



Geotechnischer Bericht
zur orientierenden Baugrunderkundung
BV „Rieder Feld“
Flur-Nr. 224, 493, 493/2, 494, 495 und 497
in 85304 Immünster
Februar - März 2019

Auftraggeber: Gemeinde Immünster
Freisinger Straße 3
85304 Immünster

Über: WipflerPLAN
Niederlassung Pfaffenhofen
Hohenwarter Straße 124
85276 Pfaffenhofen an der Ilm

Auftragnehmer: EFUTEC GmbH
Geo- und Umwelttechnik
Kapellenstr. 8
85411 Hohenkammer

Bearbeiter: Georg Friedrich (Diplom-Geologe)
Gerhard Feik (Diplom-Geologe)
Sachverständiger gem. §18 BBodSchG, SG 2

Ort, Datum: Deutldorf, den 08.03.2019



Inhaltsverzeichnis	Seite
FAZIT	3
1. Sachstand, Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2. Verwendete Unterlagen	5
3. Umfeld und Geologie	6
4. Durchgeführte Maßnahmen	6
4.1 Feldarbeiten	6
4.2 Laborarbeiten	8
5. Grundwasserverhältnisse, Versickerung	9
6. Baugrundverhältnisse	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Schichtenfolge und Eigenschaften der Schichten	11
6.3 Rammsondierungen	13
7. Bodenklassifizierung und Bodenkennwerte	14
8. Folgerungen	16
8.1 für die Erschließungsstraße	16
8.2 für den Kanalbau	17
9. Ergänzende geotechnische Hinweise	18
10. Altlastenuntersuchung, Entsorgungsaspekte	20
10.1 Bewertungsgrundlagen	20
10.2 Untersuchungsergebnisse	20
11. Schlussbemerkung	22
<u>Tabellen:</u>	
Tabelle 1: Ansatzhöhen/Endteufen u.a.	7
Tabelle 2: Geologische und bodenmechanische Merkmale	14
Tabelle 3: Bodenmechanische Merkmale	15
Tabelle 4: Bodenkennwerte	15
<u>Anhang:</u> (insg. 34 Seiten)	
Anlage 1: Lageplan mit Aufschlusspunkten (1 Seite)	
Anlage 2: Probenahmedokumentation (2 Seiten)	
Anlage 3: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse (11 Seiten)	
Anlage 4: Sondierdiagramme/-listen (8 Seiten)	
Anlage 5: Protokolle der chemischen Untersuchungen (9 Seiten)	
Anlage 6: Protokolle der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen (4 Seiten)	



Geotechnischer Bericht
zur orientierenden Baugrunderkundung
BV „Rieder Feld“
Flur-Nr. 224, 493, 493/2, 494, 495 und 497
in 85304 Ilimmünster
Februar - März 2019

FAZIT:

Baugrund:

Im Bereich des Baufeldes wurden in den relevanten Tiefenbereichen für den Bau der Erschließungsstraße und die Kanalisation sowohl kiesig-/sandige als auch bindige Bodenschichten der OSM (Tertiär) erkundet.

Für die Erschließungsstraße ist ein frostsicherer Oberbau mit einer Mindestdicke von 0,70 m erforderlich. Der Austauschkoer muss im Bereich der bindigen Bodenschichten mittels verdichtungswilligem, lagenweise verdichtet eingebautem Material um mindestens 0,40 m tiefer ausgeführt werden. Alternativ können eine Kombination aus Geogitter + -vles zwischen natürlichem Boden und frostsicherem Oberbau eingebaut oder Kalkstabilisierungsverfahren angewendet werden.

Für den Kanalbau ist bei bindigen Sedimenten zwischen anstehendem Boden und Kanalbettung ein Geotextil als Trennschicht einzubauen. Für die Herstellung der Kanalbettung ist verdichtungswilliges, kornabgestuftes Material, lagenweise verdichtet einzubringen. Möglichen unterschiedlichen Setzungen ist bei der Ausführung der Verbindungen der Kanalsegmente Rechnung zu tragen. Wegen Schichtwasservorkommen kann bereichsweise ein Abpumpen aus den Baugruben erforderlich werden.

Grundwasser, Versickerung:

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde punktuell in einer Kleinrammbohrung wenig ergiebige Schichtwasser festgestellt.

Das Hauptgrundwasserstockwerk liegt im Tertiär der Oberen Süßwassermolasse (OSM) bei ca. 435 m ü.NN und somit mindestens 11 m unter Geländeoberkante.

Eine Versickerung von Niederschlagswässern ist nur in Bereichen bzw. Tiefenlagen mit Sanden und/oder Kiesen möglich, nicht aber in den aufgeschlossenen bindigen Böden.

Altlasten:

In den aufgeschlossenen Auffüllungen wurden keine relevanten Schadstoffgehalte nachgewiesen. Eine Gefährdung von Schutzgütern im Sinne des BBodSchG ist nicht zu besorgen. Für Auffüllungen sind die entsprechenden abfallwirtschaftlichen Verbringungsverfahren zu beachten und im Vorfeld entsprechende Untersuchungen zur Deklaration erforderlich. Der humose Oberboden muss in seiner Funktion erhalten bleiben (Mutterbodenschutz), sofern er frei von anthropogenen Beimengungen ist.



1. Sachstand, Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf den Grundstücken mit den Flurnummern 224, 493, 493/2, 494, 495 und 497 südlich des Ilimrieder Kirchwegs in Ilimünster ist die Erschließung eines neuen Baugebietes geplant. Einzelheiten zur geplanten Bebauung bzw. Erschließung lagen zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht vor.

Mit der vorliegenden Untersuchung sollte der Baugrund für Erschließungsmaßnahmen (Kanal, Straßen) orientierend erkundet und in einer gutachterlichen Stellungnahme interpretiert werden, insbesondere hinsichtlich der erforderlichen Gründungsmaßnahmen, der Frostsicherheit und der hydrogeologischen Situation. **Eine darüber hinaus gehende Beurteilung des Baugrunds hinsichtlich geplanter Gebäude war nicht Auftragsgegenstand und muss aufgrund der kleinräumig wechselnden geologischen Verhältnisse jeweils gesondert durchgeführt werden.**

Für die Böden waren alle nötigen Eckdaten zu erarbeiten und anzugeben (Bodenklassifikation, Bodenarten, Bodenklassen, Gründungsvorschläge). Die Angabe der Bodenklassen erfolgt gem. DIN 18300 (2012-09). Die Angabe von Homogenbereichen ist im Rahmen einer orientierenden Baugrunduntersuchung nicht valide oder verbindlich möglich, da sie gewerkspezifisch und entsprechend der einzusetzenden Baugeräte einzuschätzen sind. Dies ist bei einer Initialerkundung nicht realisierbar und ist bei Bedarf Thema weiterer Untersuchungen sowie im Fortschritt der Planung kostenwirksam fortzuschreiben. Die Angabe von Homogenbereichen erfolgt demnach nur orientierend und unverbindlich.

Im Falle des Antreffens auffälliger Böden waren diese einer orientierenden Altlastenbewertung auf Grundlage chemischer Untersuchungen zu unterziehen und entsprechende entsorgungstechnische Hinweise zu erarbeiten.

Am 07.12.2018 wurde die EFUTECH GmbH auf Grundlage des Angebotes vom 31.10.2018 mit der Durchführung der entsprechenden Untersuchung beauftragt.

Das vorliegende orientierende Gutachten enthält die zusammenfassende Darstellung der Untersuchungsergebnisse und die daraus folgenden Hinweise für die Planung und Durchführung der Baumaßnahme, soweit dies aus den bereitgestellten Informationen und den durchgeführten



Maßnahmen möglich war. In den Anlagen finden sich ein Lageplan mit den Aufschlusspunkten, die Aufschlussdokumentationen sowie die Prüfberichte zu den chemischen Untersuchungen.

2. Verwendete Unterlagen

Für die Erstellung des Gutachtens standen uns neben den einschlägigen Normungen und Regelwerken insbesondere folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau - ZTV E-StB 17, Fassung von 2017
- [2] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen - RStO 12
- [3] Bundes - Bodenschutzgesetz (BBodSchG März 1998)
- [4] Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV Juli 1999)
- [5] Verwaltungsvorschrift zum Bayerischen Bodenschutzgesetz (BayBodSchVwV Juli 2000)
- [6] LfU-Merkblatt Altlasten 1 (Sept. 2002)
- [7] LfU-Merkblatt Altlasten 2 (Sept. 2009)
- [8] LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 (Okt. 2001)
- [9] LfW-Merkblatt Nr. 3.8/4 (Nov. 2017)
- [10] LfW-Merkblatt Nr. 3.8/5 (April 2017)
- [11] LfW-Merkblatt Nr. 3.8/6 (Feb. 2010)
- [12] Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA M20, Nov. 2003)
- [13] Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Leitfaden zu den Eckpunkten (Dez. 2005) - „Eckpunkt Papier“
- [14] LfW-Merkblatt Nr. 3.4/1 (Mai 2017)
- [15] Geologische Karte von Bayern im Maßstab 1:500.000, München 1981
- [16] Geol. Übersichtskarte im Maßstab 1:200.000, Blatt München CC 7934, Hannover 1991
- [17] Hydrogeologische Karte im Maßstab 1:100.000, Umweltatlas Bayern
- [18] Diverse Spartenpläne
- [19] Luftbildauswertung zur Einschätzung von Kampfmittelbelastungen; Rieder Feld Gemeinde IImmünster; PD Bohr- und Sondierges. mbH, 09.01.2019



3. Umfeld, Hydrogeologie und Geologie

Das Untersuchungsareal liegt am südwestlichen Ortsrand der Gemeinde Ilmünster, südlich des Ilmrieder Kirchwegs. Das landwirtschaftlich genutzte Gelände (Wiese und Acker) fällt nach Norden von ca. 471,5 m ü.NN nach Süden bis ca. 446 m ü.NN ab und wird im Osten von Grundstücken mit Wohnbebauung des Tannenwegs begrenzt. Westlich und südlich grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

Geomorphologisch gesehen liegt das Untersuchungsareal im Tertiärhügelland im Bereich des Donau-Isar-Hügellandes im Einflussbereich Ilm, die ca. 250 m östlich verläuft. Nach [16] war im Untersuchungsgebiet mit miozänen Sedimenten (nördliche Vollsotterabfolge) der z.T. kiesführenden und z.T. schluffigen Oberen Süßwassermolasse (OSM) zu rechnen. Im näheren Umfeld wurden auch Löß- und Hanglehne kartiert, die auch hier aufgrund der Hanglage stellenweise zu erwarten waren. Tiefere geologische Einheiten wurden nicht erbohrt.

Das oberste Grundwasserstockwerk liegt in den Kiesen und Schottern mit Schluffeinlagen der tertiären OSM. Gemäß [17] liegt der mittlere Grundwasserstand bei ca. 435 m ü.NN und somit im Süden ca. 36 m unter Geländeoberkante (uGOK) und im Norden bei ca. 11 m uGOK.

Angaben zum Grundwasser konnten aus den direkten Aufschlüssen nur bedingt abgeleitet werden. Näheres hierzu unter Pkt. 5.

4. Durchgeführte Maßnahmen

Im Prüfbericht befinden sich ein Lageplan mit den Aufschlusspunkten, die Probenahmedokumentation, Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen, die Rammdiagramme/-listen der schweren Rammsondierungen sowie die Ergebnisse der chemischen und bodenphysikalischen Laboruntersuchungen.

4.1 Feldarbeiten

Die Feldarbeiten fanden am 12.02.2019 (Kleinrammbohrungen) und am 20.02.2019 (schwere Rammsondierungen) durch die Diplom-Geologen Georg Friedrichl und Konstantin Locherer statt. Bei den Vor-Ort-Arbeiten kam es zu gelegentlichem Schneefall und es war kühl.



Zur Erkundung des Baugrunds (Schichtaufbau, Grund-/Schichtwasserwasserstand) wurden 5 Kleinrammbohrungen (KRB DN 60 mm) bis maximal 5,0 m unter Geländeoberkante (u.GOK) abgeteuft. Zur Ermittlung der Lagerungsdichte wurden 4 schwere Rammsondierungen (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) bis in Tiefen von maximal 5,0 m u.GOK durchgeführt. Siehe dazu nachfolgende Tabelle 1.

Aufschlussnummer / (Erkundungsart)	Ansatzhöhe [m] ü.NN	Endteufe [m] ü.NN	Aufschlussstrecke [m] u.GOK	UK Auffüllung [m] ü.NN	tragfähige Kote * [m] ü.NN
IRL-1 (KRB)	448,93	443,93	5,0	447,83	k.A.
IRL-2 (KRB)	454,09	450,09	4,0	-	k.A.
IRL-3 (KRB)	462,70	458,70	4,0	-	k.A.
IRL-4 (KRB)	470,31	466,31	4,0	-	k.A.
IRL5 (KRB)	467,02	463,02	4,0	-	k.A.
DPH-1	448,93	443,93	5,0	k.A.	444,83
DPH-3	462,70	457,70	5,0	k.A.	458,80
DPH-4	470,31	465,31	5,0	k.A.	locker/weich bis ET
DPH-5	467,02	462,02	5,0	k.A.	463,62

k.A. = keine Angabe möglich / *: OK mind. mitteldichte Lagerung / ET = Endtiefe Bohrung

Tabelle 1: Ansatzhöhen / Endteufen / Aufschlussstrecke / Unterkante Auffüllung / tragfähige Koten

Die Wahl der Aufschlusspunkte erfolgte unter dem Gesichtspunkt einer gleichmäßigen Verteilung der Aufschlüsse über den zu gesamten Bereich unter Berücksichtigung möglicher zukünftiger Zufahrten von dem Ilimrieder Kirchweg im Norden und dem Tannenweg im Südwesten.

Alle Aufschlusspunkte wurden vom Bohrteam nach Lage und Höhe eingemessen. Die Höhenmessung bezieht sich auf den Kanaldeckel in der Straßenmitte des Pappelwegs auf Höhe der Hausnummer 14 (471,38 m ü.NN Deckelhöhe). Es ist zu beachten, dass lediglich die Sohlenhöhe als absolut zuverlässig eingestuft werden kann. Ein amtlicher Höhenfestpunkt stand zum Untersuchungszeitpunkt nicht zur Verfügung.

