Bericht

Bebauungsplan Nr. 31, Münsing südlich der Ammerlander Hauptstraße, Vordimensionierung Versickerung von Niederschlagswasser

SKI GmbH + Co.KG
Beratende Ingenieure
für das Bauwesen
Wasserwirtschaft,
Wasserbau, Grundbau

Lessingstraße 9
D-80336 München
T +49(0)89 8904584-70
F +49(0)89 8904584-71
www.ski-ing.de

Auftraggeber

Gemeinde Münsing
Weipertshausener Str. 5
82541 Münsing

Auftragsnummer
86101

München, den 15. November 2018

Verfasser

Dipl.-Ing. Florian Barnerßoi

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass 3

2 Lage des Vorhabens 3

3 Flächendaten 4

4 Niederschlagsdaten 5

5 Boden- und Untergrundverhältnisse 7

6 Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens 9

7 Konzeption der Versickerungsanlagen 10

8 Vordimensionierung der Versickerungsanlagen 11

8.1 Versickerungsanlage im Bereich B 11
8.2 Versickerungsanlage im Bereich D 12
8.3 Versickerungsanlage im Bereich E 16

9 Zusammenfassung 18

10 Verwendete Unterlagen 19

1 Anlass

Die Gemeinde Münsing beabsichtigt im Ortsteil Ammerland im Bereich südlich der Ammerlander Hauptstraße einen Bebauungsplan aufzustellen. Ein Entwurf dieses Bebauungsplanes vom 11.09.2012 liegt vor [4]. Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes sind drei mögliche neue Bauvorhaben mit einem Vorschlag für den Baukörper und mit Angabe der Baugrenze eingetragen.

Mit Email vom 23.05.2018 teilte das Wasserwirtschaftsamt mit, dass bereits mit dem Bebauungsplan ein „schlüssiges und eindeutiges Konzept zur Beseitigung des gesammelten Niederschlagswassers für alle 3 Gebäude“ (vorgelegt werden muss). „Falls Versickerung vorgesehen ist, müssen die Flächen bereits auf ihre Sickerfähigkeit untersucht werden und als Fläche für die Beseitigung des Niederschlagswassers festgesetzt werden. (Eine) weitere Alternative ist die Einleitung des Wassers in den namenslosen Bach. Hierzu müssen die Leitungstrassen für die Rohrleitungen als solche festgesetzt werden.“

In der Besprechung vom 23.07.2018 beim Planungsverband äußerer Wirtschaftsraum München wurde einvernehmlich festgelegt, dass anfallendes Niederschlagswasser auf den jeweiligen Grundstücken versickert werden soll. Von einer Einleitung in den namenlosen Graben wird abgesehen, um eine Verknüpfung mit dem noch nicht realisierten Hochwasserschutzprojekt in Ammerland zu vermeiden.

In der Besprechung vom 23.07.2018 beim Planungsverband äußerer Wirtschaftsraum München wurde die SKI GmbH + Co.KG beauftragt, überschlägig die anfallenden Niederschlagswassermengen zu ermitteln und Versickerungseinrichtungen grob vorzudimensionieren. Die Lage der Versickerungseinrichtungen soll vorgeschlagen werden. Der entsprechende Flächenbedarf wird durch SKI an den Planungsverband äußerer Wirtschaftsraum München zur Einarbeitung in den Bebauungsplan weitergegeben.

In der Besprechung vom 18.10.2018 bei der Gemeinde Münsing wurde vereinbart, dass die Bauwerber Versickerungsversuche im Bereich der vorgeschlagenen Versickerungsanlagen nach dem Merkblatt des Abwasserverbandes Starnberger See durchführen.

2 Lage des Vorhabens

Das Projektgebiet befindet sich im Münsinger Ortsteil Ammerland südlich der Ammerlander Hauptstraße. Abbildung 1 zeigt den Umgriff des Bebauungsplans [4] in

Ammerland als Entwurf. Die geplanten Baukörper (Bereiche B, D und E) sind rot markiert.

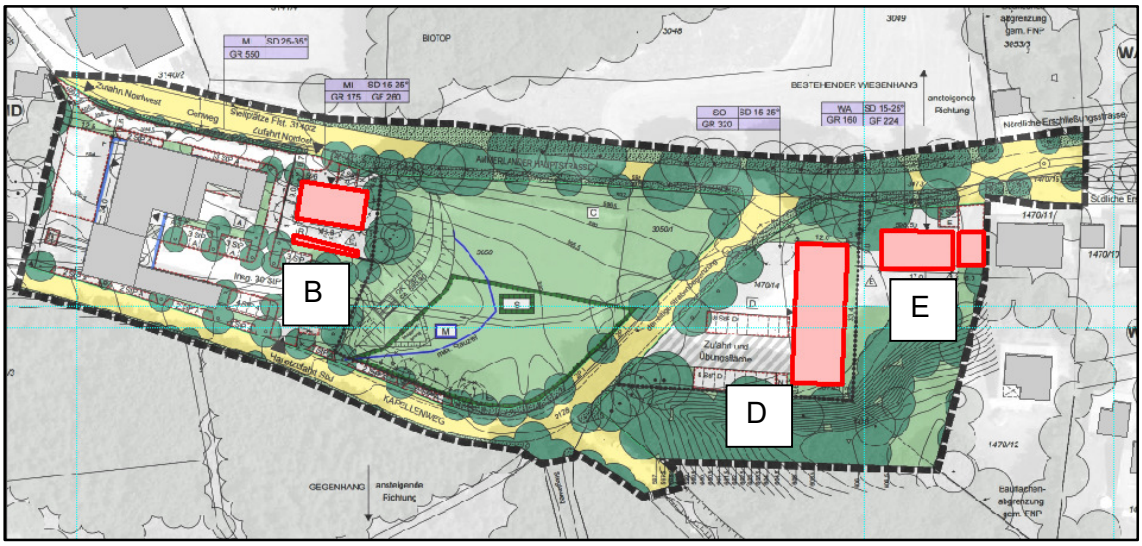


Abbildung 1: Entwurf des Bebauungsplanes

3 Flächendaten

Für die drei Bauvorhaben wurden folgende Flächentypen unterschieden. Diesen wurden nach DWA-A 138 Tabelle 2 Abflussbeiwerte zugeordnet (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Abflussbeiwerte der verschiedenen Flächentypen

