

Bericht

**Ermittlung der Versickerungsfähigkeit  
Bebauungsplan „Schwarzwiese“  
Fl.Nr. 106/2, 106/4, 106/8, 198/5 und 108/6  
Gemarkung Buch in 82266 Inning a. Ammersee**

**Projekt Nr. 13060**

**Auftraggeber:** Gemeinde Inning am Ammersee  
Pfarrgasse 13  
82266 Inning am Ammersee

**Verfasser:** BLASY + MADER GmbH  
Moosstraße 3  
82279 Eching am Ammersee

Telefon: 08143 44403-0  
Telefax: 08143 44403-50

Eching am Ammersee, 17.05.2023

## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf den Grundstücken Flur Nr. 106/2, 106/4, 106/8, 108/5 und 108/6 der Gemarkung Buch in 82266 Inning am Ammersee ist die Umsetzung des Bebauungsplanes „Schwarzwiese“ geplant. Nach derzeitigem Stand sollen auf den Baugrundstücken insgesamt acht Einzelhäuser und zwei Doppelhaushälften entstehen. Im Rahmen des geplanten Bauvorhabens soll das Oberflächenwasser nach Möglichkeit im Untergrund versickert werden. Im Vorfeld der weiteren Entwässerungsplanung sollten auf den Grundstücken die Untergrundverhältnisse erkundet werden. Dafür wurden insgesamt fünf Kleinrammbohrungen (KRBs) durchgeführt. Mit Gutachten vom 07.02.2023 wurde hierzu durch die BLASY + MADER GmbH ein Bericht vorgelegt.

Es konnte festgestellt werden, dass in sämtlichen Bohrungen bis zur Endteufe der jeweiligen Bohrung von 4,0 bis 5,0 m unter Gelände durchwegs gering wasserdurchlässige Moränenablagerungen mit  $k_f$ -Werten  $< 5 \cdot 10^{-7}$  m/s anstehen und somit eine Versickerung von Oberflächenwasser im Untergrund nicht möglich ist. Nachträglich an die durchgeführten Bodenuntersuchungen wurde ein Gutachten zu bereits im August 2006 durchgeführten Baggerschürfen auf der Baufläche Schwarzwiese zur Verfügung gestellt. Im Rahmen der Geländearbeiten wurden an zwei Schürfen (Sg30, Sg40) ebenfalls bis zur Endteufe durchwegs bindige Geschiebelehme angetroffen. Jedoch wurde im südlichsten Schurf (Sg50) am östlichen Rand des Flurstücks 106/2 unterhalb der bindigen Geschiebelehme ab ca. 2,5 m unter Gelände gut durchlässige Kies-Sandgemische angetroffen.

Zur Überprüfung der Lage und Ausdehnung der damals angetroffenen Kies-Sandgemische auf dem Baugrundstück sowie zur Bestimmung der Aufnahme- und Sickerfähigkeit des Untergrunds sollen Sickerversuche in Baggerschürfen durchgeführt werden.

## 2. Verwendete Unterlagen

Neben den in den nachfolgenden Abschnitten dokumentierten Feld- und Laboruntersuchungen und den einschlägigen DIN-Normen wurden außerdem folgende Unterlagen verwendet:

[1] Gutachten der BLASY + MADER GmbH „BV Buch „Seeblick“ in 82266 Inning am Ammersee“ zur Versickerung von Niederschlagswasser vom 07.02.2023.

[2] Ergänzende Bodenuntersuchungen für den Bebauungsplan Buch Nr. 7 „Östlich der Ammerseerstraße“ Bereich „Schwärlwiese“ vom 01.09.2006, Prof. Dr. Hansjörg Oeltzschner – Geologie und Umweltsicherung.

[3] Gemeinde Inning am Ammersee B-Plan Buch Nr. 14 Schwarzwiese im Maßstab 1 : 1000, Entwurf 3, Stand 12.12.2022

[4] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (Hrsg.): Energie-Atlas Bayern, Kartenwerke. München, 2022. URL <http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten/> - zuletzt abgerufen am 11.11.2022.

[5] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2022): UmweltAtlas Geologie – Verzeichnis über Bohrungen und Quellen. München, 2022. URL [http://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu\\_geologie\\_ftz/index.html?lang=de](http://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de) – zuletzt abgerufen am 11.11.2022.

### 3. Durchgeführte Arbeiten

Am 09.03.2023 wurden auf einer Teilfläche des betroffenen Bebauungsplans, dem Baugrundstück Flur-Nr. 106/2 der Gemarkung Buch, von Norden nach Süden insgesamt fünf Baggerschürfe (S1 – S5) erstellt und durch uns begleitet. Die genaue Lage der Schürfe kann den Lageplänen im Anhang entnommen werden. Die Schürfe waren rund 2 m lang und 1 m breit und reichten zwischen 2,2 (S5) bis 4,5 m (S1) unter Gelände. Darüber hinaus wurden in drei Baggerschürfen (S1, S2 und S5) Sickerversuche durchgeführt.

### 4. Allgemeine und geologische Situation

Das untersuchte Grundstück liegt in einem Bereich der würmzeitlichen Jungmoräne mit Endmoränenzügen. Dies umgreift weiträumig das Fünfseenland und wird auf der reliefierten Oberfläche in Senken lokal von schmalen Schneisen aus Vorstoßschottern der glazialen Schmelzwasserterrassen und Torfen in Auenbereichen durchzogen. Die würmzeitlichen Moränen bestehen aus schluffigem bis kiesigem Geschiebelehm. Das Material besteht aus bindigen, feinkornreichen Kies-Schluff-Gemischen und sandig-kiesigen Schluffe mit geringen Tonanteilen. In den Geschiebelehm können reine Schluff-, Sand- oder Kieslinsen eingeschaltet sein.

