

Vorhaben:

Erneuerung der EÜ Hauser Straße
Strecke 5504 München – Mittenwald, km 20,666

Unterlage 17 – Wasserrechtliche Belange

Kurzbericht

**Absenkung Hauser Straße in Gauting-
Königswiesen - Muldenversickerung**
Hydrologische Berechnungen

Impressum

Auftraggeber: DB Netz AG

Auftragnehmer: **Sweco GmbH**

Postfach 10 31 43
60101 Frankfurt am Main

Hanauer Landstraße 135 - 137
60314 Frankfurt am Main

Bearbeitung: Steffen Holz

Bearbeitungszeitraum: 01/2017

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Niederschlagshöhen und – spenden für den Bereich Gauting	3
Abbildung 2: Nachweis Versickerungsmulde Hauser Straße Bereich 1	4
Abbildung 3: Nachweis Versickerungsmulde Hauser Straße Bereich 2	5
Abbildung 4: Nachweis Versickerungsmulde Mühlstraße	6
Abbildung 5: Nachweis Versickerungsmulde Königswieser Straße	7

Situation und Berechnungsansätze:

Im Zuge der Tieferlegung der Hauser Straße in Gauting-Königswiesen ist eine Fassung von Oberflächenwasser mittels Straßenablauf und Regenwasserkanal bei entsprechendem Anschluss an die Vorflut im Planungsgebiet nicht umsetzbar.

Das Planungsgebiet befindet sich laut dem Online Portal GeoLISWasserschutzgebiete des Landkreises Starnberg nicht im Wasserschutzgebiet.

Die anfallenden Wasser sollen örtlich entsprechend der Bestandssituation mittels Muldenversickerung oder Mulden-Rigolen-System versickert werden. Da der anstehende Boden eine Wasserdurchlässigkeit von 10^{-2} bis 10^{-4} m/s aufweist (vgl. Bodengutachten Abschnitt 6.2, Gründungsuntergrund) und bei den Bohrungen kein Grundwasser angetroffen wurde, wird bei dieser Planung eine Entwässerung mittels Muldenversickerung vorgesehen. Die in dem Bodengutachten angegebene Wasserdurchlässigkeit des Bodens ist im Zuge der Baumaßnahme jedoch nachzuweisen und zu überprüfen. Bei abweichenden k_f – Werten ist gegebenenfalls die Versickerung über ein Mulden-Rigolen-System nachzuweisen.

In der vorliegenden Planung wird entlang der Hauser Straße und der Mühlenstraße am Fahrbahnrand eine 1,5 m breite Versickerungsmulde vorgesehen. Hier wird das Wasser der Verkehrsfläche über eine belebte Bodenzone von 20 cm versickert. Aufgrund der teilweise vorhandenen hohen Längsneigungen sind in der Mulde Querriegel zur Gewährleistung der Versickerung vorzusehen.

Der Nachweis der Versickerungsmulde erfolgt mittels der Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD für den Planungsbereich (Bereich: Gauting; mit $n=0,2/a \rightarrow T=5$ Jahre, vgl. Abbildung 1) und dem Arbeitsblatt DWA-A 138 (April 2005).

Rechnerisch nachgewiesen sind die Einstauhöhe der Versickerungsmulde von kleiner gleich 30 cm und die Entleerungszeit der Mulde kleiner gleich 24 h bei der Bemessungsregenspende und einem gewählten k_f – Wert von 5×10^{-5} m/s. Diese Durchlässigkeit der Mulde ist im Zuge der Baumaßnahme entsprechend nachzuweisen.

Konstruktiv wird die Entwässerung der Verkehrsflächen in die Versickerungsmulde über ein auf Lücke gesetztes Hochbord oder eines Sonderbordsteines für Versickerungsmulden gewährleistet.