Flächentyp	Abflussbeiwert Ψ (ATV-DVWK-A 117)	Bemerkung
Garten	0,1	
Dachfläche	0,9	
Hoffläche	0,5	
Stellplätze	0,5	
Stellplätze Feuerwehr	0,9	Asphalt möglich
Übungsfläche, Zufahrt Feuerwehr	0,9	Asphalt möglich

Für jedes Bauvorhaben wurde die undurchlässige Fläche anhand der Flächengrößen und der Abflussbeiwerte ermittelt (siehe Abbildung 2 bis Abbildung 4).

Eingangsdaten:

	A_E Beschreibung der Fläche	[m²]	Ψ_m [-]	A_u [m²]
Summe		480		193
Teilfläche 1	Garten	284	0,10	28
Teilfläche 2	Dachfläche	167	0,90	150
Teilfläche 3	Stellplätze	29	0,50	15
Teilfläche 4				0

Abbildung 2: Undurchlässige Fläche Bereich B

Eingangsdaten:

	A_E Beschreibung der Fläche	[m²]	Ψ_m [-]	A_u [m²]
Summe		1.688		902
Teilfläche 1	Garten	772	0,10	77
Teilfläche 2	Dachfläche	400	0,90	360
Teilfläche 3	Stellplätze Feuerwehr	228	0,90	205
Teilfläche 4	Übungsfläche, Zufahrt	288	0,90	259
Teilfläche 5				0

Abbildung 3: Undurchlässige Fläche Bereich D

Eingangsdaten:

	A_E Beschreibung der Fläche	[m²]	Ψ_m [-]	A_u [m²]
Summe		695		259
Teilfläche 1	Garten	425	0,10	43
Teilfläche 2	Dachfläche	203	0,90	183
Teilfläche 3	Stellplätze	27	0,50	14
Teilfläche 4	Hoffläche	40	0,50	20

Abbildung 4: Undurchlässige Fläche Bereich E

4 Niederschlagsdaten

Die Niederschlagswerte wurden aus dem KOSTRA Atlas (KOSTRA-DWD 2010R) abgelesen (Abbildung 5).

Rasterfeld : Spalte 47, Zeile 96
Ortsname : Münsing (BY)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagspenden 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	217,1	279,2	315,5	361,3	423,3	485,4	521,7	567,4	629,5
10 min	174,3	220,2	247,0	280,8	326,7	372,6	399,5	433,3	479,2
15 min	145,6	184,0	206,5	234,9	273,3	311,8	334,3	362,6	401,1
20 min	125,0	158,9	178,7	203,8	237,7	271,6	291,5	316,5	350,4
30 min	97,4	125,8	142,5	163,4	191,9	220,3	237,0	257,9	286,4
45 min	73,2	97,0	111,0	128,5	152,4	176,2	190,2	207,7	231,6
60 min	58,6	79,6	91,9	107,4	128,5	149,5	161,8	177,3	198,3
90 min	43,9	58,4	66,9	77,7	92,2	106,8	115,3	126,1	140,6
2 h	35,7	46,9	53,5	61,8	73,0	84,2	90,8	99,0	110,3
3 h	26,7	34,5	39,0	44,8	52,5	60,3	64,9	70,6	78,4
4 h	21,8	27,7	31,2	35,7	41,6	47,6	51,1	55,6	61,5
6 h	16,3	20,4	22,9	25,9	30,1	34,2	36,6	39,7	43,8
9 h	12,2	15,1	16,7	18,9	21,7	24,6	26,3	28,4	31,3
12 h	9,9	12,1	13,4	15,1	17,3	19,5	20,8	22,4	24,6
18 h	7,4	9,0	9,9	11,0	12,5	14,0	14,9	16,1	17,6
24 h	6,0	7,2	7,9	8,8	10,0	11,1	11,8	12,7	13,9
48 h	3,9	4,7	5,2	5,7	6,5	7,3	7,8	8,4	9,2
72 h	3,0	3,6	4,0	4,4	5,0	5,6	6,0	6,4	7,0

Abbildung 5: Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Als maßgeblich für die Dimensionierung von Versickerungseinrichtungen wurde das 5-jährliche Niederschlagsereignis angesetzt (DWA-A 138 für dezentrale Versickerungsanlagen). In Abbildung 6 sind die Niederschlagsspenden zu einem 5-jährlichen Ereignis nochmals herausgegriffen.

