

BAUGRUND

GRUNDBAU

UMWELTGEOTECHNIK

**SPEZIALTIEFBAU** 

HYDROGEOLOGIE

# GEOTECHNISCHER BERICHT

Projekt-Nr. 1234.19 28.11.2019

Bauvorhaben: Denklingen -Erschließung/Baugebiet

"Hinterberg"

Auftraggeber: Gemeinde Denklingen

Rathausplatz 1

86920 Denklingen

Planung: Steinbacher-Consult

Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Richard-Wagner-Str. 6

D - 86356 Neusäß



# **INHALTSVERZEICHNIS**

1	Allgemeines	4
1.1	Vorgang und Veranlassung	4
1.2	Bestand und Planung	4
2	Verwendete Unterlagen	5
3	Feld- und Laboruntersuchungen	6
4	Ergebnisse der Untersuchungen und Baugrundbeurteilung	9
4.1	Allgemeiner geologischer Überblick	9
4.2 4.2.1 4.2.2 4.2.3	Schichtenfolge	. 10 . 11
4.3 4.3.1 4.3.2 4.3.3	Baugrundbeurteilung und Klassifizierung der anstehenden Böden	. 14 . 15
5	Bodenkenngrößen und Erdbebenwirkung	. 17
5.1	Bodenrechenwerte	. 17
6	Hydrogeologische Verhältnisse	. 18
7	Folgerungen für die Baumaßnahme	. 19
7.1	Gründung Straße	. 19
7.2	Gründung Rohrleitungen	. 19
7.3	Baugrube und Wasserhaltung	. 20
8	Weitere Hinweise zur Planung	. 22
8.1	Erdbau Allgemein	.22
8.2	Wiederverwendbarkeit	. 23
8.3	Frostsicherheit	. 24
8.4	Beweissicherung	. 24
8.5	Versickerung	. 24
a	Schlusshemerkungen	25



# **ANLAGENVERZEICHNIS**

Anlage 1:	Lagepläne
Anlage 2:	Geotechnischer Profillängsschnitt
Anlage 3:	Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Rammdiagramme
Anlage 5	Bodenmechanische Laborversuche
Anlage 6	Chemische Laborversuche
Anlage 7:	Protokoll Kampfmittelfreimessung

# **TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 1:	Kleinrammbohrungen im Untersuchungsbereich
Tabelle 2:	Schwere Rammsondierungen (DPH) im Untersuchungsbereich
Tabelle 3:	Abschlagproben im Untersuchungsbereich
Tabelle 4:	Erkundete Oberböden im Untersuchungsbereich
Tabelle 5:	Zuordnung der chemischen Analytik der Oberböden nach EPP und LfW
Tabelle 6:	Erkundete Auffüllungen im Untersuchungsbereich
Tabelle 7:	Zuordnung der chemischen Analytik der Auffüllungen nach EPP und LfW
Tabelle 8:	Erkundete Quartäre Kiessande im Untersuchungsbereich
Tabelle 9:	Siebanalyse der Quartären Kiessande
Tabelle 10:	Durchlässigkeit der Quartären Kiessande
Tabelle 11:	Tabellarische Zusammenfassung weiterer Eigenschaften Schicht 2
Tabelle 12:	Tabellarische Zusammenfassung weiterer Eigenschaften Schicht 3
Tabelle 13:	Charakteristische Bodenkenngrößen



# 1 Allgemeines

### 1.1 Vorgang und Veranlassung

Die Gemeinde Denklingen plant die Erschließung des Baugebietes "Hinterberg" im Westen der Ortschaft Denklingen. Dort soll nördlich der bestehenden Bebauung von Am Vogelherd und der Menhofer Str. eine verkehrsberuhigte Wohnstraße mit beidseitiger Bebauung entstehen und an bestehende Straßen angeschlossen werden. Unter der Straße soll voraussichtlich ein Entwässerungskanal sowie Ver- und Entsorgungsleitungen erstellt werden. Gegebenenfalls sollen über die Strecke verteilte Rigolen-Versickerungen ausgeführt werden.

Auf Basis unseres Angebotes A1784.19 vom 13.08.2019 wurde unsere Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mit Datum vom 11.09.2019 von der Gemeinde Denklingen beauftragt eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und in einem geotechnischen Bericht zu den Untergrundverhältnissen und zur hydrogeologischen Situation Stellung zu nehmen. Bestandteil der Untersuchungen ist es auch, die erkundeten Böden, sowie die bestehende Asphaltdeckschicht in den Anschlussbereichen auf Verunreinigungen zu überprüfen.

Zur Untersuchung der Untergrundverhältnisse wurden Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen durchgeführt. Im vorliegenden geotechnischen Bericht werden die Erkundungsergebnisse dargestellt.