Versickerungsberechnung:

Kurzzeichenerklärung:

Zeichen	Einheit	Benennen
a	1	Jahr
A	m ²	Entwässerungsfläche
A _U	m ²	Rechenwert „undurchlässige Fläche“
A _S	m ²	Versickerungsfläche
b _M	m ² /m	Muldenbreite, benetzte Fläche bei halber Füllung bezogen auf 1 Meter Länge
D	min	Regendauer
f _Z	1	Zuschlagsfaktor
k _{f,M}	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert der Mulde
L _M	m	Länge der Mulde
n	1/a	Häufigkeit
r _{D(n)}	l/(s*ha)	Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n
T	a	Wiederkehrzeit
t _E	h	Entleerzeit
V	m ³	Speichervolumen
Z _M	m	Einstauhöhe in der Mulde
Ψ	1	Abflussbeiwert

Hinweis zum Nachweis der Mulden an der Königswieser Straße (siehe Abbildung 5): der Nachweis erfolgte über die vorhandene Versickerungsfläche bei halber Füllung.



KOSTRA-DWD 2000

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für gaunting

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 47 Zeile: 94

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	4,5	251,5	6,4	232,9	8,2	274,3	10,7	355,5	12,5	416,9	14,3	478,3	16,8	559,5	18,4	621,0
10,0 min	7,4	223,0	10,1	168,1	12,8	213,2	16,4	272,8	19,1	317,9	21,8	363,0	25,4	422,6	28,1	467,7
15,0 min	9,1	101,3	12,5	138,9	15,9	176,5	20,4	226,3	23,8	263,9	27,1	301,5	31,6	351,3	35,0	388,9
20,0 min	10,7	85,2	14,2	118,3	18,2	151,4	23,4	195,2	27,4	228,3	31,4	261,4	36,6	305,1	40,4	338,2
30,0 min	11,5	63,7	16,4	91,3	21,9	118,9	28,0	155,4	32,9	183,1	37,2	210,7	44,5	247,2	49,2	274,8
45,0 min	12,1	44,9	18,4	68,0	24,6	91,0	32,8	121,5	39,0	144,6	45,3	167,6	53,5	198,1	59,1	221,2
60,0 min	12,2	33,9	19,5	54,2	26,8	74,4	36,5	101,3	43,8	121,5	51,8	141,8	60,7	168,6	68,0	188,9
90,0 min	14,7	27,2	21,9	40,6	29,1	54,0	38,7	71,6	45,9	85,0	53,1	98,3	62,6	116,0	69,8	129,3
2,0 h	16,7	23,2	23,8	33,1	31,0	43,0	40,4	56,1	47,6	66,1	54,7	76,0	64,2	89,1	71,3	99,1
3,0 h	19,7	18,3	26,8	24,8	33,9	31,3	43,2	40,0	50,3	46,5	57,3	53,1	66,6	61,7	73,7	68,3
4,0 h	22,1	15,4	29,1	20,2	36,1	25,1	45,4	31,5	52,4	36,4	59,4	41,2	68,6	47,7	75,6	52,5
6,0 h	25,8	12,0	32,7	15,2	39,7	18,4	48,8	22,6	55,7	25,8	62,6	29,0	71,8	33,2	78,7	38,4
9,0 h	30,0	9,3	36,8	11,4	43,6	13,5	52,7	16,3	59,5	18,4	66,3	20,5	75,4	23,3	82,2	25,4
12,0 h	33,2	7,7	40,0	9,3	46,8	10,8	55,7	12,9	62,5	14,5	69,3	16,0	78,2	18,1	85,0	19,7
18,0 h	34,2	5,3	42,5	6,6	50,8	7,8	61,7	9,5	70,0	10,8	78,3	12,1	89,2	13,8	97,5	15,0
24,0 h	35,2	4,1	45,0	5,2	54,8	6,3	67,7	7,8	77,5	9,0	87,3	10,1	100,2	11,6	110,0	12,7
48,0 h	49,9	2,9	65,0	3,0	80,1	4,5	99,9	5,8	115,0	6,7	130,1	7,5	149,9	8,7	165,0	9,5
72,0 h	58,4	2,3	75,0	2,5	91,6	3,5	113,4	4,4	130,0	5,0	146,0	5,7	168,4	6,5	185,0	7,1

- T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])
- hN - Niederschlagshöhe (in [mm])
- rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	12,50	19,50	40,00	45,00	65,00	75,00
100 a	35,00	68,00	85,00	110,00	165,00	185,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

- bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,
 - bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,
 - bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %,
- Berücksichtigung finden.

