

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern - Staatliches Bauamt Freising
Straße / Abschnittsnummer / Station: L2088_120_0,200 bis L2088_160_0,582

St 2088, St 2350 München – B 2R
Zweibahniger Ausbau des Föhringer Rings

PROJIS-Nr.:

FESTSTELLUNGSENTWURF

3. Tektur vom 15.04.2024

zur Planfeststellung vom 15.10.2002

mit 1. Tektur vom 01.03.2004

mit 2. Tektur vom 08.03.2021

Wassertechnische Untersuchungen
- Berechnungsunterlagen -

3. Tektur:
München, den 15.04.2024
Staatliches Bauamt



Pfister, Baurat

INHALTSVERZEICHNIS

Anlage	Beschreibung	Seite(n)
Anlage 1	Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020	Seite 2
Anlage 2	Einzugsflächen der Entwässerungsabschnitte	Seite 3
Anlage 3	Bewertungsverfahren nach DWA-M 153	Seite 4 - 9
Anlage 4	Bemessung Muldenversickerung nach DWA-A 138	Seite 10 - 21
Anlage 5	Zusammenstellung der Einleitstellen Endzustand	Seite 22 - 25
Anlage 6	Zusammenstellung der Einleitstellen Bauzustand (Baugrubenentwässerung)	Seite 26 - 29
Anlage 7	Zusammenstellung der Einleitstellen Bauzustand (Düker)	Seite 30



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 168, Zeile 202
 Ortsname : Unterföhring (BY)
 Bemerkung : Bereich Föhringer Ring

Dauerstufe D	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	236,7	286,7	316,7	356,7	416,7	476,7	516,7	566,7	640,0
10 min	161,7	195,0	216,7	243,3	283,3	325,0	351,7	386,7	436,7
15 min	125,6	152,2	168,9	190,0	221,1	253,3	274,4	302,2	341,1
20 min	105,0	126,7	140,8	158,3	184,2	210,8	228,3	251,7	284,2
30 min	80,6	97,2	107,8	121,7	141,7	161,7	175,6	192,8	217,8
45 min	61,1	74,1	82,2	92,6	107,8	123,3	133,7	147,0	166,3
60 min	50,3	61,1	67,5	76,1	88,6	101,4	110,0	120,8	136,7
90 min	38,1	46,1	51,1	57,8	67,0	76,9	83,1	91,5	103,5
2 h	31,3	37,8	41,9	47,2	55,0	62,9	68,2	75,0	84,7
3 h	23,6	28,5	31,6	35,6	41,5	47,5	51,4	56,6	63,9
4 h	19,3	23,3	25,8	29,2	34,0	38,8	42,1	46,3	52,3
6 h	14,5	17,6	19,5	21,9	25,6	29,2	31,7	34,8	39,4
9 h	10,9	13,2	14,7	16,5	19,2	22,0	23,8	26,2	29,6
12 h	8,9	10,8	12,0	13,5	15,7	18,0	19,5	21,4	24,2
18 h	6,7	8,1	9,0	10,2	11,8	13,5	14,6	16,1	18,2
24 h	5,5	6,6	7,3	8,3	9,6	11,0	11,9	13,1	14,9
48 h	3,4	4,1	4,5	5,1	5,9	6,8	7,3	8,1	9,1
72 h	2,5	3,1	3,4	3,8	4,4	5,1	5,5	6,1	6,9
4 d	2,1	2,5	2,8	3,1	3,6	4,2	4,5	5,0	5,6
5 d	1,8	2,1	2,4	2,7	3,1	3,6	3,8	4,2	4,8
6 d	1,6	1,9	2,1	2,3	2,7	3,1	3,4	3,7	4,2
7 d	1,4	1,7	1,9	2,1	2,4	2,8	3,0	3,3	3,8

Legende

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

Ermittlung der Einzugsflächen A_E / undurchlässige Flächen A_U

Entwässerungsabschnitt West 1 (E1)	A_E [m ²]	ψ	A_U [m ²]
Fahrbahn (Asphalt)	6.197	0,9	5.577
Bankette (ungebunden)	153	0,3	46
Böschungen (Oberboden)	547	0,3	164
Versickerungsmulde West 1	in Bemessung enthalten		
undurchlässige Fläche West 1 [m²]:			5.787

Entwässerungsabschnitt West 2 (E2)	A_E [m ²]	ψ	A_U [m ²]
Fahrbahn (Asphalt)	2.400	0,9	2.160
Bankette (ungebunden)	113	0,3	34
Böschungen (Oberboden)	582	0,3	175
Versickerungsmulde West 2	in Bemessung enthalten		
undurchlässige Fläche West 2 [m²]:			2.369

Entwässerungsabschnitt BW Nord (E3)	A_E [m ²]	ψ	A_U [m ²]
Fahrbahn (Asphalt)	4.674	0,9	4.207
Bankette (ungebunden)	397	0,3	119
Böschungen (Oberboden)	1.378	0,3	413
Grünfläche (Oberboden)	100	0,1	10
Versickerungsmulde BW Nord	in Bemessung enthalten		
undurchlässige Fläche BW Nord [m²]:			4.749

Entwässerungsabschnitt BW Süd (E4)	A_E [m ²]	ψ	A_U [m ²]
Fahrbahn (Asphalt)	4.492	0,9	4.043
Bankette (ungebunden)	354	0,3	106
Böschungen (Oberboden)	1.869	0,3	561
Versickerungsmulde BW Süd	in Bemessung enthalten		
undurchlässige Fläche BW Süd [m²]:			4.710

Entwässerungsabschnitt "11,25" (E5)	A_E [m ²]	ψ	A_U [m ²]
Fahrbahn (Asphalt)	1.125	0,9	1.013
Bankette (ungebunden)	100	0,3	30
Böschungen (Oberboden)	750	0,3	225
Versickerungsmulde 11,25	in Bemessung enthalten		
undurchlässige Fläche "11,25" [m²]:			1.268