#### 1.2 Bestand und Planung

Das Baugebiet "Hinterberg" befindet sich am westlichen Ortsrand der Ortschaft Denklingen, nördlich der Menhofer Straße. Es umfasst einen Bereich von ca. 250 x 50 m Fläche und schließt unmittelbar an die bestehende Bebauung der Menhofer Str und der Nebenstraße Am Vogelherd an. Der Untersuchungsbereich befindet sich auf dem Grundstück mit der Flurnummer 357. Zum aktuellen Zeitpunkt ist der Bereich unbebaut und ist Wiesen- bzw. Weidefläche. Im Osten des Untersuchungsbereiches ist ein Grundstück (Höhenweg 5, Flurnummer 357/1)) bereits bebaut. Das Untersuchungsgebiet befindet sich in Hanglage mit einem generellen Gefälle nach Südsüdosten. Der gesamte Höhenunterschied im Untersuchungsbereich beträgt nach [U1] ca. 7,6 m.

Gemäß den Planeunterlagen [U1] soll die zu bauende Straße im Osten direkt an den Höhenweg angeschlossen werden. Im Westen soll sie in einen bestehenden, bisher unbefestigten Feldweg einmünden, diesem nach Süden folgen und über eine Abfahrt zwischen den Grundstücken mit den Hausummern 32 und 34 in die Menhofer Str. münden. Die geplante Straße selbst hat über ihren Verlauf zum Höhenweg hin ein Gefälle nach Südosten, bzw. im Bereich des bestehenden Feldweges (im Westen) ein Gefälle nach Süden. Anhand der in [U1] gegebenen Höhen lässt sich für den Bereich zwischen höchstem Punkt der Straße und dem



Höhenweg ein Höhenunterschied von ca. 7,6 m ableiten. Zwischen dem höchsten Punkt und der Anbindung zur Menhofer Straße liegt nach [U1] ein Höhenunterschied von ca. 5,0 m.

Nach Mitteilung des Planers [U10] liegen die geplanten Kanaltiefen im überwiegenden Teil der Strecke bei ca. ca. 3 m, wobei die Kanaltiefe im Anschlussbereich zum Bestandskanal im Höhenweg mit ca. 4,5 m unter Gelände angegeben wurde. Angaben zu Kanaltiefen im Bereich des Feldweges und des Anschlusses zur Menhofer Straße liegen uns nicht vor zu. Wenn möglich, sollen neben der Straße Versickerungsanlagen mit Rigolen eingerichtet werden. Die Unterkante der Rigolenkästen wurde uns in einer Tiefenlage von ca. 3,0 m unter dem Gelände angegeben. Die punktuellen Feinkorn-Schlämmschächte in den Rigolen wurden mit einer Unterkante von ca. 3,5 m genannt.

# 2 Verwendete Unterlagen

Für die Erstellung dieses Berichtes standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Lagepläne 1:250 uns 1:500, übermittelt durch den Planer Steinbach Consult, Ingenieurgesellschaft mbH am 12.08 und 10.10.2019
- [U2] Spartenpläne (Gas, Wasser, Fernwärme, Strom, Telekom, Kanal), ermittelt durch Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH
- [U3] Geologische Karte von Bayern, M 1:500.000, 4. Auflage v. 1996, herausgegeben v. Bayerischen Geologischen Landesamt
- [U4] GeoFachdatenAtlas (Bodeninformationssystem Bayern), Bayerisches Landesamt für Umwelt (<u>www.bis.bayern.de</u>)
- [U5] Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen Eckpunktepapier vom 21.06.2001
- [U1] [U6] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz und Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft: LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 vom 31.10.2001
- [U7] RuVA-StB 01, Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Ausgabe 2001, Fassung 2005, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
- [U8] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen



- [U9] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RStO 12, Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
- [U10] Telefonische Mitteilung der Gründungstiefen und Kanalunterkanten durch Herrn Korbel (Steinbacher Consult) vom 28.11.2019

#### 3 Feld- und Laboruntersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden im Zeitraum vom 11.10.2019 bis 19.11.2019 die folgenden Untersuchungen durchgeführt.

#### a) Kleinrammbohrung

Art: Kleinrammbohrungen, nach DIN EN 22475-1, Ø 50-80 mm

Tabelle 1: Kleinrammbohrungen im Untersuchungsbereich

Pohrung	Ausführung	Höhe Gelände	Tiefe	Pomorkuna
Bohrung		ca. [m NN]	ca. [m]	Bemerkung
RKS 1	11.10.2019	716,20	5,0	Im Bereich der Kurve am Anschluss Menhofer Str.
RKS 2	11.10.2019	718,96	5,0	nahe dem höchsten Punkt der geplanten Straß
RKS 3	11.10.2019	716,10	5,0	zentraler Bereich
RKS 4	11.10.2019	713,90	5,0	nahe dem Grundstück Höhenweg 5

Anzahl: 4 Stück

Bohrprofile und

Schichtenverzeichnisse: siehe Anlage 3 Ansatzpunkte: siehe Anlage 1 Ansatzpunkte: siehe Anlage 1

Das mit Hilfe der Aufschlussbohrungen gewonnene Bohrgut wurde im Feld nach DIN 4022 angesprochen. An den Anschlüssen zur Menhofer Str. und dem Höhenweg wurde das Probenmaterial der bestehenden Asphaltdeckschicht über Abschlagproben gewonnen. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Bodenansprache wurden aus definierten Teufenabschnitten insgesamt 13 Baugrundproben (7 x 5l Eimer 4 x 1l Becher und 2 Abschlagproben) gewonnen.