Aus den direkten Aufschlüssen (KRB) wurden insgesamt 16 Bodeneinzelproben sowie eine Bodenmischprobe entnommen. Die organoleptische Ansprache der Bodenproben sowie eine geologische Einstufung zur Darstellung des Schichtenaufbaues erfolgten vor Ort. Die Anspra-



che der Proben erfolgte zum Zweck einer einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14688-1, DIN 4023, DIN 18196, DIN 18300 (2012) und DIN 18301 (2012). Aus anwendungspraktischen Gründen fanden die DIN 18300 (2012) und 18301 (2012) noch Anwendung. Homogenbereiche im Sinne der DIN 18300 von 2015 werden im Rahmen dieser Stellungnahme nur unverbindlich dargestellt (s. Tab. 3 auf Seite 15), da diese gewerkspezifisch zu definieren sind, was den Untersuchungsaufwand einer orientierenden Baugrunderkundung deutlich übersteigen würde, zumal dezidierte Plangrundlagen der einzelnen Gewerke vorliegen müssten. Die in den Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen verzeichneten Einstufungen beruhen auf den Feldversuchen, woraus Abweichungen zu bodenphysikalischen Laborversuchen resultieren können. Die Aussagen zu Konsistenz und Plastizität der Böden beruhen auf den Feldversuchen gem. DIN EN ISO 14688-1. Die in den Bohrprofilen / Schichtenverzeichnissen der direkten Aufschlüsse angegebenen Lagerungs-dichten sind subjektive Angaben, z.B. anhand des Bohrwiderstandes, woraus sich Abweichungen zu den aussagerelevanten Ergebnissen der Rammsondierungen ergeben können.

4.2. Laborarbeiten

Baugrund:

Um eine erste Orientierung für die Ausführung von Niederschlagwasserversickerungsanlagen (Mulden, Rigolen o.ä.) zu ermöglichen, wurden 2 Mischproben der anstehenden Sand-Kies-Gemische aus der wasserungesättigten Zone dem geotechnischen Labor Crystal Geotechnik in Utting am Ammersee zur bodenphysikalischen Untersuchung übergeben:

- **ILR-MP 1/3-2+4/2+5/1:** Mischprobe aus ILR-1/3-2, IRL-4/2 und IRL-5/1
- **ILR-MP 2/3+3/2+4/3:** Mischprobe aus ILR-2/3, IRL-3/2 und IRL-4/3

Altlasten:

Um mögliche Schadstoffbelastungen der auf der Fläche angetroffenen Oberböden und Umlagerungen/Auffüllungen mit erkennbaren anthropogenen Einflüssen zu erfassen, wurden nach Rücksprache mit dem Auftraggeber eine Mischprobe des Oberbodens und 2 Einzelproben aus den Kleinrammbohrungen zur chemischen Untersuchung an das akkreditierte Labor Dr. Graner & Partner GmbH in München-Lochhausen übergeben. Folgende Proben wurden dabei untersucht:



ILR-MP/OF: im Gelände gebildete Mischprobe aus Oberboden KRB-2, -3, -4 und -5
ILR-1/1: Einzelprobe aus Auffüllung mit deutlichen Fremdbestandteilen (Ziegel ca. 15 Vol.-%)
ILR-1/2: Einzelprobe aus Auffüllung mit Fremdbestandteilen (Kohle, Ziegel < 1 Vol.-%)

Die Mischprobe und die Einzelproben wurden in der abgeseibten Feinfraktion < 2 mm auf die Parameter des sogenannten Eckpuntepapiers im Feststoff und im Eluat untersucht.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen werden unter Pkt. 10 bewertet.

5. Grundwasserverhältnisse, Versickerung

Bei den durchgeführten Aufschlussmaßnahmen konnten aufgrund mangelnder Standfestigkeit der Bohrlöcher Aussagen zur Wasserführung der Bodenschichten nur indirekt über die entnommenen Bohrkern gemacht werden. Dabei wurde nur in IRL-5 Schichtwasser in ca. 2 m Tiefe uGOK (entspricht ca. 465 m ü.NN) festgestellt:

Nach [17] liegt das obere Hauptgrundwasserstockwerk im Tertiär der Oberen Süßwassermolasse bei ca. 435 m ü.NN. Die ergibt einen Grundwasserflurabstand von ca. 11 m im Norden (nahe Ilimrieder Kirchweg) und ca. 36 m uGOK im Süden (nahe Pappelweg). Offizielle Angaben zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MGHW) und höchsten Grundwasserstand (HGW) für das tertiäre Grundwasser lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Stellungnahme nicht vor, sind aber auch bei dem hohen Grundwasserflurabstand entbehrlich.

Aufgrund des großen Grundwasserflurabstandes ist nicht mit Wasserhaltungsmaßnahmen in der Bauphase zu rechnen. Bei Niederschlägen während der Bauphase muss Tagwasser gegebenenfalls gesammelt und aus der Baugrube abgepumpt werden. Gleiches gilt für eventuell anfallendes Schichtwasser/Hangwasser.

Der anstehende Oberboden und die Schichten mit bindigen Eigenschaften (Schluffe, stark schluffige Sande) der OSM sind nicht versickerungsfähig. Die teilweise darunter anstehenden Kiese und Sande sind grundsätzlich zur Versickerung geeignet.



Um die Versickerungsfähigkeit bzw. Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten zu ermitteln, wurden an 2 Proben der Durchlässigkeitsbeiwert mittels Näherungsverfahren aus Korngrößenverteilungen bestimmt.

- OSM-Sand-Kies-Gemisch: **IRL-MP 1/3-2+4/2+5/1**: $5,0 \times 10^{-4}$ m/s (nach Hazen)
- OSM-Sand: **IRL-MP 2/3+3/2+4/3**: $5,4 \times 10^{-5}$ m/s (nach Seiler)

Die ermittelten Werte für die Sande und Sand-Kies-Gemische mit geringen Schluffanteilen bieten geeignete Voraussetzungen zur Versickerung (Versickerung möglich zwischen 1×10^{-3} m/s und 1×10^{-6} m/s). Die wasserdurchlässigen Bereiche sind gemäß den durchgeführten Untersuchungen nicht über größere Bereiche einheitlich ausgebildet oder durchhaltend. Z.T. sind bindige und sehr gering wasserdurchlässige Böden unter den zur Versickerung geeigneten Bodenschichten vorhanden. Bei der Ausführung sind daher Bereiche mit höheren Feinkornanteilen (anstehende Schluffe, Schlufflinsen) zu berücksichtigen. Dies gilt besonders für die Ausführung der Keller. Sollten Schichten mit bindigen Eigenschaften (Schluffe, Mergel, stark schluffige Sande) an der Gründungssohle der Keller anstehen, so ist hier mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen. Je nach Bauausführung sind dann eine Abdichtung der Keller bzw. Drainageeinrichtungen vorzusehen. Die Hanglage mit einem durchschnittlichen Gefälle von ca. 13 % ist dabei stets hinsichtlich abfließenden Oberflächenwassers zu berücksichtigen.

6. Baugrundverhältnisse

6.1 Allgemeines

Die durchgeführten Felderkundungen haben den lokal zu erwartenden natürlichen Bodenaufbau bestätigt. Unter 0,1 bis 0,6 m u.GOK reichendem Oberboden wurden schwach schluffige Sande mit Kiesanteilen (KRB-1, -4, -5) und schluffige Mittelsande (KRB-2 und -3) mit Mächtigkeiten von maximal 3,7 m aufgeschlossen. Die kiesigen Sande werden stellenweise unterlagert von bindigen Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse (Schluffe). Aufgrund des starken Gefälles des Geländes wurden bereichsweise auch Hanglehm und/oder umgelagerter Lößlehm dokumentiert.



6.2 Schichtenfolge und Eigenschaften der Schichten

• Auffüllungen (Homogenbereich A)

Nur in IRL-1 wurde eine 1,1 mächtige inhomogene Auffüllung aus braunem, schwach humosem, schluffigem Sand mit Kiesanteilen erbohrt. Diese Auffüllung enthält in den obersten 10 cm Ziegelreste (ca. 15 Vol.-%), die vermutlich zur besseren Befahrbarkeit der Wiese aufgebracht wurden. Darunter nehmen die Fremd Beimengungen in Form von Ziegelbruchstücken und Kohleresten (je < 1 Vol.-%) deutlich ab. Die Auffüllung ist von lockerer Lagerung, entspricht den Bodengruppen SU und SU* gem DIN 18196 und ist als sehr frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTV E-StB 17). Sie ist nach DIN 18300 (2012) der Bodenklasse 3, nach DIN 18301 (2012) der Bodenklasse BN 1 zuzuordnen. Sie ist zur Lastabtragung und auch zur Hinterfüllung in nicht lastabtragenden Bereichen ungeeignet.

• Humoser Oberboden (Homogenbereiche O)

Mit Ausnahme von KRB IRL-1 wurde in allen Bohrungen als oberste Schicht durchwurzelter Oberboden mit Mächtigkeiten zwischen 0,1 und 0,6 m aufgeschlossen. Der Oberboden lag als brauner, humoser, schluffiger Sand vor und entspricht der Bodengruppe OH gem. DIN 18196. Er ist locker gelagert und als mittel frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F2 nach ZTV E-StB 17). Nach DIN 18300 (2012) ist der Oberboden der Bodenklasse 1, nach DIN 18301 (2012) der Bodenklasse BO 1 zuzuordnen. Er ist zur Lastabtragung und auch zur Hinterfüllung in nicht lastabtragenden Bereichen ungeeignet.

• Hanglehm (Homogenbereich B)

In den Aufschlüssen IRL-2, -3 und -5 wurde unter dem Oberboden Hanglehm mit Mächtigkeiten zwischen 0,3 m (IRL-5) und maximal 1,2 m (IRL-2) erbohrt. Der Hanglehm liegt als brauner, sandiger Schluff bis stark schluffiger Sand mit einzelnen Kieseln vor. Hierbei handelt es sich um inhomogene gravitativ umgelagerte Sedimente, die neben Decklehmen und Oberboden auch noch Reste der ehemaligen Lößbedeckung enthalten. Der Hanglehm ist locker gelagert bzw. bei bindiger Ausprägung von weicher Konsistenz (maximal steif). Er ist den Bodengruppen SU* und UL gem. DIN 18196 zugehörig und ist als sehr frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTV E-StB 17). Er ist nach DIN 18300 (2012) der Bodenklasse 4, nach DIN 18301 (2012) der Bodenklasse BB 2 zuzuordnen.



Der Hanglehm ist zur Lastabtragung und auch zur Hinterfüllung in nicht lastabtragenden Bereichen ungeeignet.

- **Sedimente der Oberen Süßwassermolasse (Homogenbereiche C1, C2, C3)**

Homogenbereich C1, kiesige Sande

Die Sande liegen hauptsächlich als braune bis graubraune, schwach schluffige und schwach kiesige Sande sowie bereichsweise als schluffiges Sand-Kies-Gemisch in überwiegend lockerer Lagerung vor. Sie sind teilweise Schichtwasser führend, überwiegend der Bodengruppe SU gem. DIN 18196 zugehörig und als gering bis mittel frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F2 nach ZTV E-StB 17). Nach DIN 18300 (2012) sind die Sande der Bodenklasse 3, nach DIN 18301 (2012) der Bodenklasse BN 1 zuzuordnen. Sie sind zur Lastabtragung ungeeignet bzw. bei höherem Kiesanteil bedingt geeignet.

Homogenbereich C2, schluffige Sande

Diese Sedimente liegen als hellbraune bis braune, schwach schluffige bis stark schluffige Sande in lockerer Lagerung vor. Die Übergänge von Sand mit wenig bis starken Schluffanteilen sind dabei fließend und sehr kleinräumig, womit eine genaue Trennung nach sensorischen Merkmalen bei Aushubarbeiten nur begrenzt möglich sein wird. Die Sande sind in Abhängigkeit ihres Feinkornanteils den Bodengruppen SU*, SU und SE gem. DIN 18196 zugehörig und als stark frostempfindlich (SU*), gering bis mittel (SU) bzw. nicht frostempfindlich (SE) einzustufen (Frostempfindlichkeitsklassen F3, F2 bzw. F1 nach ZTV E-StB 17). Nach DIN 18300 (2012) sind sie den Bodenklassen 3 bzw. 4, nach DIN 18301 (2012) den Bodenklassen BN 1 bzw. BN 2 zuzuordnen. Die geotechnischen Eigenschaften der schluffigen Sande sind direkt abhängig vom Feinkornanteil. In der schluffigen und stark schluffigen Ausprägung sind sie auch zur Hinterfüllung in nicht lastabtragenden Bereichen ungeeignet. Die schwach schluffigen Sande sind bei mitteldichter Lagerung in situ zur Lastabtragung geeignet, nach Ausbau allerdings vor Ort nicht verwendungsfähig (nicht nachverdichtbar). Wir empfehlen daher eine Wiederverwendung nur in nicht lastabtragenden Bereichen.



Homogenbereich C3, Schluff/Mergel

Die Feinsedimente der OSM wurden in IRL-1 und -5 als unterste Bodenschicht aufgeschlossen und lagen als oliver, feinsandiger und toniger Schluff mit Kalkkonkretionen vor, mit grüngrauer, feinsandigerer Zwischenlage in IRL-1. Ihre Konsistenz ist in Abhängigkeit der Tiefe und des Tonanteils weich bis halbfest und sie sind zusammenfassend der Bodengruppe TM gem. DIN 18196 zuzuordnen. Sie sind als sehr frostempfindlich (TM) einzustufen (Frostempfindlichkeitsklassen F3 nach ZTV E-StB 17). Nach DIN 18300 (2012) sind sie der Bodenklasse 4, nach DIN 18301 (2012) in Abhängigkeit der Konsistenz der Bodenklasse BB2 (weich) bis BB 3 (steif-halbfest) zuzuordnen. Sie sind in natürlicher Lagerung bei Vorliegen mindestens steifer Konsistenz zur Lastabtragung bedingt geeignet.

6.3 Rammsondierungen

Zur Bestimmung der Lagerungsdichten und zur Erkundung des Ramm- und Bohrverhaltens wurden 4 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 abgeteuf. Dabei stellt die Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe über die gesamte Sondierstrecke ein interpretierbares Maß der Lagerungsdichte dar. Ebenso können Rückschlüsse auf mögliche Mantelreibungswerte, Spitzendruckwerte und die Bemessungswerte des Sohlwiderstands gezogen werden. Mit den durchgeführten Rammsondierungen wurde die Aufnahme der direkten Bodenaufschlüsse weitgehend bestätigt.