Entwässerungsabschnitt Ost (E6)	A_E [m ²]	ψ	A_U [m ²]
Fahrbahn (Asphalt)	2.145	0,9	1.931
Bankette (ungebunden)	133	0,3	40
Böschungen (Oberboden)	155	0,3	47
Versickerungsmulde Ost	in Bemessung enthalten		
undurchlässige Fläche Ost [m²]:			2.018

**Bewertungsverfahren
 nach Merkblatt DWA-M 153**

St 2088, St 2350 München - B 2R * Zweibahniger Ausbau des Föhringer Rings
 Nachweis Mulden Ost (E5), Berechnungsbasis 100 m Strecke (11,25 m Fahrbahnbreite, 5m Einschnitt)

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	A_{ui} [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$				
Straßen mit DTV > 15000 Kfz / 24 h (z.B. Hauptverkehrsstraßen, Autobahnen)	1013	0,799	F6	35	31,161
Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV > 15000 Kfz / 24 h)			L3	4	
Bankett	30	0,024			0,096
Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV > 15000 Kfz / 24 h)			L3	4	
Böschung	225	0,177			0,708
Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV > 15000 Kfz / 24 h)			L3	4	
	$\Sigma = 1268$	$\Sigma = 1$			B = 31,97

Die Abflussbelastung **B = 31,965** ist größer als **G = 10**. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
 Lizenznummer: ATV-0782-1062

**Bewertungsverfahren
 nach Merkblatt DWA-M 153**

St 2088, St 2350 München - B 2R * Zweibahniger Ausbau des Föhringer Rings
 Nachweis Mulden Ost (E5), Berechnungsbasis 100 m Strecke (11,25 m Fahrbahnbreite, 5m Einschnitt)

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 10/31,97 = 0,31$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	200 $A_u : A_s = 6,3 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,2
Emissionswert $E = B * D$:		E = 31,97 * 0,2 = 6,39

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 6,39$; $G = 10$).

Bemerkungen:

keine

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
 Lizenznummer: ATV-0782-1062

**Bewertungsverfahren
 nach Merkblatt DWA-M 153**

St 2088, St 2350 München - B 2R * Zweibahniger Ausbau des Föhringer Rings
 Nachweis Mulde Ost (E6), Entwässerung südliche und nördliche Richtungsfahrbahn 1+715 bis 1+890

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3 (Abschnitt 4)					
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2 (Tab. A.3 / A.2)					
Straßen mit DTV > 15000 Kfz / 24 h (z.B. Hauptverkehrsstraßen, Autobahnen)	1931	0,957	F6	35	37,323
Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV > 15000 Kfz / 24 h)			L3	4	
Bankett	40	0,02			0,08
Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV > 15000 Kfz / 24 h)			L3	4	
Böschung	47	0,023			0,092
Siedlungsbereich mit starkem Verkehrsaufkommen (DTV > 15000 Kfz / 24 h)			L3	4	
	$\Sigma = 2018$	$\Sigma = 1$			B = 37,5

Die Abflussbelastung B = 37,495 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
 Lizenznummer: ATV-0782-1062

**Bewertungsverfahren
 nach Merkblatt DWA-M 153**

St 2088, St 2350 München - B 2R * Zweibahniger Ausbau des Föhringer Rings
 Nachweis Mulde Ost (E6), Entwässerung südliche und nördliche Richtungsfahrbahn 1+715 bis 1+890

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 10 / 37,5 = 0,27$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	290 Au : As = 7 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentationsanlage mit max. 9 m ³ /(m ² h) Oberflächenbeschickung z.B. Abscheider nach RiStWag	D21	0,2
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden (5 : 1 < Au : As ≤ 15 : 1)	D1	0,2
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,04
Emissionswert E = B * D:		E = 37,5 * 0,04 = 1,5

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 1,5; G = 10).

Bemerkungen:

keine

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
 Lizenznummer: ATV-0782-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

St 2088, St 2350 München - B 2R * Zweibahniger Ausbau des Föhringer Rings

Auftraggeber:

Staatliches Bauamt Freising

Muldenversickerung:

Nachweis Mulde West 1 (E1), Entwässerung nördliche Richtungsfahrh. und Brücken
 Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+530

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	6.897
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,84
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	5.787
Versickerungsfläche	A_s	m ²	725
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	356,7
10	243,3
15	190,0
20	158,3
30	121,7
45	92,6
60	76,1
90	57,8
120	47,2
180	35,6
240	29,2
360	21,9
540	16,5
720	13,5
1080	10,2
1440	8,3
2880	5,1
4320	3,8

Berechnung:

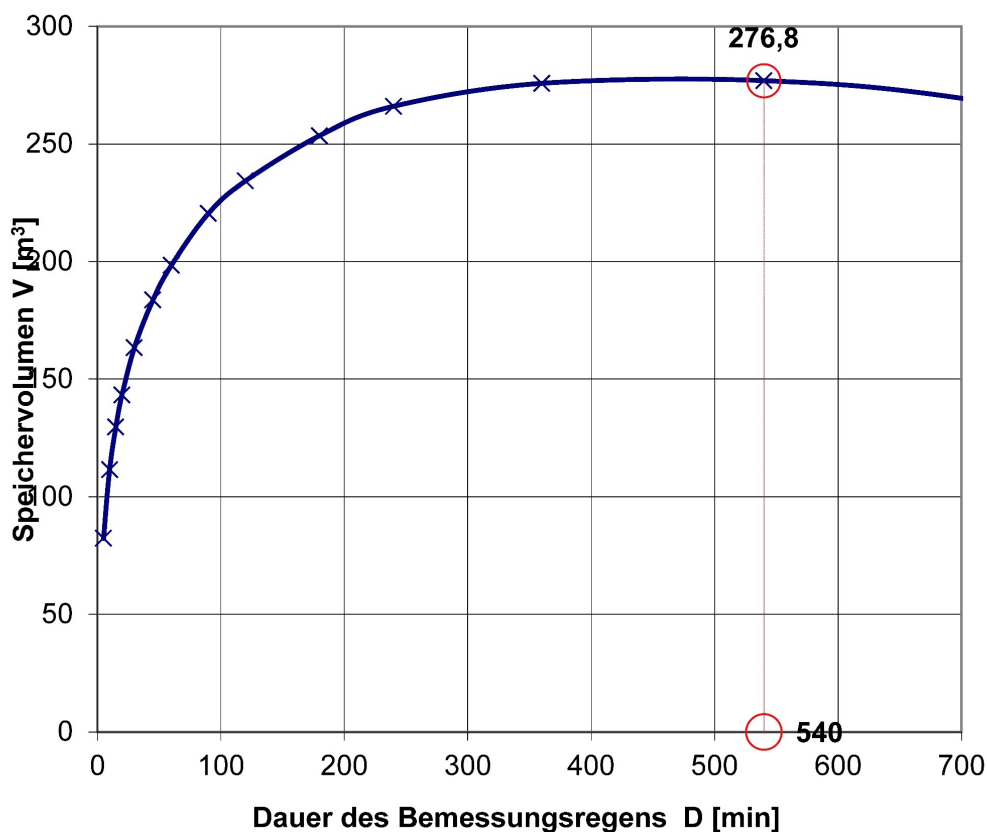
V [m ³]
82,3
111,5
129,7
143,2
163,4
183,6
198,4
220,4
234,3
253,5
266,0
275,7
276,8
267,8
234,6
184,6
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	16,5
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	276,8
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	277
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,38
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	21,2

Muldenversickerung



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

St 2088, St 2350 München - B 2R * Zweibahniger Ausbau des Föhringer Rings

Auftraggeber:

Staatliches Bauamt Freising

Muldenversickerung:

Nachweis Mulde West 2 (E2), Entwässerung nördliche Richtungsfahrbahn
 Bau-km 0+530 bis Bau-km 0+730

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	3.095
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,77
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.369
Versickerungsfläche	A_s	m ²	295
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	356,7
10	243,3
15	190,0
20	158,3
30	121,7
45	92,6
60	76,1
90	57,8
120	47,2
180	35,6
240	29,2
360	21,9
540	16,5
720	13,5
1080	10,2
1440	8,3
2880	5,1
4320	3,8

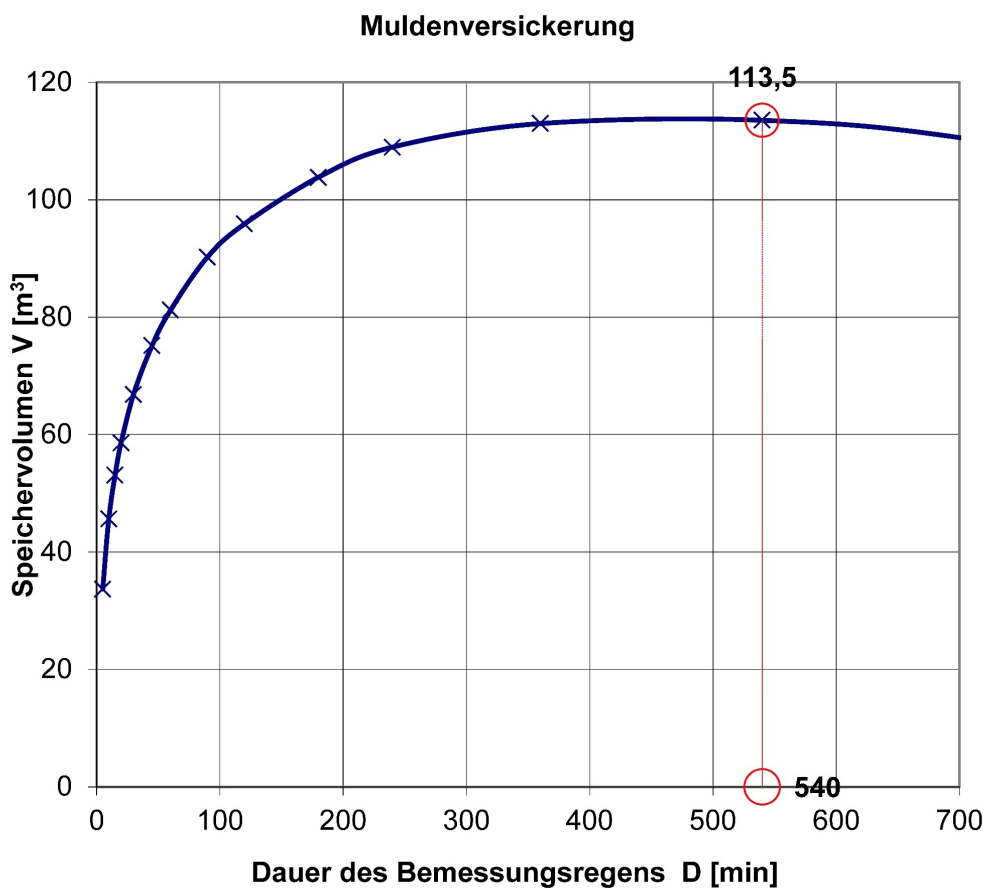
Berechnung:

V [m ³]
33,7
45,6
53,1
58,6
66,8
75,1
81,2
90,2
95,9
103,8
108,9
113,0
113,5
109,9
96,6
76,3
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	16,5
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	113,5
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	114
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,39
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	21,5



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

St 2088, St 2350 München - B 2R * Zweibahniger Ausbau des Föhringer Rings

Auftraggeber:

Staatliches Bauamt Freising

Muldenversickerung:

Nachweis Mulde BW Nord (E3), Entwässerung nördliche Richtungsfahrbahn
 Bau-km 0+730 bis Bau-km 1+150 (einschl. Isarbrücke Nord BW 1/1b)