# b) Schwere Rammsondierung (DPH)

Art: Rammsondierung mit der schweren Rammsonde gemäß

DIN EN ISO 22476 Teil 2

Tabelle 2: Schwere Rammsondierung (DPH) im Untersuchungsbereich

DPH	Ausführung	Höhe Gelände ca. [m NN]	Tiefe ca. [m]	Bemerkung	
DPH 1	11.10.2019	717,40	4,9	ca. mittig zwischen RKS 2 und RKS 3	
DPH 2	11.10.2019	699,32	5,9	ca. mittig zwischen RKS 3 und RKS 4	

Anzahl: 2 Stück

Rammdiagramm: siehe Anlage 4 Ansatzpunkt: siehe Anlage 1

#### c) Abschlagproben

Art: Abschlagprobe zur Ermittlung der chem. Belastung Asphalt

Tabelle 3: Abschlagproben im Untersuchungsbereich

Abschlag- probe	Ausführung	Höhe Gelände ca. [m NN]	Tiefe ca. [m]	Bemerkung
RKS 1, BK1	11.10.2019	711,0	0-0,1	Asphalt im Anschlussbereich zur Menhofer Str. (Abschlagprobe)
Asphaltprobe BP1 bei KB1	11.10.2019	714,0	0 - 0,1	Asphalt im Anschlussbereich zum Höhenweg (Abschlagprobe)

Anzahl: 2 Stück

Rammdiagramm: siehe Anlage 4 Ansatzpunkt: siehe Anlage 1

### d) Einmessen der Untersuchungspunkte

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden höhenmäßig durch uns eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente der Deckel eines Schachtes im Höhenweg, dessen Höhe von 711,92 mNN aus [U1] entnommen wurde.

# e) Durchgeführte Laboruntersuchungen

An den insgesamt 13 entnommenen Bodenproben wurden nachfolgende bodenmechanische und chemische Laboruntersuchungen durchgeführt:



Durchgeführte Versuche	Anzahl
Bodenmechanische Laborversuche:	
Bodenansprache nach DIN EN 14688-1:	13
Siebanalyse (Sieb-Schlämmanalyse) nach DIN 18123	3
Durchlässigkeiten nach SEILER	3
Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse:	siehe Anlage 5
Chemische Laborversuche:	
PAK nach EPA (Original)	6
Kohlenwasserstoffe (Original)	4
Schwermetalle SM 8 (Original)	4
Phenolindex (Eluat)	2
Chemische Laborversuchsergebnisse:	siehe Anlage 6

# f) Kampfmittelfreimessung

Vor Beginn der Feldarbeiten wurden die Ansatzpunkte auf Kampfmittel untersucht und freigegeben, siehe Anlage 7.



# 4 Ergebnisse der Untersuchungen und Baugrundbeurteilung

# 4.1 Allgemeiner geologischer Überblick

Nach [U3, U4] befindet sich das Untersuchungsgebiet im Bereich von quartären Kiesen und Sanden, die geologisch den mindeleiszeitlichen Deckenschottern angehören. Diese quartären Kiese und Schotter bestehen meist aus Kiesen und Sanden mit wechselndem Feinkornanteil aus Schluffen und Tonen. Unter den quartären Kiesen und Sanden stehen bis in größere Tiefe die Böden der Oberen Süßwassermolasse (OSM) an, die auch als Flinz bezeichnet werden.

Die überwiegend aus korngerundeten Kiesen und Sanden bestehenden quartären Schotter setzen sich meist aus Kalkstein und Dolomitstein, daneben auch aus Schluff- und Sandsteinen, sowie Kristallingeröllen zusammen. Aufgrund ihrer Ablagerung im fließenden Wasser sind die Kiese erfahrungsgemäß etwa horizontal und teilweise auch kreuzgeschichtet, wobei Sand-, Feinkorn- oder Rollkieslagen bzw. -linsen zwischengeschaltet sein können. Die Anteile der Kornfraktionen innerhalb der quartären Kiese sind Schwankungen unterzogen und es ist sowohl mit scharfen Schichtgrenzen als auch mit Schichtübergängen und dem Auskeilen von Bodenschichten zu rechnen. Die Bodenschichtung kann dabei horizontal oder vertikal sein. Auch sind Einlagerungen in den Kiesen in Form von humosen Kiesen und Torflagen bekannt. Zudem können auch Verfestigungen zu Nagelfluh mit unregelmäßiger Verteilung, Häufigkeit, Ausdehnung und Festigkeit vorkommen.

Die Schichtunterkante der Quartären Kiessande und damit die Böden des Tertiärs (Obere Süßwassermolasse, OSM) wurden mit den Aufschlüssen nicht erkundet.