Im Tiefenbereich des humosen Oberbodens (humoser schluffiger Sand) liegen die N_{10} -Schlagzahlen nahe der Geländeoberfläche bei 1 bis 2, was einer lockeren Lagerung entspricht. Für die darunter lagernden Sande wurden N_{10} -Schlagzahlen von 1 bis max. 13 ermittelt, was einer überwiegend lockeren bis beginnend mitteldichten ($N_{10} > 14$) Lagerung entspricht. Nur wenige sandige Horizonte (in KRB IRL-3) erreichen fast mitteldichte Lagerung mit Werten knapp unter 14.

In den zuunterst liegenden Schluffen steigen mit zunehmender Tiefe die N_{10} -Schlagzahlen der schweren Rammsonde auf Werte von 3 bis max. 12 an, woraus für die Schluffe eine meist weiche ($N_{10} < 8$) bis steife Konsistenz ($N_{10} > 8$), mit zunehmender Tiefe auch eine beginnende halbfeste Konsistenz ($N_{10} > 14$) abgeleitet werden kann.



7. Bodenklassifizierung und Bodenkennwerte

In den nachstehenden Tabellen 2 bis 4 sind die für die aufgeschlossenen Böden charakterisierenden Beschreibungen, die anzunehmenden Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen und die Bodenklassifizierung nach DIN 14688-1, DIN 4023, DIN 18196, DIN 18301 (2012) und DIN 18300 (2012), die (orientierenden) Homogenbereiche, die Frostempfindlichkeitsklassen und die größten Schichtdicken angegeben. Die angegebenen Bodenparameter und Kennwerte beruhen auf den Felderkundungen und den bodenphysikalischen Laborversuchen der vorliegenden Untersuchungsergebnisse sowie auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Sie beziehen sich auf die aufgeschlossenen Bodenschichten im ungestörten Zustand. Durch Störungen, wie z.B. Auflockerungen, können sich die angegebenen Parameter erheblich reduzieren. In kritischen Lastfällen oder Einzelabschnitten des Bauvorhabens sollten, soweit in der Tabelle für die einzelnen Kennwerte Spannen angegeben worden sind, immer die jeweils ungünstigsten Angaben herangezogen werden. Für aufgefüllte bzw. anthropogen stark beeinflusste Böden können in den Tabellen 3 und 4 keine belastbaren Werte angegeben werden, sie stehen daher in Klammern.

Geologische Schichtbezeichnung	Bodenart nach DIN 14688-1	Größte erbohrte Schichtdicke [m]	Lagerung *) Konsistenz *)
Auffüllung	schwach humoser, schluffiger Sand	1,1	locker
humoser Oberboden	humoser, sandiger Schluff	0,6	locker
Hanglehm	sandiger Schluff bis stark schluffiger Sand	1,2	weich locker
OSM kiesige Sande	schwach schluffiger und schwach kiesiger bis kiesiger Sand	3,7	locker
OSM schluffige Sande	schwach schluffiger bis schluffiger Sand	3,1	locker-mitteldicht
OSM Feinsedimente Schluff	sandiger, toniger Schluff	1,6	weich-steif

*) nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen sowie den Feldversuchen gem. DIN 14688-1

Tabelle 2: Geologische Merkmale der angetroffenen Böden



Geologische Schichtbezeichnung	Bodenart nach DIN 4023	Bodengruppe n. DIN 18196	Klassifikation n. DIN 18300*	Klassifikation n. DIN 18301	Frostempf.klasse n. ZTVE-StB 17
Auffüllung	A: S,u-u*,g',h'	(SU-SU*)	(3) / A ^{*)}	(BN 1)	F3
humoser Oberboden	U,s,h	OH	1 / O ^{*)}	BO 1	F3
Hanglehm	U,fs-fS,u*,g'	UL-SU*	4 / B ^{*)}	BB 2	F3
OSM kiesige Sande	S,g'-g,u'	SU	3 / C1 ^{*)}	BN 1	F2
OSM schluffige Sande	f-mS-S,u'-u*	SE-SU*	3-4 / C2 ^{*)}	BN 1-BN 2	F1-F3
OSM Feinsedimente Schluff	U,t,fs'	TM	4 / C3 ^{*)}	BB 2	F3

*) Angabe von Homogenbereichen nur orientierend und unverbindlich

Tabelle 3: Einstufung der angetroffenen Böden nach bodenmechanischen Merkmalen

Geologische Schichtbezeichnung	Wichte des erdfeuchten Bodens γ [kN/m ³]	Wichte des wassergesättigten Bodens γ_r [kN/m ³]	Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul Cal E _s [MN/m ²]
Auffüllung	(16,5-17)	(19-19,5)	(9-9,5)	(30)	(2-5)	1-5
Oberboden	16,5	19	9	27,5-30	2-5	3-5
Hanglehm	17,5-18,5	19-20	9-10	22,5-27,5	3-5	3-10
OSM kiesige Sande	17-19	19,5-21	9,5-11	30-32,5	-	5-30
OSM schluffige Sande	17-19	19,5-21	9,5-11	30-32,5	0-3	5-30
OSM Feinsedimente Schluff	18,5-19,5	18,5-19,5	8,5-9,5	17,5	5-15	3-40

Tabelle 4: Bodenkennwerte (Erfahrungswerte) der angetroffenen Böden gem. DIN 1055 (11/2010)



8. Folgerungen

8.1. für die Erschließungsstraße

Die Erschließungsstraße wird nach Tabelle 2 der RStO 12 (mögliche Belastungsklassen für die typischen Entwurfssituationen nach dem RAST) als Quartierstraße eingestuft, wofür die Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2 vorzusehen sind.

Unabhängig von der erforderlichen Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus sind der Oberboden und die Auffüllung bis auf die unterlagernden Sedimente (Sande, Hanglehm) in jedem Fall komplett separiert zu entfernen.

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ergibt sich aus der Frostempfindlichkeit des Bodens gemäß ZTV E-StB 17 und der geografischen Lage hinsichtlich der Frosteinwirkungszonen. Im vorliegenden Fall handelt es sich überwiegend um Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 in der Frosteinwirkungszone II. Aus Tabelle 6 und unter Berücksichtigung der Mehr- oder Mindestdicken nach Tabelle 7 RStO12 ergibt sich somit eine Mindestdicke für den frostsicheren Oberbau (= Asphalt-schichten + Frostschutzschicht) von 70 cm bei Bk1,0 bis Bk3,2. Berücksichtigt wurden hierbei der ungünstige Klimaeinfluss (Nordhang + 5 cm) und die Frosteinwirkungszone II (+ 5 cm). Je nach Ausführung der Tragschicht müssen die Tafeln 1 bis 3 der RStO 12 beachtet werden. Das Planum unter der Frostschutzschicht muss dabei ein Ev₂-Modul von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ aufweisen.

An der Unterkante des erforderlichen frostsicheren Oberbaus stehen teilweise bindiger Hanglehm (Schluff) und Sande der OSM an. Die Schluffe liegen hier in weicher Konsistenz vor und die Sande sind locker gelagert, so dass das geforderte Verformungsmodul von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht zu erreichen sein dürfte (nicht nachverdichtbar). Um einen kostenintensiven Bodenaustausch bis auf die unterlagernden tragfähigen Schichten (ca. 3-4 m u.GOK) zu vermeiden, kann die Trag-/Frostschutzschicht um mind. 0,40 m verstärkt werden. Hierzu ist verdichtungswilliges Material sorgfältig verdichtet in den bindigen Untergrund einzuarbeiten. Voraussetzung hierfür sind günstige (trockene) Witterungsverhältnisse. Alternativ kommt eine Verbesserung des Untergrundes mittels einer Kombination aus Geogitter + -vlies oder mittels Kalkstabilisierung in Frage.



Das Frostschutzmaterial (vergleichbar der Bodengruppe GW gem. DIN 18196) ist in min. 3 Lagen à max. 20-25 cm einzubauen, wobei jede Lage sorgfältig zu verdichten ist. Für die OK frostsicherer Austauschkoer ist ein Verdichtungsnachweis mittels **statischen** Lastplattendruckversuchen (gemäß DIN 18124) zu erbringen. Zielwert ist ein E_{v2} -Modul $\geq 120 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$.

Hinweis: Sollten anstatt der statischen Lastplattendruckversuche die kostengünstigeren dynamischen Druckversuche verwendet werden, ist das Verdichtungsziel aus unserer Sicht nicht überprüfbar. Es sei denn, jeder 5. dynamische Versuch wird anhand eines statischen kalibriert.

8.2. für den Kanalbau

Zum Zeitpunkt der vorliegenden Untersuchung lagen dem UZ keine Angaben zur geplanten Tiefenlage der Kanalisation vor. Bei angenommenen Tiefen der Kanalsohlen von 2-3 m u.GOK würden diese überwiegend in die fluviatilen Sedimente (Sand, Sand-Kies-Gemische) der OSM, teilweise auch in bindige Bodenschichten (Schluffe der OSM, Hanglehm) einbinden.

Für die Herstellung der Kanalbettung ist verdichtungswilliges, kornabgestuftes Material (z.B. Sande oder stark sandige Kiese mit Größtkorn 20 mm), lagenweise verdichtet einzubauen. Um eine Vermischung mit dem teilweise anstehenden bindigen Boden zu vermeiden, ist zwischen anstehendem Boden und Kanalbettung ein Geotextil als Trennschicht großzügig überlappend (mindestens 40 cm) und streng nach Herstellervorschrift einzubauen.

Sofern die Kanäle in Schichtwasser führenden Schichten liegen, ist für die Auskofferung des Bodens u.U. ein Kastenverbau mit Querdrainagen erforderlich.

Aufgrund der vorliegenden kleinräumig wechselnden Baugrundverhältnisse ist bei der Ausführung der Verbindungen zwischen den einzelnen Kanalsegmenten mit unterschiedlichen Setzungen zu rechnen. Dem ist bau- oder erdbautechnisch entgegenzuwirken.

Bei Einschnitten auf der Bergseite in den Hang ist der entstehende Erddruck auf die hangseitigen Bauteile zu berücksichtigen.



9. Ergänzende geotechnische Hinweise

Baugrube

Grundsätzlich kann, sofern ausreichend Platz vorhanden ist, von erdbautechnischen Böschungen ausgegangen werden, in den Sanden und bindigen Sedimenten jedoch nicht steiler als 45°. Da sich die Bodenkennwerte bei Wasserzutritt und Entspannung deutlich verschlechtern können, sind die Böschungen mittels Folie oder dergleichen vor Niederschlagswasserzutritt zu schützen. Weiterhin sind hinsichtlich der Standsicherheit von Böschungen Verkehrs-, Stapel- und Kranlasten zu berücksichtigen.

Stapellasten

Für die Abtragung von Stapellasten (z.B. Kran) sind die oberen Bodenschichten nicht geeignet. Sie sind als kompressibler Baugrund zu betrachten. Daher ist ein geeigneter Unterbau (z.B. Kieskoffer oder Beton) vorzusehen.

Rammen:

In den aufgeschlossenen Böden kann von leichter bis mittlerer Rammung ausgegangen werden. Bei Feinsedimenten der OSM mit halbfester Konsistenz auch von schwerer Rammung.

Hinterfüllungskriterien

Grundsätzlich sind die Hinterfüllungskriterien der ZTVE StB 17 maßgeblich und somit anzuwenden und zu beachten. Für die Hinterfüllung gilt die Anforderung des 10%-Mindestquantil des Verdichtungsgrades von $D_{Pr}=100$ %. Die ordnungsgemäße Verdichtung ist nachzuweisen. Wir empfehlen hierfür statische Lastplattendruckversuche gem. DIN 18134 für die Oberfläche (Verdichtungszielwert für den E_{v2} -Modul ≥ 100 MN/m² mit Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ und schwere Rammsondierungen gem. DIN EN ISO 22476-2 für die tieferen (>30 cm) Hinterfüllungen (Nachweis einer mind. mitteldichten Lagerung: $N_{10} \geq 14$).

Abbauhinweise:

Die erkundeten Böden sind relativ problemlos erdbautechnisch abbaubar und entsprechen den Bodenklassen 1, 3 und 4 gemäß DIN 18300 (2012). Die Homogenbereiche und Bodenklassen gem. DIN 18301 finden sich zusätzlich in Tabelle 3.



Wiederverwendbarkeit

Die Auffüllung, der humose Oberboden, der Hanglehm und die schluffigen Sande sind für Hinterfüllungen auch in nicht lastabtragenden Bereichen ungeeignet. Der humose Oberboden erfüllt aber gemäß den Untersuchungsergebnissen die Bezeichnung „Mutterboden“ im Sinne des § 202 des Baugesetzbuches (BauGB) und ist deshalb in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Bei einer Verwertung des humosen Oberbodens außerhalb des geplanten Baugebiets ist dieser trotzdem labortechnisch zu überprüfen, um eventuell vorhandene geogene Hintergrundbelastungen (hier vor allem Arsen) bewerten zu können.

Die anstehenden Sand-Kies-Gemische sind in Abhängigkeit ihres Feinkornanteils (nur GU!) zur Hinterfüllung auch in lastabtragenden Bereichen geeignet – sofern eine saubere und vermischungsfreie Separierung von den Bereichen mit größerem Feinkornanteil (SU-SU*) gewährleistet werden kann. Ansonsten empfehlen wir daher eine Wiederverwendung nur zur Hinterfüllung in nicht lastabtragenden Bereichen.

Die Feinsedimente der OSM sind zur Hinterfüllung auch in nicht lastabtragenden Bereichen ungeeignet.

Sofern im Zuge der Baumaßnahme verdächtige Auffüllungen anfallen sind diese von der Baustelle abzutransportieren. Dabei sind die entsprechenden abfallwirtschaftlichen Verbringungsverfahren zu beachten und im Vorfeld entsprechende Untersuchungen zur Deklaration erforderlich. Der Gutachter ist in diesem Fall hinzuziehen.



10. Altlasten- und Entsorgungsaspekte

10.1 Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung der in den Bodenproben festgestellten Konzentrationen bzw. Schadstoffgehalte erfolgte durch Gegenüberstellungen der Analysedaten mit den für die Bewertung heranzuziehenden Regelwerken.