Eingangsdaten:

Regendaten

D	$r_{D(n)}$ 1	$r_{D(n)}$ 0,2	$r_{D(n)}$ 0,1
[min]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
5	217,1	361,3	423,3
10	174,3	280,8	326,7
15	145,6	234,9	273,3
20	125,0	203,8	237,7
30	97,4	163,4	191,9
45	73,2	128,5	152,4
60	58,6	107,4	128,5
90	43,9	77,7	92,2
120	35,7	61,8	73,0
180	26,7	44,8	52,5
240	21,8	35,7	41,6
360	16,3	25,9	30,1
540	12,2	18,9	21,7
720	9,9	15,1	17,3
1080	7,4	11,0	12,5
1440	6,0	8,8	10,0
2880	3,9	5,7	6,5
4320	3,0	4,4	5,0

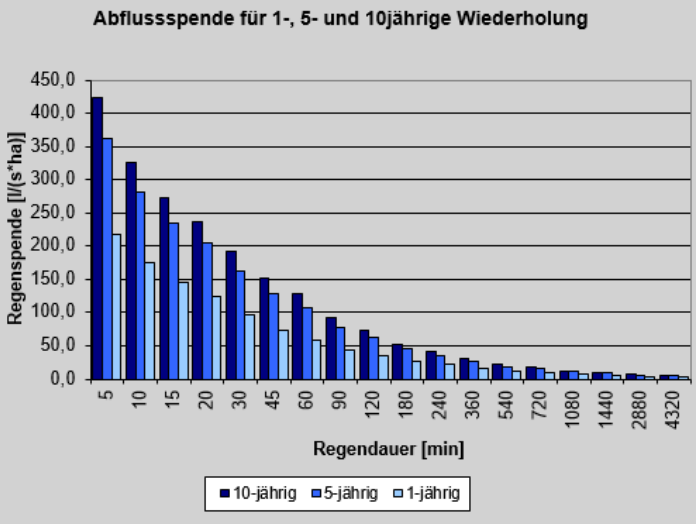


Abbildung 6: Niederschlagsspende für 1-, 5-, und 10-jährliches Ereignis

5 Boden- und Untergrundverhältnisse

Für Ammerland liegt ein Baugrundgutachten von Dr.-Ing. A. Schubert vom 28.11.2007 vor. Es wurden drei Bohrungen abgeteuft. In Abbildung 7 ist die Lage der Bohransatzpunkte dargestellt. Bohrung B 1 liegt im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 31.

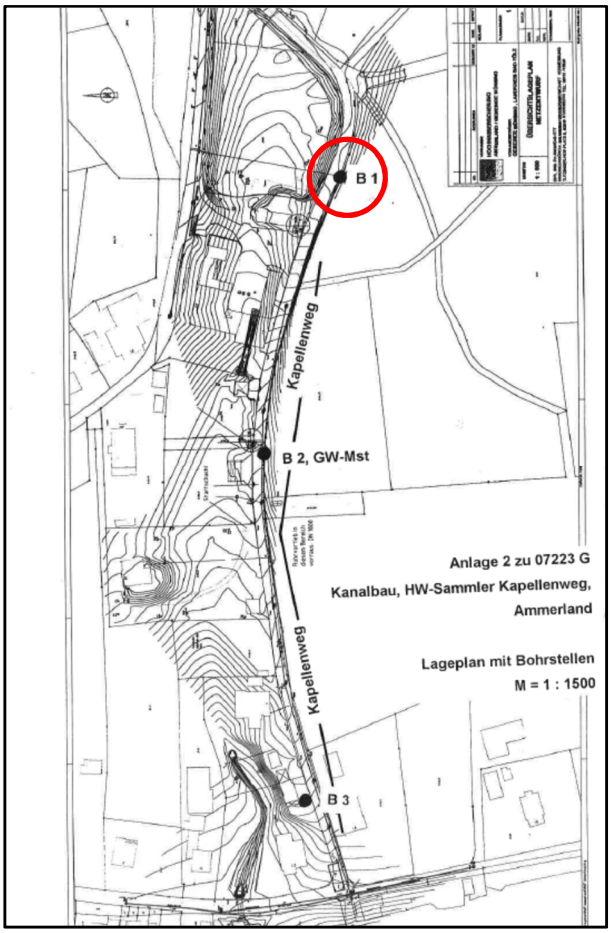


Abbildung 7: Lage Bohransatzpunkte (aus [1])

Abbildung 8 zeigt das Bohrprofil von Bohrung B 1 und die Einteilung in Bodenschichten (aus [1]).

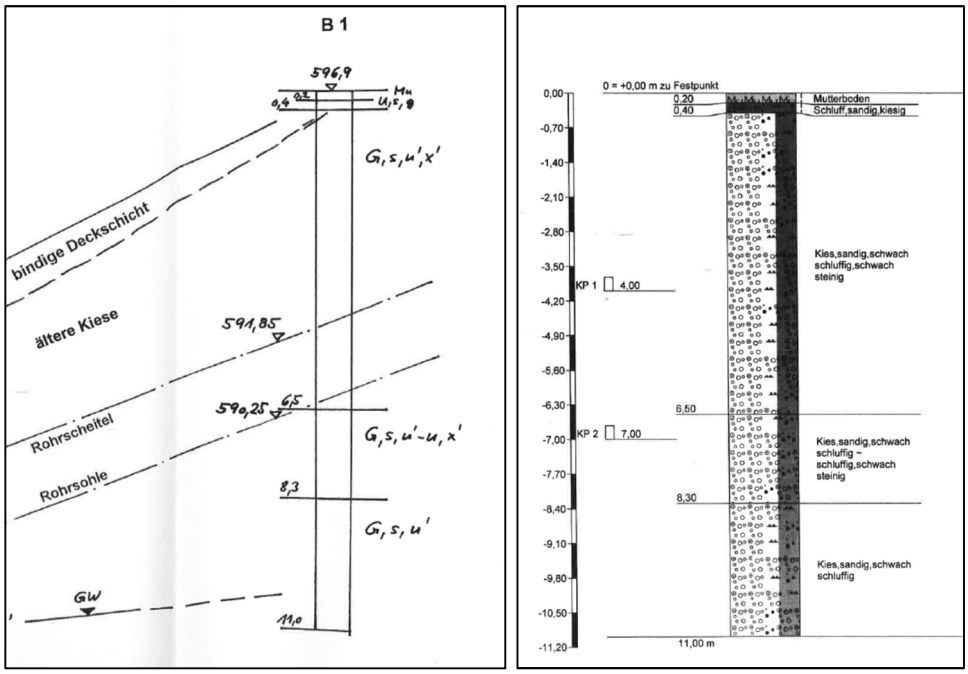


Abbildung 8: Bohrprofil B 1 (aus [1])

Die für die Versickerung maßgebliche Schicht steht unter dem Oberboden und der gering mächtigen Deckschicht an („ältere Kiese“). In [1] werden für diese Schicht folgende Bodenparameter angegeben:

Bodenart	bindige Deck-schichten	jüngere Kiese	ältere Kiese
Wichte des feuchten Bodens γ [kN/m³]	20,5	21,0	21,5
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' [kN/m³]	11,0	11,5	12,0
Winkel der inneren Reibung φ'	25	35	37,5
Kohäsion c' [kN/m²]	8	3	0
Steifemodul E_s [MN/m²]	20-40	70-90	90-110
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	-	$5 \cdot 10^{-3}$ bis $5 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-2}$ bis $1 \cdot 10^{-4}$

Abbildung 9: Bodenparameter (aus [1])

6 Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens

Im Bereich von Fl.-Nr. 1470/14 (entspricht Bebauungsplan Bereich D) liegen die Ergebnisse von Sickerversuchen aus zwei Schürfgruben aus dem Jahr 2009 vor [6]. In Abbildung 10 ist die Lage der Sickergruben auf Fl.-Nr. 1470 dargestellt.

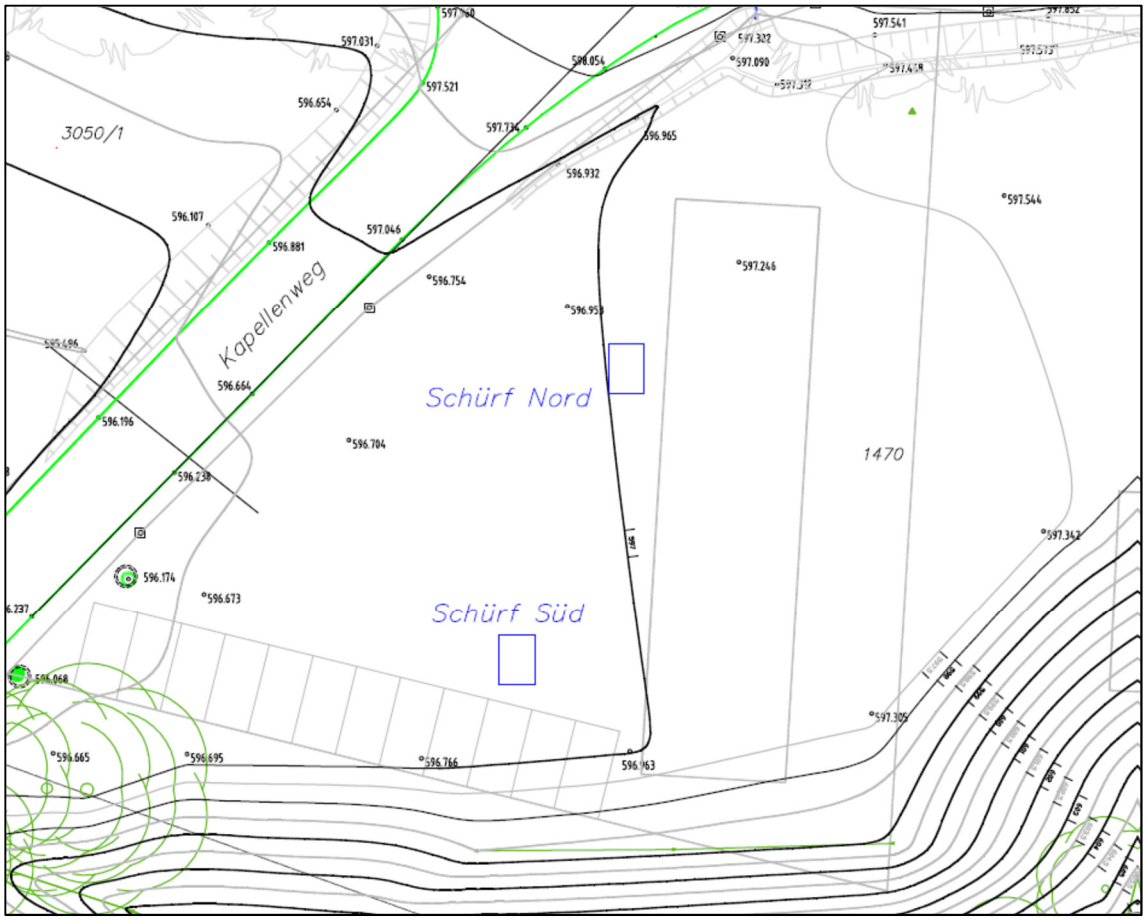


Abbildung 10: Lage Sickerversuche Fl.-Nr. 1470, Bereich D

Für die Bereiche B und E wurden am 29.10.2018 Sickerversuche nach dem Merkblatt des Abwasserverbandes Starnberger See durchgeführt. Die Ergebnisse liegen in [7] vor. In Abbildung 11 ist die Lage der Sickergruben dargestellt.

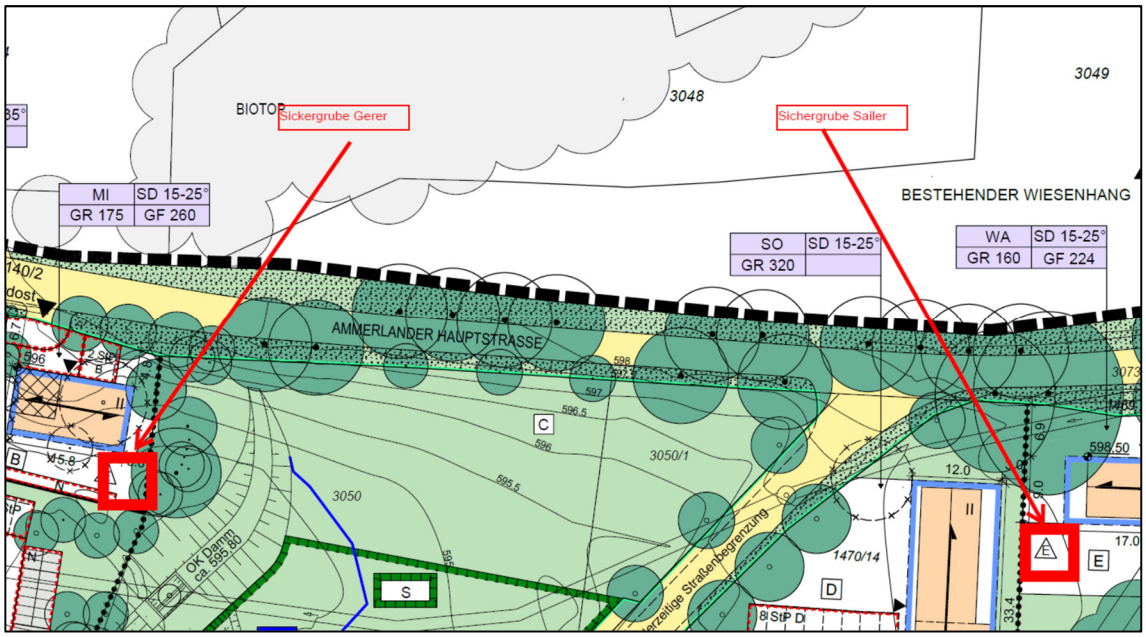


Abbildung 11: Lage der Sickerversuche in Bereich B und E

Die Sickerversuche ergeben folgende in

Tabelle 2 angegebenen Durchlässigkeiten für den anstehenden Boden:

Tabelle 2: Ergebnisse der Sickerversuche, Durchlässigkeiten

Fl.-Nr.	Bereich	Bezeichnung	Durchlässigkeit [m/s]
1470/14	D	Schürf Nord	1,22 x 10^{-4}
1470/14	D	Schürf Süd	9,17 x 10^{-5}
3050	B	Sickergrube Gerer	1,7 x 10^{-4}
1470	E	Sickergrube Sailer	2,17 x 10^{-5}

Gemäß DWA-A 138 sind die festgestellten Durchlässigkeiten der anstehenden Bodenschicht mit Werten von 1,7 x 10^{-4} m/s bis 2,17 x 10^{-5} m/s gut für eine Versickerung geeignet.

7 Konzeption der Versickerungsanlagen

Nach DWA-A 138 ist eine Versickerung von Niederschlagswasser über die belebte Bodenzone anzustreben. Für eine Flächenversickerung steht zu wenig Grundstücksfläche zur Verfügung. Rigolen sind nicht erforderlich, da der Untergrund ohnehin eine hohe Durchlässigkeit aufweist. Zur Flächenermittlung für den Bebauungsplan wird daher zunächst von einer **Muldenversickerung** ausgegangen.

Eine exakte Dimensionierung der Versickerungsanlagen muss im Zuge eines Bauantrages gesondert für jedes Bauvorhaben durchgeführt werden, wenn die genaue Ausführung und die exakten Flächen bekannt sind.

8 Vordimensionierung der Versickerungsanlagen

8.1 Versickerungsanlage im Bereich B

Abbildung 12 zeigt einen Vorschlag für die Lage der Sickermulde im Bereich B. Diese Fläche sollte in den Bebauungsplan aufgenommen werden.

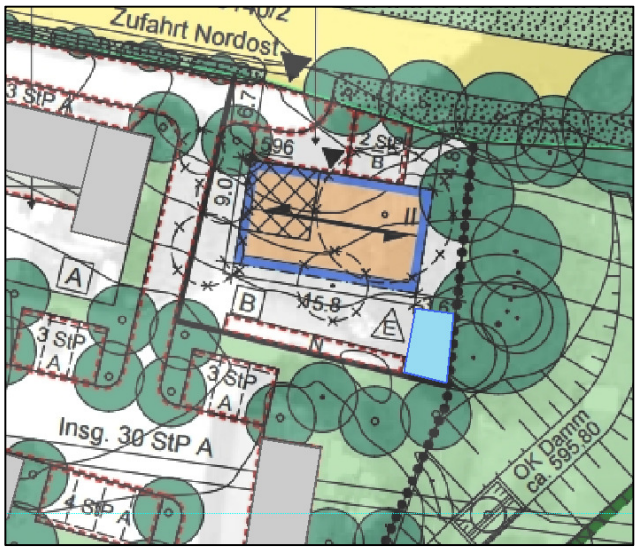


Abbildung 12: Vorschlag Sickerfläche im Bereich B

Die Vordimensionierung der Versickerungsanlagen erfolgt nach DWA-A 138. Die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens beträgt gemäß Versickerungsversuch (siehe Tabelle 2) 1,7 x 10^{-4} m/s. Es wird davon ausgegangen, dass der Versickerungsbereich der Mulden mit einer 10 cm dicken Schicht Oberboden angedeckt wird. Die Durchlässigkeit dieser Oberbodenschicht wird mit 1 x 10^{-4} m/s angenommen. Maßgeblich für die Größe der Sickerfläche im Bereich B ist daher die Durchlässigkeit der Oberbodenschicht. Die Einstauhöhe in den Mulden wurde gem. Empfehlung in DWA-A 138 auf 0,3 m begrenzt.

Abbildung 13 zeigt das Ergebnis der Vordimensionierung einer Sickermulde im Bereich B. Demnach ist eine Sickerfläche der Mulde von 20 m² erforderlich.