Der vorgenannte Aufbau wurde mit den durchgeführten Baugrundaufschlüssen im Wesentlichen bestätigt. Nachfolgend werden die bei der Baugrunderkundung angetroffenen Böden in ihren bautechnischen Eigenschaften entsprechend zusammengefasst, beschrieben und beurteilt.

Fax: 0821 – 60 89 10-99



#### 4.2 Schichtenfolge

Auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen kann der lithologische Aufbau des Untergrundes im Untersuchungsgebiet wie folgt vereinfacht dargestellt werden:

Schicht 1: Oberboden Schicht 2: Auffüllungen

Schicht 3: Quartäre Kiessande

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die ausgeführten Aufschlussbohrungen nur punktförmig über den Baugrund Aufschluss geben können. Der genaue Umfang mit Klassifizierungen ergibt sich erst im Zuge der Bauarbeiten. Daneben lassen sich allgemeine Schichtober- bzw. Schichtunterkanten nicht angeben, da die Schichtgrenzenverläufe unregelmäßig, entsprechend den Ablagerungsprozessen sind. Genauer lassen sich die Schichtgrenzen nur an den einzelnen Bohrprofilen bestimmen.

#### 4.2.1 Schicht 1: Oberboden

In allen Aufschlüssen wurde eine ca. 0,1 bis 0,4 m mächtige Oberbodenschicht erkundet. Der nachfolgenden Tabelle kann ihre Unterkante sowie die Mächtigkeit entnommen werden.

Tabelle 4: Erkundete Oberböden im Untersuchungsbereich

Aufschluss- Bez.	Unterkante Oberboden unter Ansatz ca. [m]	Mächtigkeit Oberboden ca. [m]	OK Oberboden ca. [mNN]	UK Oberboden ca. [mNN]
RKS 1	0,1	0,1	716,20	716,1
RKS 2	0,3	0,3	718,96	718,7
RKS 3	0,4	0,4	716,10	715,8
RKS 4	0,2	0,2	713,9	713,7

Im Gelände wurde dieser Boden nach DIN 4022 als schwach sandiger bis sandiger Schluff und als stark schluffiger Sand mit zum Teil schwach tonigen oder schwach kiesigen, sowie organischen Beimengungen (z.B. Wurzelresten oder Grasnarbe) angesprochen. Die Konsistenz des Oberbodens wurde als überwiegend weich bis steif und steif beschrieben. Nähere Einzelheiten zum Oberboden können den Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen in Anlage 3 entnommen werden.



Entsprechend der Beauftragung wurden zwei Proben des Oberbodens orientierend auf die Parameter Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Schwermetalle, sowie ihren Gehalt an Chlorid und Nitrat im Feststoff überprüft und die Ergebnisse nach dem LfW-Merkblatt [U5] und EPP [U4] ausgewertet.

Tabelle 5: Zuordnung der chemischen Analytik der Oberböden nach EPP und LfW

tabolic of Education grade of commodition and an education control education and an education and ed						
Schicht 1: Oberboden Untersuchungsergebnis an ausgewählten Stichproben, die jedoch nicht die volle Schwankungsbreite aller Belastungswerte dieser Bodenschicht erfassen.						
Bez. Probe:	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Einstufung nach EPP [U4]	Einstufung nach LfW [U5]			
RKS 3, BP1	0.0 - 0.4	-	-	Z 0	<hw1< td=""></hw1<>	
RKS 4, BP1	0,0 - 0,2	-	-	Z 0	<hw1< td=""></hw1<>	

Die genauen Ergebnisse der Laborversuche sind Anlage 6 zu entnehmen.

#### 4.2.2 Schicht 2: Auffüllungen

In den beiden Aufschlüssen RKS 1 und RKS 2, also im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes, wurden Auffüllungen angetroffen. Ihre erbohrte Mächtigkeit beträgt dort ca. 0,5 bis 0,7 m. Grundsätzlich können die Mächtigkeiten in einem breiten Bereich schwanken. Der nachfolgenden Tabelle können die mit den Aufschlussbohrungen erkundeten Mächtigkeiten und Unterkanten der Auffüllungen entnommen werden.

Tabelle 6: Erkundete Auffüllungen im Untersuchungsbereich

Aufschluss- Bez.	Unterkante Auffüllung unter Ansatz ca. [m]	Mächtigkeit Auffüllung ca. [m]	OK Auffüllung ca. [mNN]	UK Auffüllung ca. [mNN]
RKS 1	0,6	0,5	716,1	716,6
RKS 2	1,0	0,7	718,7	718,0

Die Auffüllungen im Untersuchungsbereich wurden im Gelände nach der fachtechnischen Ansprache nach DIN 4022 als sandige und schluffige Kiese und als kiesige bis stark kiesige und sandige Schluffe angesprochen, können aber in ihrer Kornverteilung über einen weiten Bereich schwanken. Auch anthropogene Bestandteile wie Ziegel- und Kohlereste wurden erkundet. Nähere Einzelheiten zu den Auffüllungen können den Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen in Anlage 3 entnommen werden.

Die sondiertechnische Überprüfung ergab für die Auffüllungen eine überwiegend lockere bis mitteldichte Lagerung.



Entsprechend der Beauftragung wurden zwei Proben der Auffüllungen orientierend auf die Parameter Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Schwermetalle sowie Chlorid und Nitrat im Feststoff überprüft und die Ergebnisse nach dem LfW-Merkblatt [U5] und EPP [U4] ausgewertet.

Tabelle 7: Zuordnung der chemischen Analytik der Auffüllungen nach EPP und LfW

Schicht 2: Auffüllungen
Untersuchungsergebnis an ausgewählten Stichproben, die jedoch nicht die volle Schwankungsbreite aller
Belastungswerte dieser Bodenschicht erfassen.

Bez. Probe:	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Maßgeblicher Parameter	Konzentration maßgeblicher Parameter [mg / kg TS]	Einstufung nach EPP [U4]	Einstufung nach LfW [U5]
RKS 1, KP1	0,1 – 0,6	PAK/EPA Benzo(a)pyren Kupfer Nickel	5,57 0,454 25 22	Z 1.2 Z 1.2 Z 1.1 Z 1.1	<hw2 <hw1 <hw1 <hw1< td=""></hw1<></hw1 </hw1 </hw2 
RKS 2, BP2	0,1 – 0,5	-	-	Z 0	<hw1< td=""></hw1<>

Die genauen Ergebnisse der Laborversuche sind Anlage 6 zu entnehmen.

#### 4.2.3 Schicht 3: Quartäre Kiessande

Unterhalb der Schicht 2 (in RKS 1 und 2), sowie unterhalb der Schicht 1 in RKS 3 und RKS 4 wurden Quartäre Kiessande erbohrt. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der Tiefen und Mächtigkeiten der in den Aufschlüssen erkundeten quartären Kiese im Untersuchungsbereich.

Tabelle 8: Erkundete Quartäre Kiessande im Untersuchungsbereich

Aufschluss	OK quartäre Kiese unter Ansatz ca. [m]	OK quartäre Kiese unter Ansatz ca. [mNN]	UK quartäre Kiese unter Ansatz ca. [m]	UK quartäre Kiese unter Ansatz ca. [mNN]	Mächtigkeit ca. [m]
RKS 1	0,6	715,6	> 5,0*	< 711,2*	> 4,4*
RKS 2	1,0	718,0	> 5,0*	< 714,0*	> 4,0*
RKS 3	0,4	715,7	> 5,0*	< 711,1*	> 4,6*
RKS 4	0,2	713,7	> 5,0*	< 708,9*	> 4,8*

<sup>\*</sup> Unterkante nicht erreicht

Bei den quartären Kiessanden handelt es sich nach der fachtechnischen Ansprache nach DIN 4022 um sandige und schluffige Kiese. Nähere Einzelheiten zu den quartären Kiesen können den Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen in Anlage 3 entnommen werden.



Die Ergebnisse der Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5 an drei Proben aus den quartären Kiessanden kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 9: Siebanalyse der Quartären Kiessande

#### Schicht 3: Quartäre Kiessande

Untersuchungsergebnis an ausgewählten Stichproben, die jedoch nicht die volle Schwankungsbreite aller anstehenden Böden dieser Schicht erfasst..

Bohrung / Probe	Tiefe unter GOK [m]	Feinstkornanteil Ø < 0,002 mm  [Gew%]	Feinkornanteil Ø > 0,002 mm < 0,063 mm [Gew%]	Sandkornanteil Ø > 0,063 mm Ø < 2 mm [Gew%]	Kieskornanteil  Ø > 2 mm  Ø < 63 mm  [Gew%]
RKS 1, KP3	3,0-5,0	2,4	21,8	15,6	60,2
RKS 2, KP2	1,0 - 5,0	3,1	23,9	15,3	57,7
RKS 3, KP1	0,4 - 5,0	2,1	16,7	17,0	64,2

Die Quartären Kiese zeigen ablagerungsbedingt meist eine gebänderte Struktur mit erfahrungsgemäß des Öfteren auftretenden Rollkieslagen und Steineinlagerungen. Ebenso können stark sandige Schichten, lehmige Kiespartien und Schlufflinsen angetroffen werden. Bei den gewachsenen quartären Kiesen ist die Wasserdurchlässigkeit entsprechend den Ablagerungsvorgängen in waagrechter Richtung größer als in lotrechter. Im Bereich von Rollkieslagen sind auch noch höhere Durchlässigkeiten als die anhand der Kornverteilung abgeschätzten zu erwarten. Eine Abschätzung der Durchlässigkeiten anhand der Korngrößenanalyse nach dem Verfahren von SEILER kann für eine untersuchte Probe der Tabelle 10 entnommen werden. Für eine genaue Bestimmung der Durchlässigkeiten sind im Einzelfall in-situ Versuche durchzuführen.

