

# **Gewerbegebiet Mooslern**

## **Weiterführende Untersuchungen**

### **Hydrogeologisches Modell**

### **zur Versickerung**

vom 10.06.2026

**Vorhabensträger:** Gemeinde Berglern  
Verwaltungsgemeinschaft Wartenberg  
Marktplatz 8  
85456 Wartenberg

**Verfasser:** Lindschulte  
Ingenieurgesellschaft mbH Ammersee  
Billerberg 10  
82266 Inning am Ammersee

re-berglern-005.01/hü/th

## Erläuterungsbericht

<b>1.</b>	<b>Vorhabensträger</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Zweck der Untersuchungen, Beschreibung des Vorhabens</b> .....	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Verwendete Unterlagen</b> .....	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>Hydrogeologische Verhältnisse</b> .....	<b>2</b>
4.1	Überblick .....	2
4.2	Hydraulische Parameter .....	4
<b>5.</b>	<b>Numerisches Grundwasserströmungsmodell</b> .....	<b>6</b>
5.1	Überblick Modelldaten .....	6
5.2	Modellrechnungen – Instationäre Randbedingungen .....	7
5.2.1	Modellergebnisse .....	8
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>19</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtslageplan (3).....	1
Abbildung 2: Lageplan des Untersuchungsgebietes (KB/RS = Kleinrammbohrungen/Rammsondierungen aus (1), SV = Sickerversuche, rot = geplante Sickermulden) .....	3
Abbildung 3: Grundwasserstandsganglinie Messstelle GLASLERN Q11 (Quelle: GKD, LfU Bayern).....	4
Abbildung 4: Horizontale und vertikale Diskretisierung des Modellgebietes .....	7
Abbildung 5: Grundwasseraufstau [m] bei GW = 439,8 m NN (rd.), t = 100+7,3 h (Ende Versickerung).....	8
Abbildung 6: Grundwasseraufstau [m] bei GW = 439,8 m NN (rd.), t = 100+30,7 h (rd. 1 Tag nach Ende Versickerung).....	9
Abbildung 7: Grundwasseraufstau [m] bei GW = 439,8 m NN (rd.), t = 100+233 h (rd. 10,5 Tage nach Ende Versickerung).....	10
Abbildung 8: Grundwasseraufstau [m] bei GW = 439,8 m NN (rd.), t = 100+1100 h (rd. 45,5 Tage nach Ende Versickerung).....	11
Abbildung 9: Grundwasseraufstau [m] bei GW = MHGW, t = 100+7,3 h (Ende Versickerung) 12	12
Abbildung 10: Grundwasseraufstau [m] bei GW = MHGW, t = 100+38 h (rd. 31 h nach Ende Versickerung) .....	13
Abbildung 11: Grundwasseraufstau [m] bei GW = MHGW, t = 100+267 h (rd. 11 Tage nach Ende Versickerung) .....	13
Abbildung 12: Grundwasseraufstau [m] bei MHGW, t = 100+1100 h (1092,7 h nach Ende Versickerung).....	14
Abbildung 13: Ausdehnung der Wasserfläche (weiße Linie) vor Beginn der Versickerung (blau = Versickerungsmulden) .....	15
Abbildung 14: Maximale Ausdehnung der Wasserfläche (weiße Linie) ca. 10 h nach Ende Versickerung (blau = Versickerungsmulden).....	15
Abbildung 15: Detail der nordwestlichen Bestandsbebauung mit "Observation Points" .....	16
Abbildung 16: Wasserstand der "Observation Points" im Zeitverlauf .....	16
Abbildung 17: Lage der Sickermulden (blau), Stützmauern (rot), Flurstücksgrenzen (schwarz, Auswahl) und Lage der Profilschnitte (hellgrün). .....	17
Abbildung 18: Profil der Sickermulde Nord, Blick nach Westen, mit GW-Stand (blau) und Stützmauer (grün).....	18
Abbildung 19: Profil der Sickermulde Süd, Blick nach Osten, mit GW-Stand (blau) und Stützmauer (grün).....	18

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Sickerversuchsergebnisse auf dem Grundstück .....	5
Tabelle 2: Zusammenstellung der Modelldaten des Numerischen Grundwassermodells.....	6
Tabelle 3: Bemessung der erforderlichen Versickerungsmulden gem. Planung .....	7
Tabelle 4: Versickerungsraten im Modellzeitraum .....	8

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Auswertung der Sickerversuche	
---	--



Arbeitsblatt DWA-A 138-1 in der jeweils gültigen Fassung. Zusätzlich sind die wasserrechtlichen Vorgaben der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV) und der Technischen Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENGW) zu beachten. Die TRENGW verweist für die hydraulische Bemessung ausdrücklich auf das DWA-Arbeitsblatt A 138 in der jeweils gültigen Fassung.

Für die Bemessung werden die an die Anlage angeschlossenen befestigten Flächen, der maßgebende Bemessungsregen, die Abflussbeiwerte sowie die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens angesetzt. Maßgebend ist, dass das anfallende Niederschlagswasser schadlos und ohne nachteilige Veränderung des Grundwassers versickert werden kann. Hierzu sind insbesondere die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes, ein ausreichender Abstand zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand sowie ggf. die stoffliche Belastung der angeschlossenen Flächen zu prüfen (hier nicht weiter betrachtet, da die Befunde der Bodenaufschlüsse unverdächtig waren).

Die hydraulische Auslegung hat nachzuweisen, dass das erforderliche Speicher- und Versickerungsvolumen ausreichend bemessen ist und Überstauungen beziehungsweise nachteilige Auswirkungen auf benachbarte Grundstücke, bauliche Anlagen oder das Grundwasser vermieden werden.

Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Sempt bzw. der Vorflut sind nicht Gegenstand des numerischen Grundwassermodells. Die Auswirkungen von Starkregenereignissen auf den Oberflächenabfluss werden im separaten Starkregen-/Grabenkonzept behandelt.

### **3. Verwendete Unterlagen**

Die nachfolgend erläuterten Berechnungen erfolgten auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- (1) GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH (2024): Geotechnisches Gutachten Neubau Gewerbegebäude Enzianstraße/Erdinger Straße, 85459 Berglern. 14.04.2022.
- (2) WASSERWIRTSCHAFTSAMT MÜNCHEN (2024): Stellungnahme zum Bauleitplanverfahren B-Plan „Gewerbe- und Mischgebiet Mooslern“ der Gemeinde Berglern. E-Mail vom 31.07.2024.
- (3) LINDSCHULTE INGENIEURGESELLSCHAFT MBH (2026): Gewerbegebiet Mooslern, Erstellung eines Grabenkonzeptes. Starkregenuntersuchung. Inning am Ammersee, 09.03.2026.
- (4) LANDESAMT FÜR UMWELT: Internetservice (Umweltatlas, Gewässerkundlicher Dienst Bayern)

## **4. Hydrogeologische Verhältnisse**

### **4.1 Überblick**

Das Untersuchungsgebiet liegt gemäß geologischer Karte von Bayern GK25 im Bereich pleistozäner (unterwürm- bis mittelwürmzeitlicher) Schmelzwasserschotter, bestehend aus wechselnd sandigen, steinigen, z.T. schwach schluffigen Kiesen. Diese Schotter sind Teil eines nördlichen Ausläufers der Münchener Schotterebene (vgl. (1)).

Die vorliegenden Bohrungen aus (1) zeigen lokal sandige bis stark sandige, schwach schluffige bis stark schluffige Kiese bis zu einer Endtiefe von 3 m unter GOK. Diese werden

überlagert von oberflächlich anstehendem, 0,5 m – 0,6 m mächtigem Ackerboden und darunter liegenden Aue- oder Flusslehmen (Schluff, zumeist schwach kiesig, teils sandig bzw. sehr schwach sandig) bis max. 0,8 m unter GOK.

Die **Geländeoberfläche** ist im Projektgebiet weitgehend eben und liegt auf einer Höhe von rd. 441 m NN. Es ist lediglich eine leichte Neigung von S/SO nach N/NW zu verzeichnen.

Die Oberfläche des **quartären Grundwassers** wurde in (1) in 1 m unter GOK dokumentiert, also bei rund 440 m NN. Das MHGW wurde auf 440,7 m NN festgesetzt (1).

Eine Auswertung der dHK100 ergibt im Bereich des Bauvorhabens einen Grundwasserstand von rd. 439 m NN sowie ein **Grundwassergefälle** von rd. 0,3 % in Richtung Norden.

Die **Oberkante der tertiären Sedimente** liegt gem. Auswertung von Bohrprofilen im weiteren Umfeld aus dem Umweltatlas bei rd. 435,9 m NN. Für die Modellrechnungen wird dieser Wert angesetzt.