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	6.549
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,73
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	4.749
Versickerungsfläche	A_s	m ²	730
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	356,7
10	243,3
15	190,0
20	158,3
30	121,7
45	92,6
60	76,1
90	57,8
120	47,2
180	35,6
240	29,2
360	21,9
540	16,5
720	13,5
1080	10,2
1440	8,3
2880	5,1
4320	3,8

Berechnung:

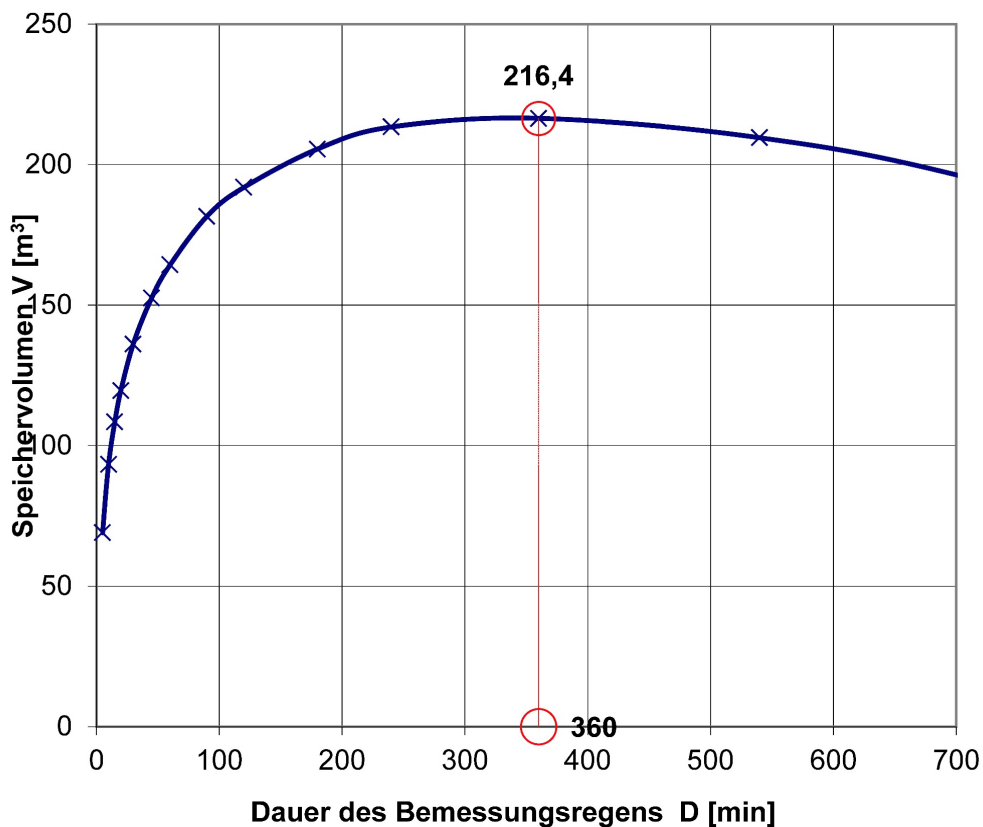
V [m ³]
69,0
93,4
108,5
119,6
136,1
152,6
164,4
181,6
191,9
205,5
213,4
216,4
209,6
194,2
150,8
93,1
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	21,9
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	216,4
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	217
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	16,5

Muldenversickerung



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

St 2088, St 2350 München - B 2R * Zweibahniger Ausbau des Föhringer Rings

Auftraggeber:

Staatliches Bauamt Freising

Muldenversickerung:

Nachweis Mulde BW Süd (E4), Entwässerung südliche Richtungsfahrbahn
 Bau-km 0+730 bis Bau-km 1+150 (einschl. Isarbrücke Süd BW 1/1a)

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	6.715
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	4.710
Versickerungsfläche	A_s	m ²	840
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	356,7
10	243,3
15	190,0
20	158,3
30	121,7
45	92,6
60	76,1
90	57,8
120	47,2
180	35,6
240	29,2
360	21,9
540	16,5
720	13,5
1080	10,2
1440	8,3
2880	5,1
4320	3,8

Berechnung:

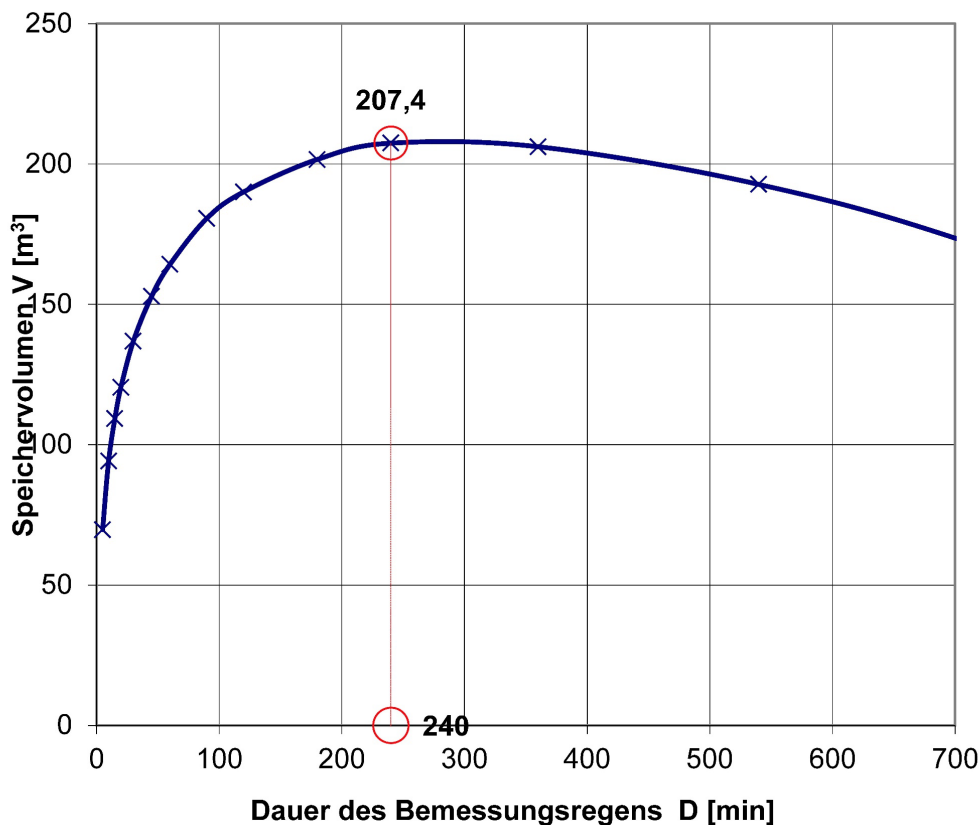
V [m ³]
69,8
94,2
109,3
120,5
136,8
152,9
164,3
180,6
190,0
201,6
207,4
206,2
192,7
170,7
113,6
42,1
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	29,2
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	207,4
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	208
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,25
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	13,8