Für eine Bewertung der Bodenanalysen hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Mensch (direkter Kontakt) gelten die im Anhang 2 der BBodSchV (nach § 8 Abs.1 Satz 2 Nr.1 und 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes) genannten Prüfwerte für die direkte Aufnahme von Schadstoffen (Tab. 1.4).

Die Bewertung der Bodenanalysen hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Gewässer erfolgt anhand der im LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 [8], Tab.1 (Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Boden- und Bodenluftbelastungen) genannten Hilfs- und Stufenwerte im Sinne der BBodSchV [4]. Dieses LfW-Merkblatt stellt für die Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und von Gewässerverunreinigungen in fachlicher Hinsicht die Konkretisierung der Vorgaben des BBodSchG, der BBodSchV, des BayBodSchG und der BayBodSchVwV für den Wirkungspfad Boden-Gewässer in Bayern dar.

Eine unverbindliche abfallrechtliche Einschätzung orientiert sich an den in Bayern bis zur Einführung einer bundeseinheitlichen Regelung anzuwendenden Grenzwerten für Zuordnungsklassen gem. „Tab.1: Zuordnungswerte Eluat für Boden“ und „Tab. 2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden“ im Eckpunktepapier (EPP) „Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen“ [13] Anhang 2 und 3 (Zuordnungswerte für Nass- und Trockenverfüllungen).

10.2 Untersuchungsergebnisse

Die Aufschlussergebnisse des stichpunktartig überprüften Oberbodens waren hinsichtlich eventuell vorhandener schadstoffhaltiger Beimengungen durchgängig unauffällig. Zur ersten Einschätzung zur Wiederverwendbarkeit wurde eine Mischprobe auf das Parameterspektrum nach [13] untersucht:



ILR-MP/OF: im Gelände gebildete Mischprobe aus Oberboden KRB-2, -3, -4 und -5

Um sicher beurteilen zu können, ob die Auffüllung in ILR-1, welche Beimengung an Ziegelbruchstücken und Kohlereste (Hausbrand) aufwies, nicht doch schadstoffhaltig sind, wurden die Proben der betreffenden Bodenschichten auf die Parameter gem. [13] untersucht.

Für die Untersuchungen wurden folgende Proben ausgewählt:

ILR-1/1: Einzelprobe aus Auffüllung mit deutlichen Fremdbestandteilen (Ziegel ca. 15 Vol.-%)

ILR-1/2: Einzelprobe aus Auffüllung mit Fremdbestandteilen (Kohle, Ziegel < 1 Vol.-%)

Die Beurteilung der Ergebnisse der chemische Analyse des Oberbodens hinsichtlich des Wirkungspfad es Boden-Mensch für Wohngebiete ergab keine Prüfwertüberschreitungen. Der humose Oberboden ist als schadstofffrei zu bewerten. Aufgrund dieser Bewertung erfüllt er die Bezeichnung „Mutterboden“ im Sinne des § 202 des Baugesetzbuches (BauGB) und ist deshalb in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Vorzugsweise sollte er im Untersuchungsgebiet eine Wiederverwendung finden.

Hinsichtlich des Wirkungspfad es Boden-Gewässer gemäß LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 [8] wurden ebenfalls keine Hilfwert-Überschreitungen für die untersuchten Auffüllungen festgestellt. Eine Gefährdung von Schutzgütern im Sinne des BBodSchG ist damit nicht zu besorgen.

Nach der abfallrechtlichen Bewertung gemäß EPP [13] ist die Auffüllung wegen ihrer chemischen Eigenschaften als Z 0-Material einzustufen. Aufgrund der Fremd Beimengungen an Ziegelbruch ergibt sich zumindest für die oberen 10 cm allerdings eine Zuordnung als Z1.1-Material. Diese Ergebnisse entbinden jedoch nicht von einer ordnungsgemäßen Deklarationsuntersuchung nach Aushub.



11. Schlussbemerkung

Für das projektierte Bauvorhaben „Rieder Feld“ in IImmünster wurde ein geotechnischer Bericht zur orientierenden Baugrunderkundung für die Erschließungsstraße erstellt. Darin sind die durch die Bodenaufschlüsse und Felduntersuchungen festgestellten Baugrundverhältnisse auf dem Gelände in geologischer und bodenmechanischer Hinsicht beschrieben. Es wurden die Bodenkenngrößen nach DIN 1055 dargestellt und Steifemoduli zugeordnet.

Verdachtsmomente hinsichtlich schädlicher Bodenverunreinigungen wurden durch Laboruntersuchungen und umweltrechtliche Bewertungen überprüft. Orientierende Aussagen hinsichtlich der Altlasten wurden anhand dieser Untersuchungen getroffen.

Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den uns zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Planungsstand.

Bei den durchgeführten Geländeuntersuchungen kann es sich naturgemäß nur um punktförmige Aufschlüsse handeln, wobei Abweichungen im flächenhaften Anschnitt nicht auszuschließen sind.

Falls bei den Bauarbeiten von der Baugrunderkundung abweichende Bodenverhältnisse festgestellt werden, ist der Baugrundgutachter zu verständigen. Weiterhin ist der Baugrundgutachter zu benachrichtigen bzw. hinzuzuziehen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben. Nicht erörterte bzw. von der Planung abweichende Fragestellungen können ggf. in einer ergänzenden Stellungnahme nachgereicht werden.

Das Gutachten mit Prüfbericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Weitergabe ist nicht zulässig.

EFUTECH GmbH - Deutidorf, den 08.03.2019

Entwurf gezeichnet

Gerhard Feik (Dipl.-Geol.)

Sachverständiger gem. §18 BBodSchG - SG2



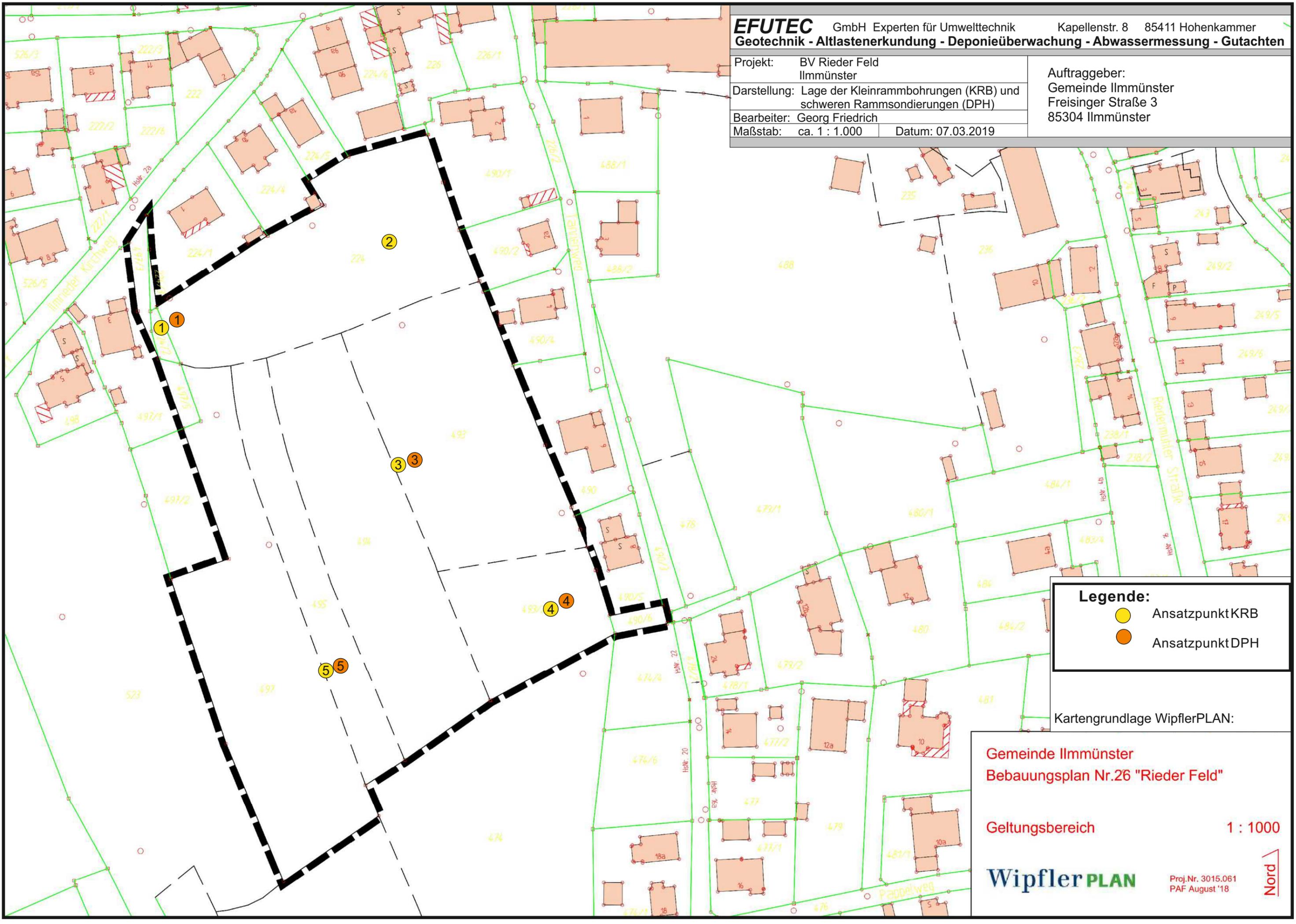
Georg Friedrich (Dipl.-Geol.)

Anhang

ANLAGE 1

Projekt: BV Rieder Feld
 Immünster
 Darstellung: Lage der Kleinrammbohrungen (KRB) und
 schweren Rammsondierungen (DPH)
 Bearbeiter: Georg Friedrich
 Maßstab: ca. 1 : 1.000 Datum: 07.03.2019

Auftraggeber:
 Gemeinde Immünster
 Freisinger Straße 3
 85304 Immünster



Legende:

- Ansatzpunkt KRB
- Ansatzpunkt DPH

Kartengrundlage WipflerPLAN:

Gemeinde Immünster
Bebauungsplan Nr.26 "Rieder Feld"

Geltungsbereich 1 : 1000

WipflerPLAN Proj.Nr. 3015.061
PAF August '18

Nord

ANLAGE 2



Deckblatt Probenahme

Titel		
Projektbezeichnung/Anlass: BV Rieder Feld / Baugrunduntersuchung		
Ort: Flur-Nr. 224, 493, 493/2, 494, 495 und 497, 85304 Iimmünster		
Datum, Uhrzeit PN-Aktion: 12.02.2019; 8:45 – 15:00 Uhr		
verantwortl. Probenehmer: Herr Friedrich		
weitere Probenehmer: Herr Locherer		
außerdem Anwesende: Herr Nowak, Herr Ostermeier, Frau Heim (WipflerPLAN)		
Aufnahmesituation		
Bewuchs od. Art d. Versiegelung: Wiese (Osten), offene Ackerfläche (SW) und randlich Büsche (NW)		
Witterung gem. LfW-Schlüssel am Tag der PN: gelegtl. Nd., kühl-kalt		Vor-tag: gelegtl. Nd., kühl
Reliefform: Nach N abfallender Hang		
aktuelle Flächennutzung: Wiese, Acker		
Probenahmeart und Umfang		
Probenkürzel: IRL-	Probenahmeart: Boden	
Beprobungspunkte: Kleinrammbohrungen: IRL-1, -2, -3, -4, -5		
Anzahl Bodeneinzelprouben: 16	Anzahl Bodenmischproben: 3	Anzahl Bausubstanzproben: -
Anzahl Bodenluftproben: -	Anzahl Wasserproben: -	Anzahl Raumluffproben: -
Probentransport und -übergabe		
<input type="checkbox"/> Konservierung gem. Beiblatt	<input checked="" type="checkbox"/> Kühlung	<input checked="" type="checkbox"/> Lichtausschluss
X Labor: Bodenphysik: Crystal Geotechnik, Utting; Chemie: Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausen		
Datum/Uhrzeit: Dr. Graner: 12.02.2019; 18:00 Uhr; Crystal: 19.02.2019		
Einlagerung der Rückstellproben bei: EFUTECH GmbH		sonstiges:
Bemerkungen		
Unterschrift: 		

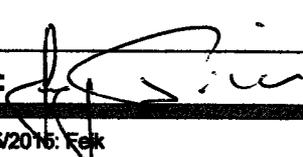
erstellt 04/2015: Locherer

geprüft 05/2015: Schleich

Freigabe 05/2015: Falk



Deckblatt Probenahme

Titel Daten		
Projektbezeichnung/Anlass: BV Rieder Feld / Baugrunduntersuchung		
Ort: Flur-Nr. 224, 493, 493/2, 494, 495 und 497, 85304 Immünster		
Datum, Uhrzeit PN-Aktion: 20.02.2019; 9:30 – 15:00 Uhr		
verantwortl. Probenehmer: Herr Locherer		
weitere Probenehmer: -		
außerdem Anwesende: -		
Aufnahmesituation		
Bewuchs od. Art d. Versiegelung: Wiese (Osten), offene Ackerfläche (SW) und randlich Büsche (NW)		
Witterung gem. LfW-Schlüssel am Tag der PN: trocken, kühl		Vortag: trocken, kühl
Reliefform: Nach N abfallender Hang		
aktuelle Flächennutzung: Wiese, Acker		
Probenahmeart und Umfang		
Probenkürzel: DPH-	Probenahmeart: Boden	
Beprobungspunkte: Schwere Rammsondierungen: DPH-1, -3, -4, -5		
Anzahl Bodeneinzelproben: -	Anzahl Bodenmischproben: -	Anzahl Bausubstanzproben: -
Anzahl Bodenluftproben: -	Anzahl Wasserproben: -	Anzahl Raumlufoproben: -
Probentransport und -übergabe		
Konservierung gem. Beiblatt	Kühlung	Lichtausschluss
Labor:		
Datum/Uhrzeit:		
Einlagerung der Rückstellproben bei: EFUTEC GmbH		sonstiges:
Bemerkungen		
Unterschrift: 		

erstellt 04/2015: Locherer

geprüft 05/2015: Schleich

Freigabe 05/2016: Feik

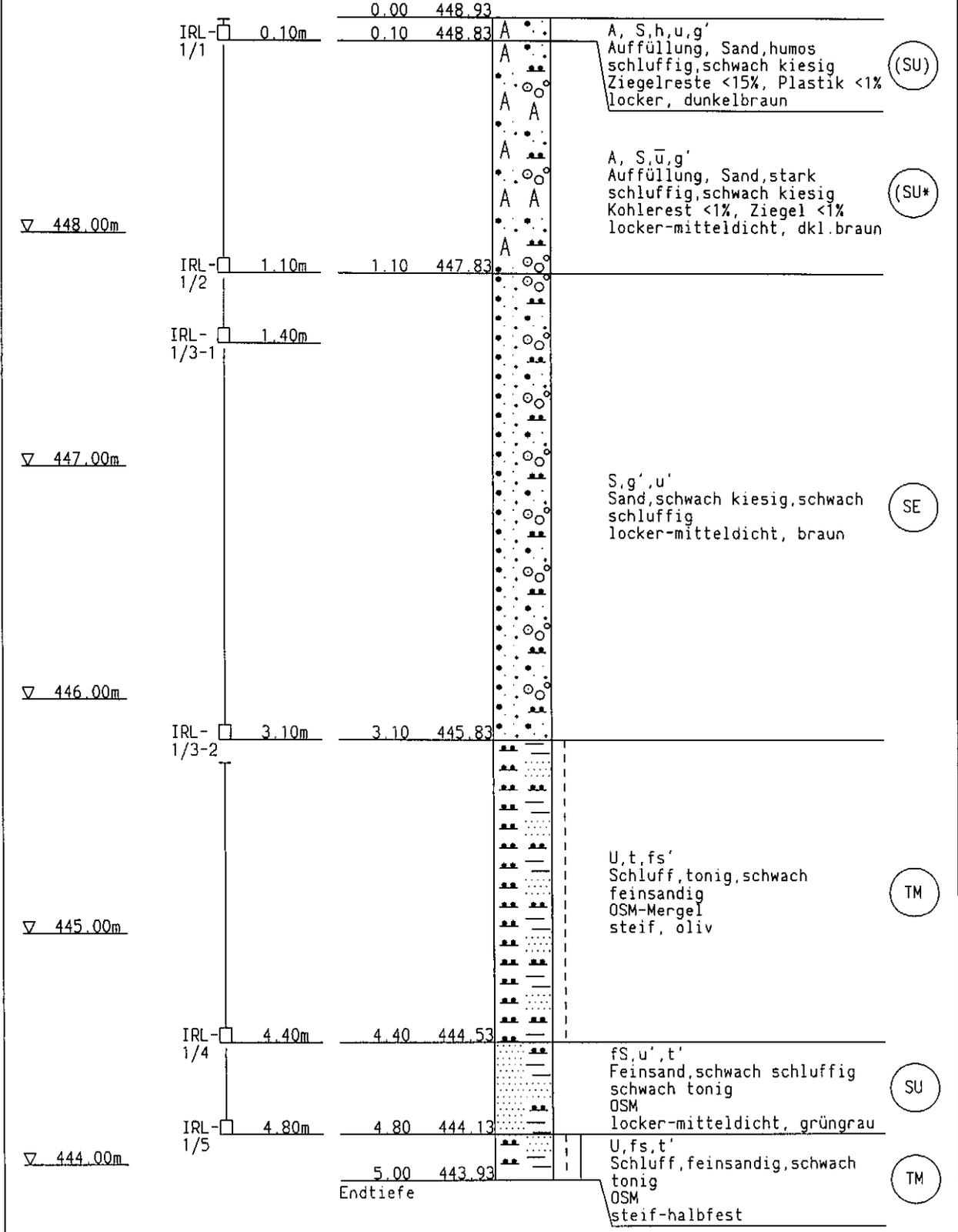
ANLAGE 3



EFUTECH GmbH	Projekt : BV Rieder Feld
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Ilmmünster
Kapellenstraße 8	Anlage : 12.02.19
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:25

ILR-1

Ansatzpunkt: 448.93m

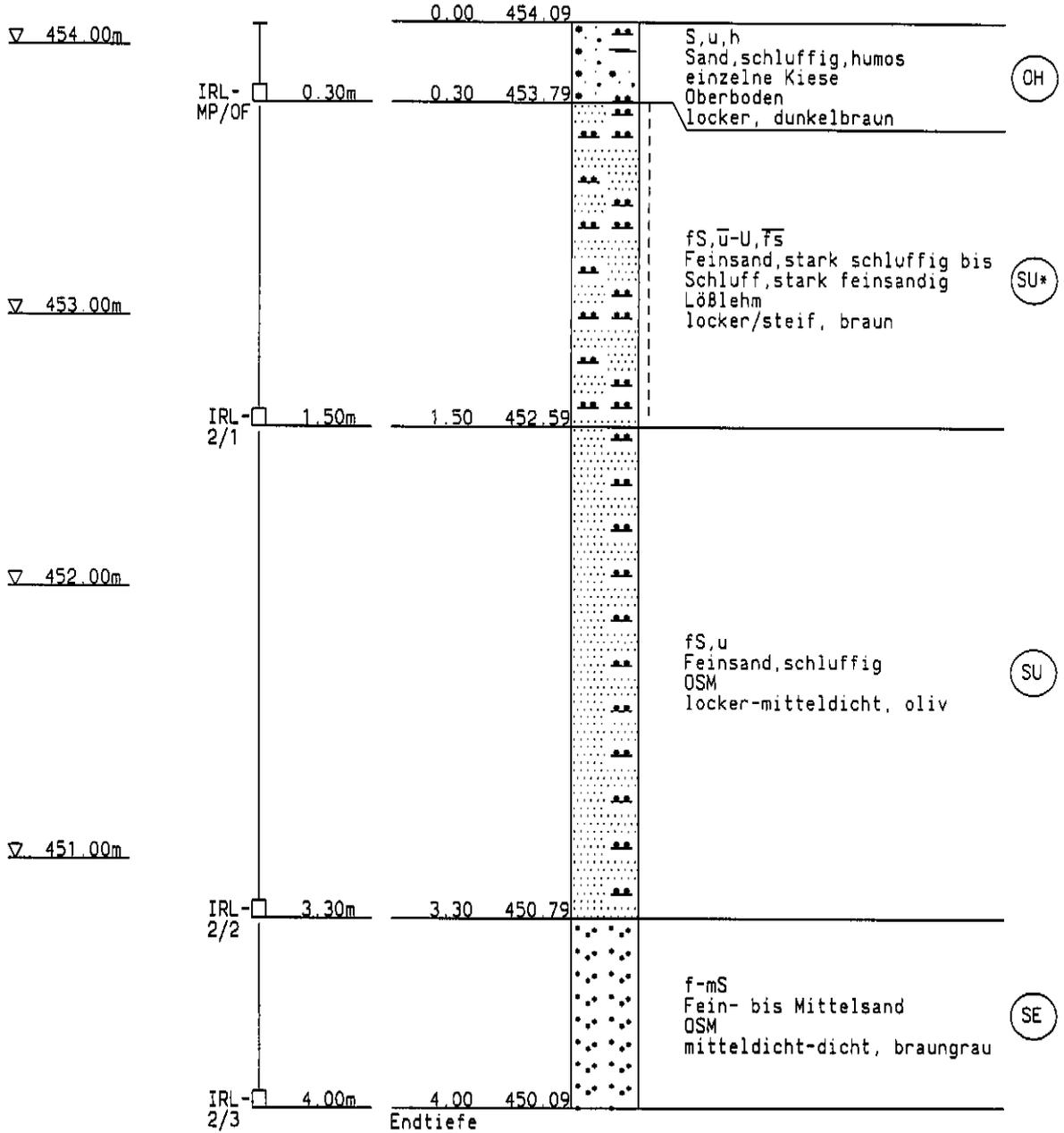




EFUTECH GmbH	Projekt : BV Rieder Feld
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Ilmmünster
Kapellenstraße 8	Anlage : 12.02.19
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:25

IRL-2

Ansatzpunkt: 454.09m

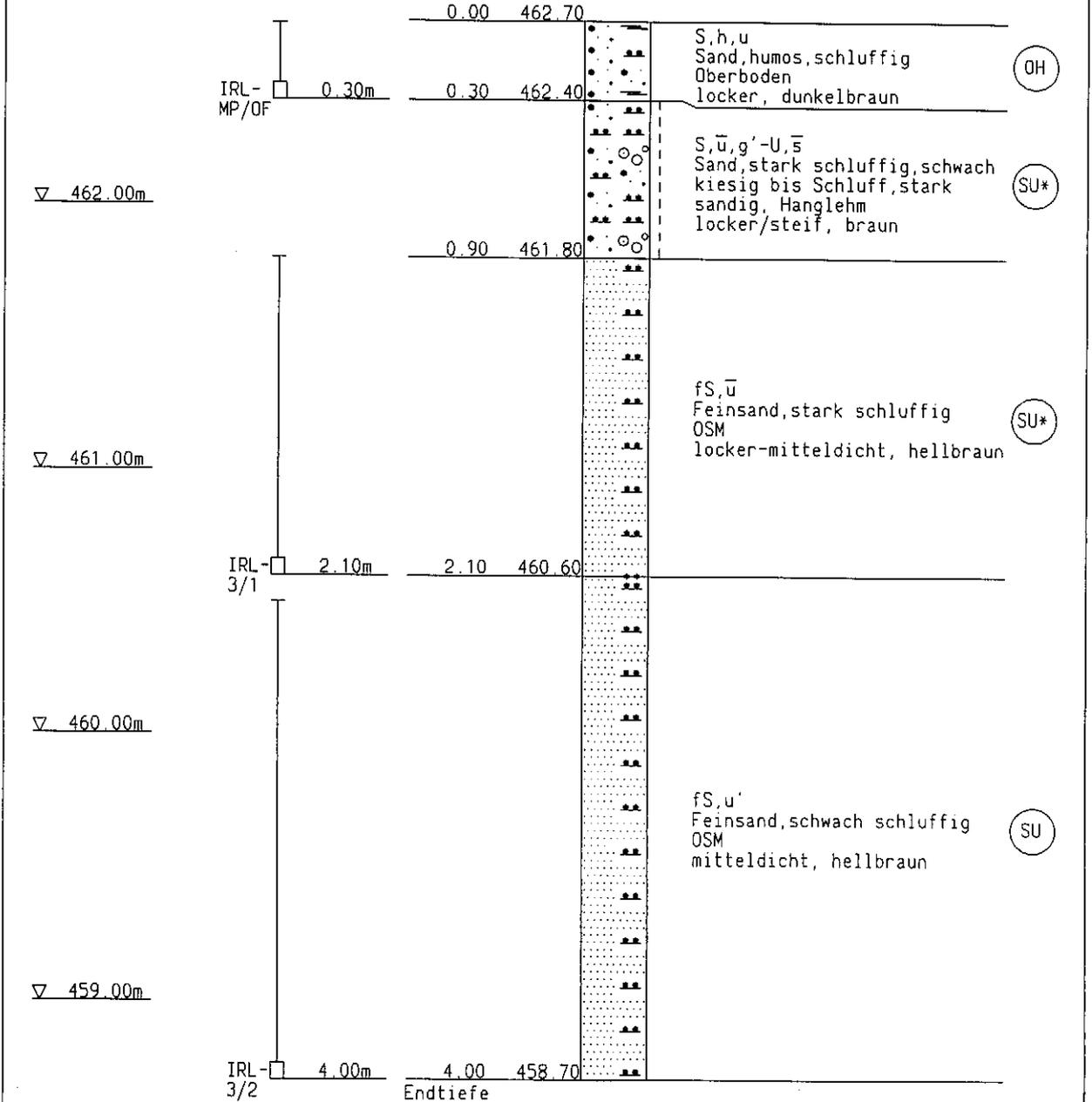




EFUTECH GmbH	Projekt : BV Rieder Feld
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : I1mmünster
Kapellenstraße 8	Anlage : 12.02.19
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:25

ILR-3

Ansatzpunkt: 462.70m

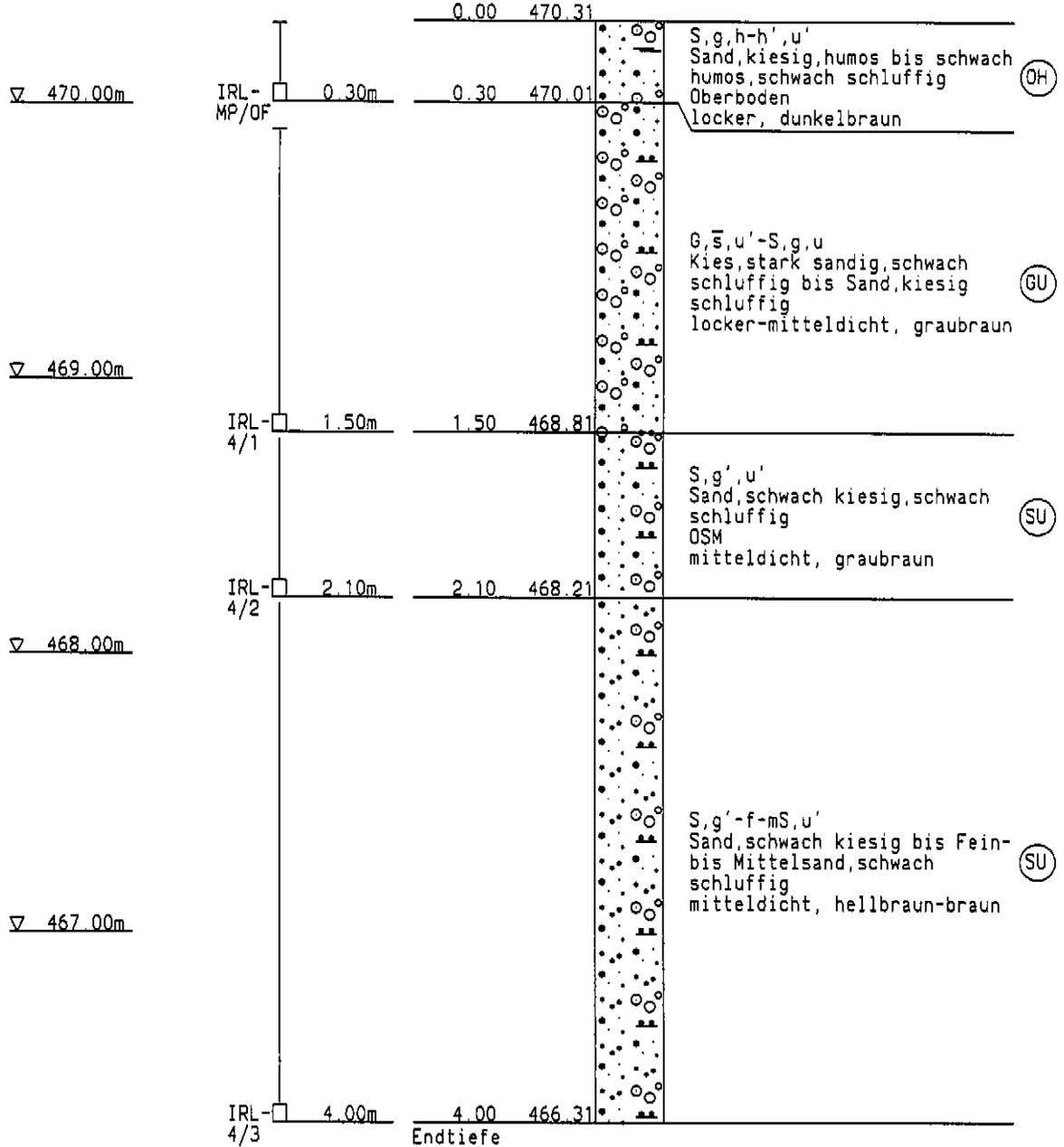




EFUTECH GmbH	Projekt : BV Rieder Feld
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Ilmmünster
Kapellenstraße 8	Anlage : 12.02.19
85411 Hohenkammer	Maßstab : 1:25