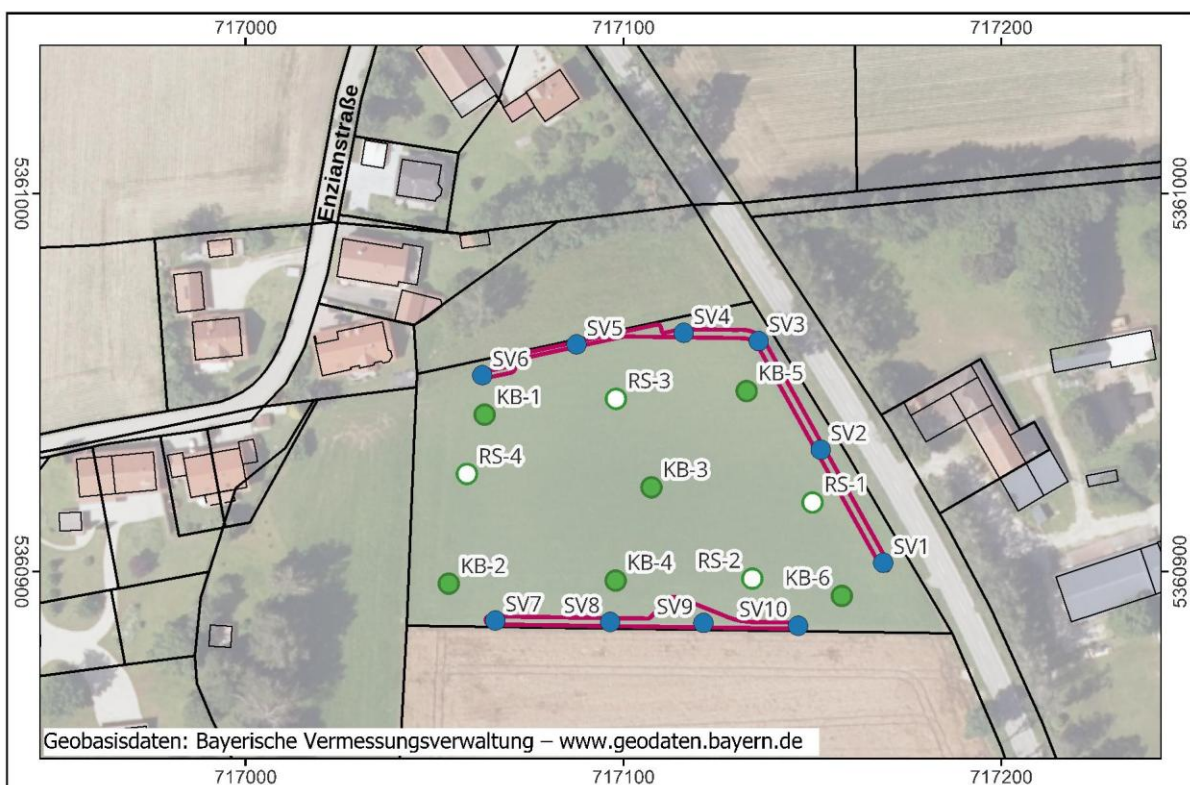


Abbildung 2: Lageplan des Untersuchungsgebietes (KB/RS = Kleinrammbohrungen/Rammsondierungen aus (1), SV = Sickerproben, rot = geplante Sickermulden)

Im Diagramm der Abbildung 3 auf der folgenden Seite zeigt die Grundwasserstandsganglinie der nächstgelegenen Messstelle (GLASLERN Q 11, ca. 1,3 km nördlich des Untersuchungsgebietes) dargestellt.

## Messstelle: GLASLERN Q 11

Nr: 14115

Grundwasserleiter: Niederterrasse

Zeitraum: Mär 2001 - Mai 2026

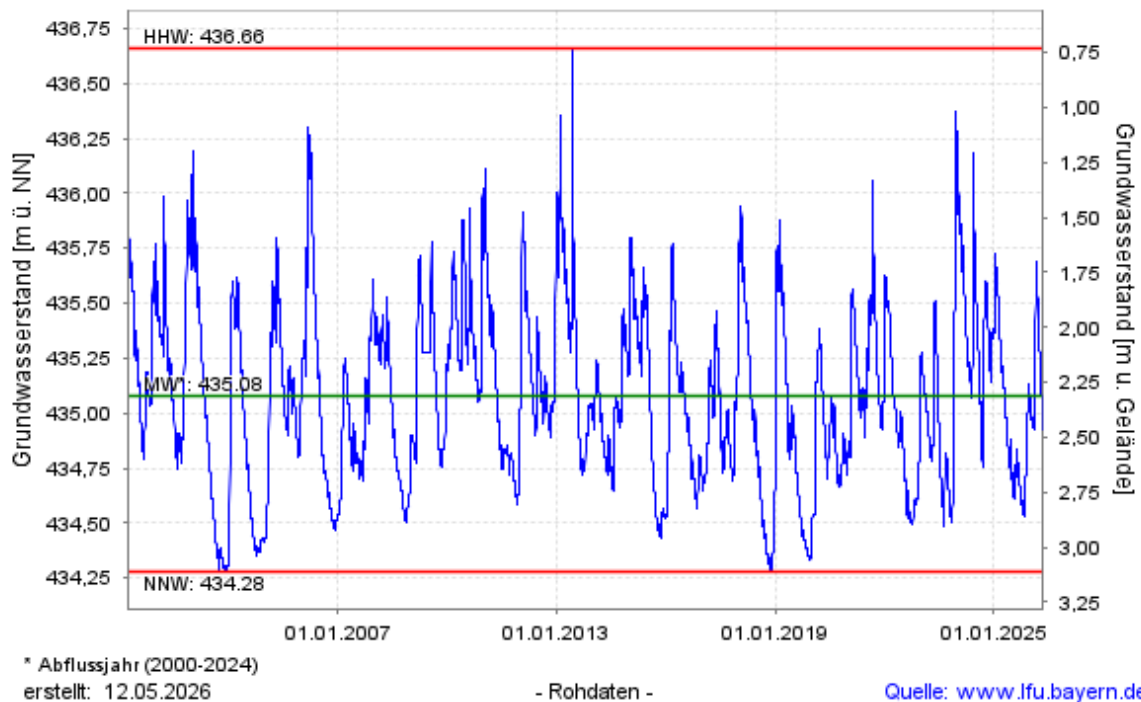


Abbildung 3: Grundwasserstandsganglinie Messstelle GLASLERN Q11 (Quelle: GKD, LfU Bayern)

Der maximale Schwankungsbereich dieser seit 2000 beobachteten Messstelle [HHW – NNW] liegt bei 2,38 m. Der mittlere Hochwasserstand MHGW liegt bei 435,85 m NN (1,54 m u. GOK), der Mittelwasserstand bei 435,08 m NN (2,31 m u. GOK), der höchste Wasserstand HHW bei 436,66 m NN (0,73 m u. GOK).

## 4.2 Hydraulische Parameter

Für das Vorhabensgebiet liegen Daten aus 10 Sickerversuchen vor. Die Lage der Sickerversuche ist in Abbildung 2 dargestellt, die detaillierten Messwerte mit Auswertung sind in Anlage 1 enthalten. Tabelle 1 enthält die ermittelten  $k_f$ -Werte. Es ergibt sich im Mittel eine hydraulische Durchlässigkeit von  $k_f = 2,6 \times 10^{-05} \text{ m/s}$ .

Die **Porosität** sandiger Kiese kann nach Sager (1986) mit rd. **20 %** angegeben werden.

Das **Grundwassergefälle** beträgt im Untersuchungsgebiet rd. **0,3 %** mit Fließrichtung  $S \Rightarrow N$ .

Die **Grundwassermächtigkeit** beträgt im Untersuchungsbereich rd. 3-4 m. Der **Flurabstand** liegt zum Zeitpunkt der Sickerversuche bei rd. 1,5 m unter GOK.

Tabelle 1: Sickerversuchsergebnisse auf dem Grundstück

Name	kf-Wert [m/s]
SV1	3,3E-05
SV2	2,5E-05
SV3	2,2E-05
SV4	1,1E-05
SV5	3,2E-05
SV6	2,0E-05
SV7	1,1E-05
SV8	4,9E-05
SV9	3,6E-05
SV10	2,0E-05
Mittelwert	2,6E-05

## 5. Numerisches Grundwasserströmungsmodell

### 5.1 Überblick Modelldaten

Zur Berechnung der hydraulischen Auswirkungen der geplanten Versickerungsanlage wurde ein numerisches Grundwasserströmungsmodell verwendet. Die maßgeblichen Modelldaten sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Modelldaten des Numerischen Grundwassermodells

Numerisches Grundwassermodell			
Software	Feflow Version 10.0		
Modellgröße	rd. 12,6 ha		
	Elemente rd.	654.000	
	Knoten rd.	393.000	
Modelltyp	3D-Modell; 6-Schicht		
	Strömung instationär (1200 h = 50 d)		
	ungespannter GW-Leiter mit teilw. ungesättigter Strömung		
Modelloberkante	[m ü. NN]	439,47 - 443,67	Geländeoberfläche gemäß (3)
Grundwasseroberfläche	[m ü. NN]	439,8 (Feld) 440,7 (MHGW)	Feldbefund und MHGW aus (1)
Modellunterkante	[m ü. NN]	435,9	Tertiäroberfläche (Ableitung aus Bohrdaten)
Grundwassergefälle rd.	[%]	0,3	
Parameter Strömungsmodell			
Porosität	[-]	0,2	
Hydraulische Durchlässigkeit Oberboden Sickermulde	[m/s]	$1 \times 10^{-05}$	0 - 0,2 m unter GOK
Hydraulische Durchlässigkeit Kies	[m/s]	$2,6 \times 10^{-05}$	Sickerversuche
Festpotenzial oberstromige Modellgrenze	[m ü. NN]	440,19 (Feld)	
		441,09 (MHGW)	
Festpotenzial unterstromige Modellgrenze	[m ü. NN]	439,41 (Feld)	
		440,31 (MHGW)	
Versickerungsmenge	[m <sup>3</sup> ]	106,3	
Versickerungs-/Infiltrationsrate	[l/s]	$1,18 \times 10^{-05}$	
Versickerungsdauer	[h]	7,3	

Die Abbildung 4 zeigt die horizontale und vertikale Diskretisierung des Modellgebietes mit zugewiesenen Randbedingungen 1. Art (Fixpotenziale) am ober- und unterstromigen Modellrand. Die stromseitlichen Modellränder sind senkrecht zu den Grundwassergleichen (und damit parallel zur Grundwasserfließrichtung) gewählt, so dass hier eine sog. *no-flow*-Randbedingung gilt.