Tabelle 10: Durchlässigkeit der Quartären Kiessande

Schicht 3: Quartäre Kiese Untersuchungsergebnis an einer ausgewählten Stichprobe, die jedoch nicht die volle Schwankungsbreite aller anstehenden Böden dieser Schicht erfasst.						
Probenbezeichnung  Tiefe Durchlässigkeiten m u. GOK ca. k [m/s]  Bemerkungen						
RKS 1, KP3	3,0-5,0	3,9 x 10 <sup>-5</sup>				
RKS 2, KP2	1,0 - 5,0	2,0 x 10 <sup>-5</sup>				
RKS 3, KP1	0,4 - 5,0	4,9 x 10 <sup>-6</sup>				

Die sondiertechnische Überprüfung mit der schweren Rammsonde ergab bis hin zur Endtiefe mittlere Eindringwiderstände, was auf eine überwiegend mitteldichte Lagerung hindeutet.



### 4.3 Baugrundbeurteilung und Klassifizierung der anstehenden Böden

Entsprechend den in Kapitel 4.2 beschriebenen Bodenschichtungen können aufgrund der ausgeführten Untersuchungen und der örtlichen Erfahrungen die einzelnen zu erwartenden Bodenarten und ihre Eigenschaften wie folgt beschrieben, klassifiziert und in tabellarischer Form beurteilt werden. Eine genaue schichtbezogene Abgrenzung der einzelnen Bodengruppen ist wegen der nur punktuellen Aufschlüsse, der heterogenen Zusammensetzung der Lockergesteine und des ausgeprägten Reliefs der Schichtgrenzflächen nur bedingt möglich.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die ausgeführten Aufschlussbohrungen nur punktförmig über den Baugrund Aufschluss geben können. Der genaue Umfang mit Klassifizierungen ergibt sich erst im Zuge der Bauarbeiten.

Allgemein ist auf die große Wechselhaftigkeit und häufig enge Wechselfolge der unterschiedlich kornabgestuften Böden hinzuweisen. Bautechnisch wesentlich sind dabei vor allem die häufig auf enge Distanz wechselnden unterschiedlichen Tragfähigkeiten der Böden mit z. T. auch möglichen tiefreichenden Locker- und stärker kompressiblen Schwächezonen.

#### 4.3.1 Schicht 2: Auffüllungen

Die Auffüllungen sind heterogen und bestehen aus schluffigen und sandigen Kiesen. Die Auffüllungen sind in der Regel stark zusammendrückbar, gering scherfest und aufgrund ihrer Heterogenität nicht zum Abtrag von Lasten geeignet.

Die Rammbarkeit der Schicht 2 ist generell als leicht bis mittel zu bewerten, wobei gerade in den kiesigen Auffüllungen auch schwer rammbare Bereiche möglich sind. Bereichsweise können bei Rammarbeiten Zusatzmaßnahmen erforderlich werden. Grobeinlagerungen oder Einlagerungen von Steinen und Blöcken sind im Zuge unserer Untersuchungen nicht festgestellt worden, können aber mit letzter Sicherheit nicht ausgeschlossen werden.

Tabelle 11: Tabellarische Zusammenfassung der geotechnischen Eigenschaften Schicht 2

Schicht 2: Auffüllungen	Beurteilung
Bodengruppen (DIN 18196)	vergleichbar mit GU*, SU* UM, UL (Generell sind die Auffüllungen stark inhomogen und nach DIN 18196 nur eingeschränkt zuordenbar.)
Lagerungsdichte / Konsistenz	locker (ggf. weich bis steif)
Widerstände bei Ramm- und Rüttelarbeiten	gering bis groß, lokal in Bereichen mit Grobeinlagerungen auch sehr groß
Wasserdurchlässigkeit und grob abgeschätzte Durchlässigkeitsbeiwerte k	mäßig durchlässig bis stark durchlässig $k = 1 \cdot 10^{-2}$ bis $< 1 \cdot 10^{-6}$ m/s
Witterungs- und Erosionsempfindlichkeit (Angabe gemäß DIN 18196)	vernachlässigbar klein bis groß



Schicht 2: Auffüllungen	Beurteilung
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17	überwiegend F3
Scherfestigkeit (Angabe gemäß DIN 18196)	gering
kurzzeitige Standfestigkeit, z.B. bei Abgrabungen	mittel
Zusammendrückbarkeit (Angabe gemäß DIN 18196)	gering bis groß
Wiederverwendbarkeit als Erdbaustoff	bedingt geeignet
Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVA-StB 12 und Verdichtungsfähigkeit	V3
Eignung zur Abtragung von Bauwerkslasten	wegen zu erwartender ungleichmäßiger Setzungen und Gefahr von Sackungen nicht geeignet

#### 4.3.2 Schicht 3: Quartäre Kiessande

Die Kiese weisen überwiegend mitteldichte Lagerungsverhältnisse auf. Sie sind damit erfahrungsgemäß scherfest, gering bis mittel kompressibel und tragfähig. Diese Böden sind zur Abtragung der Bauwerkslasten grundsätzlich geeignet.

