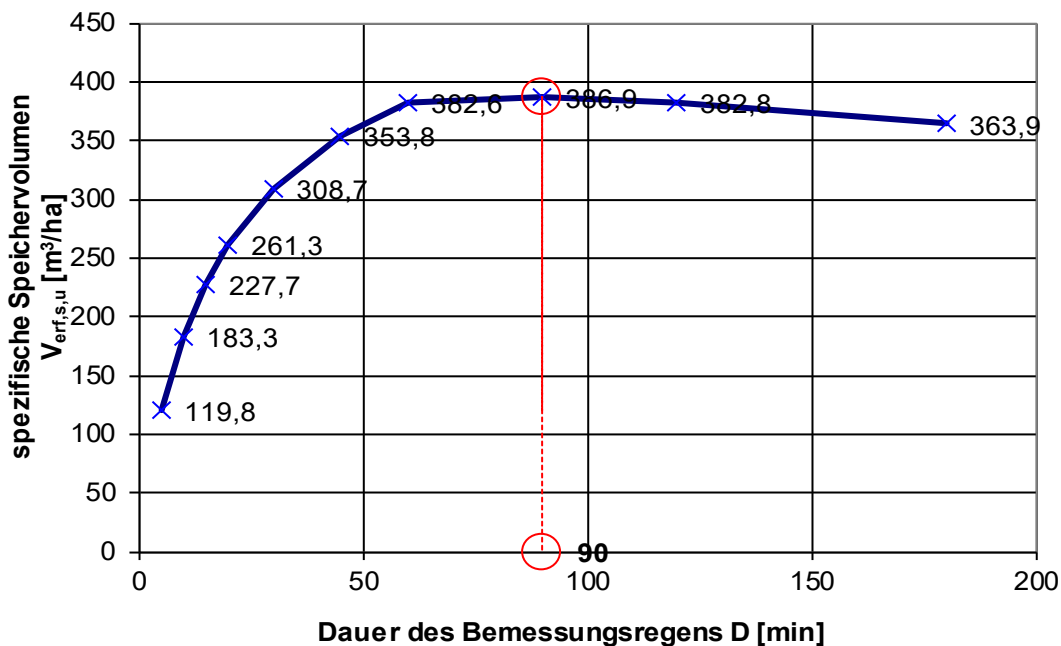
$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
119,8
183,3
227,7
261,3
308,7
353,8
382,6
386,9
382,8
363,9

maßgebliche Dauerstufen D

Rückhalteraum



3.8 Sickermulde 5

**Dimensionierung einer Versickerungsmulde
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Muldenversickerung:
SM 5 - 5j (n=0,2)
EZG 08

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	139
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ _m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	139
Versickerungsfläche	A _s	m ²	30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
5	378,1
10	292,8
15	245,1
20	213,0
30	171,0
45	134,2
60	111,7
90	80,2
120	63,4

Berechnung:

V [m ³]
1,9
2,8
3,4
3,8
4,2
4,5
4,5
3,6
2,5

Ergebnisse:

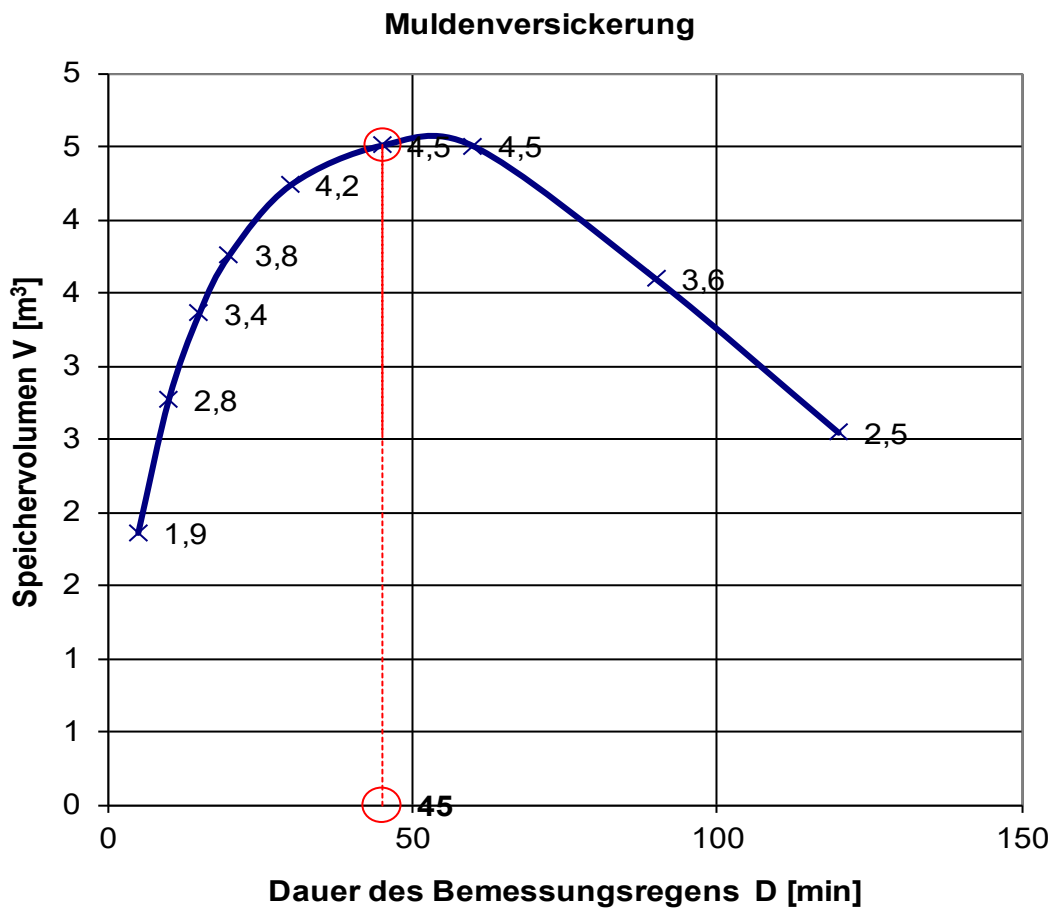
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	134,2
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	4,5
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	4,6
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,15
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	1,7

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

Auftraggeber:
Freistaat Bayern
Staatliches Bauamt Weilheim

Muldenversickerung:
SM 5 - 5j (n=0,2)
EZG 08



**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**

091.28.01 B 11 / Ausbau nördlich Reindl schmiede	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$: $G / B = 10/17,79 = 0,56$ gewählte Versickerungsfläche $A_s = 125$ $A_u : A_s = 5,4 : 1$
---	---

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s = 15 : 1$)	D2	0,35
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		D = 0,35
Emissionswert $E = B * D$: E = 17,79 * 0,35 = 6,23		

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 6,23$; $G = 10$).

Bemerkungen:

4.2 Sickerfläche 1

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153			
091.28.01 B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede			
	Gewässer	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	(Tabellen A.1a und A.1b)	G12	10

Fläche	Flächenanteil	Flächen F_i / Luft L_i	Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)	(Tab. A.3 / A.2)	
	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	Typ Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Belastung aus der Fläche /Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	f_i		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2		F4 19	
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,491	L1 1	9,82
Straßen außerhalb von Siedlungen			
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	4745	F1 5	3,054
Straßen außerhalb von Siedlungen		L1 1	
	$\Sigma = 9325$	$\Sigma = 1$	B = 12,87

Die Abflussbelastung B = 12,874 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**

091.28.01
B 11 / Ausbau nördlich Reindlschmiede

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 10/12,87 = 0,78$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	797
	Au : As = 11,7 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswert D_i
(Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)		
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden (5 : 1 < Au : As = 15 : 1)	D2	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,35
Emissionswert $E = B * D$:		E = 12,87 * 0,35 = 4,51

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,51$; $G = 10$).

Bemerkungen:

