

An

Landratsamt - Untere Wasserrechtsbehörde – Postfach 1563 82455 Garmisch-Partenkirchen
--

Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gem. Art. 15 BayWG

- zur Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser
 zur Einleitung von Niederschlagswasser in ein Oberflächengewässer:
Name des Gewässers

1. Antragsteller/in:

Name Gemeinde Farchant	Vorname z. Hd. Herrn BGM Martin Wohlketter	
Straße, Hausnummer Am Gern 1	Telefon 08821-961655	Telefax 08821-961622
PLZ, Wohnort 82490 Farchant	eMail gemeinde@gemeinde-farchant.de	

2. Grundstück, auf dem das Niederschlagswasser anfällt:

Gemeinde, Stadt Farchant	Ortsteil, Straße Frickenstraße
Gemarkung Farchant	Flur-Nummer 1414 (Teilfläche)
Eigentümer/in (wenn nicht Antragsteller/in) – Name und Anschrift	

3. Grundstück, auf dem das Niederschlagswasser eingeleitet wird: (falls abweichend von vorstehenden Angaben)

Gemeinde, Stadt	Ortsteil, Straße
Gemarkung	Flur-Nummer
Eigentümer/in (wenn nicht Antragsteller/in) – Name und Anschrift	

4. Dem Antrag sind folgende Unterlagen 4fach beigelegt:

- Erläuterungsbericht (Anlage 1)**
mit mindestens folgenden Angaben:
- Versickerungseignung des Untergrundes, Wasserschutzgebiete, Abstand zu Gebäuden, vorgeschaltete Filter oder Rückhaltungen, Größe, Art und Ausbildung der Versickerungsanlage, Überlauf
 - Oberflächengewässer: Art, Abflußleistung, Hochwassergefährdung, gepl. Rückhaltemaßnahmen, Drosselabfluß
- Übersichtslageplan (Anlage 2)**
im Maßstab 1 : 25000

- Lageplan des Grundstückes (Anlage 3)**
im Maßstab 1 : 2.000 mit gekennzeichnetem Grundstück mit mindestens folgenden Einzeichnungen:
 - Grundstücksgrenzen, Straßennamen, Hausnummer,
 - Einzugsgebiet mit angeschlossenen Flächen, ggf. Gewässername, Fließrichtung

- Entwässerungsplan (Anlage 4)**
im Maßstab 1 : 100 oder 1 : 200/250
 - Dachflächen der Gebäude
 - befestigte Hof- und Wegeoberflächen
 - die zu entwässernde Fläche
 - die Entwässerungsanlage

- Detailzeichnung der Versickerungsanlage bzw. Schnitt (Anlage 5)**
im Maßstab 1 : 20 oder 1 : 50 einschließlich Zuleitungen, Verteiler und ggf. Filter

- Nachweis der Sickerfähigkeit (Anlage 6, Seite 6)**
hydrogeologisches Gutachten oder andere Erkenntnisse zur Sickerfähigkeit

- Bemessung der Versickerungsanlage (Anlage 7)**
nach dem Arbeitsblatt DWA- A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“

- Bewertung der Vorbehandlung (Anlage 8)**
nach dem Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“

- Bemessung der Rückhalteeinrichtung (nicht erforderlich)**
nach dem Arbeitsblatt DWA- A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“

5. Erklärung des Eigentümers

- Die geplante Versickerungsanlage wird auf einer Fläche erstellt, die frei von Belastungen und Altablagerungen ist.

Antragsteller/in:

Ort, Datum
Unterschrift

Planverfasser/in:

Ort, Datum MURNAU, 30.11.2018
 <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">Unterschrift</p>

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Muldenversickerung Bebauungsplan Nr. 43 "Östlich der Frickestraße"

Seite 1

Zuständige Behörde / Zuständiges Amt

Wasserwirtschaftsamt Weilheim
Pütrichstraße 15
82362 Weilheim in Oberbayern

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner

Gemeinde Farchant
Am Gern 1
82490 Farchant

Planung: Mitwirkung, Durchführung:

Planung durch: SIGMETUM | Peter Schneider
Stadtplaner und Landschaftsarchitekt ByAK
Untermarkt 2
82418 Murnau

Daten zum Grundstück, auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:

Frickestraße südlich B2 neu, Fl.-Nr. 1414, Gemarkung Farchant

Planungsbemerkungen:

Die vorliegende Bemessung dient dazu, die Möglichkeit der Versickerung im Rahmen des Bauleitplanverfahrens zum BP Nr. 43 "Östlich der Frickestraße", 82490 Farchant, grundlegend zu überprüfen; die Gemeinde kommt damit ihrer Prüfungspflicht zur dezentralen Entsorgung von gesammeltem Niederschlagswasser nach. Die tatsächlich erforderliche Bemessung ist im Rahmen nachgeordneter Bauantragsverfahren zu konkretisieren. Die vorliegende Bemessung geht daher bei der Ermittlung der Auffangflächen und ihrer Oberflächenqualität von den Festsetzungen des Bebauungsplans aus.

Sie dient dabei der Überprüfung, in welcher Weise eine Versickerung von auf Dach- und Verkehrsflächen, Terrassen und Stellplätzen sowie ggf. weiteren zu berücksichtigenden (Grün-)Flächen auftreffendem und gesammeltem Niederschlagswasser durch eine Muldenversickerung mit 30 cm belebter Bodenschicht möglich ist.

Ein Baugrundgutachten liegt derzeit nicht vor. Als Durchlässigkeitsbeiwert wurde daher ein Wert k_f von $1E-4$ m/s herangezogen, der regelmäßig den begrenzenden Wert bei einer Versickerung durch die belebte Bodenschicht darstellt. Aus der Erfahrung umliegender Baumaßnahmen (u.a. Tunnel B2) geht die Gemeinde davon aus, daß die darunterliegenden anstehenden Bodenverhältnisse höhere Durchlässigkeitsbeiwerte aufweisen.

Das Vorhaben liegt im Trinkwasserschutzgebiet „Loisachtal SWM“ (Gebietsnummer 2210843260003), Zone 3.

Die Bemessung wurde für je eine Muldenversickerungsanlage im SO1 und SO2 getrennt durchgeführt.

Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: belebte Bodenschicht (begrenzender Wert)

k_f -Beiwert der gesättigten Bodenschicht: 1E-4 m/s

Korrekturfaktor zur Festlegung des Bemessungs- k_f -Wertes:

Feldmethoden 2

Geringster Grundwasserflurabstand:

> 8,50 m

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Teilplanung: **Muldenversickerung SO1**

Seite 2

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	1.305 m ²	1.044 m ²
Angeschlossene befestigte Fläche:	2.695 m ²	989,44 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./.	./.
Gesamte angeschlossene Fläche:	4.000 m ²	2.033,44 m ²
Abflussbelastung gemäß DWA-M 153:	B	14,56

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Luftbelastung:

Luftbelastung: L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)

Typ:	L1
Punkte:	1

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung
 Berechnungsvorschrift: DWA-A 138 (04/2005)

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z _M	0,300 m
Zuschlagsfaktor	f _Z	1,200 1
Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte.	k _{f,corr}	2 1
Versickerungsfläche der Mulde	A _{S,M}	128,72 m ²
Speichervolumen der Mulde	V _M	38,617 m ³
Entleerungszeit	t _E	0,833 h
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r _{Dn}	142,223 l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	30,000 min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,200 1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5,000 1
Zufluss	Q _{zu}	0,03075092 m ³ /s
Versickerungsrate	Q _s	0,01287248 m ³ /s

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden:	./.
Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze:	./.
Geringster Grundwassersohlabstand:	9 m

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Teilplanung: **Muldenversickerung SO1**

Seite 3

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	142,22 l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	30 Minuten
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20 a

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#45, Ze.#101, Klassenfaktor 0,500

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G25 - Grundwasser, Wasserschutzzone III B (Grundwasser)

Typ:	G25
Punkte:	8

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

Eine Vorbehandlung ist erforderlich:	Ja
Abflussbelastung:	B 14,56
Maximaler Durchgangswert:	D 0,55

Eine Vorbehandlung ist vorgesehen:	Ja
Geplante Behandlungsmaßnahme:	Typ: *
Mehrere, Details siehe Einzelnachweis.	

Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend:	Ja
Durchgangswert:	B 0,27
Emissionswert:	E 3,93

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigelegt.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Teilplanung: **Muldenversickerung SO2**

Seite 4

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	310 m ²	248 m ²
Angeschlossene befestigte Fläche:	570 m ²	282 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./.	./.
Gesamte angeschlossene Fläche:	880 m ²	530 m ²
Abflussbelastung gemäß DWA-M 153:	B	18,03

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Luftbelastung:

Luftbelastung: L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)

Typ:	L1
Punkte:	1

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung

Berechnungsvorschrift: DWA-A 138 (04/2005)

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	0,300 m
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,200 1
Korrekturfaktor zur Festlegung der k_f -Beiwerte.	$k_{f,corr}$	2 1
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	33,55 m ²
Speichervolumen der Mulde	V_M	10,065 m ³
Entleerungszeit	t_E	0,833 h
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	142,223 l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	30,000 min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,200 1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5,000 1
Zufluss	Q_{zu}	8,015E-3 m ³ /s
Versickerungsrate	Q_s	3,355E-3 m ³ /s

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden:	./.	m
Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze:	./.	m
Geringster Grundwassersohlabstand:	9	m

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Teilplanung: **Muldenversickerung SO2** Seite 5

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	142,22 l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	30 Minuten
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20 a

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#45, Ze.#101, Klassenfaktor 0,500

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G25 - Grundwasser, Wasserschutzzone III B (Grundwasser)

Typ:	G25
Punkte:	8

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

Eine Vorbehandlung ist erforderlich:	Ja
Abflussbelastung:	B 18,03
Maximaler Durchgangswert:	D 0,44

Eine Vorbehandlung ist vorgesehen:	Ja
Geplante Behandlungsmaßnahme:	Typ: *
Mehrere, Details siehe Einzelnachweis.	

Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend:	Ja
Durchgangswert:	B 0,27
Emissionswert:	E 4,87

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigelegt.

Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Farchant (Sp.#45, Ze.#101) [fK 0,500]

T	1,00		2,00		3,00		5,00		10,00		20,00		30,00		50,00		100,00	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,6	186,7	7,1	236,7	8,0	266,7	9,2	306,7	10,8	360,0	12,3	410,0	13,2	440,0	14,4	480,0	16,0	533,3
10 min	8,9	148,3	11,3	188,3	12,7	211,7	14,4	240,0	16,8	280,0	19,2	320,0	20,5	341,7	22,3	371,7	24,6	410,0
15 min	11,2	124,4	14,2	157,8	16,0	177,8	18,2	202,2	21,2	235,6	24,2	268,9	26,0	288,9	28,2	313,3	31,2	346,7
20 min	12,8	106,7	16,4	136,7	18,5	154,2	21,1	175,8	24,7	205,8	28,3	235,8	30,4	253,3	33,0	275,0	36,6	305,0
30 min	15,0	83,3	19,6	108,9	22,2	123,3	25,6	142,2	30,1	167,2	34,7	192,8	37,3	207,2	40,7	226,1	45,2	251,1
45 min	16,9	62,6	22,7	84,1	26,1	96,7	30,4	112,6	36,2	134,1	41,9	155,2	45,3	167,8	49,6	183,7	55,4	205,2
60 min	18,1	50,3	25,0	69,4	29,0	80,6	34,0	94,4	40,9	113,6	47,8	132,8	51,8	143,9	56,8	157,8	63,7	176,9
90 min	20,9	38,7	28,3	52,4	32,7	60,6	38,1	70,6	45,6	84,4	53,0	98,1	57,4	106,3	62,8	116,3	70,3	130,2
120 min	23,1	32,1	31,0	43,1	35,6	49,4	41,4	57,5	49,2	68,3	57,1	79,3	61,7	85,7	67,5	93,8	75,4	104,7
3 h	26,6	24,6	35,1	32,5	40,1	37,1	46,4	43,0	55,0	50,9	63,5	58,8	68,5	63,4	74,8	69,3	83,3	77,1
4 h	29,4	20,4	38,5	26,7	43,7	30,3	50,4	35,0	59,4	41,2	68,5	47,6	73,8	51,2	80,4	55,8	89,5	62,2
6 h	33,9	15,7	43,7	20,2	49,4	22,9	56,6	26,2	66,4	30,7	76,2	35,3	82,0	38,0	89,2	41,3	99,0	45,8
9 h	39,1	12,1	49,7	15,3	55,9	17,3	63,7	19,7	74,3	22,9	85,0	26,2	91,2	28,1	99,0	30,6	109,6	33,8
12 h	43,2	10,0	54,5	12,6	61,0	14,1	69,3	16,0	80,6	18,7	91,8	21,2	98,4	22,8	106,7	24,7	117,9	27,3
18 h	49,8	7,7	62,0	9,6	69,1	10,7	78,1	12,1	90,3	13,9	102,5	15,8	109,6	16,9	118,6	18,3	130,8	20,2
24 h	55,1	6,4	68,0	7,9	75,5	8,7	85,1	9,8	98,0	11,3	110,8	12,8	118,4	13,7	127,9	14,8	140,8	16,3
48 h	73,2	4,2	89,5	5,2	99,1	5,7	111,2	6,4	127,5	7,4	143,9	8,3	153,4	8,9	165,5	9,6	181,8	10,5
72 h	86,4	3,3	104,8	4,0	115,5	4,5	129,1	5,0	147,5	5,7	165,8	6,4	176,6	6,8	190,1	7,3	208,5	8,0

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#45, Ze.#101 27.09.2018 - 08:41

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

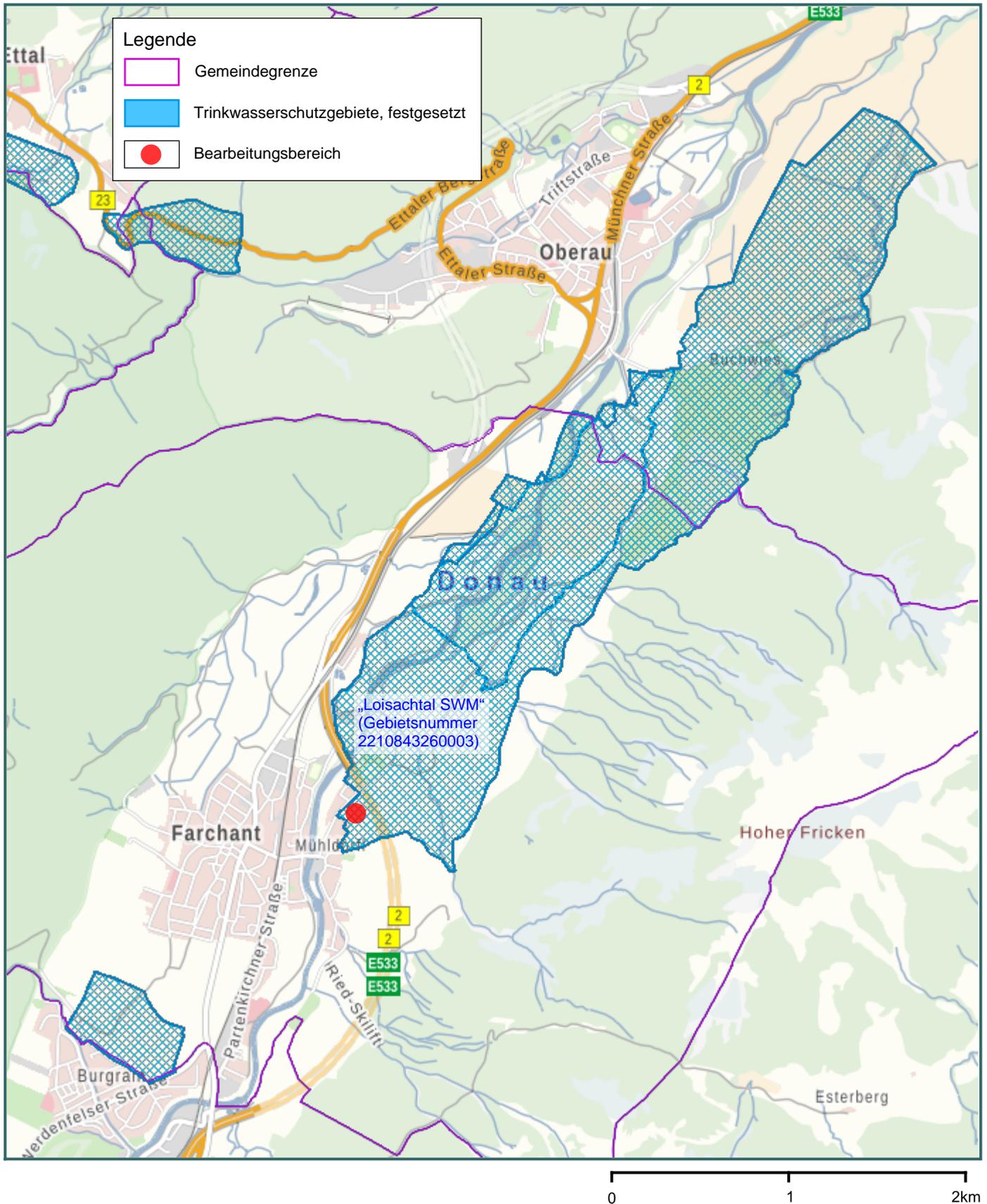
hN - Niederschlagshöhe (in mm)

KOSTRA_DWD_2010R/asc/-Originalwerte, DWD-Vorgabe

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))



Kartendienst Gewässerbewirtschaftung



Druckdatum: November 2018

Fachdaten: © Bayerisches Landesamt für Umwelt

Hintergrundkarte: © Bayerische Vermessungsverwaltung; © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie; © Bayerisches Landesamt für Umwelt;
© GeoBasis-DE / BKG 2015 (Daten verändert); © EuroGeographics (EuroGlobalMap); © CORINE Land Cover (CLC2012); © Planet Observer



Amt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung
Weilheim i.OB
Hofstraße 21
82362 Weilheim i.OB

Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Flurkarte 1 : 2000

Erstellt am 24.09.2018

Flurstück: 1414
Gemarkung: Farchant

Gemeinde: Farchant
Landkreis: Garmisch-Partenkirchen
Bezirk: Oberbayern



Legende



Bearbeitungsbereich

Maßstab 1:2000 0 10 30 60 Meter

Vervielfältigung nur in analoger Form für den eigenen Gebrauch.
Zur Maßentnahme nur bedingt geeignet.

5266606

4434035

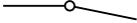
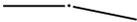
4433521

5265920

Legende zur Flurkarte



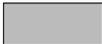
Flurstück

-  Flurstücksgrenze
- 3285** Flurstücksnummer
-  Zusammengehörende Flurstücksteile
-  Nicht festgestellte Flurstücksgrenze
-  Abgemarkter Grenzpunkt
-  Grenzpunkt ohne Abmarkung
-  Grenzpunkt, Abmarkung nach Quellenlage nicht zu spezifizieren

Gesetzliche Festlegung

-  Bodenordnungsverfahren

Gebäude

-  Wohngebäude
 -  Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe
 -  Umspannstation
 -  Gebäude für öffentliche Zwecke
 -  Gebäude mit Hausnummer
- Lagebezeichnung mit Hausnummer;
Gebäude im Kataster noch nicht erfasst,
bzw. noch nicht gebaut
- HsNr. 20

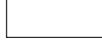
Geodätische Grundlage

Amtliches Lagereferenzsystem ist das auf das Deutsche Hauptdreiecksnetz 1990 (DHDN90) bezogene Gauß-Krüger-Koordinatensystem (3° Streifenbreite) mit der Meridianstreifenkennziffer 4 (Bezugsmeridian 12° östlich Greenwich);
Bezugsellipsoid: Bessel-Ellipsoid
4404020 Rechtswert in Metern mit der Meridianstreifenkennziffer 4
5445225 Hochwert in Metern

Gebietsgrenze

-  Grenze der Gemarkung
-  Grenze der Gemeinde
-  Grenze des Landkreises
-  Grenze der kreisfreien Stadt

Tatsächliche Nutzung

-  Wohnbaufläche, Fläche gemischter Nutzung
Fläche besonderer funktionaler Prägung
-  Industrie- und Gewerbefläche
-  Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche
Friedhof
-  Landwirtschaft Ackerland
-  Landwirtschaft Grünland
-  Straßenverkehr, Weg, Bahnverkehr,
Schiffsverkehr, Platz
-  Wald
-  Gehölz
-  Fließgewässer
-  Stehendes Gewässer
-  Unkultivierte Fläche
-  Hafenbecken
-  Sumpf
-  Moor
-  Spielplatz / Bolzplatz
-  Wildpark
-  Flugverkehr / Segelfluggelände
-  Parkplatz
-  Campingplatz
-  Park

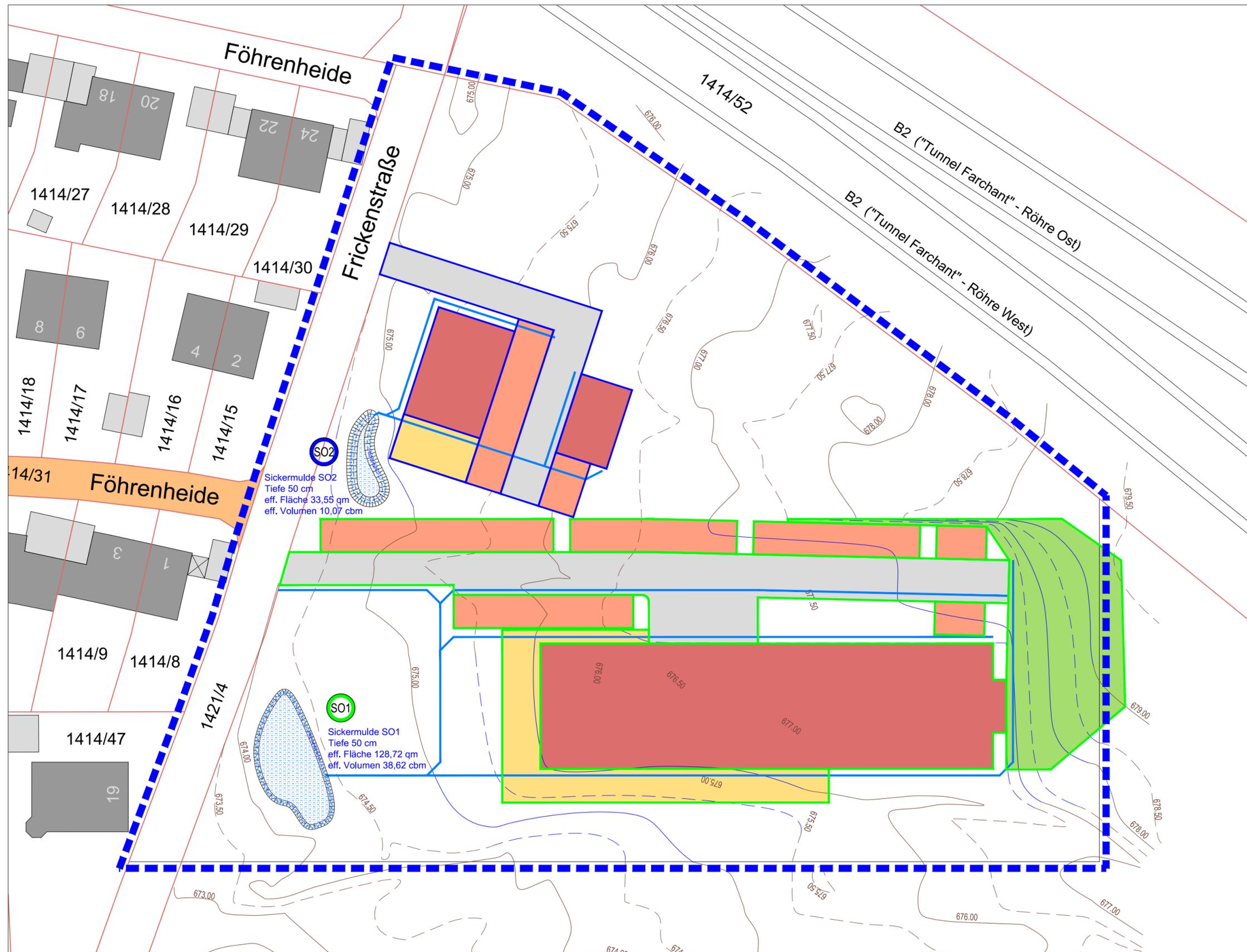
Hinweis

Unsere ausführliche Legende finden Sie unter
<https://www.geodaten.bayern.de/flurkarte/legende.pdf>

oder schnell und einfach mit unserem
QR-Code.



Ein Service der
Bayerischen Vermessungsverwaltung.



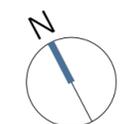
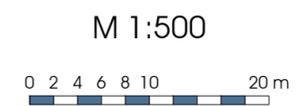
Legende

- Bearbeitungsbereich Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung
 ≙ Geltungsbereich des Bebauungsplans
- zu entwässernde Flächen**
 - Dachflächen
 - Asphaltflächen
 - Terrassenflächen
 - Stellplatzflächen
 - Grünflächen
 - grün umrandete Fläche fließen der Sickermulde SO1 zu
 - blau umrandete Fläche fließen der Sickermulde SO2 zu
- Flächen für Muldenversickerung, 30 cm Oberboden, begrünt mit Angabe der Sickermuldenbezeichnung gem. Erläuterungsbericht
- mögliche Trassenführung Entwässerungsleitung
- Flurnummer, Flurgrenzen
- bestehende / geplante Höhenlinie mit Angabe der Höhe über NN; Äquidistanz 0,5 m

Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis
im Zusammenhang mit der Aufstellung des
Bebauungsplans Nr. 43 "Östlich der Frickenstraße"

Anlage 4: Entwässerungsplan

Datum: 30.11.2018 Bearbeitung:



sigmetum | peter schneider
dipl. ing. stadtplaner und landschaftsarchitekt byak fachjournalist dfv

landschaftsarchitektur
städtebau
freiraumplanung
dortferneuerung
umweltprüfung
ökologische studien

untermarkt 2
82418 munau am staffelsee
tel 08841 489 55 36
mobil 0176 23876353
fax 08841 487 42 47
mail info@sigmetum.de



**HYDROGEOLOGISCHE BEWERTUNG
EINES HOTELSTANDORTES
IN BEZUG AUF EINE GEFÄHRDUNG DER
ÖFFENTLICHEN WASSERVERSORGUNG DER
STADT MÜNCHEN IM GEWINNUNGSGBIET
OBERAU**

Vorhabensträger:	Gemeinde Farchant Am Gern 1 82490 Farchant
Maßnahme:	Hydrogeologische Bewertung eines geplanten Hotelstandortes innerhalb des TwSchutzgebietes der Wassergewinnungsanlage Oberau der Stadt München;
Gegenstand:	Bewertung des Standortes in Bezug auf eine potentielle GwGefährdung
Entwurfsmfertiger:	Ing.-Büro U.Hafen + Partner Gaiglstraße 8 80335 München
Projektnummer:	18-559
Erstellungsdatum:	24.09.2018



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 VORHABEN	2
2 VERWENDETE UNTERLAGEN / DATENBESTAND	2
3 GEOHYDRAULISCHE SITUATION	3
3.1 LAGE.....	3
3.2 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE.....	3
3.3 Grundwasserverhältnisse.....	5
4 KRITERIEN DER SCHUTZGEBIETSFESTLEGUNG	6
5 GRUNDLAGEN DES BAUGEBIETES	7
6 BEWERTUNG	7

ANLAGEN

1 VORHABEN

Die Gemeinde Farchant hat mit Änderung des Flächennutzungsplanes den Bebauungsplan Nr. 43 „Östlich der Frickestraße“ aufgestellt.

Auf der im Flächennutzungsplan ausgewiesenen Teilfläche des Grundstücks mit der Flurnummer 1414, Gemarkung Farchant, Gemeinde Farchant soll ein Sporthotel und ein Tagescafe durch die Explorer Hotels Entwicklungs GmbH zusammen mit der Explorer Hotel Farchant GmbH & Co. KG geplant, gebaut und betrieben werden.

Das Grundstück und somit der Baustandort befindet sich innerhalb der Weiteren Schutzzone (Zone III) des Trinkwasserschutzgebietes für die Wassergewinnungsanlage (WGA) Oberau der Stadt München.

Gemäß §3 (1) der Schutzgebietsverordnung ist unter Punkt 5.2 die Ausweisung von Baugebieten innerhalb der Zone III verboten.

Für die Durchführung der Baumaßnahme ist eine Ausnahmegenehmigung zu beantragen. Hierfür hat eine hydrogeologische Begutachtung bezüglich einer möglichen GwGefährdung durch das Bauprojekt zu erfolgen.

Im Folgenden wird der Standort aus geohydraulischer Sicht im Hinblick auf eine potentielle GwGefährdung für die WGA Oberau gewertet.

2 VERWENDETE UNTERLAGEN / DATENBESTAND

- (1) Erläuterungen zur Hydrogeologischen Karte von Bayern 1:500.000 – Bayerisches Geologisches Landesamt für Umwelt, 2009;
- (2) Wasserstände an der Messstelle P1589 der Autobahndirektion Südbayern im Zeitraum 12.2006 bis 08.2014;
- (3) Schichtenverzeichnisse der Messstellen und Bohrungen „Nord“, Süd sowie „F“ mit „T“ der Stadtwerke München;
- (4) Zustromverhältnisse zu den Brunnen der WGA Oberau der Stadt München;
- (5) Schutzgebietsgrenzen zur WGA Oberau der Stadt München.



3 GEOHYDRAULISCHE SITUATION

3.1 Lage

Es ist geplant das Sporthotel auf dem Grundstück mit der Flurnummer 1414, Gemarkung und Gemeinde Farchant zu errichten (s. Anlage 1 und 2).

Das Grundstück mit der Flurnummer 1414 liegt am südlichen Rand des für die Wassergewinnungsanlage (WGA) Oberau der Stadt München neu erarbeiteten Trinkwasserschutzgebiet innerhalb der Zone III.

Es liegt in einer Entfernung von rd. 1.400 m vom nächstgelegenen Brunnen 2, gerade noch innerhalb der Schutzzone III des Wasserschutzgebietes für die Wassergewinnungsanlage Oberau der Stadtwerke München.

Das geplante Bauvorhaben tangiert dabei gerade noch die berechnete 25%-Zustromwahrscheinlichkeit für die Brunnen 2 und 3 der WGA Oberau. Diese wurde bei der Schutzgebietserarbeitung als Grundkriterium für die Zone III herangezogen.

3.2 Untergrundverhältnisse

Die Untergrundverhältnisse sind durch mehrere Messstellen und die Brunnen der WGA Oberau hinreichend bekannt. Die nächstgelegenen Messstellen zur Baumaßnahme sind:

- Messstelle P1589, Autobahndirektion Südbayern;
- Bohrung „Nord“ und „Süd“ der Stadtwerke München sowie
- Doppelmessstelle „F“ und „T“ der Stadtwerke München im südlichen Ortsbereich von Farchant.

Die Brunnen 2 und 3 sind zwischen 74,5 m und 76,0 m tief und erschließen durchwegs Ablagerungen des Quartär. Diese setzen sich aus Kies- und Sandlagen zusammen, die immer wieder durch schluffige und tonige Trennschichten unterbrochen werden. Eine flächig verbreitete Ton-Schluffschicht wird in einer Tiefe von 22 m bis 32 m angetroffen.

Nördlich bis nordwestlich des Bauvorhaben bei Farchant wurden zwei Aufschlussbohrungen („Nord“ und „Süd“) bis 40 m niedergebracht (s. Abb. 1). An den Bohrungen wird bis zur Endtiefe das Quartär angetroffen. Es handelt sich um überwiegend kiesige Ablagerungen die von mehreren bindigen Schluffschichten unterbrochen werden. Diese werden zwischen 7 m und max. 11 m und zwischen 14 m und 18 m angetroffen. In ähnlicher Tiefenlage (24 m bis 28 m) wie an den Brunnen (s.o.) liegt ebenfalls eine bindige Trennschicht vor, die jedoch nicht nur etwa 1 m Mächtigkeit erreicht.

Weiter südlich an der Doppelmessstelle („F“ und „T“) nimmt die Mächtigkeit der bindigen Schichten zu (s. Abb. 1).

Da die Trennschichten in Ihrer Mächtigkeit von den Bohrungen „Nord“ und „Süd“ zur Doppelmessstelle („F“ und „T“) zunimmt, kann rückgeschlossen werden, dass auf Höhe des Bauvorhabens die bindigen Zwischenschichten eine ausreichende Mächtigkeit aufweisen.

Der dem Bauprojekt am nächsten gelegene Aufschluss ist die Messstelle 8432BGO15352 mit einer Bohrtiefe von 128 m. Hier zeigt sich deutlich die Unterteilung des Quartär und die im Nahbereich vorhandene Trennschichten bei 16-21,8 m u.GOK und 25,6-30 m u.GOK (s. Abb. 1).

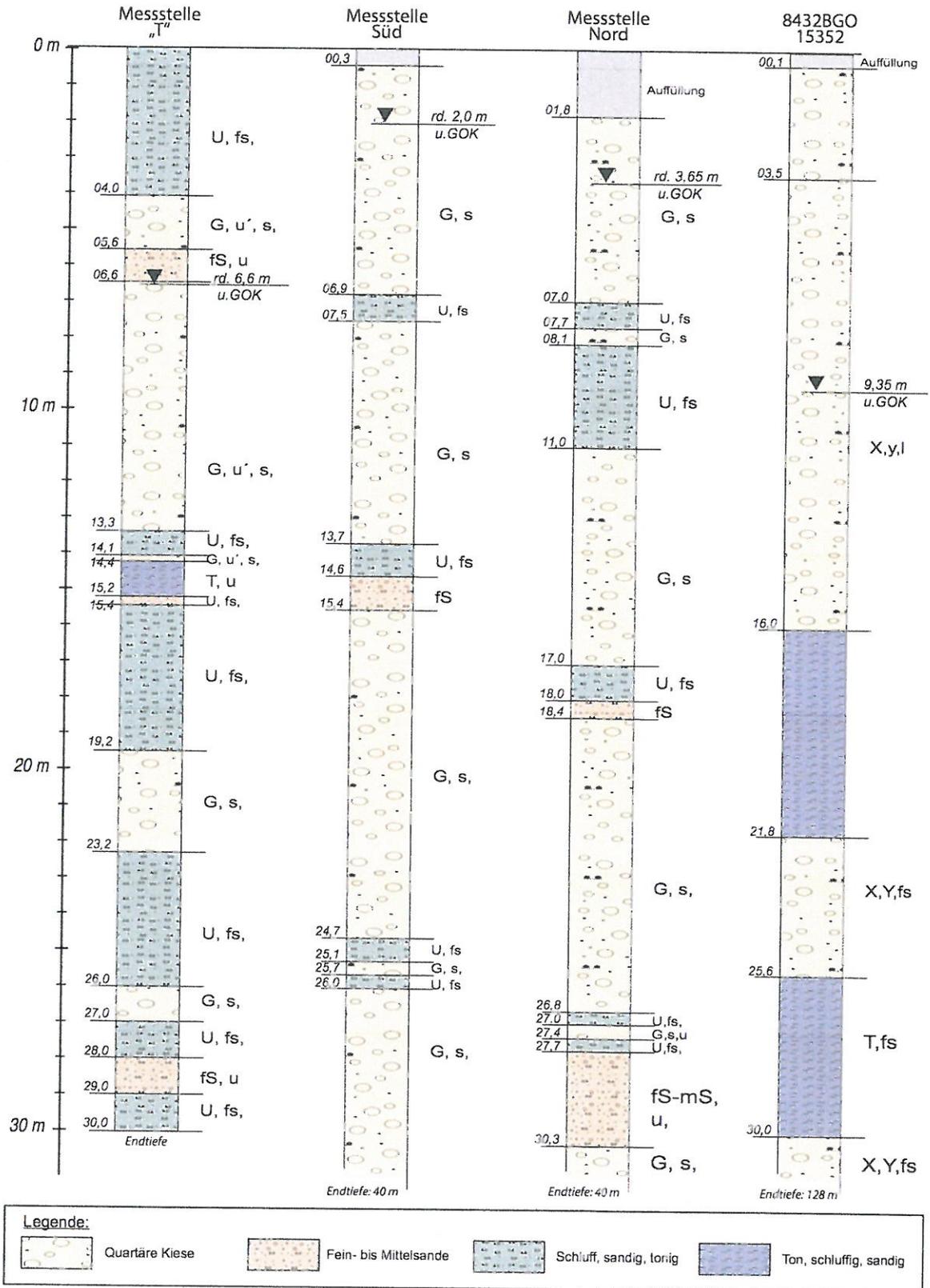


Abb. 1: Untergrundaufbau im näheren Umfeld von Farchant;



3.3 Grundwasserverhältnisse

Für die Beurteilung der hydraulischen Verhältnisse konnte auf engmaschig erhobene Wasserstände am Pegel P1589 (Autobahndirektion Südbayern) gegriffen werden. Die Messstelle liegt rd. 150 m nördlich des Bauvorhabens und ist im oberen Bereich bis 16 m u.GOK ausgebaut. Sie erschließt das oberste GwStockwerk und ist relevant für die Begutachtung der GwHöhe im Bezug zum Schutzgebiet.

Es liegen Grundwasserstandsdaten aus der Zeit Dezember 2006 bis August 2014 zur vor (s. Abb. 2).

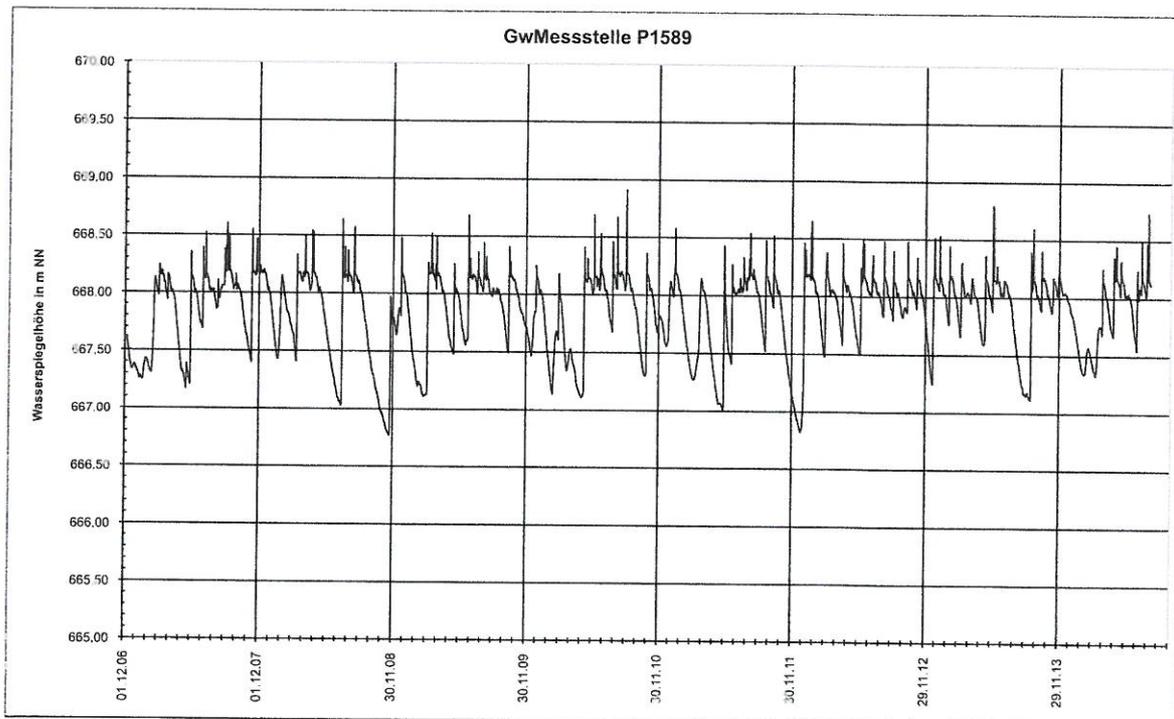


Abb. 2: Wasserstandsganglinie an der Messstelle P1589 im Zeitraum 2006-2014;

Die Statistischen Hauptwerte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tab. 1: Statistische Daten zu den Wasserständen an der Messstelle P1589 im Zeitraum 12-2006 bis 08-2014;

Messdaten	Abstich (m u.MOK)	Wasserstand (mNN)
Maximum	14,76	668,91
Minimum	12,62	666,77
Schwankung	2,14	2,14
Mittelwert	13,69	667,84
Pegeldaten		
R-Wert	44 34 00 605	
H-Wert	52 66 32 624	
MOK	681,53 m NN	
GOK	681,01 m NN	
Ausbautiefe	16,50 m	



Generell schwanken die Wasserstände im Beobachtungsraum zwischen 12,10 m u.GOK und 14,24 m u.GOK. Der Schwankungsbereich liegt bei rd. 2,1 m.

Der höchste gemessene GwStand lag am 31.08.2010 bei 12,1 m u.GOK bzw. 668,91 m NN (s. Tab. 1).

Bei der Schutzgebietsbearbeitung für die WGA Oberau wurden folgende geohydraulische Kriterien erarbeitet:

Untergrund:	Kiese bis sandige Kiese mit bindigen Trennschichten
genutzter GwLeiter:	2. GwStockwerk bestehend aus quartären Kiesen mit untergeordnet Sandlinsen Tiefenlage: 33-73 m u.GOK
Durchlässigkeit:	$1,4 \cdot 10^{-3}$ bis $4 \cdot 10^{-2}$ m/s
GwGefälle:	2-5‰
Effektives Porenvolumen:	15-20%
GwAbstandsgeschwindigkeit:	11-26 m/Tag
GwSchwankungen:	bis 23 m
GwFließrichtung:	SSW-NNO (Loisach-parallel)

Zusammenfassend handelt es sich um den von der WGA Oberau genutzten GwLeiter um ein tieferes GwStockwerk, das durchlässig und hoch ergiebig ist. Die Fließgeschwindigkeiten sind sehr hoch.

Die Zustromzonen sind wegen der geringen Transmissivitäten trotz der hohen Entnahmen relativ eng ausgeprägt.

Der genutzte GwLeiter ist durch flächig verbreitete Deckschichten im Anstrom der Brunnen 2 und 3 und im Bereich des geplanten Bauvorhabens gut geschützt..

4 KRITERIEN DER SCHUTZGEBIETSFESTLEGUNG

Die Längsbemessung des Schutzgebietes wurde entsprechend dem Merkblatt 1.2/7 „Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung“ des Landesamtes für Umweltschutz vom Oktober 2010 festgelegt. Da hier ein langgestreckter Porengrundwasserleiter mit hoher Transmissivität vorliegt, wurde entsprechend der Anlage 2 des Merkblattes eine analytische Abschätzung der dispersiven Mischungsvorgänge durchgeführt.

Grundlage ist dabei, dass Bereiche mit geringer Schutzbedürftigkeit über den Allgemeinen Gewässerschutz abgesichert sind und Bereiche mit mittlerer bis hoher Schutzbedürftigkeit (Zuspeisungswahrscheinlichkeit >25%) einen erhöhten Schutz



über ein Trinkwasserschutzgebiet bedürfen. Eine geringe Schutzgebietsbedürftigkeit ist da gegeben, wo eine Zuspeisungswahrscheinlichkeit von <25% vorliegt.

Im vorliegenden Fall ergibt sich die Grenze dieser 25%-Zuspeisungswahrscheinlichkeit in einer Entfernung von ca. 1400 m von den nächst gelegenen Brunnen 2 und 3. Dies gilt auch als maximale Erstreckung des erforderlichen Grundwasserschutzes (Trinkwasserschutzgebiet) für die Brunnen der WGA Oberau.

5 **GRUNDLAGEN DES BAUGEBIETES**

Das Baugebiet hat eine Gesamtfläche von 0,65 ha und liegt im östlichen Bereich der Gemeinde Farchant, südlich des AB-Tunnels. Es liegt am südlichen Grenzbereich des ausgewiesenen TwSchutzgebietes.

Es handelt sich um einen Hotelkomplex mit Frei- bzw. Parkplatzflächen. Das Hotel wird mit Keller erbaut.

6 **BEWERTUNG**

Die Wassergewinnung Oberau nutzt ein tieferes (2.) GwStockwerk innerhalb mächtiger quartärer Talfüllungen. Für diese Wassergewinnung wurde das TwSchutzgebiet überarbeitet.

Der von der Gemeinde Farchant geplante Hotelkomplex liegt am südlichen Rand des neu ausgewiesenen Schutzgebietes der Stadt München. Es tangiert gerade noch den 25%-igen Zuspeisungsbereich des Anstromes zu den Brunnen 2 und 3.

Bedingt durch den durchlässigen Untergrund und die hydraulischen Verhältnisse liegt ein hoch durchlässiger äußerst ergiebiger Porengrundwasserleiter vor. Durch bindige Trennschichten und einen hohen GwUmsatz ist dieser gegen Oberflächeneinträge gut geschützt.

Die Unterkante der Kellersohle des Hotelkomplexes wird bei 672,5 m NN liegen. Sie bindet somit in die obersten quartären Schichten ein. Sie liegt gemäß den seit 2006 aufgezeichneten Wasserständen an der Messstelle P1589 somit knapp 4 m über dem höchsten gemessenen Grundwasserspiegel (max. 668,9 m NN / s. Tab. 1) des obersten Grundwasserleiters.

Der, durch die WGA Oberau genutzte GwLeiter, wird von dem Bauvorhaben nicht tangiert. Dessen Oberkante liegt im Raum Farchant bei etwa 25-30 m u.GOK. Gemäß dem Profil der Bohrung 8432BGO15352 (Entfernung rd. 150 m) sind bindige Trennschichten von mindestens (5,8+4,4 m) 10 m Mächtigkeit vorhanden.

Das geplante Bauvorhaben steht im Zusammenhang mit einer Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Farchant und einer Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 43 „Östlich der Frickestraße“.

Der Umgriff des bestehenden Bebauungsplanes mit dem hier begutachteten Bauvorhaben liegt am südlichen Rand des TwSchutzgebietes der WGA Oberau der Stadt München und zwar innerhalb der Zone III (weitere Schutzzone).

Gemäß der aktuellen Schutzgebietsverordnung (SGVO) ist gemäß §3 Punkt 5.2 die Ausweisung von Baugebieten verboten. Nach §4 können bei speziellen Verhältnissen Ausnahmen erteilt werden.



Bei den vorliegenden Untergrund- und Grundwasserverhältnissen ist von einer Beeinträchtigung bzw. Grundwassergefährdung des von der WGA Oberau genutzten GwLeiters durch das Bauvorhaben auf dem Grundstück mit der Flurnummer 1414 der Gemarkung Farchant nicht auszugehen.

Gefahrenmomente können jedoch zum Zeitpunkt der Baumaßnahme und eingeschränkt nach Fertigstellung entstehen.

Mögliche Gefährdungen während der Baumaßnahme:

- Durch die Entfernung der schützenden Deckschicht (kurzzeitig);
- Austreten von Hydraulikölen, Ölen und Treibstoffen bei Un- oder Schadensfällen;

Empfehlungen:

- Vorhalten von Ölbindemitteln während der Bauarbeiten
- Betankung von Maschinen außerhalb des Schutzgebietes
- Erstellung eines Maßnahmenplanes für den Fall von Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen
- Beschränkung der Bodeneingriffe während der Bauphase auf ein Minimum (4 m);

Gefährdungen durch den Betrieb:

- durch den Anfall an Abwasser
- durch den Anfall an Sicker- und Regenwasser
- Verwendung von Heizöl
- Erhöhtes Verkehrsaufkommen;

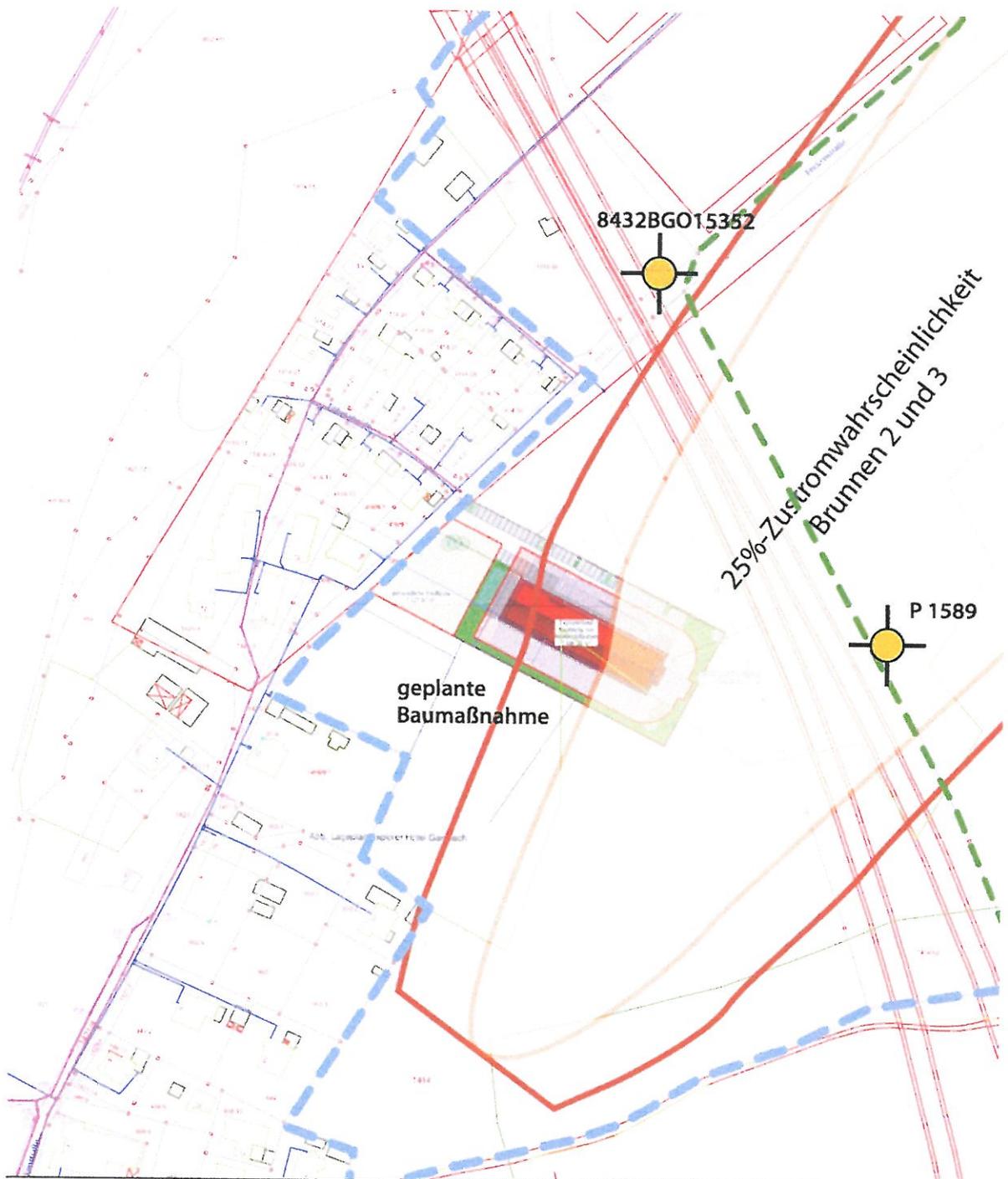
Erforderliche Maßnahmen:

- Anschluss an die Kanalisation unter Beachtung von Punkt 3.6 der SGVO;
- Ausleitung des Abwassers auf kürzestem Weg aus dem Schutzgebiet heraus.
- Zur Vermeidung von Austritten von Ölen und Kraftstoffen ist die Tiefgarage als geschlossenes dichtes System zu erstellen (weiße Wanne, druckwasserdicht).
- Dacheindeckungen ohne unbeschichtete Metalle;
- Niederschlagswasserentsorgung nur breitflächig über belebte Bodenzone;
- Ausgestaltung der Parkflächen mit Rasengittersteinen;

Empfehlungen:

- Verwendung von nicht wassergefährdenden Heizmittel (Gas- oder Holzheizung) unter Beachtung von Punkt 2.2 und 2.3 der SGVO;
- Dacheindeckung mit Dachziegel oder Gründach;
- Das Niederschlagswasserentfernung der befestigten Flächen (Dach- und Hofflächen) über Sickermulden mit ausreichender Bodenbedeckung; (Vorgaben der DWA-A 138 sind zu beachten)

Die sonstigen Bestimmungen der Schutzgebietsverordnung sind zu beachten.



Legende: Brunnen / Messstelle geplanter Hotelstandort Schutzzone III / Wasserschutzgebiet WGA Oberau - SW München		25%-Zuspeisungswahrscheinlichkeit 25%-Zustromwahrscheinlichkeit Brunnen 2 und 3	
Projekt: Hydrogeologische Begutachtung eines geplanten Hotelstandortes im TwSchutzgebiet der WGA Oberau, SW München		Maßstab: 1 : 2.500	
Zustellung: Anlage 2: Lageplan mit Hotelstandort, WSG Oberau und Zustrombereich		Datum: 05.09.2018	
Verfasser: Ing. Büro U. Hafn+Partner Gaigstraße 8 80335 MÜNCHEN		Auftraggeber: Gemeinde Farchant Am Gem 1 82400 FARCHANT	

Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Hotel - Böschung östlich

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	650,00
Abflussminderungen:			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,30
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,30
Beiwert eines Abflussfilters:			0,75
Sandfilter			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	146,25
Flächenanteil:		%	7,19
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	146,25
Flächenanteil:		%	7,19
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F1 - Gärten, Wiesen, Gründächer (gering)		Punkte	5
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)		Punkte	1

Hotel - Dachfläche

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	1.305,00
Abflussminderungen:			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,80
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,80
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
kein Filter			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	1.044,00
Flächenanteil:		%	51,34
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	1.044,00
Flächenanteil:		%	51,34
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F2 - Dachflächen und Terrassenflächen (gering)		Punkte	8
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)		Punkte	1

Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Hotel - Stellplätze

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	635,00
Abflussminderungen:			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,15
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,15
Beiwert eines Abflussfilters: Sandfilter			0,75
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	71,44
Flächenanteil:		%	3,51
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	71,44
Flächenanteil:		%	3,51
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F5 - Hofflächen und PKW-Parkplätze (mittel)		Punkte	27
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)		Punkte	1

Hotel - Terrasse

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	600,00
Abflussminderungen:			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,50
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,50
Beiwert eines Abflussfilters: Sandfilter			0,75
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	225,00
Flächenanteil:		%	11,07
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	225,00
Flächenanteil:		%	11,07
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F2 - Dachflächen und Terrassenflächen (gering)		Punkte	8
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)		Punkte	1

Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Hotel - Zufahrt

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m^2	810,00
Abflussminderungen:			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,90
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,90
Beiwert eines Abflussfilters: Sandfilter			0,75
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m^2	546,75
Flächenanteil:		%	26,89
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m^2	546,75
Flächenanteil:		%	26,89
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F5 - Hofflächen und PKW-Parkplätze (mittel)		Punkte	27
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)		Punkte	1

Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Zusammenfassung:

	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
Dachfläche und undefinierte:	1.305 m ²	<small>C,m</small> x 0,80	1.044 m ²	<small>C,S</small> x 0,80	1.044 m ²
Befestigte Fläche:	2.695 m ²	x 0,37	989,44 m ²	x 0,37	989,44 m ²
Unbefestigte Fläche:	./.	x ./.	./.	x ./.	./.
Gesamte Fläche:	4.000 m ²	x 0,51	2.033,44 m ²	x 0,51	2.033,44 m ²

Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung
DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche'	AU	m ²	2033,44
Bemessung der Versickerungsfläche anhand angestrebter Muldentiefe			
Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	Z _M	m	0,300
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	1E-4
Art der gesättigten Zone			Mittelsand
Zuschlagsfaktor	f _z	1	1,200
Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte.	k _{f,corr}	1	2
Bestimmung der kf-Beiwerte: Feldmethoden			
Muldenfläche			
Versickerungsfläche der Mulde	A _{S,M}	m ²	128,72
Speichervolumen der Mulde	V _M	m ³	38,617
Entleerungszeit	t _E	h	0,833
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n			
Dauer des Bemessungsregens	D	min	30,000
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,200
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1	5,000
Zufluss	Q _{zu}	m ³ /s	0,03075092
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	0,01287248

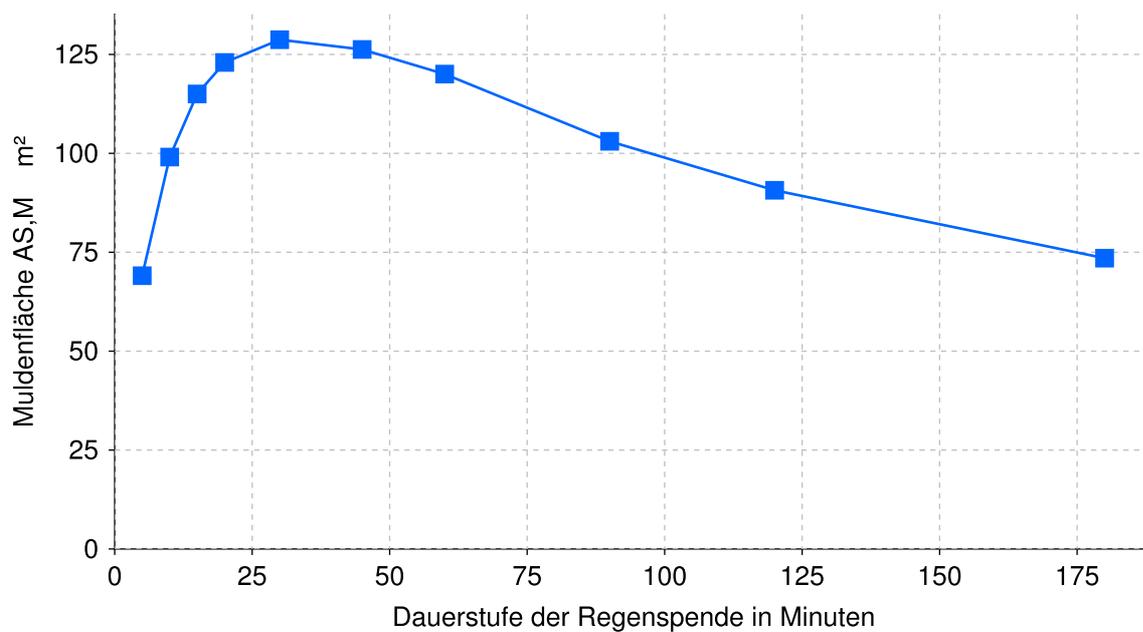
Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Versickerungsfläche der Mulde AS,M m ²	Speichervolumen der Mulde VM m ³	Entleerungszeit tE h
0,20	5,00	306,67	69,08	20,725	0,833
0,20	10,00	240,00	99,06	29,717	0,833
0,20	15,00	202,22	115,01	34,502	0,833
0,20	20,00	175,83	122,97	36,892	0,833
0,20	30,00	142,22	128,72	38,617	0,833
0,20	45,00	112,59	126,26	37,878	0,833
0,20	60,00	94,44	120,03	36,009	0,833
0,20	90,00	70,56	103,04	30,911	0,833
0,20	120,00	57,50	90,66	27,197	0,833
0,20	180,00	42,96	73,51	22,052	0,833
0,20	240,00	35,00	62,51	18,752	0,833
0,20	360,00	26,20	48,91	14,672	0,833
0,20	540,00	19,66	37,81	11,342	0,833
0,20	720,00	16,04	31,31	9,393	0,833
0,20	1080,00	12,05	23,87	7,162	0,833
0,20	1440,00	9,85	19,65	5,896	0,833
0,20	2880,00	6,43	12,98	3,894	0,833
0,20	4320,00	4,98	10,08	3,024	0,833