Die Geländeoberfläche wurde im Vorhabensbereich den Planungsunterlagen angepasst und weist im Modell somit eine Höhe von 442 m NN auf. Damit liegt das Planum des Baugebietes rd. 1 m über der ursprünglichen GOK. Geringdurchlässige Bodenschichten (Ackerboden, Flusslehm) wurden im Vorhabensgebiet gem. Planung entfernt und durch Kies ersetzt. Für diesen Kies wurde der gleiche  $k_f$ -Wert angesetzt wie im anstehenden Untergrund gem. der Sickerversuche.

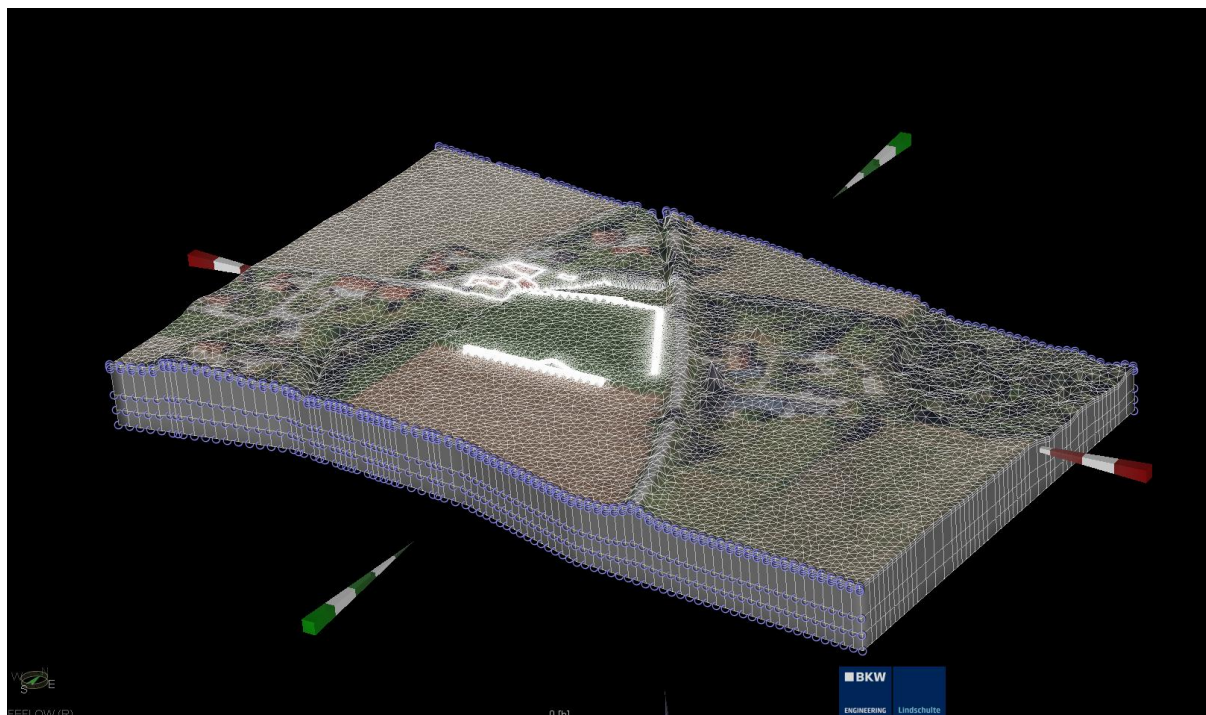


Abbildung 4: Horizontale und vertikale Diskretisierung des Modellgebietes

## 5.2 Modellrechnungen – Instationäre Randbedingungen

Das numerische Grundwasserströmungsmodell wurde als instationäres Modell konzipiert, d.h. mit im Zeitverlauf veränderlichen Versickerungsraten und entsprechendem Grundwassereintrag.

Für die Bemessung der beiden Versickerungsmulden wurden folgende Parameter ermittelt:

Tabelle 3: Bemessung der erforderlichen Versickerungsmulden gem. Planung

Versickerungsmulde		Nord	Süd
Versickerungsfläche	m <sup>2</sup>	205	201
kf-Wert Oberboden 20 cm	m/s	1*10 <sup>-5</sup>	1*10 <sup>-5</sup>
Regendauer	min	180	180
Regenspende	l/(s*ha)	35,4	35,4
<i>erforderliches Muldenspeichervolumen</i>	<i>m<sup>3</sup></i>	<i>53,9</i>	<i>52,4</i>
<i>Entleerungszeit</i>	<i>h</i>	<i>7,3</i>	<i>7,3</i>

Für die Modellrechnungen werden entsprechend die in Tabelle 4 dargestellten Versickerungszeiträume angesetzt. Somit wurde nach einer Vorlaufzeit von 100 h (beliebig gewählt) für 7,3 h auf der Fläche eine Versickerungsrate von  $1,18 \cdot 10^{-5} \text{ l/(s}\cdot\text{m}^2)$  angesetzt, gefolgt von einer Nachlaufzeit ohne Versickerung von 1092,7 h, so dass ein Modellierzeitraum von 1200 h (50 Tage) erreicht wurde. Die exakte Versickerungsrate ergibt sich aus der Kalibrierung, um im Modell bei gegebener Entleerungszeit von 7,3 h ein Wasservolumen von  $53,9 \text{ m}^3 + 52,4 \text{ m}^3$  zu versickern.

Tabelle 4: Versickerungsraten im Modellzeitraum

[h]	Versickerungsrate	
0	0	l/s
100	0	l/s
100,1	$1,18 \cdot 10^{-5}$	l/s
107,3	$1,18 \cdot 10^{-5}$	l/s
107,31	0	l/s
1200	0	l/s

### 5.2.1 Modellergebnisse

Es wurden zwei unterschiedliche Modellszenarien implementiert. Zuerst wurden die hydraulischen Auswirkungen bei einem Grundwasserstand von rd. 1 m unter GOK (entsprechend dem Befund im Baugrundgutachten) ermittelt, repräsentativ für einen mittleren Grundwasserstand. Als Worst-Case wurde in einem zweiten Szenario der MHGW mit 440,7 m NN als Bemessungswasserstand für die Sickermulden angesetzt, hier sind bereits Überschwemmungen im nördlich anschließenden Grabenbereich erkennbar.

#### 5.2.1.1 Hydraulische Auswirkungen bei GW = 439,8 m NN (rd. 1 m u. GOK)

Der relative Aufstau gegenüber Ruhewasserstand direkt nach Ende der Versickerung der Bemessungswassermenge nach 7,3 h ist in Abbildung 5 dargestellt. Zu diesem Zeitpunkt ist die gesamte zu versickernde Wassermenge eingebracht. Die maximale Aufstauhöhe liegt bei rd. 1 m und somit im Bereich der ehemaligen GOK.

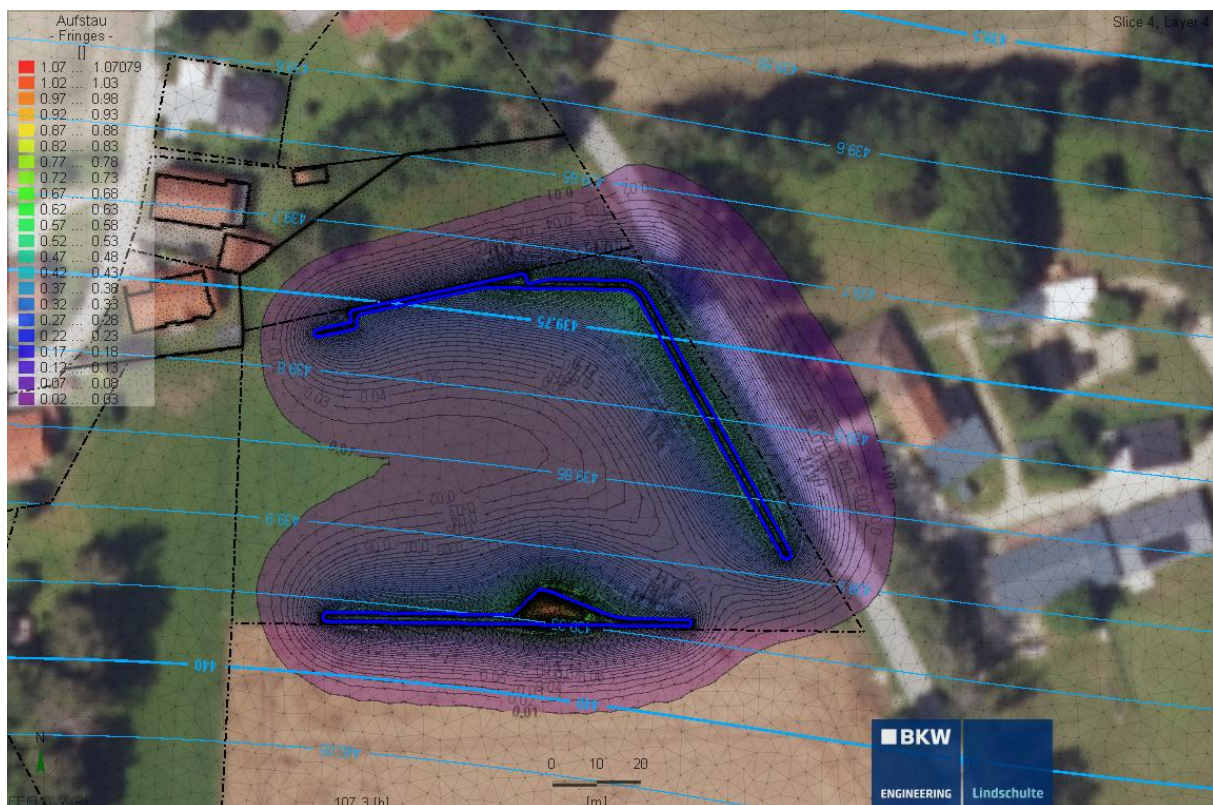


Abbildung 5: Grundwasseraufstau [m] bei GW = 439,8 m NN (rd.), t = 100+7,3 h (Ende Versickerung)