Abbildung 1: Niederschlagshöhen und – spenden für den Bereich Gaunting

Dimensionierung der Muldenversickerung (n=0,2/a)

Gültigkeitsbereich: Hauser Straße von Bau-km 0+050 bis 0+130 (Beginn der EÜ) inkl. Teilflächen MÜHstraße

Ausgangsdaten:

A =	0,00 m ²	Entwässerungsfläche Ackerfläche, steil
ψ =	0,30 [-]	für Ackerfläche lt. DWA-A 138 ψ = 0,1 bis 0,3
A =	620,20 m ²	Entwässerungsfläche Fahrbahn, Asphalt
ψ =	0,90 [-]	lt. DWA-A 138 ψ = 0,9
A =	203,85 m ²	Entwässerungsfläche Gehweg, Pflaster
ψ =	0,75 [-]	lt. DWA-A 138 ψ = 0,75
A =	120,00 m ²	Entwässerungsfläche Mulde, Böschung, Bankett
ψ =	0,40 [-]	lt. DWA-A 138 ψ = 0,4
A =	0,00 m ²	Entwässerungsfläche Sonstiges
ψ =	0,60 [-]	

Au =	759,07 m ²	
k _{fm} =	5,E-05 m/s	gew. Durchlässigkeit der Mulde
f _z =	1,20 -	gem. DWA-A 117
bM =	1,16 m ² /m	Muldenbreite: 1,5m, benetzte Fläche bei halber Füllung
LM =	80,00 m	Länge der Mulde
vorh. A _s =	92,47 m ²	vorhandene Versickerungsfläche

D	r	A _u	A _s	k _{fm}	f _z	V	Muldendimension		
							z _m	vorh t _F < 24h	
[min]	[l/(s*ha)]	[m ²]	[m ²]	[m/s]	[-]	[m ³]	[m]	[h]	
5	355,5	759,07	92,472	5,E-05	1,2	10,07	0,11	-	
10	272,8	759,07	92,472	5,E-05	1,2	15,06	0,16	-	
15	226,3	759,07	92,472	5,E-05	1,2	18,32	0,20	-	
20	195,2	759,07	92,472	5,E-05	1,2	20,61	0,22	-	
30	155,4	759,07	92,472	5,E-05	1,2	23,59	0,26	-	
45	121,5	759,07	92,472	5,E-05	1,2	26,03	0,28	-	
60	101,3	759,07	92,472	5,E-05	1,2	27,28	0,29	3,28	
90	71,6	759,07	92,472	5,E-05	1,2	24,53	0,27	-	
120	56,1	759,07	92,472	5,E-05	1,2	21,30	0,23	-	
180	40,0	759,07	92,472	5,E-05	1,2	14,18	0,15	-	
240	31,5	759,07	92,472	5,E-05	1,2	6,40	0,07	-	
360	22,6	759,07	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-	
540	16,3	759,07	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-	
720	12,9	759,07	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-	
1080	9,5	759,07	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-	
1440	7,8	759,07	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-	
2880	5,8	759,07	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-	
4320	4,4	759,07	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-	
						max V =	27,28	0,29	=> max z _m

Abbildung 2: Nachweis Versickerungsmulde Hauser Straße Bereich 1

Dimensionierung der Muldenversickerung (n=0,2/a)

Gültigkeitsbereich: Hauser Straße von Bau-km 0+144 bis 0+220 inkl. Teilflächen Königswieser Straße