IRL-4

Ansatzpunkt: 470.31m

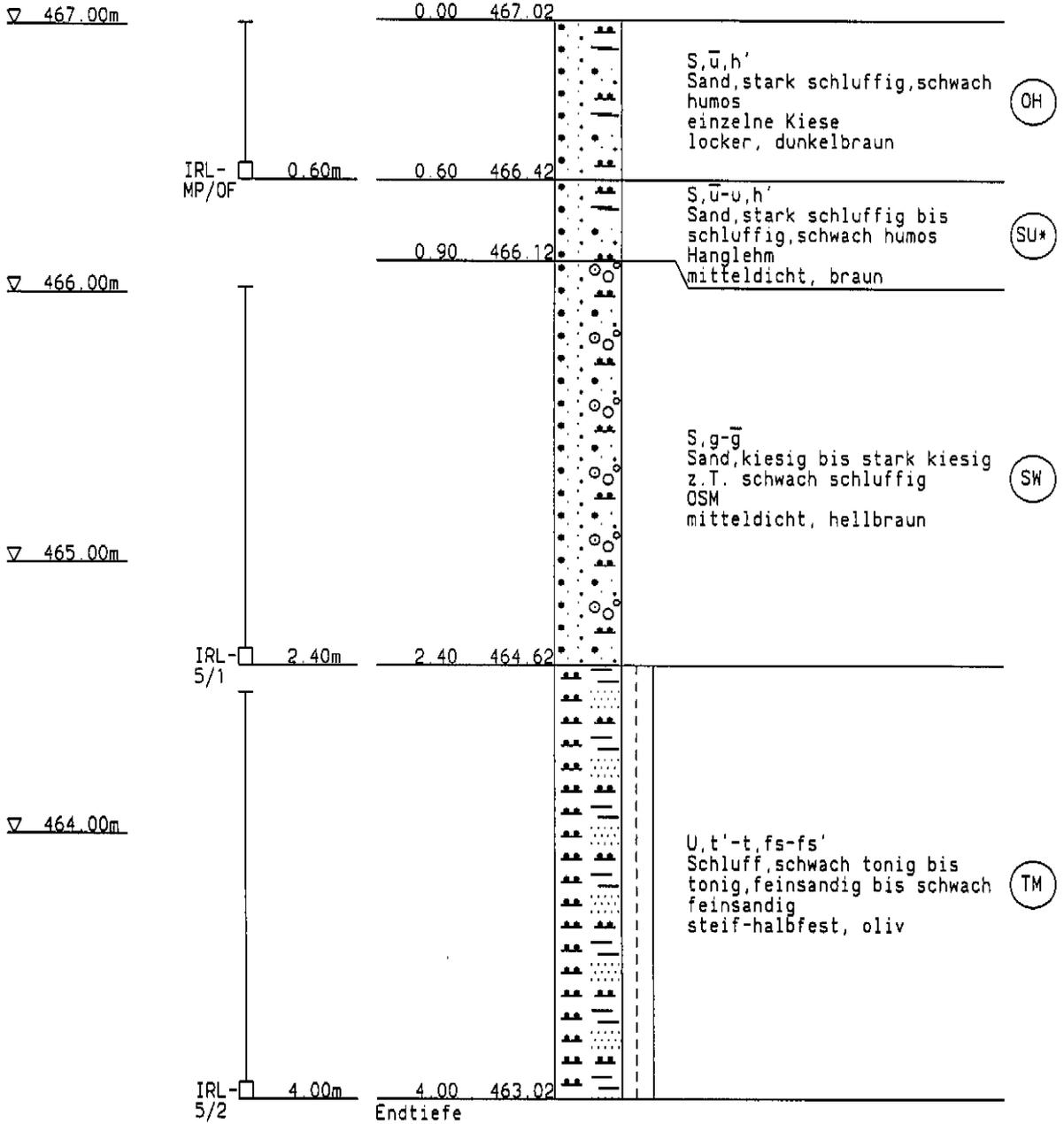




EFUTECH GmbH	Projekt : BV Rieder Feld
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Ilmmünster
Kapellenstraße 8	Anlage : 12.02.19
85411 Höhenkammer	Maßstab : 1:25

IRL-5

Ansatzpunkt: 467.02m



Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.10	a) Auffüllung, Sand, humos, schluffig, schwach kiesig				erdfeucht	IRL-	1/1	0.01 -0.10	
	b) Ziegelreste < 15%, Einzelfund Plastikrest								
	c) locker	d) l.z.b.	e) dunkelbraun						
	f)	g) Auffüllung	h) (SU)	i)					
1.10	a) Auffüllung, Sand, stark schluffig, schwach kiesig				erdfeucht	IRL-	1/2	0.10 -1.10	
	b) Kohlereste < 1%, Ziegelreste < 1%, z.T. wenig humos								
	c) locker- mitteldicht	d) l.-m.z.b.	e) dunkelbraun						
	f)	g) Auffüllung	h) (SU*)	i)					
3.10	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig				erdfeucht	IRL- 1/3- IRL- 1/3-	1 2	1.10 -1.40 1.40 -3.10	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker- mitteldicht	d) l.-m.z.b.	e) braun bis hellbraun						
	f)	g) OSM-Sand	h)	i)					
4.40	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig				erdfeucht	IRL-	1/4	3.20 -4.40	
	b) Kalkkonkretionen								
	c) steif	d) m.-s.z.b.	e) oliv						
	f)	g) OSM-Mergel	h) TM	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
4.80	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach tonig				erdfeucht	IRL-	1/5	4.40 -4.80	
	b) stark glimmerhaltig								
	c) locker- mitteldicht	d) m. z. b.	e) grüngrau						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					
5.00 E.T.	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				erdfeucht				
	b) Kalkkonkretionen								
	c) steif- halbfest	d) m. -s. z. b.	e) oliv-beige						
	f)	g) OSM-Mergel	h) TM	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.30	a) Sand, schluffig, humos				erdfeucht	IRL- MP/OF		0.01 -0.30	
	b) einzelne Kiese, durchwurzelt								
	c) locker	d) l. z. b.	e) dunkelbraun						
	f) Mutter- boden	g) Oberboden	h) OH	i)					
1.50	a) Feinsand, stark schluffig bis Schluff stark feinsandig				erdfeucht	IRL-	2/1	0.30 -1.50	
	b)								
	c) locker, steif	d) l. z. b.	e) braun						
	f)	g) Lößlehm	h) SU* -UL	i)					
3.30	a) Feinsand, schluffig				erdfeucht	IRL-	2/2	1.50 -3.30	
	b)								
	c) locker- mitteldicht	d) l. -m. z. b.	e) oliv						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					
4.00 E.T.	a) Fein- bis Mittelsand				erdfeucht	IRL-	2/3	3.30 -4.00	
	b)								
	c) dicht, mitteldicht	d) s. z. b.	e) braungrau						
	f)	g) OSM-Sand	h) SE	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut		d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.30	a) Sand, humos, schluffig				erdfeucht	IRL- MP/OF		0.01 -0.30	
	b) einzelne Kiese, durchwurzelt								
	c) locker	d) l. z. b.	e) dunkelbraun						
	f) Mutter- boden	g) Oberboden	h) OH	i)					
0.90	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig bis Schluff, stark sandig				erdfeucht				
	b)								
	c) locker, steif	d) l. z. b.	e) braun						
	f)	g) Hanglehm	h) SU*	i)					
2.10	a) Feinsand, stark schluffig				erdfeucht	IRL-	3/1	0.90 -2.10	
	b)								
	c) locker- mitteldicht	d) l. -m. z. b.	e) hellbraun- braun						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU*	i)					
4.00 E.T.	a) Feinsand, schwach schluffig				erdfeucht	IRL-	3/2	2.20 -4.00	
	b)								
	c) mitteldicht	d) m. z. b.	e) hellbraun						
	f)	g) OSM-Sand	h) SU	i)					

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)		
	c) Beschaff. nach Bohrgut		d) Beschaff. n. Bohrvorg.							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geolog. Benennung							h) Gruppe	i) Kalk
0.30	a) Sand, kiesig, humos bis schwach humos, schwach schluffig				erdfeucht	IRL- MP/OF		0.01 -0.30			
	b) humose Anteile nach unten abnehmend an Oberfläche Ziegelrest										
	c) locker		d) l. z. b.						e) dunkelbraun		
	f) Mutter- boden		g) Oberboden						h) OH	i)	
1.50	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig bis Sand, kiesig, schluffig				erdfeucht- feucht	IRL-	4/1	0.40 -1.50			
	b) sandige Zwischenlagen im dm-Bereich glimmerhaltig										
	c) locker- mitteldicht		d) m. z. b.						e) graubraun- rotbraun		
	f)		g) OSM-Kies						h) GU-SU	i)	
2.10	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig				erdfeucht	IRL-	4/2	1.50 -2.10			
	b)										
	c) mitteldicht		d) m. -s. z. b.						e) graubraun		
	f)		g) OSM-Sand						h) SU	i)	
4.00 E.T.	a) Sand, schwach kiesig bis Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig				erdfeucht	IRL-	4/3	2.10 -4.00			
	b)										
	c) mitteldicht		d) m. z. b.						e) hellbraun- rotbraun		
	f)		g) OSM-Sand						h) SE-SU	i)	

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut		d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.60	a) Sand, stark schluffig, schwach humos				erdfeucht	IRL- MP/OF		0.01 -0.60	
	b) einzelne Kiese, durchwurzelt								
	c) locker	d) l.z.b.	e) dunkelbraun						
	f) Mutter- boden	g) Oberboden	h) OH	i)					
0.90	a) Sand, stark schluffig bis schluffig, schwach humos				erdfeucht				
	b)								
	c) mitteldicht	d) l.-m.z.b.	e) braun						
	f)	g) Hanglehm	h) SU*	i)					
2.40	a) Sand, kiesig bis stark kiesig, z.T. schwach schluffig				erdfeucht- nass	IRL-	5/1	1.00 -2.40	
	b) Schichtwasser								
	c) mitteldicht	d) m.z.b.	e) hellbraun- rotbraun						
	f)	g) OSM-Sand	h) SW	i)					
4.00 E.T.	a) Schluff, schwach tonig bis tonig, feinsandig bis schwach feinsandig				erdfeucht- trocken	IRL-	5/2	2.50 -4.00	
	b) Kalkkonkretionen, nach unten zunehmend toniger								
	c) steif- halbfest	d) m.-s.z.b.	e) oliv						
	f)	g) OSM- Schluff	h) TM	i)					

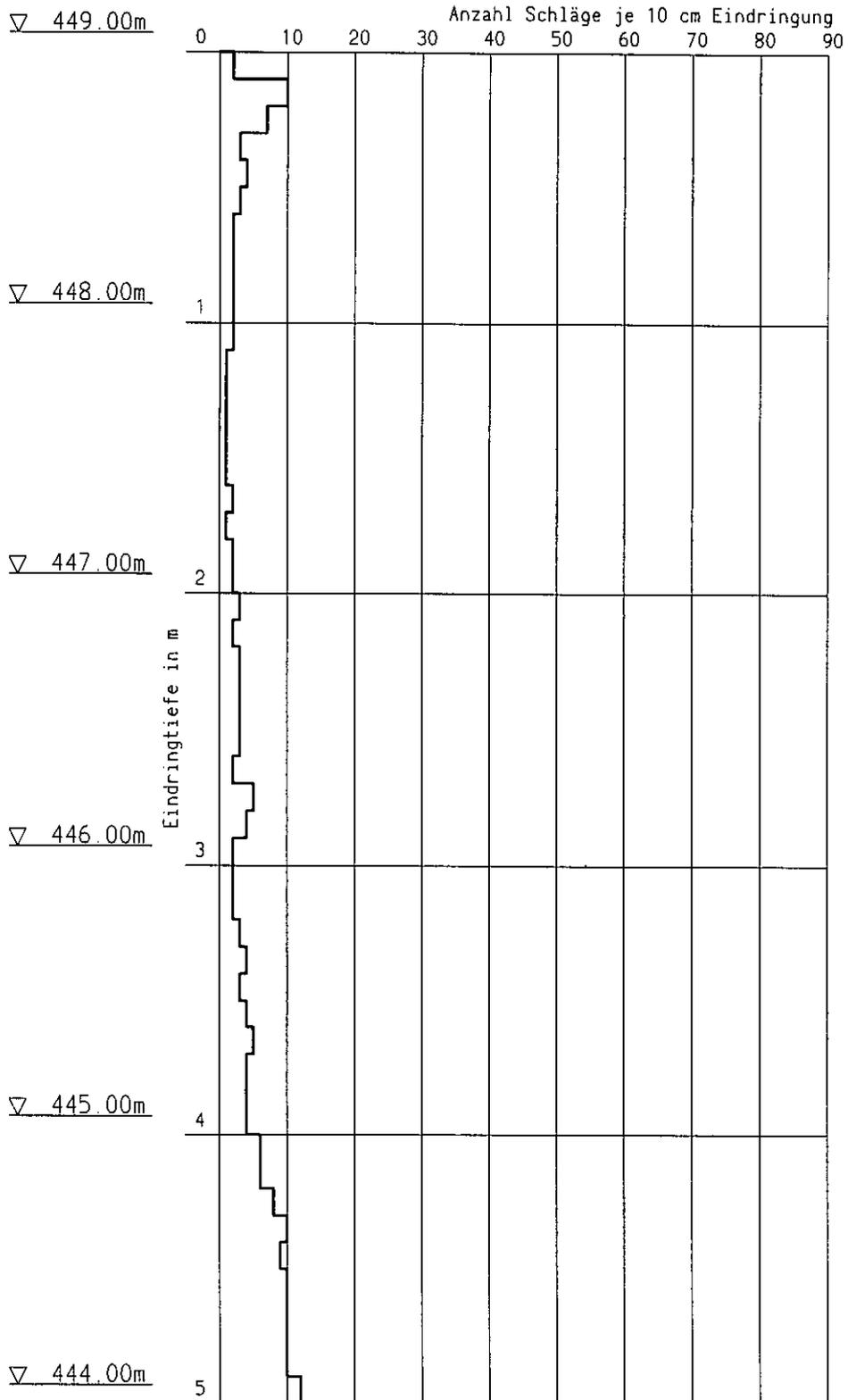
ANLAGE 4



EFUTECH GmbH	Projekt : BV Rieder Feld
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Iilmünster
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 20.02.2019