Die Außengrenze der Einfärbung bezeichnet einen relativen Aufstau von 1 cm. Im vorliegenden Modelllauf mit einem Flurabstand von rd. 1 m erfolgt damit kein Aufstau über Geländeoberkante. Die im Nordwesten des Baugebietes gelegenen Bestandsgebäude werden vom Aufstau nicht erreicht, das Bestandsgebäude im Westen wird knapp berührt.

In Abbildung 6 ist die Aufstausituation 30,7 h nach Versickerungsbeginn, also rd. 1 Tag nach Versickerungsende dargestellt. Die Aufstaukegel der beiden Sickermulden verflachen und verbreitern sich. Der maximale Aufstaubetrag im Bereich der Versickerungsmulden hat auf rd. 0,43 m abgenommen. Die Aufstaugrenze  $>0,01$  m hat die im Nordwesten gelegenen Bestandsgebäude nicht erreicht.

Im Osten liegt der Aufstau unter den Bestandsgebäuden bei max. 0,05 m.

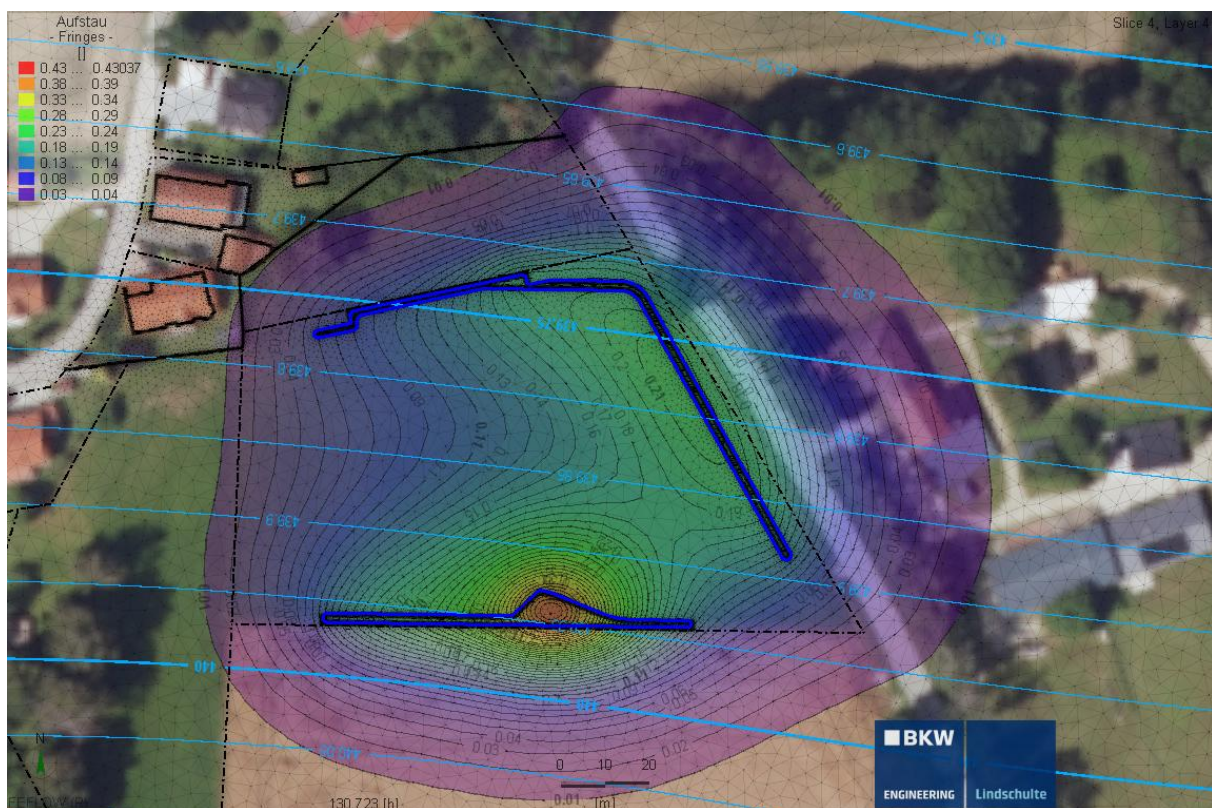


Abbildung 6: Grundwasseraufstau [m] bei GW = 439,8 m NN (rd.),  $t = 100+30,7$  h (rd. 1 Tag nach Ende Versickerung)

Nach rd. 10,5 Tagen hat sich der Aufstaukegel weiter verflacht und geringfügig verbreitert (vgl. Abbildung 7). Die Höhe des Aufstaukegels beträgt lediglich rd. 0,08 m. Der Umgriff des Aufstaus  $>0,01$  m hat die ersten Häuser des nordwestlichen Baubestandes erreicht, liegt jedoch noch unter 0,02 m.

Der Aufstau im Osten liegt unter den Bestandsgebäuden weiterhin bei max. 0,05 m.

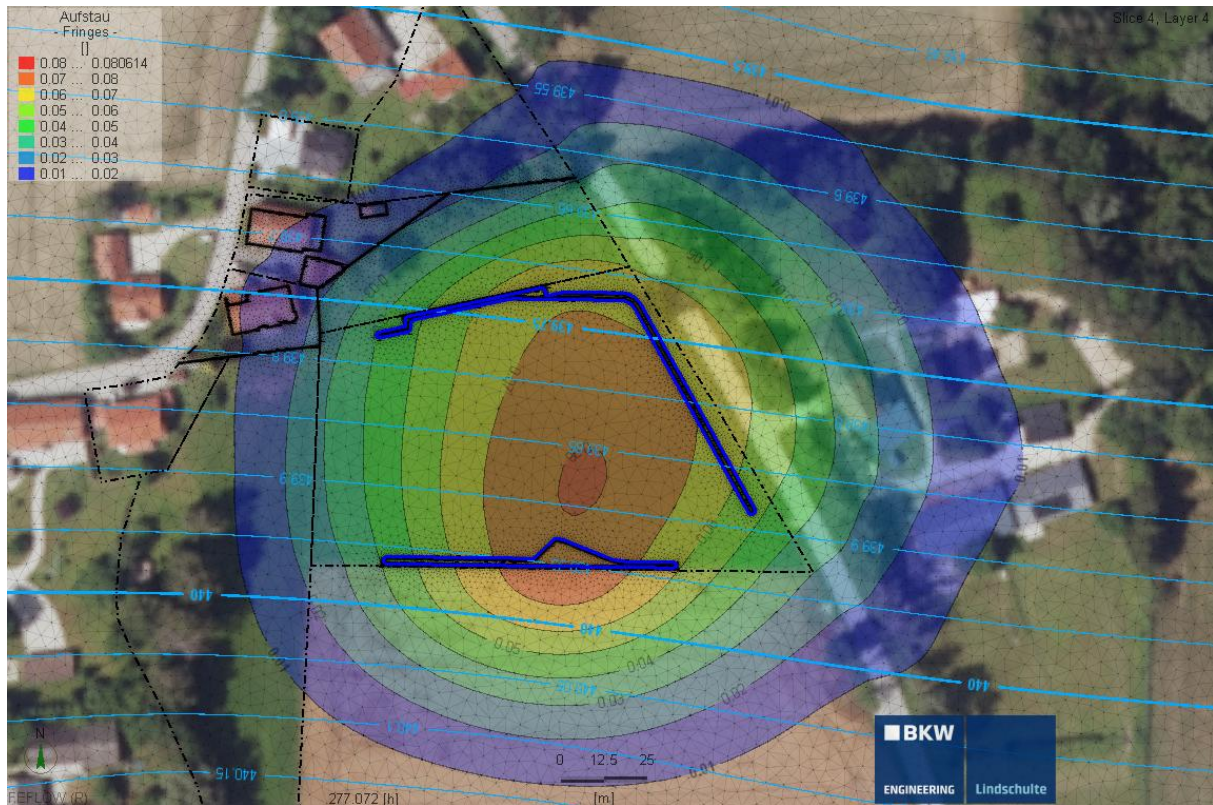


Abbildung 7: Grundwasseraufstau [m] bei GW = 439,8 m NN (rd.), t = 100+233 h (rd. 10,5 Tage nach Ende Versickerung)

Am Ende des Modellaufs, rd. 45,5 Tage nach Ende der Versickerung, zeigt sich der in Abbildung 8 dargestellte, rudimentäre Aufstaukegel. Die Aufstauhöhe beträgt nur noch rd. 2 cm, und der gesamte Kegel hat sich mit der Grundwasserströmung leicht nach Norden verlagert. Die Bestandsgebäude im Nordwesten und im Westen werden zwar von einem relativen Aufstau von 1-2 cm erfasst, allerdings liegt der Grundwasserspiegel, wie eingangs bemerkt, immer noch rd. 1 m unter GOK.



### 5.2.1.2 Hydraulische Auswirkungen bei GW = 440,7 m NN (MHGW)

Der im Baugrundgutachten (1) genannte Bemessungswasserstand MHGW von 440,7 m NN ist verbindlich für die Planung von Versickerungsanlagen. Das Sohlniveau einer Versickerungsmulde muss mindestens 1 m über dem Bemessungswasserstand liegen, was hier mit einer geplanten Sohlhöhe von 441,7 m NN realisiert wird. Aus Sicht der Versickerung ist somit der MHGW der zu betrachtende Worst-Case.

Die Abbildungen 12 bis 15 zeigen analog zum vorhergegangenen Szenario den Aufstau zu unterschiedlichen Modellzeitpunkten.

Bei Beendigung der Versickerung nach 7,3 h (Abbildung 9) zeigt sich ein geringerer Umfang des relativen Aufstaus gegenüber des Ruhewasserstandes auf Höhe des MHGW. Dies ist auf das insgesamt größere Wasservolumen des Grundwasserkörpers bei höherem Wasserstand zurückzuführen. Die maximale Aufstauhöhe liegt bei rd. 0,85 m im Bereich der Sickermulden.

Der relative Aufstau  $>0,01$  m erreicht die Bestandsbebauung nicht.

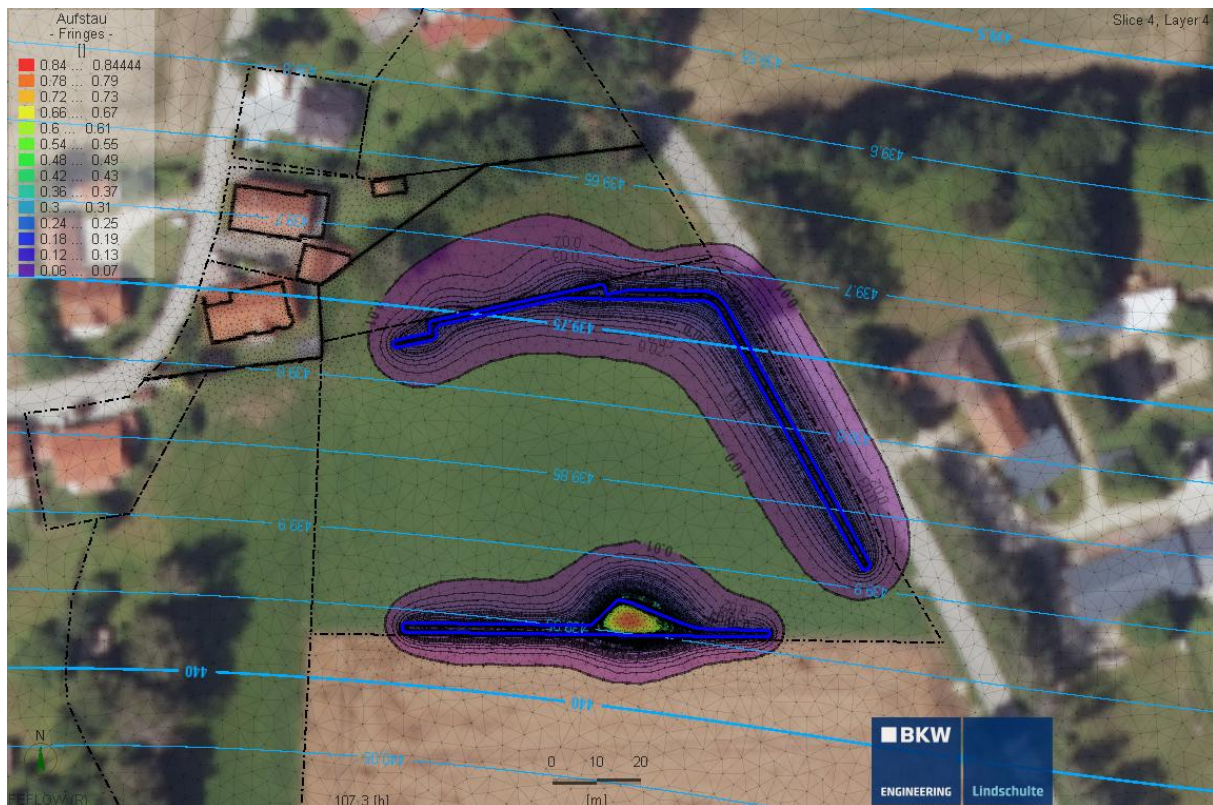


Abbildung 9: Grundwasseraufstau [m] bei GW = MHGW,  $t = 100+7,3$  h (Ende Versickerung)

Rund 31 h nach Beendigung der Versickerung (Abbildung 10) zeigt sich das bereits bekannte Abflachen und Verbreitern des Aufstaukegels (eigentlich ein Doppelkegel). Die maximale Aufstauhöhe beträgt nur noch rd. 0,18 m. Der Aufstau  $>0,01$  m erreicht zwei Nebengebäude der Bestandsbebauung.

Abbildung 11 zeigt den Zustand nach rd. 11 Tagen. Die Aufstauhöhe liegt nun bei rd. 0,04 m, die Ausdehnung des Aufstaus  $>0,01$  m hat leicht abgenommen. Die Bestandsbebauung im Westen wird nun nicht mehr erreicht. Lediglich im Osten reicht die Ausdehnung bis an die Bebauung heran.

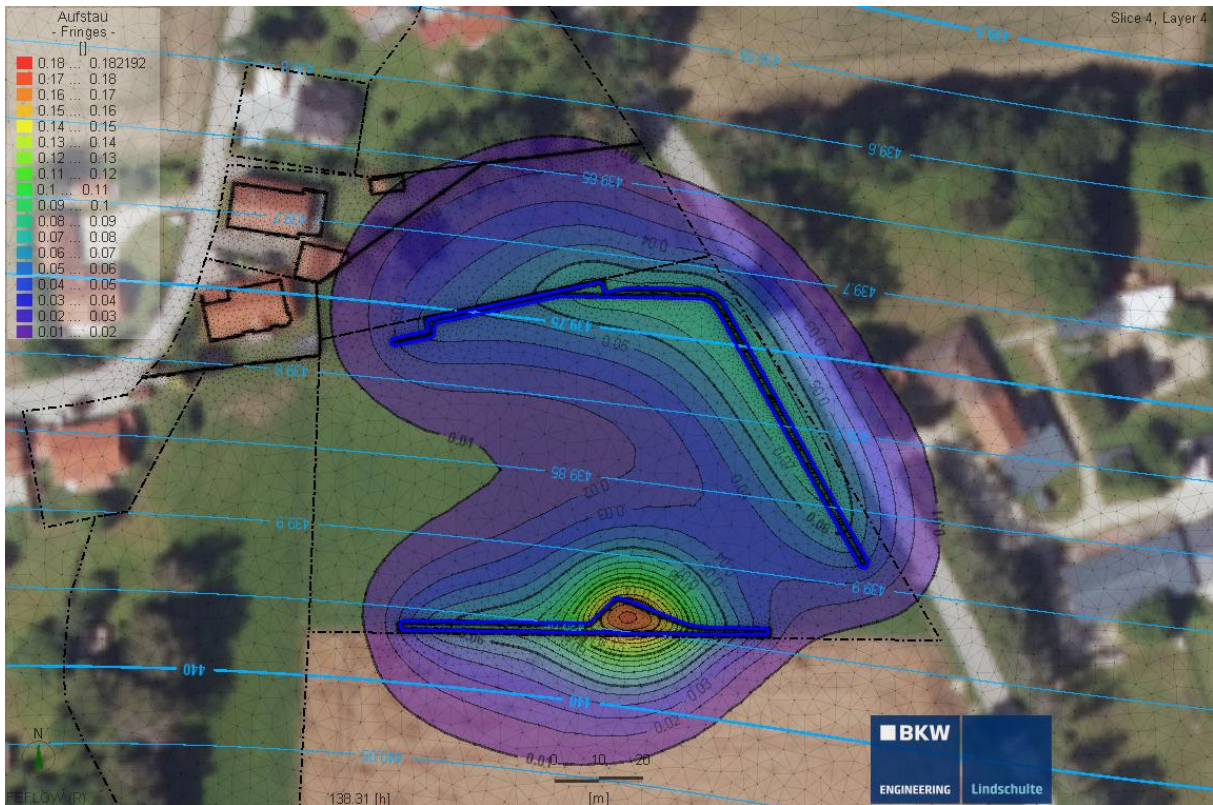


Abbildung 10: Grundwasseraufstau [m] bei GW = MHGW,  $t = 100+38$  h (rd. 31 h nach Ende Versickerung)