Nicht auszuschließende bindige Zwischenlagen wie auch Rollkieslagen innerhalb der quartären Kiessande sind zur Abtragung der Bauwerkslasten nur bedingt geeignet. Die quartären Kiessande sind, abgesehen von stärker schluffigen Partien, in der Regel gut zu verdichten.

Bei nicht auszuschließenden Einlagerungen von Steinen und Blöcken insbesondere im Schichtwechselbereich sowie diagenetisch verfestigten Zonen, können Rammhindernisse auftreten, so dass rammunterstützende Maßnahmen sowie Austauschbohrungen bzw. das Verschieben von z.B. Spundwandtrassen erforderlich werden können.

Tabelle 12: Tabellarische Zusammenfassung weiterer Eigenschaften Schicht 3

Schicht 3: Quartäre Kiessande	Beurteilung
Bodengruppen (DIN 18196)	GU*, GU, GW, GI, GE, (bei linsenförmigen Einlagerungen aus Sand-, Schluff- und Ton auch ST, ST*, SU, SU* UL, UM, TL, TM möglich)
Lagerungsdichte	mitteldicht
Widerstände bei Ramm- und Rüttelarbeiten	mittel bis groß, in Bereichen mit erhöhtem Steinanteil und Verfestigungen auch sehr große Widerstände möglich
Wasserdurchlässigkeit und grob abgeschätzte Durchlässigkeitsbeiwerte k nach DIN 18130	stark durchlässig bis durchlässig, k = 1·10 <sup>-3</sup> ·bis1·10 <sup>-6</sup> m/s in Rollkieslagen auch noch höher
Witterungs- und Erosionsempfindlichkeit (Angabe gemäß DIN 18196)	sehr gering bis mittel
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17	F3
Scherfestigkeit (Angabe gemäß DIN 18196)	gering bis sehr groß



kurzzeitige Standfestigkeit, z.B. bei Abgrabungen	im teilgesättigten Zustand mittel bis groß, bei Sättigung und Austrocknung gering, Rollkieslagen sehr gering
Zusammendrückbarkeit (Angabe gemäß DIN 18196)	vernachlässigbar klein bis sehr gering
Wiederverwendbarkeit als Erdbaustoff	als Erdbaustoff mit definierten Qualitätsanforderungen wiederverwendbar
Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVA-StB 12 und Verdichtungsfähigkeit	V3 (lokal auch V2 möglich)
Eignung zur Abtragung von Bauwerkslasten	nach Verdichtung in der Regel geeignet

# 4.3.3 Homogenbereiche

Zur abschließenden Festlegung von Homogenbereichen wird eine enge Abstimmung zwischen Planung, Bauherr und Geotechnikum nach Vorliegen der Ausführungsdetails und der zur Ausführung geplanten Bauverfahren im Rahmen der Erstellung einer Ausschreibungsunterlage empfohlen (Planungskreislauf).



#### 5 Bodenkenngrößen und Erdbebenwirkung

#### 5.1 **Bodenrechenwerte**

Auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse, den Ergebnissen der Laborversuche, nach DIN 1055 und Erfahrungen mit vergleichbaren Böden, können nachfolgend die in Tabelle 13 zusammengefassten charakteristischen Bodenkenngrößen für die beschriebenen Hauptbodenarten angesetzt werden. Die Werte gelten für ungestörte Lagerungsverhältnisse ohne baubedingte Auflockerungen oder Vernässungen. Im Regelfall kann mit Mittelwerten gerechnet werden. Um einen Überblick über die Schwankungsbreite der wahrscheinlichen Setzungen und über mögliche Setzungsunterschiede zu erlangen, Setzungsberechnungen grundsätzlich mit beiden Grenzwerten angegebenen der Bodenkenngrößen durchgeführt werden. In kritischen Fällen sollten die jeweils ungünstigsten Werte für Berechnungen herangezogen werden.

Tabelle 13: Charakteristische Bodenkenngrößen

Schicht	Wichte		Reibung	Kohäsion		Steifemodul
	cal γ cal γ'		cal φ'	cal.c'	Cu	Es
	[kN/m³]		[°]	[kN/m²]		[MN/m²]
Schicht 2: Auffüllungen	17-21 **	7-11 **	25-30 **	0-5 **	20-60	* **
Schicht 3: Quartäre Kiessande (md-)	20-22 i.M. 21	10-12 i.M. 11	32-37 i.M. 35	0-2 i.M. 0	-	40-90 i.M. 50

Gründungen in Auffüllungen sind nur möglich, wenn ihre Zusammensetzung und Homogenität durch detaillierte Untersuchungen belegt ist, eine ausreichend hohe Lagerungsdichte besteht und Fremdeinschlüsse, die Sackungen verursachen können, ausgeschlossen sind. Daher wird Auffüllungen kein Steifemodul zugeordnet.

\*\* je nach örtlicher Ausbildung und Konsistenz



# 6 Hydrogeologische Verhältnisse

Mit den Untersuchungen wurde in keinem Aufschluss Grundwasser festgestellt. Nach [U 3 und U4] sowie der Auswertung umliegender Bohrungen ist das Grundwasser erst in größerer Tiefe (> 10 m) unter dem Gelände zu erwarten. Eine Beeinflussung des Bauvorhabens durch einen zusammenhängenden Grundwasserleiter ist daher nicht zu erwarten.