DPH-1

Ansatzpunkt: 448.93m





EFUTECH GmbH	Projekt : BV Rieder Feld
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Iilmünster
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 20.02.2019

DPH-3

Ansatzpunkt: 462.70m

▽ 463.00m

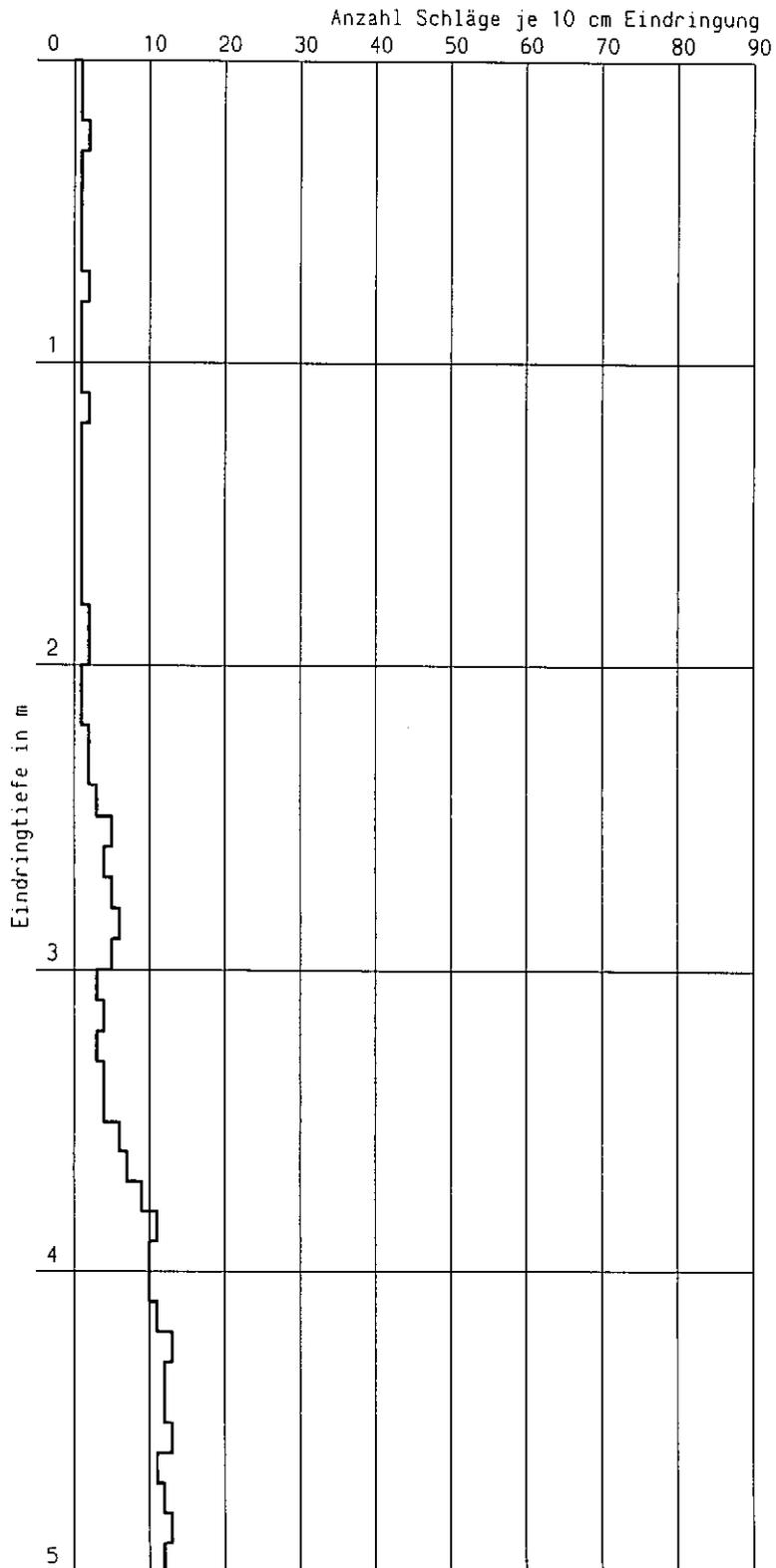
▽ 462.00m

▽ 461.00m

▽ 460.00m

▽ 459.00m

▽ 458.00m

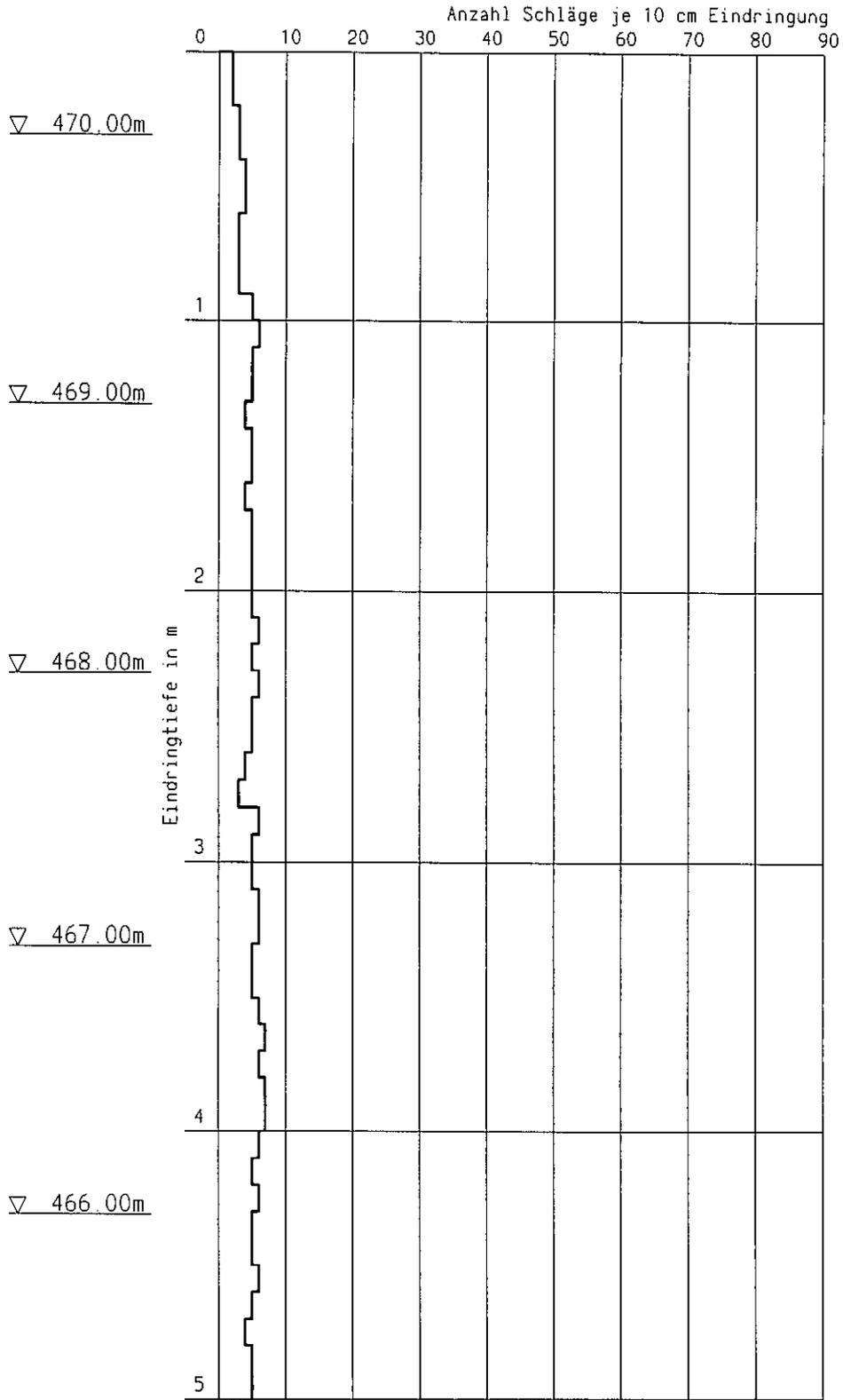




EFUTECH GmbH	Projekt : BV Rieder Feld
Experten für Umwelttechnik	Projektnr. : Iilmünster
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 20.02.2019

DPH-4

Ansatzpunkt: 470.31m

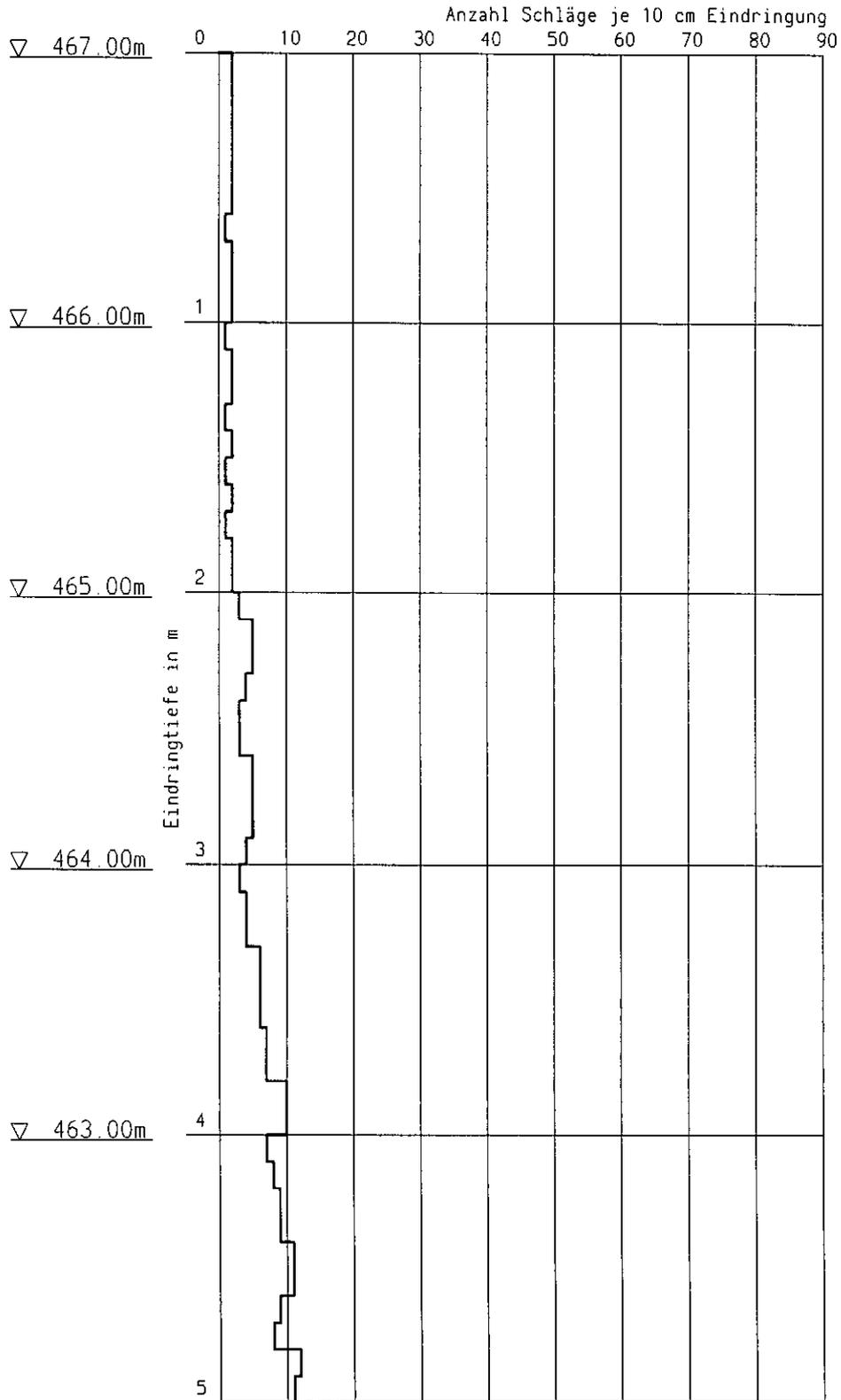




EFUTECH GmbH	Projekt : BV Rieder Feld
Experten für Umwelttechnik	Projektnr.: Iilmünster
Kapellenstraße 8	Anlage :
85411 Hohenkammer	Datum : 20.02.2019

DPH-5

Ansatzpunkt: 467.02m



EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : BV Rieder Feld Projektnr.: Iilmünster Anlage : Datum : 20.02.2019
---	--

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-1

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	2	2.10	3	4.10	6		
0.20	10	2.20	2	4.20	6		
0.30	7	2.30	3	4.30	8		
0.40	3	2.40	3	4.40	10		
0.50	4	2.50	3	4.50	9		
0.60	3	2.60	3	4.60	10		
0.70	2	2.70	2	4.70	10		
0.80	2	2.80	5	4.80	10		
0.90	2	2.90	4	4.90	10		
1.00	2	3.00	2	5.00	12		
1.10	2	3.10	2				
1.20	1	3.20	2				
1.30	1	3.30	3				
1.40	1	3.40	4				
1.50	1	3.50	3				
1.60	1	3.60	4				
1.70	2	3.70	5				
1.80	1	3.80	4				
1.90	2	3.90	4				
2.00	2	4.00	4				

EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : BV Rieder Feld Projekt nr.: Ilmmünster Anlage : Datum : 20.02.2019
---	---

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-3

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	1	2.10	1	4.10	10		
0.20	1	2.20	1	4.20	11		
0.30	2	2.30	2	4.30	13		
0.40	1	2.40	2	4.40	12		
0.50	1	2.50	3	4.50	12		
0.60	1	2.60	5	4.60	13		
0.70	1	2.70	4	4.70	11		
0.80	2	2.80	5	4.80	12		
0.90	1	2.90	6	4.90	13		
1.00	1	3.00	5	5.00	12		
1.10	1	3.10	3				
1.20	2	3.20	4				
1.30	1	3.30	3				
1.40	1	3.40	4				
1.50	1	3.50	4				
1.60	1	3.60	6				
1.70	1	3.70	7				
1.80	1	3.80	9				
1.90	2	3.90	11				
2.00	2	4.00	10				

EFUTECH GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : BV Rieder Feld ProjektNr.: Iilmünster Anlage : Datum : 20.02.2019
---	--

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-4

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	2	2.10	5	4.10	6		
0.20	2	2.20	6	4.20	5		
0.30	3	2.30	5	4.30	6		
0.40	3	2.40	6	4.40	5		
0.50	4	2.50	5	4.50	5		
0.60	4	2.60	5	4.60	6		
0.70	3	2.70	4	4.70	5		
0.80	3	2.80	3	4.80	4		
0.90	3	2.90	6	4.90	5		
1.00	5	3.00	5	5.00	5		
1.10	6	3.10	5				
1.20	5	3.20	6				
1.30	5	3.30	6				
1.40	4	3.40	5				
1.50	5	3.50	5				
1.60	5	3.60	6				
1.70	4	3.70	7				
1.80	5	3.80	6				
1.90	5	3.90	7				
2.00	5	4.00	7				

EFUTEC GmbH Experten für Umwelttechnik Kapellenstraße 8 85411 Hohenkammer	Projekt : BV Rieder Feld Projektnr.: Ilmmünster Anlage : Datum : 20.02.2019
--	--

R A M M S O N D I E R U N G
DPH-5

Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge	Tiefe	Schläge
0.10	2	2.10	3	4.10	7		
0.20	2	2.20	5	4.20	8		
0.30	2	2.30	5	4.30	9		
0.40	2	2.40	4	4.40	9		
0.50	2	2.50	3	4.50	11		
0.60	2	2.60	3	4.60	11		
0.70	1	2.70	5	4.70	9		
0.80	2	2.80	5	4.80	8		
0.90	2	2.90	5	4.90	12		
1.00	2	3.00	4	5.00	11		
1.10	1	3.10	3				
1.20	2	3.20	4				
1.30	2	3.30	4				
1.40	1	3.40	6				
1.50	2	3.50	6				
1.60	1	3.60	6				
1.70	2	3.70	7				
1.80	1	3.80	7				
1.90	2	3.90	10				
2.00	2	4.00	10				

ANLAGE 5

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Efutec GmbH
Kapellenstraße 8

München, 15.02.2019

85411 Hohenkammer

Prüfbericht 1908392

Auftraggeber: Efutec GmbH
Projektleiter: Herr Friedrich
Auftragsnummer: 011251
Auftraggeberprojekt: BV Rieder Feld
Probenahmedatum: 12.02.2019
Probenahmeort: IImmünster
Probenahme durch: Herr Friedrich
Probengefäße: Braunglas
Eingang am: 13.02.2019
Zeitraum der Prüfung: 13.02.2019 - 15.02.2019
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugswise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

1908392

15.02.2019

Probenbezeichnung:	ILR - 1/1			
Probenahmedatum:	12.02.2019			
Labornummer:	1908392-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	25,6	%		
Anteil <2mm	74,4	%		
Trockenrückstand	80	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	11	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	13	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	53	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,013	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,013	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,013	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1908392

15.02.2019

Probenbezeichnung:	ILR - 1/1			
Probenahmedatum:	12.02.2019			
Labornummer:	1908392-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	10,5			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	130	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	6,6	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	5,9	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



D. Kasper

Dr. D. Kasper, (stellv. Laborleitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Efutec GmbH
Kapellenstraße 8

München, 15.02.2019

85411 Hohenkammer

Prüfbericht 1908393

Auftraggeber: Efutec GmbH
Projektleiter: Herr Friedrich
Auftragsnummer: 011251
Auftraggeberprojekt: BV Rieder Feld
Probenahmedatum: 12.02.2019
Probenahmeort: IImmünster
Probenahme durch: Herr Friedrich
Probengefäße: Braunglas
Eingang am: 13.02.2019
Zeitraum der Prüfung: 13.02.2019 - 15.02.2019
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1908393

15.02.2019

Probenbezeichnung:	ILR - 1/2			
Probenahmedatum:	12.02.2019			
Labornummer:	1908393-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	16,8	%		
Anteil <2mm	83,2	%		
Trockenrückstand	88	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	9,5	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	12	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	13	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	36	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1908393

15.02.2019

Probenbezeichnung:	ILR - 1/2			
Probenahmedatum:	12.02.2019			
Labornummer:	1908393-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,0			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	69	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



D. Kasper

Dr. D. Kasper, (stellv. Laborleitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Efotec GmbH
Kapellenstraße 8

München, 15.02.2019

85411 Hohenkammer

Prüfbericht 1908394

Auftraggeber: Efotec GmbH
Projektleiter: Herr Friedrich
Auftragsnummer: 011251
Auftraggeberprojekt: BV Rieder Feld
Probenahmedatum: 12.02.2019
Probenahmeort: IImmünster
Probenahme durch: Herr Friedrich
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 13.02.2019
Zeitraum der Prüfung: 13.02.2019 - 15.02.2019
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

1908394

15.02.2019

Probenbezeichnung:	ILR - MP/OF			
Probenahmedatum:	12.02.2019			
Labornummer:	1908394-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	27,0	%		
Anteil <2mm	73,0	%		
Trockenrückstand	82	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	7,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	16	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	46	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1908394

15.02.2019

Probenbezeichnung:	ILR - MP/OF			
Probenahmedatum:	12.02.2019			
Labornummer:	1908394-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,3			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	27	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



D. Kasper

Dr. D. Kasper, (stellv. Laborleitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

ANLAGE 6

LABORPRÜFBERICHT

BV Rieder Feld, Iimmünster

BAUVORHABEN: BV Rieder Feld
Iimmünster

AUFTRAGGEBER: EFUTEK GmbH
Kapellenstraße 8
85411 Hohenkammer

PRÜFLABOR: Crystal Geotechnik GmbH
Hofstattstraße 28
86919 Utting am Ammersee

DATUM: 25.02.2019

PROJEKT-NR.: L191101

ANLAGEN (enthält insgesamt 3 Anlagen)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die in Auftrag gegebene Untersuchung oder den in Auftrag gegebenen Untersuchungsgegenstand.

Der Laborbericht darf nur in seinem vollen Wortlaut und nur mit schriftlicher Erlaubnis der Crystal Geotechnik GmbH und des Auftraggebers vervielfältigt werden.



Dr.-Ing. Gerhard Gold
(Technischer Leiter)
DATEI-NR.:



Patrick Sedlmeier
(Laborant)



Durch die DAkks nach DIN EN ISO/IEC 17020:2012 akkreditierte Inspektionsstelle Typ C und nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in den Urkunden aufgeführten Akkreditierungsumfang.

TÄTIGKEITSFELDER

Geotechnik
Hydrogeologie
Grundbaustatik
Altlasten
Qualitätssicherung
Deponie- und Erdbauplanung

Prüfsachverständige
für Erd- und Grundbau

Sachverständige
§ 18 BBodSchG, SG 2

Private Sachverständige
in der Wasserwirtschaft

POSTANSCHRIFT

Crystal Geotechnik GmbH
Hofstattstraße 28
86919 Utting am Ammersee

TELEFON / FAX

08806-95894-0 / -44

INTERNET / E-MAIL

www.crystal-geotechnik.de
utting@crystal-geotechnik.de

BANKVERBINDUNG

VR-Bank Landsberg-Ammersee eG
IBAN: DE56 7009 1600 0000 2098 48
BIC: GENODEF1DSS

AG AUGSBURG HRB 9698

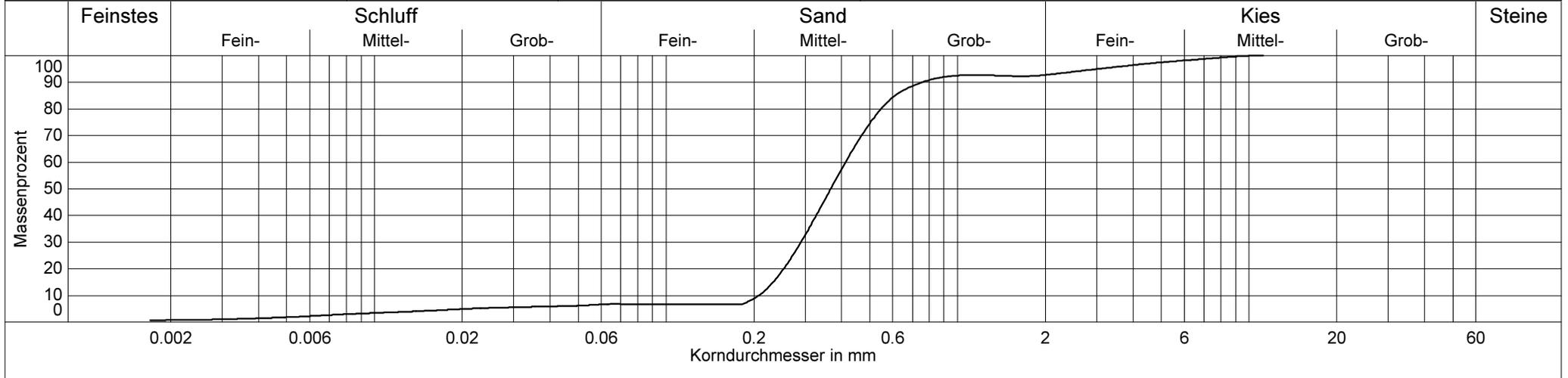
GESCHÄFTSFÜHRUNG

Dr.-Ing. Gerhard Gold
Dipl.-Ing. Raphael Schneider

NIEDERLASSUNG WASSERBURG

Crystal Geotechnik GmbH
Schustergasse 14
83512 Wasserburg am Inn
Telefon / Fax: 08071-92278-0 / -22
E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de

Crystal Geotechnik GmbH	 Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt: BV Rieder Feld, IImmünster
Beratende Ingenieure und Geologen			Projektnr.: L 191101
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 12.02.2019
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 2
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: EFUTEC



Probenbezeichnung	IRL-MP1/3-2+4/2+5/1
Entnahmestelle	IRL-MP1/3-2+4/2+5/1
Entnahmetiefe	
Bodenart	S,g',u'
Bodengruppe	SU
Kornfraktionen T/U/S/G	0.8/6.0/86.0/7.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	2.0
Krümmungszahl	1.0
Anteil < 0.063 mm	6.8 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.208/0.413 mm
k _f nach Hazen	5.0E-04 m/s
k _f nach Beyer	5.6E-04 m/s
k _f nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)
k _f nach Seiler	-
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d ₂₅	0.272 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm ³

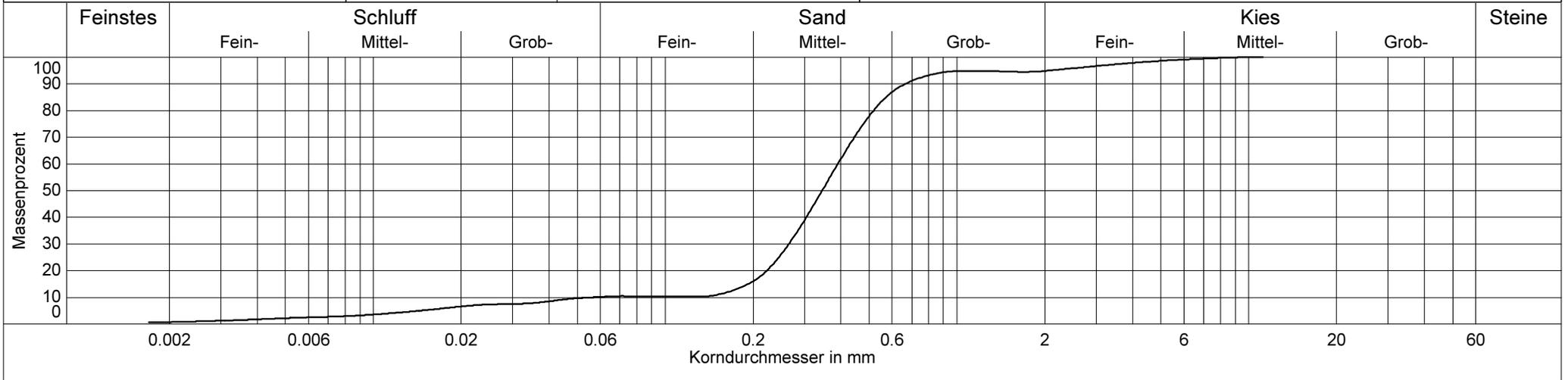
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: BV Rieder Feld, Illmünster
 Projektnr.: L 191101
 Datum: 12.02.2019
 Anlage: 3
 Auftraggeber: EFUTEC



Probenbezeichnung	IRL-MP2/3+3/2+4/3
Entnahmestelle	IRL-MP2/3+3/2+4/3
Entnahmetiefe	
Bodenart	S,u,g'
Bodengruppe	SU
KornfraktionenT/U/S/G	0.7/9.5/84.6/5.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	6.9
Krümmungszahl	3.2
Anteil < 0.063 mm	10.3 %
d10 / d60	0.056/0.391 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	3.5E-05 m/s
kf nach Kaubisch	1.7E-05 m/s
kf nach Seiler	5.4E-05 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d25	0.245 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³