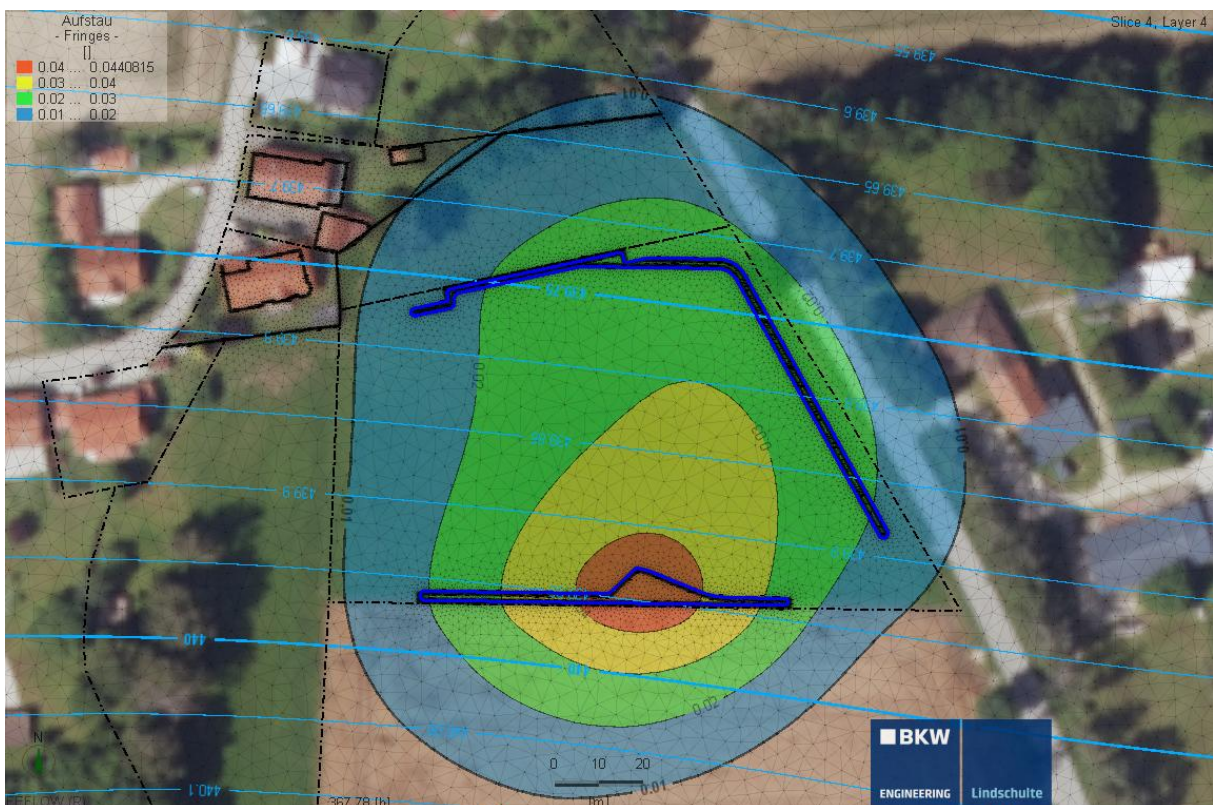


Abbildung 11: Grundwasseraufstau [m] bei GW = MHGW,  $t = 100+267$  h (rd. 11 Tage nach Ende Versickerung)

In Abbildung 12 ist schlussendlich der Endzustand nach rd. 45,5 Tagen dargestellt. Es ist wiederum nur ein rudimentärer Aufstaukegel mit einer Aufstauhöhe von rd. 0,01 m sowie deutlich reduziertem Umfang zu erkennen. Die Bestandsbebauung wird nicht mehr erreicht.

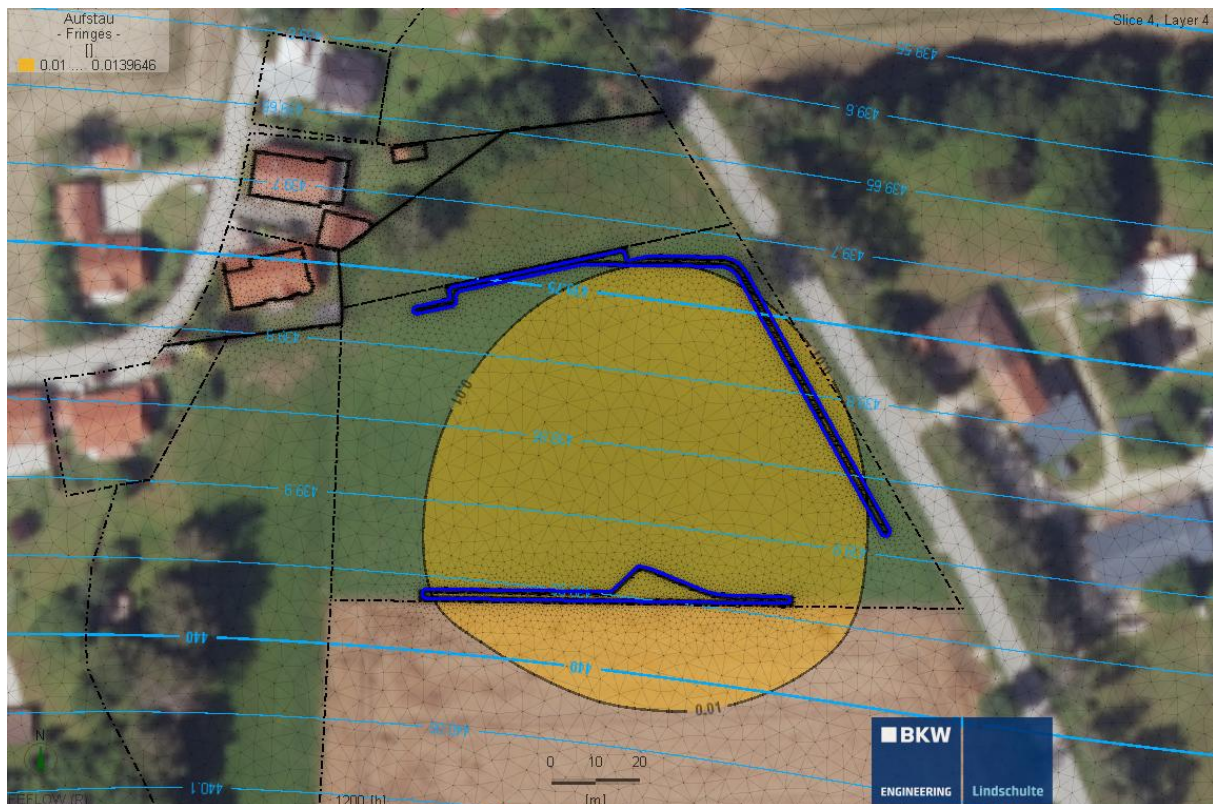


Abbildung 12: Grundwasseraufstau [m] bei MHGW,  $t = 100+1100$  h (1092,7 h nach Ende Versickerung)

### Überflutung

Beim MHGW kommt es in den Gräben nördlich und westlich des Baugebietes zu einem Austritt des Grundwassers und somit zur Ausbildung von Oberflächenwasser. In Abbildung 13 ist die Ausdehnung dieses Oberflächenwasserkörpers weiß umrandet. Die Wasserfläche im Osten wird hier nicht betrachtet.

Das Oberflächenwasser ist auf die vorhandenen Sickergräben begrenzt. Es kommt lediglich im Nordwesten zu einer kleinräumigen Überschneidung mit einem Nebengebäude der Bestandsbebauung.

In Abbildung 14 ist die maximale Ausdehnung der Wasserfläche dargestellt, die sich ca. 10 h nach Ende der Versickerung einstellt. Im Vergleich zum Ausgangszustand, der von der geplanten Versickerung unbeeinflusst ist, hat sich die Fläche nur geringfügig vergrößert. Eine zusätzliche Beeinträchtigung der Bestandsbebauung ist nicht zu erkennen.

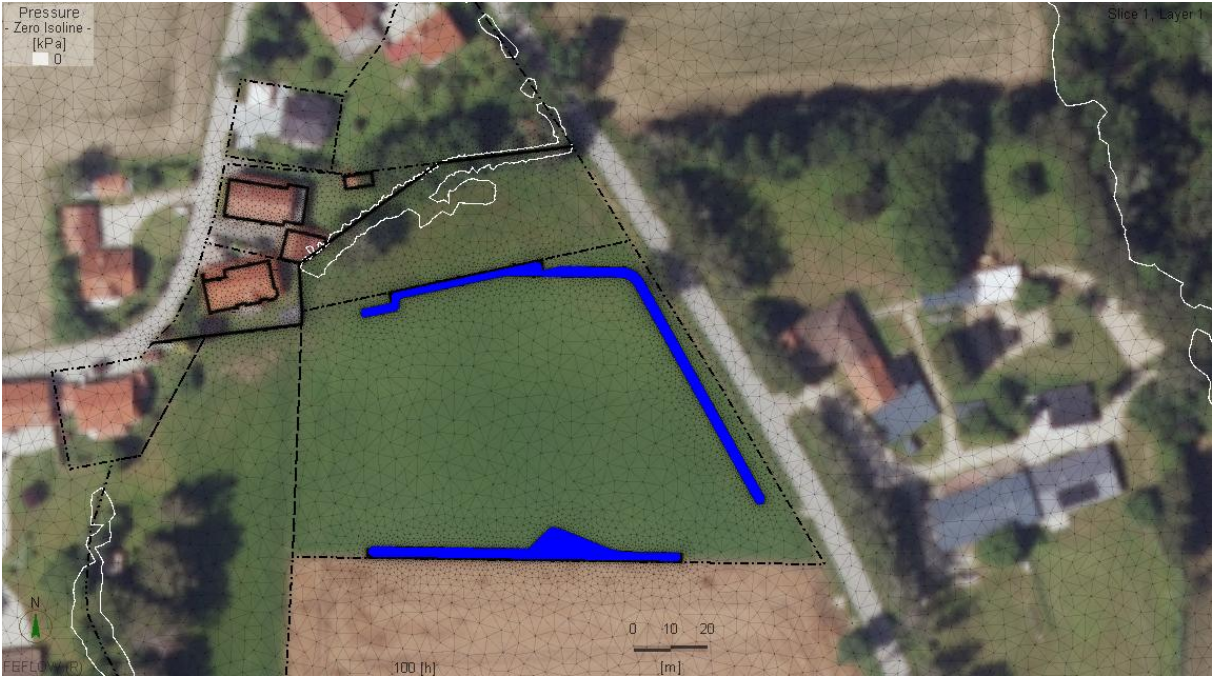


Abbildung 13: Ausdehnung der Wasserfläche (weiße Linie) vor Beginn der Versickerung (blau = Versickerungsmulden)