Die Moränenablagerungen sind unterschiedlich mächtig und weisen in der Regel geringe Wasserdurchlässigkeiten auf. Im Bereich der Moräne sind keine zusammenhängenden, oberflächennahen Grundwasservorkommen zu erwarten, jedoch kann lokal in Sand- und Kieslinsen Schichtwasser auftreten.

### 5. Untersuchungsergebnisse

In sämtlichen Baggerschürfen wurde unterhalb von geringmächtigen Oberböden bindige, gering durchlässige Moränenablagerungen angetroffen. Mit Ausnahme des Schurfs S5 handelt es sich dabei um mehr oder weniger kiesig-sandige, schwach steinige Schluffe der Bodengruppe UL bis UM. Im Schurf S5 wurden unterhalb der Oberböden stark verlehnte Kiese der Bodengruppe GU\* bis UM angetroffen. Darunter folgen in sämtlichen Schürfen bis zur Endteufe schwach steinige und überwiegend schwach schluffige Kies-Sandgemische der Bodengruppe GU. Die Tiefenlage der Kiese nimmt vom nördlichsten Schurf (S1) zum südlichsten Schurf (S5) kontinuierlich ab. An Schurf S1 wurden die Kiese erst in einer Tiefe von 3,6 m unter Gelände angetroffen, an den Schürfen S2 bis S3 standen die Kiese zwischen 2,8 bis 2,2 m unter Gelände an. An Schurf S5 waren die Kiese bereits 1 m unter Gelände sichtbar.

Zur Ermittlung der spezifischen Absenkzeit in dem Baggerschurf wurde zunächst Wasser in den Schurf gefüllt. An sämtlichen Schürfen wurde über einen Zeitraum von ca. 15 min Wasser mit ca. 4 l/s in den Schurf gefüllt (Gesamtmenge ca. 3,6 m<sup>3</sup>). Mit Ausnahme des Schurfs S1 stellte sich über die gesamte Zeit der Befüllung kein stationärer Wasserspiegel aufstauen. Das eingeleitete Wasser versickerte direkt. Im Schurf S1 stellte sich lediglich ein Wasserstand von 0,1 m ein, der innerhalb von ca. 3 Minuten vollständig abgesenkt war. Hier wurde eine  $k_f$ -Wert von ca.  $5 \cdot 10^{-4}$  m/s festgestellt. In den Schürfen S2 und S5 konnte kein Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt werden. Aufgrund des direkten Abflusses des eingeleiteten Wassers ist jedoch davon auszugehen, dass die Durchlässigkeit der anstehenden Kies-Sandgemische ebenfalls bei  $\geq 5 \cdot 10^{-4}$  m/s liegt.

## 6. Folgerungen, Empfehlungen

Zu den Kies-Sandgemischen wurde mittels der durchgeführten Sickersversuche im Bagger-schurf  $k_f$ -Werte von mind.  $5 \cdot 10^{-4}$  m/s ermittelt. Nach DIN 18130, Teil 1 sind die Kiese somit als stark durchlässig einzustufen.


Anhand der durchgeführten Untersuchungen lässt sich feststellen, dass zumindest im östlichen Teil des Flurstücks 106/2 im Bereich der Schürfe unterhalb der Geschiebelehme ab einer Tiefe von voraussichtlich max. 3,6 m unter Gelände Kies-Sandgemische anstehen. Anhand der Schürfe konnte die Mächtigkeit des Kies-Horizonts nicht ermittelt werden. Basierend auf der Tiefenlage der Kiese und der Tiefe des Schurfs kann jedoch von einer Mindestmächtigkeit von 0,9 bis 1,6 m ausgegangen werden. Das Gelände fällt generell nach Süden zur Straße hin ab. Da die Mächtigkeit bzw. die Tiefenlage eventuell stauender Horizonte nicht bekannt ist, kann davon ausgegangen werden, dass das eingeleitete Wasser an den Versickerungsstellen in die Tiefe abfließt.


An den im Vorfeld durchgeführten Kleinrammbohrungen KRB1 bis KRB5, sowie den Schürfen Sg3O und Sg4O aus dem Jahr 2006 wurden bis zur Endteufe des jeweiligen Aufschlusses durchwegs bindige Moränenablagerungen angetroffen, die sich nicht für die Einleitung von Oberflächenwasser eignen. Es ist daher anzunehmen, dass die Versickerung des Oberflächenwassers des gesamten Bebauungsplanes mit einem Geltungsbereich von knapp 8.000 m<sup>2</sup> im Bereich der angetroffenen Kies-Sandgemische erfolgen soll. Es müsste daher sichergestellt werden, dass sämtliche Oberflächenwässer der nördlicheren Bebauungs- und Verkehrsflächen in Richtung des versickerungsfähigen Kiese abgeleitet werden. Aufgrund der hohen Wassermengen, die sich aus der Entwässerung des gesamten Bebauungsplans ergeben und der nicht genau bekannten Mächtigkeit und Ausdehnung der angetroffenen Kies-Sandgemische ist fraglich, ob die Aufnahmekapazität der Kiese für die Versickerung des gesamten Oberflächenwassers ausreichend ist. Dies gilt insbesondere im Fall von Starkregenereignissen. Die Versickerungsfähigkeit und Aufnahmekapazität der nur teilweise vorhandenen Kiese für die Aufnahme des Oberflächenwassers des gesamten Bebauungsgebiets sollte nach den aktuellen technischen Regelwerken rechnerisch ermittelt werden. Es ist darüber hinaus zu beachten, dass südlich des Bebauungsplans die Seeblickstraße verläuft und südlich der Straße bereits Bebauung vorhanden ist. Eine negative Beeinflussung der südlich angrenzenden Straße und Grundstücke kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden und sollte ebenfalls vorab geprüft werden.