Versickerungsfläche der Mulde



Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Tagescafé - Dachfläche

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	310,00
Abflussminderungen:			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,80
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,80
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
kein Filter			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	248,00
Flächenanteil:		%	46,79
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	248,00
Flächenanteil:		%	46,79
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F2 - Dachflächen und Terrassenflächen (gering)		Punkte	8
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)		Punkte	1

Tagescafé - Stellplätze

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	140,00
Abflussminderungen:			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,15
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,15
Beiwert eines Abflussfilters:			0,75
Sandfilter			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	15,75
Flächenanteil:		%	2,97
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	15,75
Flächenanteil:		%	2,97
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F5 - Hofflächen und PKW-Parkplätze (mittel)		Punkte	27
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)		Punkte	1

Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Tagescafé - Terrasse

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	80,00
Abflussminderungen:			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,50
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,50
Beiwert eines Abflussfilters: Sandfilter			0,75
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	30,00
Flächenanteil:		%	5,66
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	30,00
Flächenanteil:		%	5,66
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F2 - Dachflächen und Terrassenflächen (gering)		Punkte	8
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)		Punkte	1

Tagescafé - Zufahrt

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	350,00
Abflussminderungen:			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,90
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,90
Beiwert eines Abflussfilters: Sandfilter			0,75
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	236,25
Flächenanteil:		%	44,58
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	236,25
Flächenanteil:		%	44,58
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F5 - Hofflächen und PKW-Parkplätze (mittel)		Punkte	27
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)		Punkte	1

Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Zusammenfassung:

	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
Dachfläche und undefinierte:	310 m ²	<small>C,m</small> x 0,80	248 m ²	<small>C,S</small> x 0,80	248 m ²
Befestigte Fläche:	570 m ²	x 0,49	282 m ²	x 0,49	282 m ²
Unbefestigte Fläche:	./.	x ./.	./.	x ./.	./.
Gesamte Fläche:	880 m ²	x 0,60	530 m ²	x 0,60	530 m ²

Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung
DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche'	AU	m ²	530,00
Bemessung der Versickerungsfläche anhand angestrebter Muldentiefe			
Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	Z _M	m	0,300
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	1E-4
Art der gesättigten Zone			Mittelsand
Zuschlagsfaktor	f _Z	1	1,200
Korrekturfaktor zur Festlegung der kf-Beiwerte.	k _{f,corr}	1	2
Bestimmung der kf-Beiwerte: Feldmethoden			
Muldenfläche			
Versickerungsfläche der Mulde	A _{S,M}	m ²	33,55
Speichervolumen der Mulde	V _M	m ³	10,065
Entleerungszeit	t _E	h	0,833
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n			
Dauer des Bemessungsregens	D	min	30,000
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,200
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1	5,000
Zufluss	Q _{zu}	m ³ /s	8,015E-3
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	3,355E-3

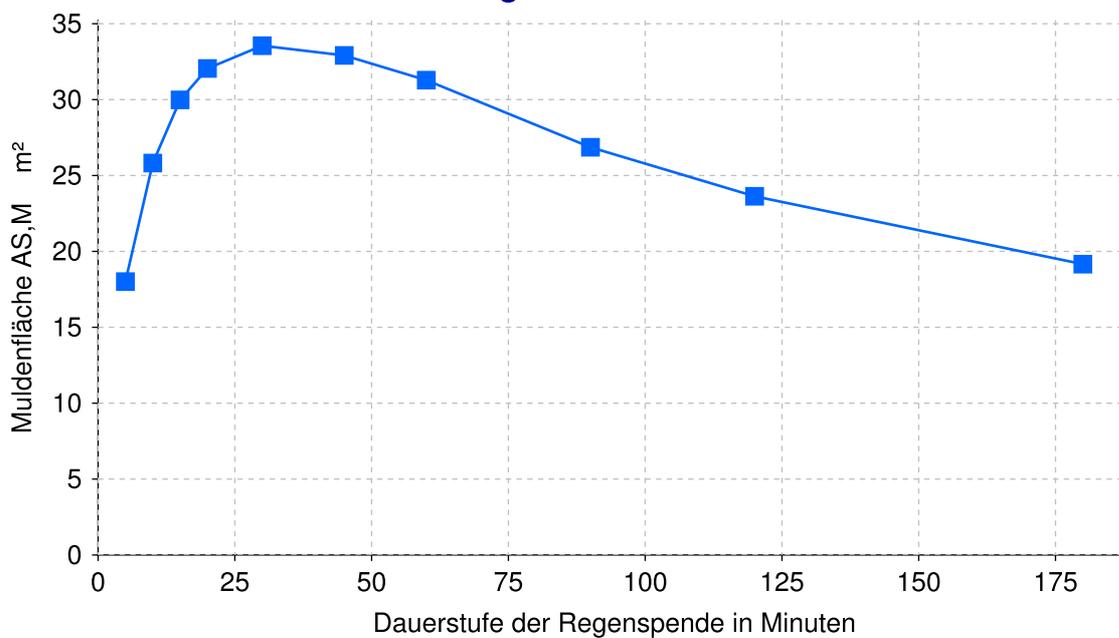
Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Versickerungsfläche der Mulde AS,M m ²	Speichervolumen der Mulde VM m ³	Entleerungszeit tE h
0,20	5,00	306,67	18,01	5,402	0,833
0,20	10,00	240,00	25,82	7,746	0,833
0,20	15,00	202,22	29,98	8,993	0,833
0,20	20,00	175,83	32,05	9,616	0,833
0,20	30,00	142,22	33,55	10,065	0,833
0,20	45,00	112,59	32,91	9,873	0,833
0,20	60,00	94,44	31,28	9,385	0,833
0,20	90,00	70,56	26,86	8,057	0,833
0,20	120,00	57,50	23,63	7,089	0,833
0,20	180,00	42,96	19,16	5,748	0,833
0,20	240,00	35,00	16,29	4,888	0,833
0,20	360,00	26,20	12,75	3,824	0,833
0,20	540,00	19,66	9,85	2,956	0,833
0,20	720,00	16,04	8,16	2,448	0,833
0,20	1080,00	12,05	6,22	1,867	0,833
0,20	1440,00	9,85	5,12	1,537	0,833
0,20	2880,00	6,43	3,38	1,015	0,833
0,20	4320,00	4,98	2,63	0,788	0,833

Versickerungsfläche der Mulde



Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G25 G = 8 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

Bezeichner	Typ/Pkt.	Fläche	Anteil	Abflussbelastung B
Hotel - Böschung östlich	F1 / 5 P. L1 / 1 P.	146,25 m ²	0,07	0,43 Punkte
Hotel - Dachfläche	F2 / 8 P. L1 / 1 P.	1.044,00 m ²	0,51	4,62 Punkte
Hotel - Stellplätze	F5 / 27 P. L1 / 1 P.	71,44 m ²	0,04	0,98 Punkte
Hotel - Terrasse	F2 / 8 P. L1 / 1 P.	225,00 m ²	0,11	1,00 Punkte
Hotel - Zufahrt	F5 / 27 P. L1 / 1 P.	546,75 m ²	0,27	7,53 Punkte

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen: B = 14,56 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche: A_{E,gesamt} 4.000 m²

Gesamte effektive Auffangfläche: A_{U,gesamt} 2.033,44 m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B = 0,55$ Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D1 - 30 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 15:1 - 50:1) D1 0,45 Punkte

Versickerung durch belebte Bodenschicht

D4 - 5m Bodenpassage (kf: 1E-3 -> 1E-4, Au:As = 15:1 - 50:1) D4 0,60 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen D = 0,27 Punkte

Produkt aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktezahl nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert E = B * D = 3,93 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E <= G

Muldenversickerung

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G25 G = 8 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

Bezeichner	Typ/Pkt.	Fläche	Anteil	Abflussbelastung B
Tagescafé - Dachfläche	F2 / 8 P. L1 / 1 P.	248,00 m ²	0,47	4,21 Punkte
Tagescafé - Stellplätze	F5 / 27 P. L1 / 1 P.	15,75 m ²	0,03	0,83 Punkte
Tagescafé - Terrasse	F2 / 8 P. L1 / 1 P.	30,00 m ²	0,06	0,51 Punkte
Tagescafé - Zufahrt	F5 / 27 P. L1 / 1 P.	236,25 m ²	0,45	12,48 Punkte

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen: B = 18,03 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche: A_{E,gesamt} 880 m²

Gesamte effektive Auffangfläche: A_{U,gesamt} 530 m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B = 0,44$ Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D1 - 30 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 15:1 - 50:1) D1 0,45 Punkte

Versickerung durch belebte Bodenschicht

D4 - 5m Bodenpassage (kf: 1E-3 -> 1E-4, Au:As = 15:1 - 50:1) D4 0,60 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen D = 0,27 Punkte

Produkt aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktezahl nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert E = B * D = 4,87 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E <= G