Muldenversickerung



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

St 2088, St 2350 München - B 2R * Zweibahniger Ausbau des Föhringer Rings

Auftraggeber:

Staatliches Bauamt Freising

Muldenversickerung:

Nachweis Mulden Ost (E5), Berechnungsbasis 100 m Strecke
 (11,25 m Fahrbahnbreite, 5m Einschnitt)

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.975
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,64
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.268
Versickerungsfläche	A_s	m ²	200
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	356,7
10	243,3
15	190,0
20	158,3
30	121,7
45	92,6
60	76,1
90	57,8
120	47,2
180	35,6
240	29,2
360	21,9
540	16,5
720	13,5
1080	10,2
1440	8,3
2880	5,1
4320	3,8

Berechnung:

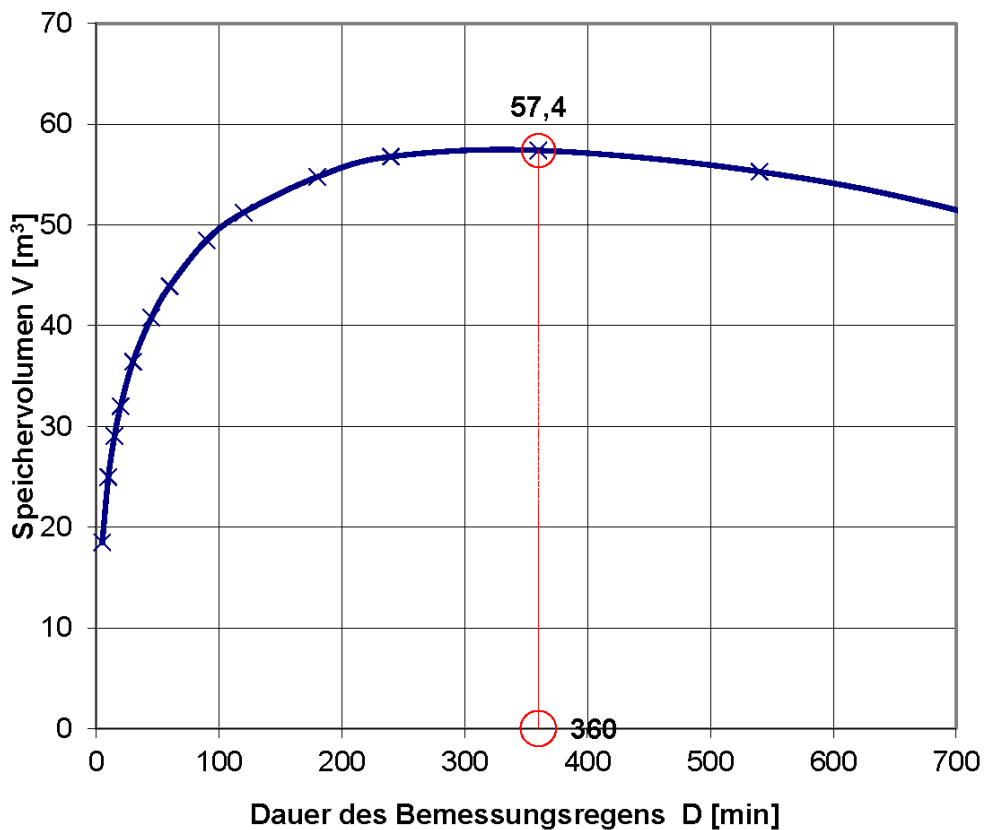
V [m ³]
18,5
25,0
29,0
32,0
36,4
40,8
43,9
48,5
51,2
54,8
56,8
57,4
55,3
50,9
38,7
22,6
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(m)}$	l/(s*ha)	21,9
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	57,4
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	58
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,29
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	16,1

Muldenversickerung



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

St 2088, St 2350 München - B 2R * Zweibahniger Ausbau des Föhringer Rings

Auftraggeber:

Staatliches Bauamt Freising

Muldenversickerung:

Nachweis Mulde Ost (E6), Entwässerung südliche und nördliche Richtungsfahrbahn
 Bau-km 1+715 bis Bau-km 1+890

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	2.433
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,83
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.017
Versickerungsfläche	A_s	m ²	290
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	356,7
10	243,3
15	190,0
20	158,3
30	121,7
45	92,6
60	76,1
90	57,8
120	47,2
180	35,6
240	29,2
360	21,9
540	16,5
720	13,5
1080	10,2
1440	8,3
2880	5,1
4320	3,8

Berechnung:

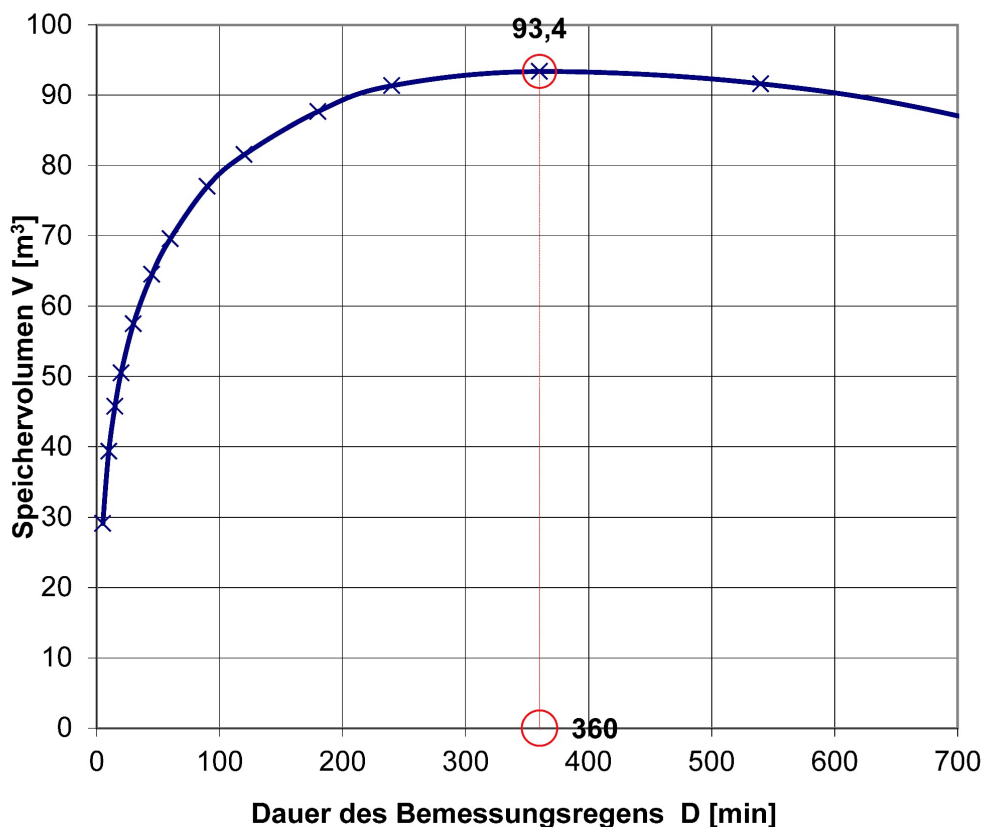
V [m ³]
29,1
39,4
45,8
50,5
57,5
64,5
69,6
77,0
81,5
87,6
91,3
93,4
91,6
86,3
70,2
48,2
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	21,9
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	93,4
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	94
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,32
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	18,0

Muldenversickerung



Zusammenstellung der Einleitstellen Endzustand

Entwässerungsbereich				Einleitungs- kanal	Qualitative Bewertung nach M 153	Gewässer	
Lfd. Nr. der Einleitungs- stelle	Bezeich- nung	Gemeinde Flur-Nr. Bau-km	Flächen A _E [ha] A _U [ha]	DN [mm] Gefälle J _S [‰] Q _{voll} [l/s]	Vorbehandlung Vorbehandlungs- verfahren	Name	Bemerkung
1	E 1	Freimann 589/26 0+535	A _E = 0,746 ha A _U = 0,629 ha	DN 400 J _S ≥ 5,0 ‰ Q _{voll} = 148 l/s	Erforderlich Absetzanlage AA1+ Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Mulden- versickerung in VA1
2	E 1a	Freimann 93/1 0+100	A _E = 0,438 ha A _U = 0,249 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
3	E 1b	Freimann 96/5 0+000	A _E = 0,014 ha A _U = 0,011 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
4	E 1c	Freimann 114/16 0+080	A _E = 0,134 ha A _U = 0,047 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
5	E 1d	Freimann 553/4 0+140 - 0+300	A _E = 0,018 ha A _U = 0,010 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
6	E 1e	Freimann 553/5 0+400	A _E = 0,016 ha A _U = 0,005 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
7	E 1f	Freimann 585/10 0+475	A _E = 0,005 ha A _U = 0,002 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung

Zusammenstellung der Einleitstellen Endzustand

Entwässerungsbereich				Einleitungs- kanal	Qualitative Bewertung nach M 153	Gewässer	
Lfd. Nr. der Einleitungs- stelle	Bezeich- nung	Gemeinde Flur-Nr. Bau-km	Flächen A _E [ha] A _U [ha]	DN [mm] Gefälle J _S [‰] Q _{voll} [l/s]	Vorbehandlung Vorbehandlungs- verfahren	Name	Bemerkung
8	E 1g	Freimann 589/27 0+140 – 0+500	A _E = 0,756 ha A _U = 0,378 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
9	E 2	Freimann 589/26 0+700	A _E = 0,254 ha A _U = 0,187 ha	DN 250 J _S ≥ 5,0 ‰ Q _{voll} = 42,6 l/s	Erforderlich Absetzanlage AA2 + Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Mulden- versickerung in VA2
10	E 2a	Freimann 589/27 0+550 – 0+750	A _E = 0,505 ha A _U = 0,246 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
11	E 2b	Freimann 589/20 0+520 – 0+750	A _E = 0,107 ha A _U = 0,064 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
12	E 2c	Freimann 589/26 0+600 – 0+660	A _E = 0,027 ha A _U = 0,008 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
13	E 3	Freimann 589/27 0+900	A _E = 0,655 ha A _U = 0,475 ha	DN 300 J _S ≥ 5,0 ‰ Q _{voll} = 69,1 l/s	Erforderlich Absetzanlage AA3 + Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Mulden- versickerung in VA3
14	E 3a	Freimann 589/27 0+750 – 0+970	A _E = 0,090 ha A _U = 0,032 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung

Zusammenstellung der Einleitstellen Endzustand

Entwässerungsbereich				Einleitungs- kanal	Qualitative Bewertung nach M 153	Gewässer	
Lfd. Nr. der Einleitungs- stelle	Bezeich- nung	Gemeinde Flur-Nr. Bau-km	Flächen A _E [ha] A _U [ha]	DN [mm] Gefälle J _S [‰] Q _{voll} [l/s]	Vorbehandlung Vorbehandlungs- verfahren	Name	Bemerkung
15	E 3b	Freimann 589/26 0+760 – 0+820	A _E = 0,024 ha A _U = 0,018 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
16	E 4	Freimann 589/20 0+850	A _E = 0,672 ha A _U = 0,471 ha	DN 300 J _S ≥ 5,0 ‰ Q _{voll} = 69,1 l/s	Erforderlich Absetzanlage AA4 + Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Mulden- versickerung in VA4
17	E 4a	Freimann 589/20 0+750 – 0+980	A _E = 0,105 ha A _U = 0,063 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
18	E 4b	Freimann 589/42 0+990	A _E = 0,011 ha A _U = 0,007 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
19	E 5a	Freimann 589/50 1+040 – 1+075	A _E = 0,077 ha A _U = 0,058 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
20	E 5b	Unterföhring 1194 1+185	A _E = 0,029 ha A _U = 0,016 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung
21	E 5c	Unterföhring 1194/6 1+075 – 1+260	A _E = 0,365 ha A _U = 0,264 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschungs- und Mulden- versickerung

Zusammenstellung der Einleitstellen Endzustand

Entwässerungsbereich				Einleitungs- kanal	Qualitative Bewertung nach M 153	Gewässer	
Lfd. Nr. der Einleitungs- stelle	Bezeich- nung	Gemeinde Flur-Nr. Bau-km	Flächen A _E [ha] A _U [ha]	DN [mm] Gefälle J _S [‰] Q _{voll} [l/s]	Vorbehandlung Vorbehandlungs- verfahren	Name	Bemerkung
22	E 5d	Unterföhring 1194/5 1+075 – 1+300	A _E = 0,489 ha A _U = 0,303 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschung- und Mulden- versickerung
23	E 5e	Unterföhring 1195 1+210 – 1+240	A _E = 0,091 ha A _U = 0,064 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschung- und Mulden- versickerung
24	E 5f	Unterföhring 1196 1+205	A _E = 0,006 ha A _U = 0,002 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschung- und Mulden- versickerung
25	E 5g	Unterföhring 1189/50 1+320 – 1+890	A _E = 2,131 ha A _U = 1,499 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschung- und Mulden- versickerung
26	E 5h	Unterföhring 1188/1 1+485 – 1+660	A _E = 0,050 ha A _U = 0,015 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschung- und Mulden- versickerung
27	E 6	Unterföhring 1189/50 1+760	A _E = 0,243 ha A _U = 0,202 ha	DN 250 J _S ≥ 5,0 ‰ Q _{voll} = 42,6 l/s	Erforderlich Absetzanlage AA6 + Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Mulden- versickerung in VA6
28	E 6a	Unterföhring 1188 1+810 – 1+880	A _E = 0,081 ha A _U = 0,031 ha	/	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Böschung- und Mulden- versickerung

Zusammenstellung der Einleitstellen Bauzustand (Baugrubenentwässerung)

Entwässerungsbereich				Einleitungs- menge	Qualitative Bewertung nach M 153	Einleitstelle	
Lfd. Nr. der Einleitungs- stelle	Bezeich- nung	Gemeinde Flur-Nr. Bau-km	Flächen A _E [ha] A _U [ha]	Q _{SOW} [l/s]	Vorbehandlung Vorbehandlungs- verfahren	Name	Bemerkung
				Q _{GW} [l/s]			
29	BW 0/1 BA 1	Freimann 573/6 0+192	A _E = 0,07 ha A _U = 0,063 ha	Q _{SOW} = 8 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Garchinger Mühlbach	Oberflächen- wasser
29	BW 0/1 BA 2	Freimann 573/6 0+192	A _E = 0,087 ha A _U = 0,078 ha	Q _{SOW} = 10 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Garchinger Mühlbach	Oberflächen- wasser
29	SBW 0/1	Freimann 573/6 0+192	A _E = 0,028 ha A _U = 0,025 ha	Q _{SOW} = 3 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Garchinger Mühlbach	Oberflächen- wasser
30	BB 1	Freimann 573/6 0+192	A _E = 0,009 ha A _U = 0,008 ha	Q _{SOW} = 1 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Garchinger Mühlbach	Oberflächen- wasser
31	SBW 0/2	Freimann 576/4 0+307	A _E = 0,084 ha A _U = 0,076 ha	Q _{SOW} = 10 l/s	Nicht erforderlich	städtischer Kanal in der Sondermeier- straße	Oberflächen- wasser
31	BW 0/2 BA 1	Freimann 576/4 0+307	A _E = 0,071 ha A _U = 0,064 ha	Q _{SOW} = 8 l/s	Nicht erforderlich	städtischer Kanal in der Sondermeier- straße	Oberflächen- wasser
31	SBW 0/3	Freimann 576/4 0+307	A _E = 0,106 ha A _U = 0,095 ha	Q _{SOW} = 13 l/s	Nicht erforderlich	städtischer Kanal in der Sondermeier- straße	Oberflächen- wasser

Zusammenstellung der Einleitstellen Bauzustand (Baugrubenentwässerung)