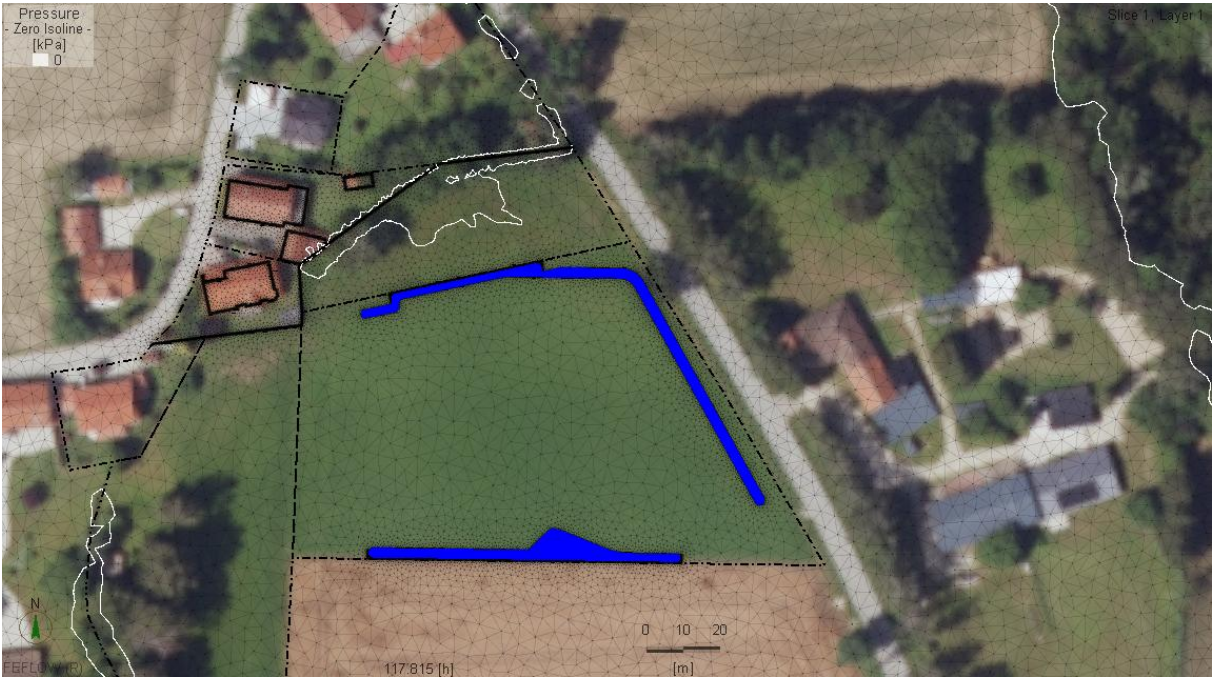


Abbildung 14: Maximale Ausdehnung der Wasserfläche (weiße Linie) ca. 10 h nach Ende Versickerung (blau = Versickerungsmulden)

### Detailbetrachtung

Eine Detailbetrachtung der hydrogeologischen Auswirkungen der Versickerung beim MHGW auf die nordwestliche Bestandsbebauung kann mittels sog. „Observation Points“ erfolgen (vgl. Abbildung 15). Hierzu werden im numerischen Modell einzelne Marker auf dem Modellgitter platziert, um dort gezielt Modellparameter verfolgen und auslesen zu können.



Abbildung 15: Detail der nordwestlichen Bestandsbebauung mit "Observation Points"

In Abbildung 16 ist der Wasserstand an den o.g. Markern im Zeitverlauf dargestellt. Es wird ersichtlich, dass nach Beginn der Versickerung der Wasserstand an den Grundstücksgrenzen (Marker 1 (blau) und 3 (schwarz)) jeweils um rd. 1 cm ansteigt und dann langsam wieder absinkt. An den Gebäudekanten (Marker 2 (orange) und 4 (rot)) ist dieser Anstieg mit max. 0,7 cm geringer ausgeprägt. Auch hier ist ein langsames Absinken mit der Zeit zu erkennen.

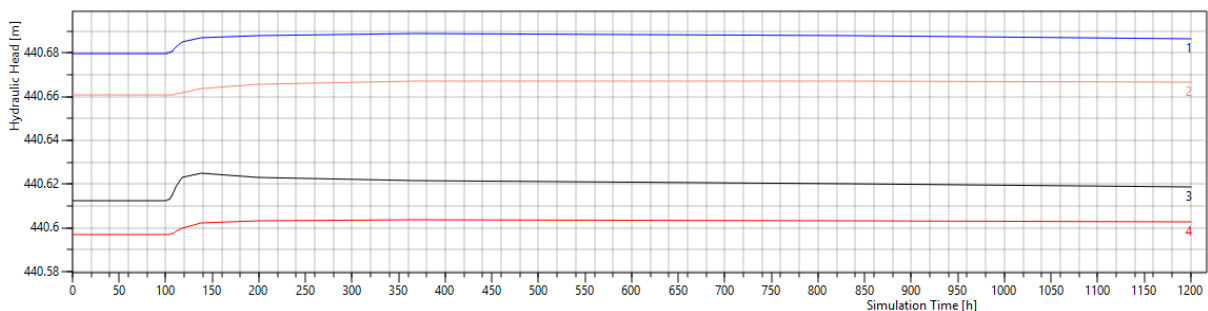


Abbildung 16: Wasserstand der "Observation Points" im Zeitverlauf

### Böschungsbetrachtung

Gemäß DWA-A 138 ist nachzuweisen, dass eine Beeinträchtigung der Nachbargrundstücke durch Sicker- oder Überflutungswasser ausgeschlossen werden kann. Deshalb soll auch der Böschungsbereich an der Nord- und Südgrenze des Bauvorhabens betrachtet werden.

Die geplanten Sickermulden liegen rd. 0,5 m von der jeweiligen Grundstücksgrenze entfernt. Zusätzlich liegen sie im Bereich der Aufschüttung für das Bauvorhaben und somit ca. 1 m über der ursprünglichen Geländehöhe. Zur Standsicherheit ist deshalb jeweils eine Stützmauer zwischen Grundstücksgrenze und Sickermulde vorgesehen, die rd. 0,5 m in die ursprüngliche GOK einbindet (vgl. Abbildung 17).



Abbildung 17: Lage der Sickermulden (blau), Stützmauern (rot), Flurstücksgrenzen (schwarz, Auswahl) und Lage der Profilschnitte (hellgrün).

Im Modell wurden die Stützmauern als praktisch undurchlässige Bereiche mit einem  $k_f = 1 \cdot 10^{-11}$  m/s implementiert.

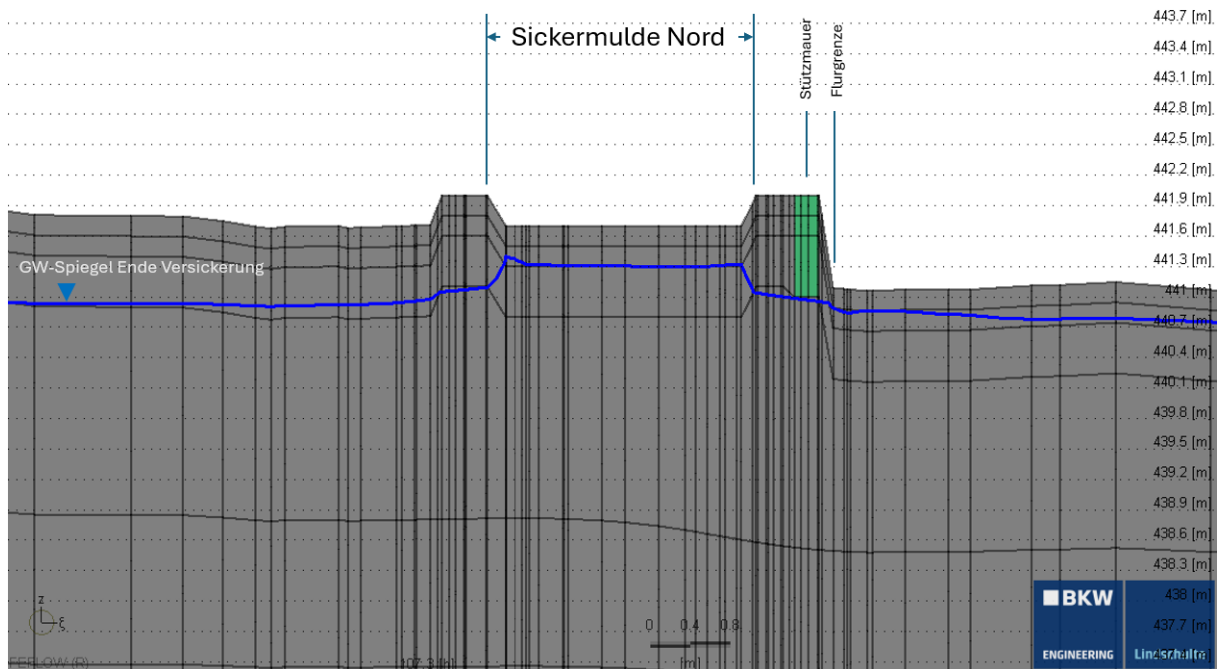


Abbildung 18: Profil der Sickermulde Nord, Blick nach Westen, mit GW-Stand (blau) und Stützmauer (grün)