Eingangsdaten:

reduzierte Fläche	A_u	193,2	[m²]
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	0,0001	[m/s]
Fläche für die Mulde	A_s	20,0	[m²]
Sicherheitsfaktor	f_z	1,2	[-]

Ergebnisdaten:

Muldendaten

Das benötigte Muldenvolumen beträgt:	5,64	m³
Die maximale Einstauhöhe beträgt:	0,28	m ✓
Die Entleerungszeit beträgt:	1,57	std. ✓
Die Entleerungszeit für n=1/a beträgt	0,67	std. ✓

Regendaten

Maßgebliches Regenereignis:	45	min.	128,5 l/(s*ha)

Anfallende Niederschlagsmenge (*Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten*):

2,48	l/s	6,70	m³/2 h	6,70	m³/d	154,56	m³/a

Abbildung 13: Vordimensionierung der Sickermulde im Bereich B

8.2 Versickerungsanlage im Bereich D

Abbildung 14 zeigt einen Vorschlag für die Lage der Sickermulden im Bereich B. Diese Flächen sollten in den Bebauungsplan aufgenommen werden.

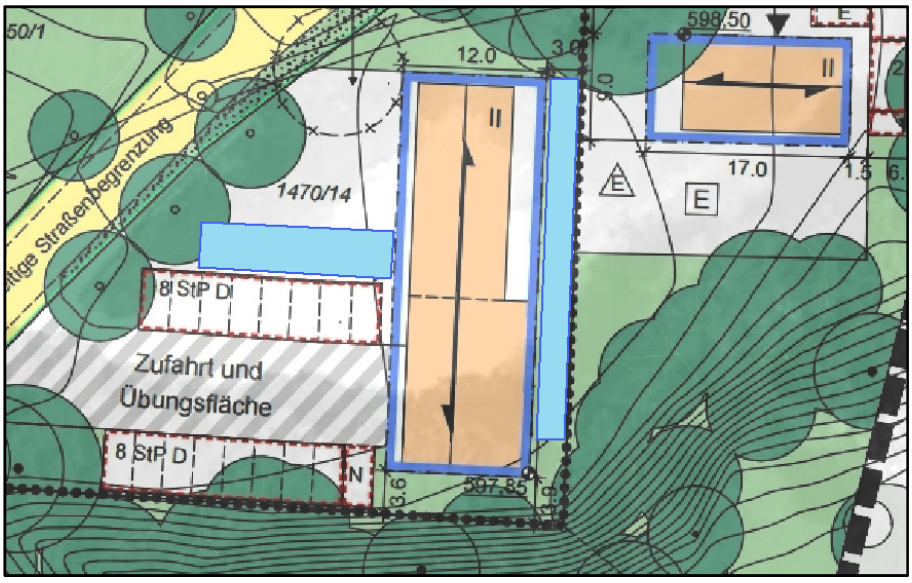


Abbildung 14: Vorschlag Sickerflächen im Bereich D

Für die vorgeschlagene Fläche östlich des geplanten Gebäudes wird das Ergebnis des Sickerversuches „Sickergrube Sailer“ herangezogen. Die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens beträgt gemäß Versickerungsversuch (siehe Tabelle 2) $2{,}17 \times 10^{-5}$ m/s. Es wird davon ausgegangen, dass der Versickerungsbereich der Mulden mit einer 10 cm dicken Schicht Oberboden angedeckt wird. Die Durchlässigkeit dieser Oberbodenschicht wird mit 1×10^{-4} m/s angenommen. Maßgeblich für die Größe der Sickerfläche östlich des geplanten Gebäudes ist daher die im Vergleich geringere Durchlässigkeit des anstehenden Bodens. Für die Vordimensionierung wurde davon ausgegangen, dass ausschließlich die Dachfläche des geplanten Feuerwehrgebäudes in die Sickermulde östlich des Gebäudes entwässert.

Für die vorgeschlagene Sickerfläche nördlich der geplanten Parkplätze wird das Ergebnis des Sickerversuches „Schürf Nord“ herangezogen. Die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens beträgt gemäß Versickerungsversuch (siehe Tabelle 2) $1{,}22 \times 10^{-4}$ m/s. Es wird davon ausgegangen, dass der Versickerungsbereich der Mulden mit einer 10 cm dicken Schicht Oberboden angedeckt wird. Die Durchlässigkeit dieser Oberbodenschicht wird mit 1×10^{-4} m/s angenommen. Maßgeblich für die Größe der Sickerfläche nördlich der geplanten Parkplätze ist daher die im Vergleich geringere Durchlässigkeit des Oberbodens. Für die Vordimensionierung wurde davon ausgegangen, dass alle Geländeflächen außer der Dachfläche des geplanten Feuerwehrgebäudes in die Sickermulde nördlich der Parkplätze entwässern.

Die Einstauhöhe in den Mulden wurde gem. Empfehlung in DWA-A 138 auf 0,3 m begrenzt.

Abbildung 15 zeigt das Ergebnis der Vordimensionierung einer Sickermulde zur Dachflächenentwässerung östlich des geplanten Gebäudes im Bereich D (Feuerwehr). Demnach ist eine Sickerfläche der Mulde von 60 m² erforderlich.