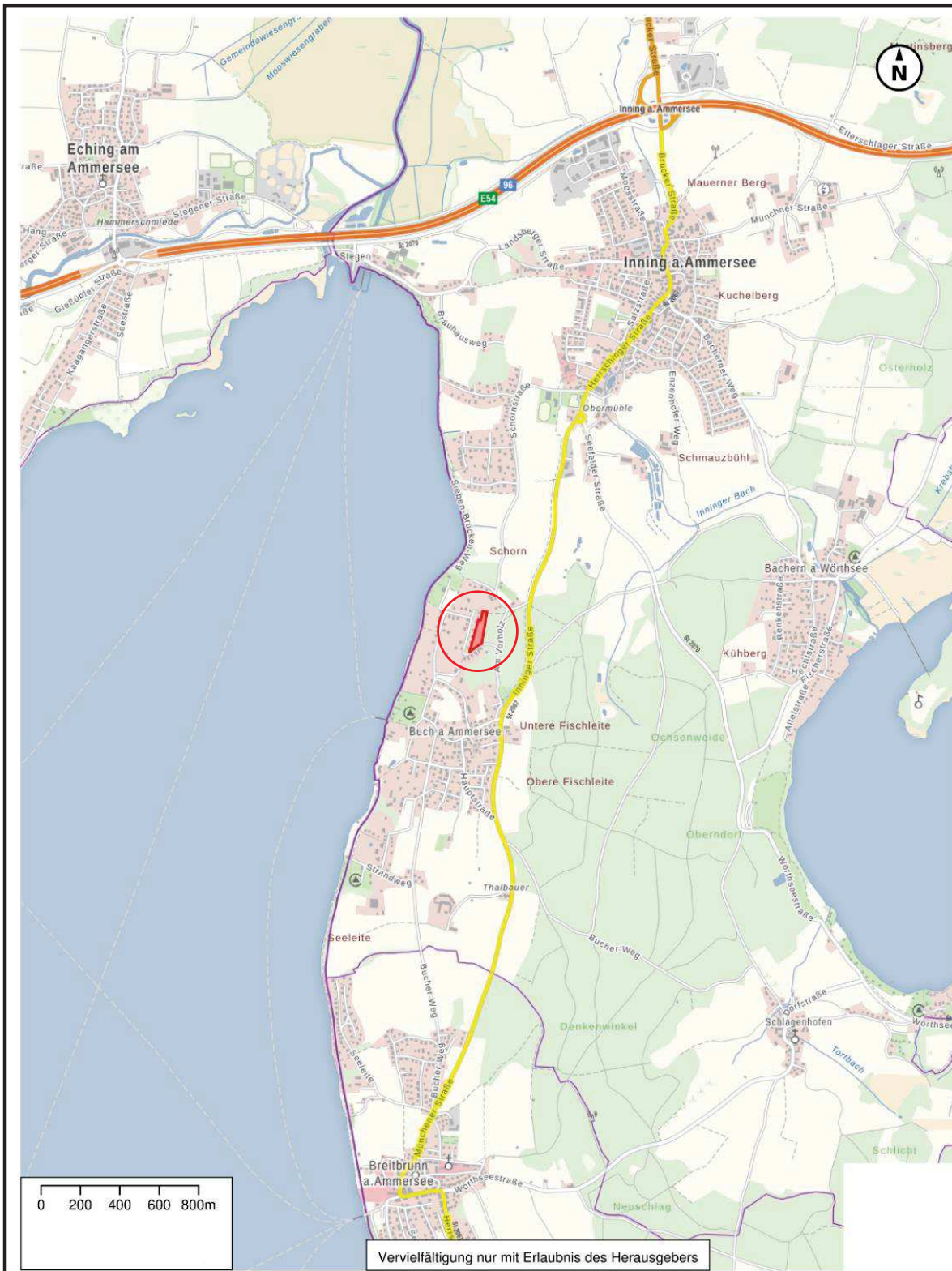
Für die Dimensionierung von Rigolen oder Sickerschächten kann für die anstehenden Kies-Sandgemische ein  $k_f$ -Wert von  $5 \cdot 10^{-4}$  m/s angesetzt werden.

Eching am Ammersee, 17.05.2023

BLASY + MADER GmbH

  
i.A. M. Tausend, (M.Sc. Geol.)

  
Stephan Bourauel (Dipl.-Geol.)