Ausgangsdaten:	A = 0,00 m ²	Entwässerungsfläche Ackerfläche, steil für Ackerfläche lt. DWA-A 138 $\psi = 0,1$ bis $0,3$
	$\psi = 0,30$ [-]	
	A = 366,37 m ²	Entwässerungsfläche Fahrbahn, Asphalt lt. DWA-A 138 $\psi = 0,9$
	$\psi = 0,90$ [-]	
	A = 40,40 m ²	Entwässerungsfläche Gehweg, Pflaster lt. DWA-A 138 $\psi = 0,75$
	$\psi = 0,75$ [-]	
	A = 75,00 m ²	Entwässerungsfläche Mulde, Böschung, Bankett lt. DWA-A 138 $\psi = 0,4$
	$\psi = 0,40$ [-]	
	A = 0,00 m ²	Entwässerungsfläche Sonstiges
	$\psi = 0,60$ [-]	
Au =	390,03 m ²	
k _{fm} =	5,E-05 m/s	gew. Durchlässigkeit der Mulde
f _z =	1,20 -	gem. DWA-A 117
bM =	1,16 m ² /m	Muldenbreite: 1,5m, benetzte Fläche bei halber Füllung
LM =	80,00 m	Länge der Mulde
vorh. A _s =	92,47 m ²	vorhandene Versickerungsfläche

D [min]	r [l/(s*ha)]	A ₁ [m ²]	A ₂ [m ²]	k _{fm} [m/s]	f _z [-]	V [m ³]	Muldendimension	
							z _m [m]	vorh t _F < 24h [h]
5	355,5	390,03	92,472	5,E-05	1,2	5,34	0,06	-
10	272,8	390,03	92,472	5,E-05	1,2	7,81	0,08	-
15	226,3	390,03	92,472	5,E-05	1,2	9,30	0,10	-
20	195,2	390,03	92,472	5,E-05	1,2	10,23	0,11	-
30	155,4	390,03	92,472	5,E-05	1,2	11,20	0,12	-
45	121,5	390,03	92,472	5,E-05	1,2	11,50	0,12	1,38
60	101,3	390,03	92,472	5,E-05	1,2	11,13	0,12	-
90	71,6	390,03	92,472	5,E-05	1,2	7,41	0,08	-
120	56,1	390,03	92,472	5,E-05	1,2	3,41	0,04	-
180	40,0	390,03	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
240	31,5	390,03	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
360	22,6	390,03	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
540	16,3	390,03	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
720	12,9	390,03	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
1080	9,5	390,03	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
1440	7,8	390,03	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
2880	5,8	390,03	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
4320	4,4	390,03	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
max V =						11,50	0,12	=> max zm

Abbildung 3: Nachweis Versickerungsmulde Hauser Straße Bereich 2

Dimensionierung der Muldenversickerung (n=0,2/a)

Gültigkeitsbereich: Mühlstraße von Bau-km 0+025 bis 0+070

Ausgangsdaten:	A =	0,00 m ²	Entwässerungsfläche Ackerfläche, steil
	ψ =	0,30 [-]	für Ackerfläche lt. DWA-A 138 ψ = 0,1 bis 0,3
	A =	305,44 m ²	Entwässerungsfläche Fahrbahn, Asphalt
	ψ =	0,90 [-]	lt. DWA-A 138 ψ = 0,9
	A =	m ²	Entwässerungsfläche Gehweg, Pflaster
	ψ =	0,75 [-]	lt. DWA-A 138 ψ = 0,75
	A =	211,57 m ²	Entwässerungsfläche Mulde, Böschung, Bankett
	ψ =	0,40 [-]	lt. DWA-A 138 ψ = 0,4
	A =	0,00 m ²	Entwässerungsfläche Sonstiges
	ψ =	0,60 [-]	

Au =	359,52 m ²	
k _{fm} =	5,E-05 m/s	gew. Durchlässigkeit der Mulde
f _z =	1,20 -	gem. DWA-A 117
bM =	1,16 m ² /m	Muldenbreite: 1,5m, benetzte Fläche bei halber Füllung
LM =	80,00 m	Länge der Mulde
vorh. As =	92,47 m ²	vorhandene Versickerungsfläche