Eingangsdaten:

reduzierte Fläche	A_u	360.0	[m²]
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	2.17E-05	[m/s]
Fläche für die Mulde	A_s	60.0	[m²]
Sicherheitsfaktor	f_z	1.2	[-]

Ergebnisdaten:

Muldendaten

Das benötigte Muldenvolumen beträgt:	16.93	m³	
Die maximale Einstauhöhe beträgt:	0.28	m	✓
Die Entleerungszeit beträgt:	7.22	std.	✓
Die Entleerungszeit für n=1/a beträgt	3.35	std.	✓

Regendaten

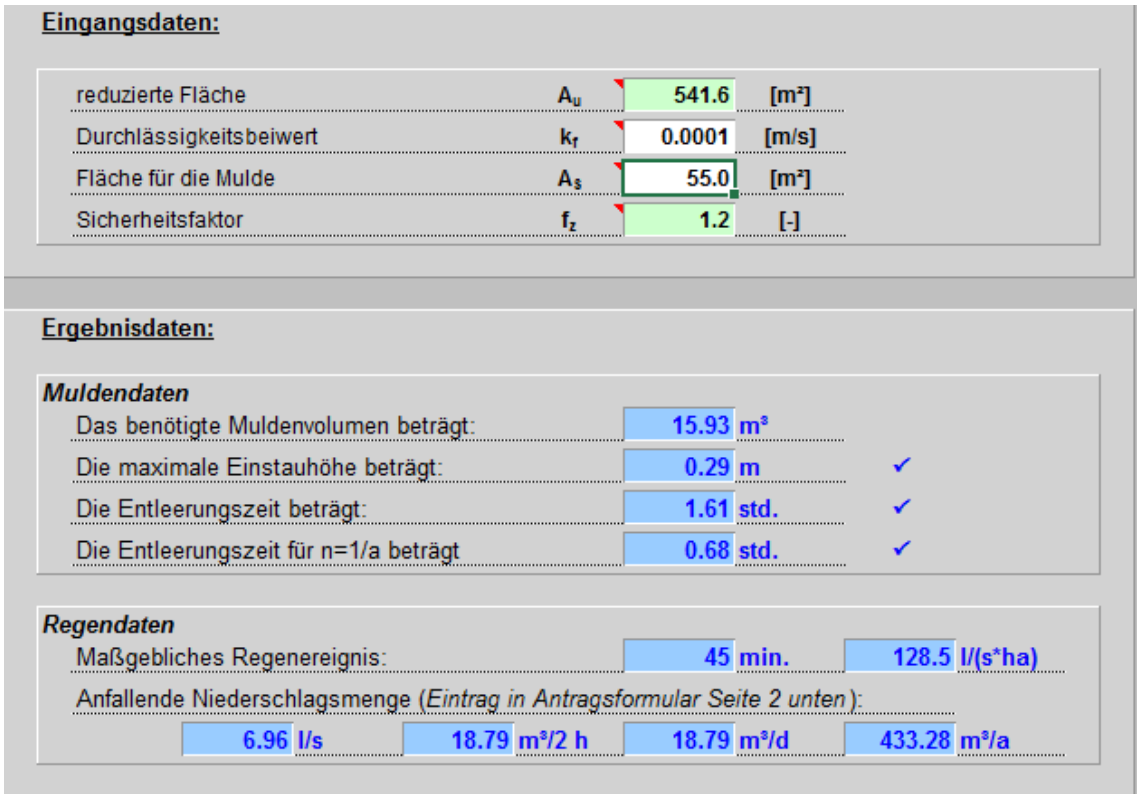
Maßgebliches Regenereignis:	90	min.	77.7	l/(s*ha)

Anfallende Niederschlagsmenge (*Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten*):

2.80	l/s	15.10	m³/2 h	15.10	m³/d	288.00	m³/a

Abbildung 15: Vordimensionierung der Sickermulde östlich des Gebäudes zur Versickerung des Dachflächenwassers im Bereich D

Abbildung 16 zeigt das Ergebnis der Vordimensionierung einer Sickermulde nördlich der Parkplätze zur Versickerung des Niederschlagswassers aus den Geländeflächen (außer den Dachflächen des geplanten Gebäudes) im Bereich D (Feuerwehr). Demnach ist eine Sickerfläche der Mulde von 55 m² erforderlich. Möglicherweise müssen die befestigten Flächen im Bereich des geplanten Feuerwehrgeländes (Zufahrt und Übungsflächen) an die Kanalisation angeschlossen und mit Abscheideanlagen versehen werden. In diesem Fall würde sich die erforderliche Fläche für die Sickermulde reduzieren. Dies ist im Zuge der Baugenehmigung zu prüfen.



Eingangsdaten:

reduzierte Fläche	A_u	541.6	[m²]
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	0.0001	[m/s]
Fläche für die Mulde	A_s	55.0	[m²]
Sicherheitsfaktor	f_z	1.2	[-]

Ergebnisdaten:

Muldendaten

Das benötigte Muldenvolumen beträgt:	15.93 m³	
Die maximale Einstauhöhe beträgt:	0.29 m	✓
Die Entleerungszeit beträgt:	1.61 std.	✓
Die Entleerungszeit für n=1/a beträgt	0.68 std.	✓

Regendaten

Maßgebliches Regenereignis:		45 min.	128.5 l/(s*ha)	
Anfallende Niederschlagsmenge (*Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten*):				
6.96 l/s	18.79 m³/2 h	18.79 m³/d	433.28 m³/a	

Abbildung 16: Vordimensionierung der Sickermulde nördlich der Parkplätze im Bereich D

8.3 Versickerungsanlage im Bereich E

Abbildung 17 zeigt einen Vorschlag für die Lage der Sickermulde im Bereich E. Die für die Versickerung vorgesehene Fläche sollte in den Bebauungsplan aufgenommen werden.