In Abbildung 18 und Abbildung 19 sind Profilschnitte der Sickermulden Nord und Süd in ihrem jeweils breitesten Bereich zum Endzeitpunkt der Versickerungsphase dargestellt. Der Grundwasserspiegel ist erwartungsgemäß im Bereich der Sickermulden erhöht. Es zeigt sich jedoch, dass diese Erhöhung weder an der Sickermulde Nord noch an der Sickermulde Süd zu einem Austreten von Grundwasser am Böschungsfuß zum jeweils benachbarten Flurstück führt.

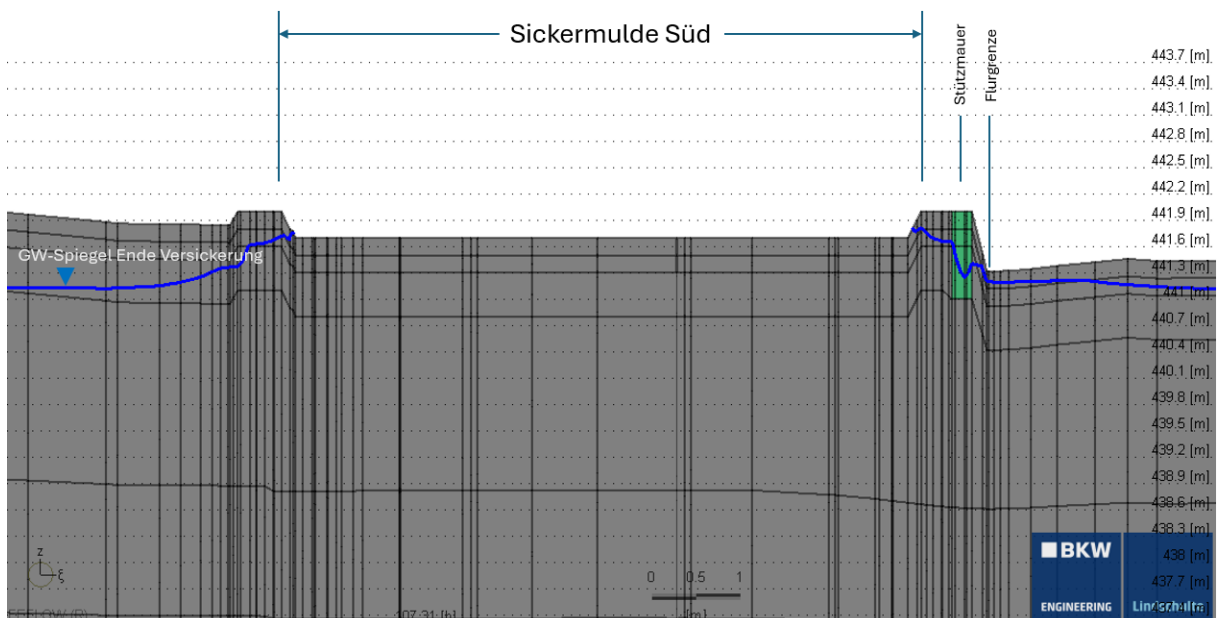


Abbildung 19: Profil der Sickermulde Süd, Blick nach Osten, mit GW-Stand (blau) und Stützmauer (grün)

## 6. Zusammenfassung

Die Gemeinde Berglern plant im Bereich des Gewerbegebietes „Mooslern“ die Errichtung von zwei Versickerungsmulden zur schadlosen Versickerung des auf den befestigten Flächen anfallenden Niederschlagswassers. Zur Beurteilung möglicher hydraulischer Auswirkungen auf die angrenzende Bestandsbebauung wurde ein instationäres dreidimensionales Grundwasserströmungsmodell erstellt.

Der Untergrund wird im Untersuchungsgebiet durch quartäre, überwiegend sandige bis schluffige Kiese geprägt. Auf Grundlage der durchgeführten Sickerversuche wurde für den durchlässigen Untergrund ein mittlerer  $k_f$ -Wert von  $2,6 \times 10^{-5}$  m/s angesetzt. Für die geplanten Sickermulden wurde ein Oberboden-/Sohlbereich mit einem  $k_f$ -Wert von  $1,0 \times 10^{-5}$  m/s berücksichtigt. Als Bemessungswasserstand wurde der im Baugrundgutachten angegebene MHGW von 440,7 m NN verwendet. Die geplante Muldensohle liegt bei 441,7 m NN und hält damit den erforderlichen Abstand von 1,0 m zum Bemessungswasserstand ein.

Die Modellrechnungen wurden für zwei Grundwasserstände durchgeführt: Einen Ausgangswasserstand von ca. 439,8 m NN sowie den MHGW von 440,7 m NN. Für beide Szenarien wurde die Versickerung des Bemessungsvolumens von insgesamt  $106,3 \text{ m}^3$  über eine Dauer von 7,3 h simuliert. Im Szenario mit einem Ausgangswasserstand von 439,8 m NN ergibt sich unmittelbar nach Ende der Versickerung ein maximaler Aufstau im Bereich der Sickermulden von ca. 1,0 m. Der Aufstau erreicht die angrenzende Bebauung nur mit geringen Restbeträgen im Zentimeterbereich; ein Grundwasseraustritt über die Geländeoberkante erfolgt hier nicht, auch nicht im Böschungsbereich an der Grundstücksgrenze.

Im maßgebenden MHGW-Szenario beträgt der maximale relative Aufstau im Bereich der Sickermulden ca. 0,85 m. Die nächstgelegene Bestandsbebauung wird lediglich kurzfristig und in sehr geringem Umfang von einem Grundwasserstandsanstieg berührt. Die Detailauswertung an den Observation Points zeigt an den Grundstücksgrenzen einen maximalen zusätzlichen Wasserstandsanstieg von ca. 1 cm und an den Gebäudekanten von maximal ca. 0,7 cm gegenüber dem jeweiligen Referenzwasserstand. Nach Abklingen der Versickerung nimmt der Aufstau kontinuierlich ab; nach rund 45 Tagen verbleibt nur noch ein rudimentärer Aufstaukörper von etwa 1 cm unmittelbar unterhalb der Mulden.

Beim angesetzten MHGW kommt es unabhängig von der geplanten Versickerung bzw. der Geländeaufschüttung in den nördlich und westlich gelegenen Gräben zu Grundwasseraustritt und Ausbildung von Oberflächenwasser. Durch die Versickerung vergrößert sich diese Wasserfläche nur geringfügig. Eine zusätzliche relevante Beeinträchtigung der Bestandsbebauung ist nach den vorliegenden Modellrechnungen nicht zu erkennen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die geplante Versickerungsanlage bei den angesetzten Randbedingungen keine erheblichen nachteiligen hydrogeologischen Auswirkungen auf die benachbarte Bebauung zu erwarten sind. Die berechneten zusätzlichen Grundwasseraufhöhungen im Bereich der Nachbargrundstücke liegen bei max. 1-2 cm und klingen zeitlich rasch ab. Sie sind nicht geeignet, die Funktionsfähigkeit bestehender Grundwasserwärmepumpen wesentlich zu beeinflussen. Im Hinblick auf die ohnehin bestehende Überflutungshistorie ist aufgrund der hier festgestellten sehr geringen hydrogeologischen Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Grundwasserhöhe keine maßgebliche Verschlechterung für die Nachbarbebauung zu besorgen.

Voraussetzung hierfür ist die planungsgemäße Herstellung der Sickermulden, insbesondere die Einhaltung der angesetzten Sohllage, Durchlässigkeiten und Entleerungszeiten.

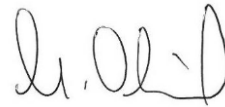
Die stoffliche Zulässigkeit der Niederschlagswasserversickerung sowie die Einhaltung der einschlägigen wasserrechtlichen Anforderungen sind ergänzend im Rahmen der Entwässerungsplanung bzw. des wasserrechtlichen Verfahrens nachzuweisen.

Inning am Ammersee, den 10.06.2026

Lindschulte  
Ingenieurgesellschaft mbH Ammersee



i.V. Dr. Stefan Hülmeyer  
Dipl.-Geol.



i.A. Dr. Markus Thiel  
Dipl.-Geogr.