Vervielfältigung nur mit Erlaubnis des Herausgebers

© Bayerische Vermessungsverwaltung 2023, geoportal.bayern.de, EuroGeographics

gezeichnet:	23.01.2023	i.A. M. Tausend		
geprüft:				
	Datum	Name	geändert/Datum	
<h1>BLASY + MADER GmbH</h1>				Altlasten – Baugrund Umwelttechnik
Projekt: 13060 BV Buch Seeblick			<b>Auftraggeber:</b>	
Darstellung: 13060 Übersichtsplan			Gemeinde Inning a. Ammersee Pfarrgasse 13 82266 Inning a. Ammersee	
Zeichnungsnummer: 13060 - 1				
Maßstab: s.Plan		Datum: Januar 2023		Bearbeiter: i.A. M. Tausend (MSc.- Geol.)



© Bayerische Vermessungsverwaltung 2023, geoportal.bayern.de, EuroGeographics

gezeichnet:	10.05.2023	i.A. M. Tausend	
geprüft:	Datum	Name	geändert/Datum

# BLASY + MADER GmbH

Altlasten – Baugrund  
Umwelttechnik

Projekt: 13060 BV Buch Seeblick

Auftraggeber:

Darstellung: 13060 Lageplan Bohrungen (01/2023) und Schürfe (08/2006)

Gemeinde Inning a. Ammersee  
Pfarrgasse 13  
82266 Inning a. Ammersee

Zeichnungsnummer: 13060 - 2

Maßstab: s.Plan

Datum: Mai 2023

Bearbeiter: i.A. M. Tausend (MSc.- Geol.)



gezeichnet:	10.05.2023	i.A. M. Tausend	
geprüft:			
	Datum	Name	geändert/Datum

# BLASY + MADER GmbH

Altlasten – Baugrund  
Umwelttechnik

Projekt: 13060 BV Buch Seeblick

Darstellung: 13060 Lageplan Schürfe (03/2023)

Zeichnungsnummer: 13060 - 3

**Auftraggeber:**

Gemeinde Inning a. Ammersee  
Pfarrgasse 13  
82266 Inning a. Ammersee

Maßstab: s.Plan

Datum: Mai 2023

Bearbeiter: i.A. M. Tausend (MSc.- Geol.)

Gemeinde  
Inning am Ammersee  
B-Plan Buch Nr. 14  
Schwarzlwiese  
Planstand 12.12.2022

### Entwurf 3

8 Einzelhäuser  
2 Doppelhaushälften

Haus Nr.	Haustyp	Grundstück qm	Prozent
1	EH	664	
2	EH	670	
3	EH	523	
4	EH	538	
5	EH	485	
6	DH	499	
7	DH	486	
8	EH	525	
9	EH	488	
10	EH	496	
	Durchschnitt	489	
Flur Nr. 108/3		116,8	
Grundstücke	Summe	5.374	67%
Obstbaumwiese		477	
Grünstreifen		348	
off. Grün	Summe	825	10%
Vehrfahrfläche		1.669	21%
Geltungsbereich		7.975	100%

NOR DEN  
M = 1:1.000  
0 10 20 30 40 50m

Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung 2021  
Darstellung der Flurkarte als Eigentumsnachweis nicht geeignet

**PV** Planungsverband  
Äußerer  
Wirtschaftsraum  
München

gezeichnet:	10.05.2023	i.A. M. Tausend	
geprüft:	Datum	Name	geändert/Datum

# BLASY + MADER GmbH

Altlasten – Baugrund  
Umwelttechnik

Projekt: 13060 BV Buch Seeblick

Auftraggeber:

Darstellung: 13060 B-Plan Buch Nr. 14 Schwarzlwiese, Stand 12.12.22

Gemeinde Inning a. Ammersee  
Pfarrgasse 13  
82266 Inning a. Ammersee

Zeichnungsnummer: 13060 - 4

Maßstab: s.Plan

Datum: Mai 2023

Bearbeiter: i.A. M. Tausend (MSc.- Geol.)

**BLASY + MADER GmbH**  
 Altlasten - Baugrund - Umwelttechnik  
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.  
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von  
 Bohrprofilen nach DIN 4023

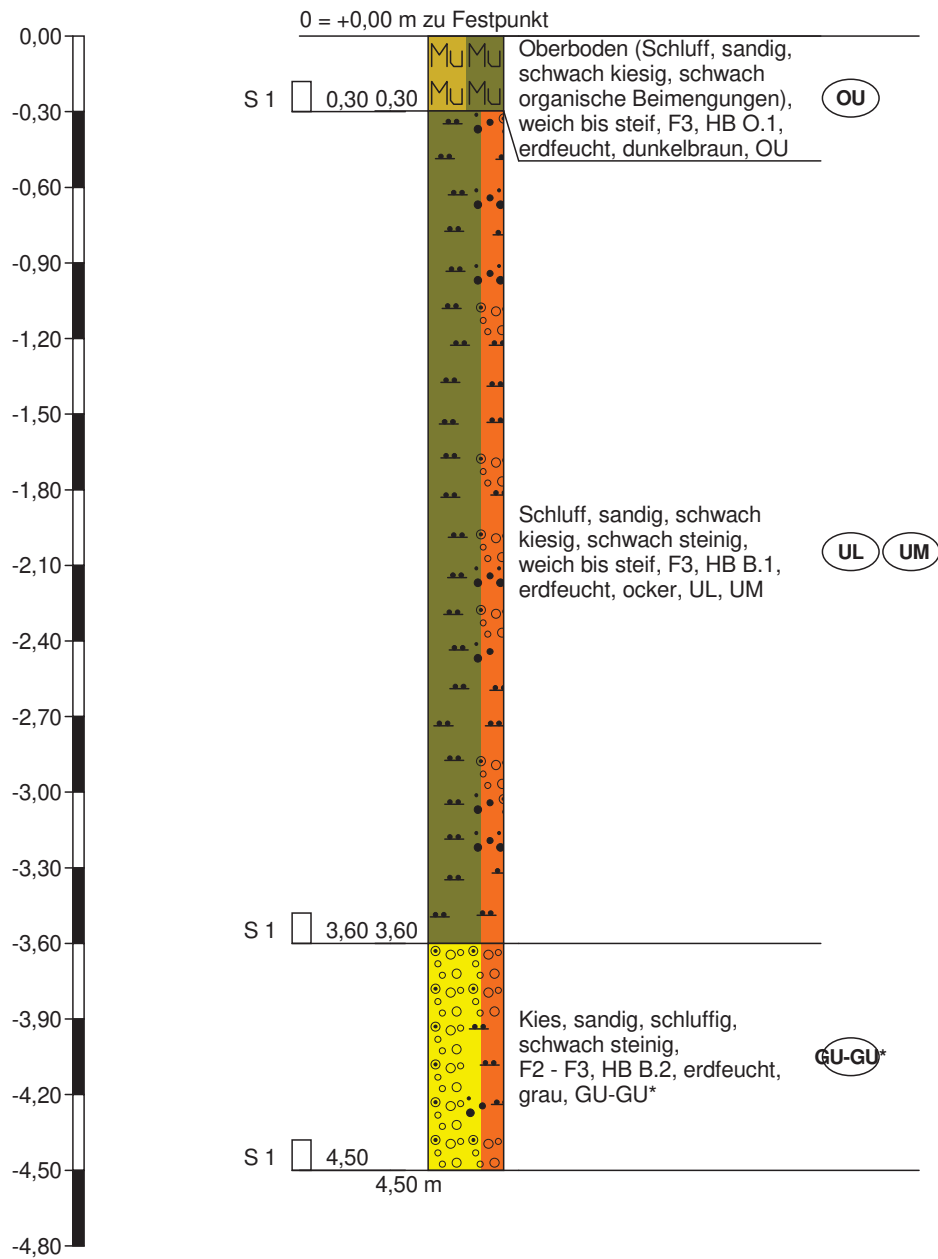
Anlage:

Projekt: 13060 BV Buch Seeblick

Auftraggeber: Gemeinde Inning a. Ammersee

Bearb.: M. Tausend Datum: 09.03.2023

## 13060 - S1



**Höhenmaßstab 1:30**

**BLASY + MADER GmbH**  
 Altlasten - Baugrund - Umwelttechnik  
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.  
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von  
 Bohrprofilen nach DIN 4023

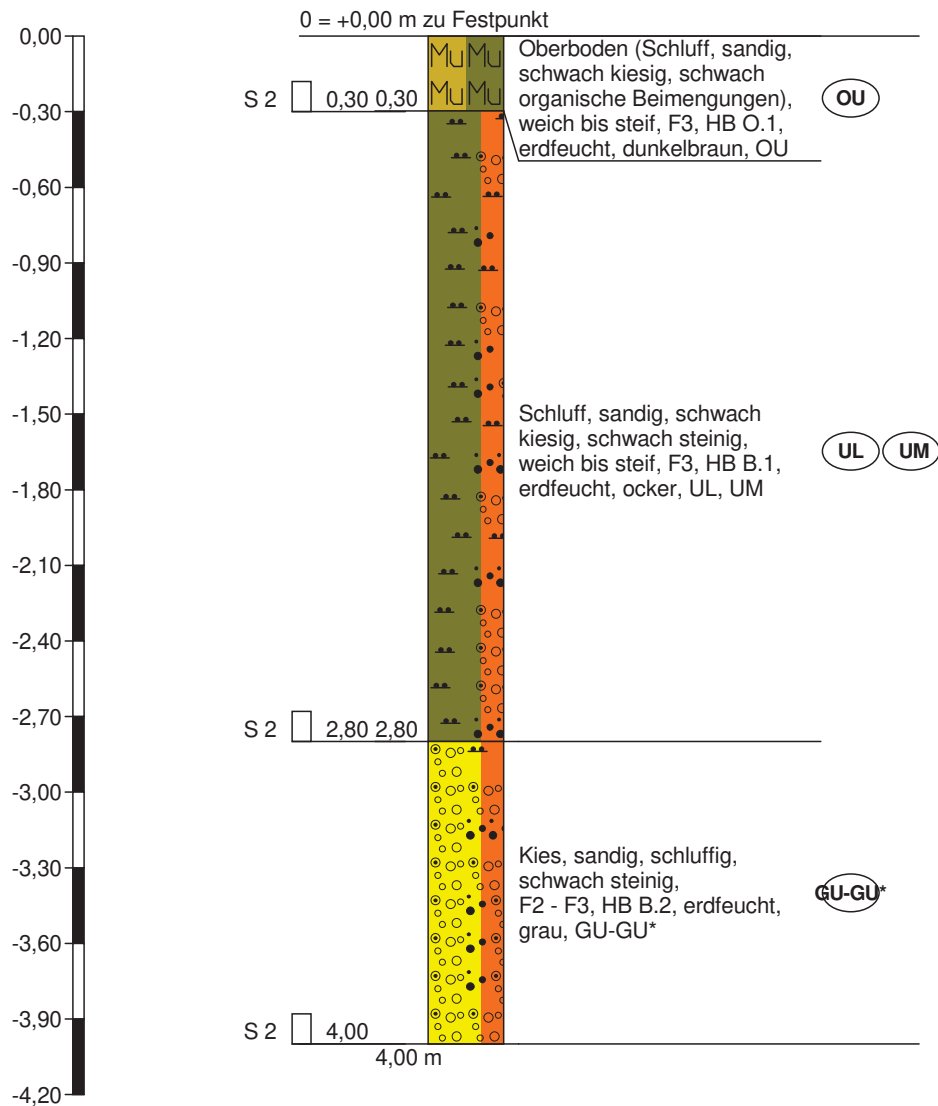
Anlage:

Projekt: 13060 BV Buch Seeblick

Auftraggeber: Gemeinde Inning a. Ammersee

Bearb.: M. Tausend Datum: 09.03.2023

## 13060 - S2



**Höhenmaßstab 1:30**

**BLASY + MADER GmbH**  
 Altlasten - Baugrund - Umwelttechnik  
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.  
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von  
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

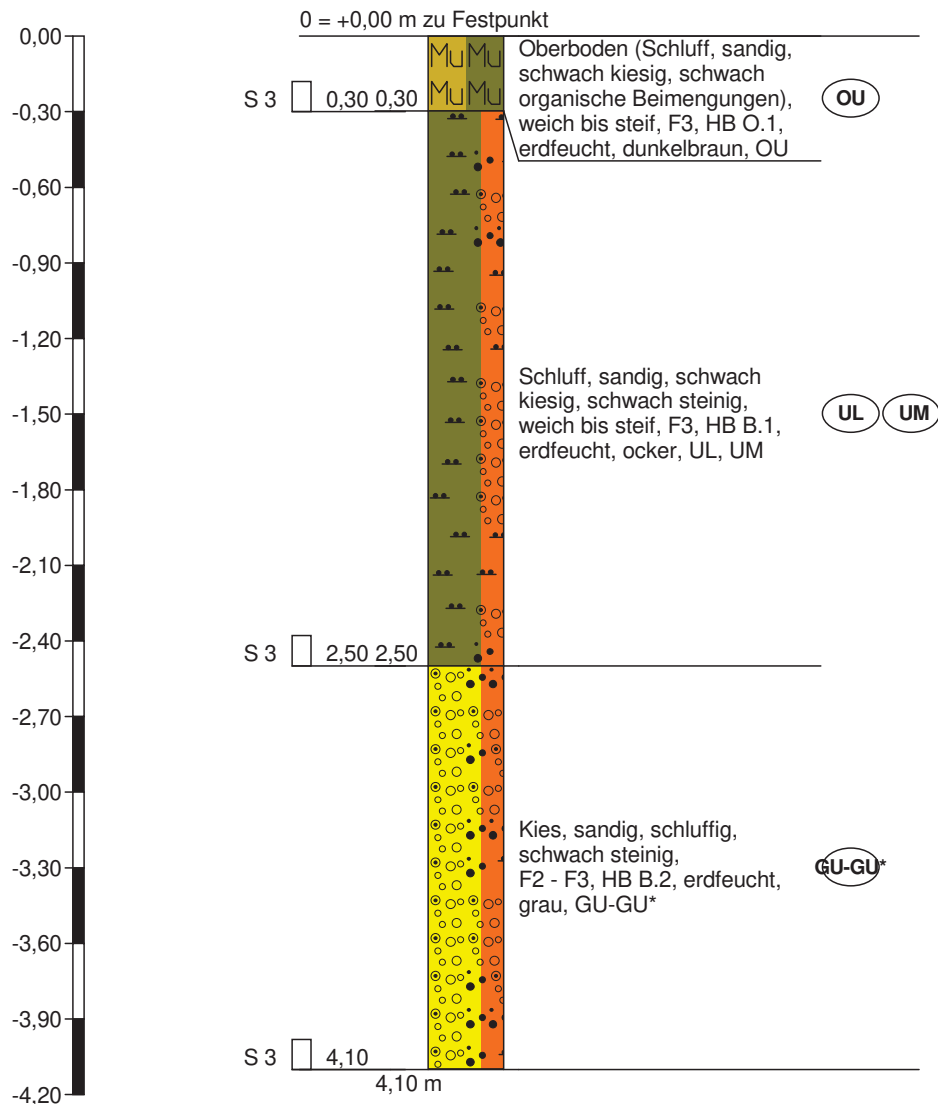
Projekt: 13060 BV Buch Seeblick

Auftraggeber: Gemeinde Inning a. Ammersee

Bearb.: M. Tausend

Datum: 09.03.2023

## 13060 - S3



**Höhenmaßstab 1:30**

**BLASY + MADER GmbH**  
 Altlasten - Baugrund - Umwelttechnik  
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.  
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von  
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