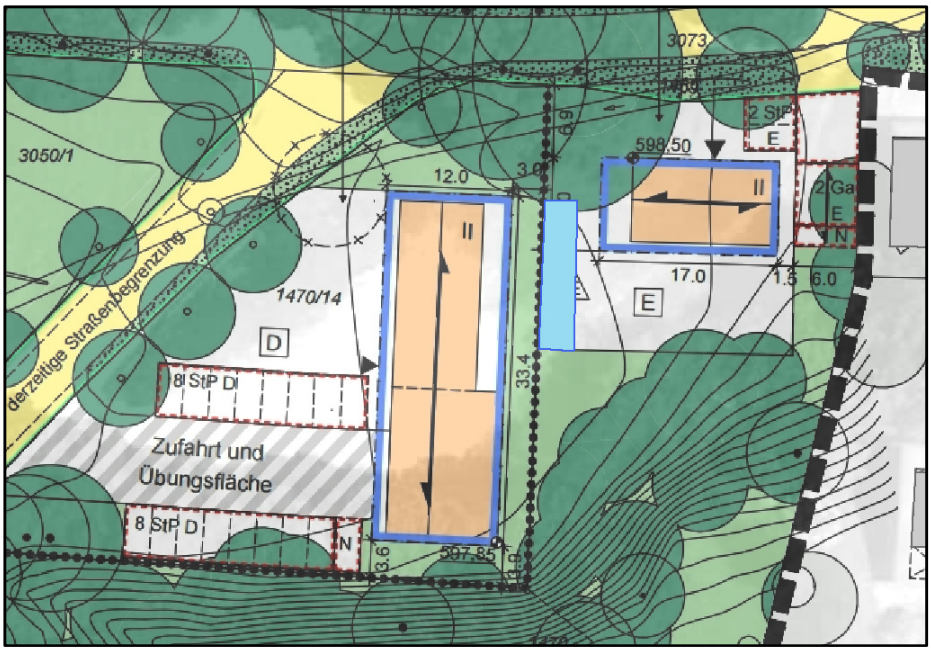


Abbildung 17: Vorschlag Sickerfläche im Bereich E

Für die vorgeschlagene Fläche in der südwestlichen Ecke des Grundstücks wird das Ergebnis des Sickerversuches „Sickergrube Sailer“ herangezogen. Die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens beträgt gemäß Versickerungsversuch (siehe Tabelle 2) $2{,}17 \times 10^{-5}$ m/s. Es wird davon ausgegangen, dass der Versickerungsbereich der Mulde mit einer 10 cm dicken Schicht Oberboden angedeckt wird. Die Durchlässigkeit dieser Oberbodenschicht wird mit 1×10^{-4} m/s angenommen. Maßgeblich für die Größe der Sickerfläche ist daher die im Vergleich geringere Durchlässigkeit des anstehenden Bodens.

Abbildung 18 zeigt das Ergebnis der Vordimensionierung einer Sickermulde im Bereich E. Demnach ist eine Sickerfläche der Mulde von 41 m² erforderlich.

Eingangsdaten:

reduzierte Fläche	A_u	258.7	[m²]
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	2.17E-05	[m/s]
Fläche für die Mulde	A_s	41.0	[m²]
Sicherheitsfaktor	f_z	1.2	[-]

Ergebnisdaten:

Muldendaten

Das benötigte Muldenvolumen beträgt:	12.21	m³	
Die maximale Einstauhöhe beträgt:	0.30	m	✓
Die Entleerungszeit beträgt:	7.62	std.	✓
Die Entleerungszeit für n=1/a beträgt	3.54	std.	✓

Regendaten

Maßgebliches Regenereignis:	90	min.	77.7	l/(s*ha)

Anfallende Niederschlagsmenge (*Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten*):

2.01	l/s	10.85	m³/2 h	10.85	m³/d	206.96	m³/a

Abbildung 18: Vordimensionierung der Sickermulde im Bereich E

9 Zusammenfassung

Die Gemeinde Münsing beabsichtigt im Ortsteil Ammerland im Bereich südlich der Ammerlander Hauptstraße einen Bebauungsplan aufzustellen. Das Wasserwirtschaftsamt Weilheim fordert, dass die Flächen, die für eine Versickerung von Niederschlagswasser vorgesehen sind, in den Bebauungsplan aufgenommen werden.

Anhand der zum momentanen Zeitpunkt aus dem Entwurf des Bebauungsplanes bekannten Oberflächentypen und Abflussbeiwerten wurden Versickerungsanlagen überschlägig dimensioniert und die erforderlichen Flächen abgeschätzt. Grundlage für die Bestimmung der Sickerfähigkeit des anstehenden Bodens waren vorliegende und aktuell durchgeführte Versickerungsversuche. In Tabelle 3 sind die minimal erforderlichen Flächengrößen für die Sickermulden in den jeweiligen Bereichen des Bebauungsplanes aufgelistet.

Tabelle 3: Erforderliche Flächengrößen für Sickermulden

Bereich	Fl.-Nr.	Bezeichnung	Fläche für Versickerung
B	3050	Bauvorhaben Gerer	20 m²
D	1470/14	Östlich gepl. Gebäude	60 m²
D	1470/14	Nördlich gepl. Parkplätze	55 m²
E	1470	Bauvorhaben Sailer	41 m²

Eine exakte Dimensionierung der Sickereinrichtungen muss im Rahmen der Baugenehmigung erfolgen.

10 Verwendete Unterlagen

[1] Voruntersuchung zur Baugrundbeurteilung, Dr.-Ing. A. Schubert, Olching, 28.11.2007.
[2] Digitale Orthophotos, Gemeinde Münsing, 2012

[3] Digitale Flurkarte, Gemeinde Münsing, 2014

[4] Bebauungsplan Nr. 31, Entwurf vom 11.09.2012, Goergens + Miklautz Architekten Prinzregentenplatz 17 81675 München, 2012
[5] Genehmigungsplanung Hochwasserschutz Ammerland, SKI GmbH + Co.KG, München, 30.01.2015
[6] Sickerversuche auf Fl.-Nr. 1470, Ingenieurbüro Ott, Starnberg, 09.06.2009.

[7] Ergebnisse Sickerversuche im Bereich B und E, SKI GmbH + Co.KG, Ammerland, 29.10.2018.