Entwässerungsbereich				Einleitungs- menge	Qualitative Bewertung nach M 153	Einleitstelle	
Lfd. Nr. der Einleitungs- stelle	Bezeich- nung	Gemeinde Flur-Nr. Bau-km	Flächen A _E [ha] A _U [ha]	Q _{SOW} [l/s] Q _{GW} [l/s] Q _{SW} [l/s]	Vorbehandlung Vorbehandlungs- verfahren	Name	Bemerkung
32	BW 0/2 BA 2	Freimann 576/4 0+307	A _E = ha A _U = ha	Q _{SOW} = 9 l/s	Nicht erforderlich	städtischer Kanal in der Sondermeier- straße	Oberflächen- wasser
33	BW 0/3 BA 1	Freimann 585/9 0+463	A _E = 0,060 ha A _U = 0,054 ha	Q _{SOW} = 7 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Schwabinger Bach	Oberflächen- wasser
33	BW 0/3 BA 2	Freimann 585/9 0+463	A _E = 0,090 ha A _U = 0,081 ha	Q _{SOW} = 11 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Schwabinger Bach	Oberflächen- wasser
34	BB 2	Freimann 585/9 0+463	A _E = 0,010 ha A _U = 0,009 ha	Q _{SOW} = 1 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Schwabinger Bach	Oberflächen- wasser
35	Inspektions- brücke Schwa- Binger Bach	Freimann 585/9 0+463	A _E = 0,006 ha A _U = 0,005 ha	Q _{SOW} = 1 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Schwabinger Bach	Oberflächen- wasser
36	BW 0/4 BA 1	Freimann 589/24 0+539	A _E = 0,072 ha A _U = 0,064 ha	Q _{SOW} = 8 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Eiskanal	Oberflächen- wasser
37	SBW 0/4	Freimann 589/24 0+652	A _E = 0,073 ha A _U = 0,066 ha	Q _{SOW} = 9 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Eiskanal	Oberflächen- wasser

Zusammenstellung der Einleitstellen Bauzustand (Baugrubenentwässerung)

Entwässerungsbereich				Einleitungs- menge	Qualitative Bewertung nach M 153	Einleitstelle	
Lfd. Nr. der Einleitungs- stelle	Bezeich- nung	Gemeinde Flur-Nr. Bau-km	Flächen A _E [ha] A _U [ha]	Q _{SOW} [l/s] Q _{GW} [l/s] Q _{SW} [l/s]	Vorbehandlung Vorbehandlungs- verfahren	Name	Bemerkung
38	BW 0/4 BA 2	Freimann 589/24 0+539	A _E = 0,107 ha A _U = 0,096 ha	Q _{SOW} = 13 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Eiskanal	Oberflächen- wasser
39	BB 3	Freimann 589/24 0+539	A _E = 0,007 ha A _U = 0,006 ha	Q _{SOW} = 1 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Eiskanal	Oberflächen- wasser
39	Inspektions- brücke Eiskanal	Freimann 589/24 0+539	A _E = 0,005 ha A _U = 0,004 ha	Q _{SOW} = 1 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Eiskanal	Oberflächen- wasser
40	SBW 0/5	Freimann 589/25 0+731	A _E = 0,122 ha A _U = 0,110 ha	Q _{SOW} = 14 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Eiskanal	Oberflächen- wasser
40	BB 4	Freimann 589/25 0+731	A _E = 0,014 ha A _U = 0,013 ha	Q _{SOW} = 2 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Eiskanal	Oberflächen- wasser
41	BW 1/1b Achse 10	Freimann 589/44 1+066	A _E = 0,055 ha A _U = 0,050 ha	Q _{SOW} = 6 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Isar	Oberflächen- wasser
41	BW 1/1b Achse 20	Freimann 589/44 1+066	A _E = 0,010 ha A _U = 0,009 ha	Q _{SOW} = 1 l/s Q _{GW} = 5-10 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Isar	Oberflächen- wasser + Grundwasser

Zusammenstellung der Einleitstellen Bauzustand (Baugrubenentwässerung)

Entwässerungsbereich				Einleitungs- menge	Qualitative Bewertung nach M 153	Einleitstelle	
Lfd. Nr. der Einleitungs- stelle	Bezeich- nung	Gemeinde Flur-Nr. Bau-km	Flächen A _E [ha] A _U [ha]	Q _{SOW} [l/s]	Vorbehandlung Vorbehandlungs- verfahren	Name	Bemerkung
				Q _{GW} [l/s]			
42	BW 1/1b Achse 30	Freimann 589/44 1+066	A _E = 0,010 ha A _U = 0,009 ha	Q _{SOW} = 1 l/s Q _{GW} = 5-10 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Isar	Oberflächen- wasser + Grundwasser
42	BW 1/1b Achse 40	Freimann 589/44 1+066	A _E = 0,012 ha A _U = 0,011 ha	Q _{SOW} = 1 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Isar	Oberflächen- wasser
43	BW 1/1b Achse 50	Freimann 589/51 1+066	A _E = 0,056 ha A _U = 0,050 ha	Q _{SOW} = 7 l/s Q _{SW} = 1 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Mittlerer Isar Kanal	Oberflächen- wasser + Schichtenwasser
44	SBW 1/2	Unterföhring 1189/50 1+405	A _E = 0,096 ha A _U = 0,086 ha	Q _{SOW} = 11 l/s	Erforderlich Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden	Grundwasser	Oberflächen- wasser Böschungs- und Mulden- versickerung

Zusammenstellung der Einleitstellen Bauzustand (Düker)

Entwässerungsbereich				Einleitungs- menge	Qualitative Bewertung nach M 153	Einleitstelle	
Lfd. Nr. der Einleitungs- stelle	Bezeichnung	Gemeinde Flur-Nr. Bau-km	Flächen A _E [ha] A _U [ha]	Q _{SOW} [l/s] Q _{GW} [l/s] Q _{SW} [l/s]	Vorbehandlung Vorbehandlungs- verfahren	Name	Bemerkung
45	Schluckbrunnen West (Düker DN 2600)	Freimann 589/20 589/42 0+900	A _E = - A _U = -	Q _{GW} = 15 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Sickerbrunnen West	Grundwasser
46	Schluckbrunnen Ost (Düker Isar DN 2600 / Düker Münchner Str. DN 2600)	Unterföhring 1194/5 1+280	A _E = - A _U = -	Q _{GW} = 20 l/s	Erforderlich Absetzcontainer mit Krümmer oder Tauchwand	Sickerbrunnen Ost	Grundwasser