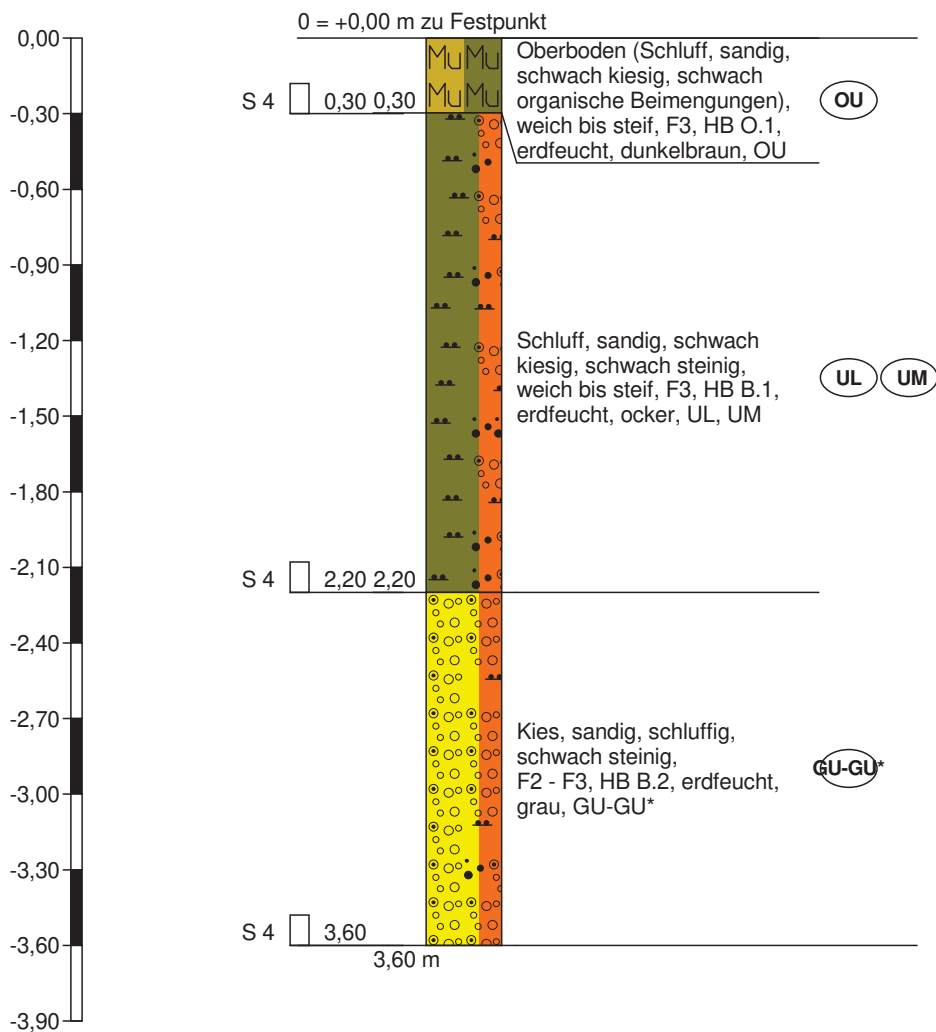
Projekt: 13060 BV Buch Seeblick

Auftraggeber: Gemeinde Inning a. Ammersee

Bearb.: M. Tausend

Datum: 09.03.2023

## 13060 - S4



**Höhenmaßstab 1:30**

**BLASY + MADER GmbH**  
 Altlasten - Baugrund - Umwelttechnik  
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.  
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von  
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

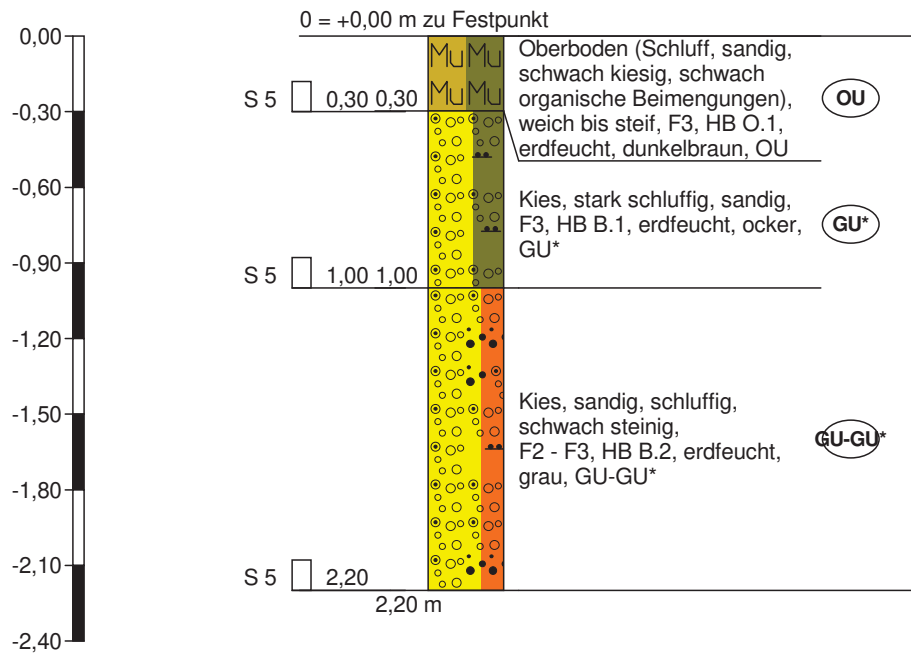
Projekt: 13060 BV Buch Seeblick

Auftraggeber: Gemeinde Inning a. Ammersee

Bearb.: M. Tausend

Datum: 09.03.2023

## 13060 - S5



**Höhenmaßstab 1:30**

Auswertung Sicker Versuch S1

Alliasten - Baugrund - Umwelttechnik

Projekt:	13060
Datum:	09.03.2023
Bearbeiter:	M. Tausend
Durchführender:	M. Kratzeisen
Ort:	82266 Inning-Buch
Bemerkungen:	Schurf 1

Bodenaufbau:	m u. GOK	Bodenart
	0,3	U, s, g', o
	3,6	U, s, g', x'
	4,5	G, s u, x'

L (Länge)	B (Breite)	$W_{anf}$	$W_{end}$	t	F	$W_{anf}-W_{end}$	L+B	A	$k_f$
2	1	0,1	0	180	2	0,1	3	2,3	0,00048309

Für die Berechnungen notwendige Parameter (nach dem Gesetz von Darcy:  $Q=k_f \cdot A \cdot i$ )

$k_f$	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens (m/s) = $Q/A \cdot i$
$Q$	Versickerungsleistung ( $m^3/s$ ) = $V/t = L \cdot B \cdot (W_{anf}-W_{end})/t$
$A$	wirksame Versickerungsfläche der Schürfrube = $F + (2 \cdot (L+B) \cdot (W_{anf}-W_{end})/2)$
$i$	hydraulisches Gefälle $\sim 1$
$V$	in der Zeit t versickerndes Wasservolumen ( $m^3$ ) = $L \cdot B \cdot (W_{anf}-W_{end})$
$F$	Sohlfläche der Schürfrube ( $m^2$ )
$W_{anf}$	Ausgangswassertiefe in der Schürfrube (m)
$W_{end}$	Abgesenkte Wassertiefe (m) in der Zeiteinheit t
$W_{anf}-W_{end}$	Absenkung (m) in der Zeiteinheit t
t	Dauer der Absenkung (s) = min. x 60

Auswertung Sicker Versuch S2

Alliasten - Baugrund - Umwelttechnik

Projekt:	13060
Datum:	09.03.2023
Bearbeiter:	M. Tausend
Durchführender:	M. Kratzeisen
Ort:	82266 Inning-Buch
Bemerkungen:	Schurf 2

Bodenaufbau:	m u. GOK	Bodenart
	0,3	U, s, g', o
	2,8	U, s, g', x'
	4	G, s u, x'

L (Länge)	B (Breite)	$W_{anf}$	$W_{end}$	t	F	$W_{anf}-W_{end}$	L+B	A	$K_f$
2	1	0	0	900	2	0	3	2	0

Für die Berechnungen notwendige Parameter (nach dem Gesetz von Darcy:  $Q=k_f \cdot A \cdot i$ )

$k_f$	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens (m/s) = $Q/A \cdot i$
$Q$	Versickerungsleistung ( $m^3/s$ ) = $V/t = L \cdot B \cdot (W_{anf}-W_{end})/t$
$A$	wirksame Versickerungsfläche der Schürfrube = $F + (2 \cdot (L+B) \cdot (W_{anf}-W_{end})/2)$
$i$	hydraulisches Gefälle $\sim 1$
$V$	in der Zeit t versickerndes Wasservolumen ( $m^3$ ) = $L \cdot B \cdot (W_{anf}-W_{end})$
$F$	Sohlfläche der Schürfrube ( $m^2$ )
$W_{anf}$	Ausgangswassertiefe in der Schürfrube (m)
$W_{end}$	Abgesenkte Wassertiefe (m) in der Zeiteinheit t
$W_{anf}-W_{end}$	Absenkung (m) in der Zeiteinheit t
t	Dauer der Absenkung (s) = min. x 60

Auswertung Sickerversuch S5

Altlasten - Baugrund - Umwelttechnik

Projekt:	13060
Datum:	09.03.2023
Bearbeiter:	M. Tausend
Durchführender:	M. Kratzeisen
Ort:	82266 Inning-Buch
Bemerkungen:	Schurf 5

Bodenaufbau:	m u. GOK	Bodenart
	0,3	U, s, g', o
	1	G, u*, s
	2,2	G, s u, x'

L (Länge)	B (Breite)	$W_{anf}$	$W_{end}$	t	F	$W_{anf}-W_{end}$	L+B	A	$K_f$
2	1	0	0	900	2	0	3	2	0

Für die Berechnungen notwendige Parameter (nach dem Gesetz von Darcy:  $Q=k_f \cdot A \cdot i$ )

$k_f$	Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens (m/s) = $Q/A \cdot i$
$Q$	Versickerungsleistung ( $m^3/s$ ) = $V/t = L \cdot B \cdot (W_{anf}-W_{end})/t$
$A$	wirksame Versickerungsfläche der Schürfgrube = $F + (2 \cdot (L+B) \cdot (W_{anf}-W_{end})/2)$
$i$	hydraulisches Gefälle $\sim 1$
$V$	in der Zeit t versickerndes Wasservolumen ( $m^3$ ) = $L \cdot B \cdot (W_{anf}-W_{end})$
$F$	Sohlfläche der Schürfgrube ( $m^2$ )
$W_{anf}$	Ausgangswassertiefe in der Schürfgrube (m)
$W_{end}$	Abgesenkte Wassertiefe (m) in der Zeiteinheit t
$W_{anf}-W_{end}$	Absenkung (m) in der Zeiteinheit t
t	Dauer der Absenkung (s) = min. x 60

# Fotodokumentation Feldversuche S 1



# Fotodokumentation Feldversuche S 2



# Fotodokumentation Feldversuche S 3



# Fotodokumentation Feldversuche S 4



## Fotodokumentation Feldversuche S 5