D [min]	r [l/(s*ha)]	A _u [m ²]	A _s [m ²]	k _{fm} [m/s]	f _z [-]	V [m ³]	Muldendimension	
							z _m [m]	vorh t _E < 24h [h]
5	355,5	359,52	92,472	5,E-05	1,2	4,95	0,05	-
10	272,8	359,52	92,472	5,E-05	1,2	7,21	0,08	-
15	226,3	359,52	92,472	5,E-05	1,2	8,55	0,09	-
20	195,2	359,52	92,472	5,E-05	1,2	9,38	0,10	-
30	155,4	359,52	92,472	5,E-05	1,2	10,18	0,11	-
45	121,5	359,52	92,472	5,E-05	1,2	10,30	0,11	1,24
60	101,3	359,52	92,472	5,E-05	1,2	9,79	0,11	-
90	71,6	359,52	92,472	5,E-05	1,2	5,99	0,06	-
120	56,1	359,52	92,472	5,E-05	1,2	1,93	0,02	-
180	40,0	359,52	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
240	31,5	359,52	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
360	22,6	359,52	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
540	16,3	359,52	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
720	12,9	359,52	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
1080	9,5	359,52	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
1440	7,8	359,52	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
2880	5,8	359,52	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
4320	4,4	359,52	92,472	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
max V =						10,30	0,11	=> max z _m

Abbildung 4: Nachweis Versickerungsmulde Mühlstraße

Dimensionierung der Muldenversickerung (n=0,2/a)

Gültigkeitsbereich: Königswieser Straße von Bau-km 0+010 bis 0+080

Ausgangsdaten:	A =	0,00 m ²	Entwässerungsfläche Ackerfläche, stell
	ψ =	0,30 [-]	für Ackerfläche lt. DWA-A 138 ψ = 0,1 bis 0,3
	A =	148,40 m ²	Entwässerungsfläche Fahrbahn, Asphalt
	ψ =	0,90 [-]	lt. DWA-A 138 ψ = 0,9
	A =	0,00 m ²	Entwässerungsfläche Gehweg, Pflaster
	ψ =	0,75 [-]	lt. DWA-A 138 ψ = 0,75
	A =	635,15 m ²	Entwässerungsfläche Mulde, Böschung, Bankett
	ψ =	0,40 [-]	lt. DWA-A 138 ψ = 0,4
	A =	0,00 m ²	Entwässerungsfläche Sonstiges
	ψ =	0,60 [-]	

Au =	387,62 m ²	
k _m =	5,E-05 m/s	gew. Durchlässigkeit der Mulde
f _z =	1,20 -	gem. DWA-A 117
bM =	m ² /m	Muldenbreite: x.x m, benetzte Fläche bei halber Füllung
LM =	m	Länge der Mulde
vorh. As =	55,40 m ²	vorhandene Versickerungsfläche, bei halber Füllung

D [min]	r [l/(s*ha)]	A _u [m ²]	A _s [m ²]	k _m [m/s]	f _z [-]	V [m ³]	Mulddimension	
							z _m [m]	vorh t _z < 24h [h]
5	355,5	387,62	55,4	5,E-05	1,2	5,17	0,09	-
10	272,8	387,62	55,4	5,E-05	1,2	7,70	0,14	-
15	226,3	387,62	55,4	5,E-05	1,2	9,33	0,17	-
20	195,2	387,62	55,4	5,E-05	1,2	10,46	0,19	-
30	155,4	387,62	55,4	5,E-05	1,2	11,88	0,21	-
45	121,5	387,62	55,4	5,E-05	1,2	12,95	0,23	-
60	101,3	387,62	55,4	5,E-05	1,2	13,40	0,24	2,69
90	71,6	387,62	55,4	5,E-05	1,2	11,58	0,21	-
120	56,1	387,62	55,4	5,E-05	1,2	9,51	0,17	-
180	40,0	387,62	55,4	5,E-05	1,2	5,02	0,09	-
240	31,5	387,62	55,4	5,E-05	1,2	0,18	0,00	-
360	22,6	387,62	55,4	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
540	16,3	387,62	55,4	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
720	12,9	387,62	55,4	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
1080	9,5	387,62	55,4	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
1440	7,8	387,62	55,4	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
2880	5,8	387,62	55,4	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
4320	4,4	387,62	55,4	5,E-05	1,2	0,00	0,00	-
max V =						13,40	0,24	=> max z _m

Abbildung 5: Nachweis Versickerungsmulde Königswieser Straße