Aufgrund der Hanglage der geplanten Straße ist insbesondere nach Niederschlagsereignissen die dauerhafte Speisung durchlässigerer Horizonte mit nachströmendem Schichtenwasser auch in Bereichen möglich, in denen bisher kein Grundwasser angetroffen wurde. In eventuell vorkommenden bindigen Zwischenschichten kann es zur Ausbildung von Stauhorizonten kommen, auf denen sich Oberflächen- oder Niederschlagswasser stauen kann. Da es sich bei den Aufschlüssen um punktuelle und zeitweilige Informationen über den Untergrundaufbau und die Grundwasserverhältnisse handelt, können keine Angaben über z.B. sich temporär einstellende Wasserstände oder Ergiebigkeiten von evtl. Schichtwasserleitern gegeben werden.

Längerfristige Grund- und Oberflächenwasserbeobachtungen für das Untersuchungsgebiet liegen derzeit nicht vor, sodass zunächst keine mittleren und höchsten Grundwasserstände abgeleitet werden können. Um gesicherte Daten von sich einstellenden Grundwasserständen zu erhalten wäre die Einrichtung von Grundwassermessstellen erforderlich.

Grundsätzlich unterliegen die Grundwasserstände nicht nur den jahreszeitlichen und niederschlagsbedingten Schwankungen, sondern auch großräumigen, natürlichen Veränderungen. Außerdem treten anthropogen verursachte Einflüsse auf, so dass in Abhängigkeit davon, je nach Jahreszeit und Niederschlag, längerfristig auch höhere, andererseits aber auch niedrigere Grundwasserstände zu erwarten sind.



# 7 Folgerungen für die Baumaßnahme

# 7.1 Gründung Straße

Bei der Festlegung des frostsicheren Oberbaus kann auf die Standardbauweisen nach RStO 12 zurückgegriffen werden. Die endgültige Gesamtdicke des Oberbaus kann in Anlehnung an die RStO, Fassung 2012 durch die Mehr- oder Minderdicken des frostsicheren Oberbaus infolge örtlicher Verhältnisse bestimmt werden. Nach RStO / ZTVE liegt das geplante Bauvorhaben im Grenzbereich zwischen den Frosteinwirkungszonen 2 und 3.

Bei einer Gradientenlage nahe der bestehenden Straßenoberfläche wird die Gründung des Straßenkörpers voraussichtlich überwiegend in den festgestellten Böden der Schicht 3 erfolgen. Oberböden und eventuell auftretende Auffüllungen sind zu entfernen. Gemäß ZTVE-StB ist bei frostempfindlichem Untergrund bzw. Unterbau auf dem Planum ein Verformungsmodul von  $E_{V2} \ge 45 \text{ MN/m}^2$  erforderlich. Für die Schicht 3 erwarten wir, dass auf einem Planum in dieser Schicht das geforderte Verformungsmodul von  $E_{V2} \ge 45 \text{ MN/m}^2$  mit Nachverdichtung erreicht werden kann.

Anhand der Ergebnisse der chemischen Analytik erfolgte die Einstufung der untersuchten Asphaltproben in den Anschlussbereichen zum Höhenweg und der Menhofer Str. in die Verwertungsklassen der RuVA-StB 01 [U7]. Dabei ergaben sich für alle untersuchten Asphaltproben die Verwertungsklassen A (Ausbauasphalte). Bezüglich Verwertungsverfahren und Einbauweisen sind für Ausbaustoffe der Verwertungsklasse A keine erhöhten Anforderungen zu beachten.

# 7.2 Gründung Rohrleitungen

Nach Auskunft durch den Planer soll der Kanal in einer Tiefen von ca. 3,0 bis 4,5 m unter dem Gelände zum Liegen kommen. Damit liegt seine Sohle in den quartären Kiessanden der Schicht 3.

Die Gründung von Rohrleitungen kann in Anlehnung an die Vorschriften und Empfehlungen der DIN 1610, Verlegung u. Prüfung von Abwasserleitungen, vorgenommen werden. In allen Fällen ist auf eine stabile Bettung zu achten. Bei der Gründung der Rohrleitung in mindestens mitteldichten Böden ist mit Blick auf die zu erwartenden geringen Bauwerkslasten eine verformungsarme Gründung möglich. Diese Böden können, je nach Ausprägung und Feinkornanteil auch witterungsempfindlich sein und bei Wasserzutritt und unter mechanischer Beanspruchung zum Aufweichen neigen. Die Grabensohle ist daher nach dem Freilegen möglichst rasch zu überbauen und es ist stets auf eine geordnete Wasserhaltung sowohl für Sickerwasser als auch für Tagwasser zu achten. Auf eine intensive Nachverdichtung der Aushubsohle mit Prüfung wird dabei hingewiesen.



Um eine Dränwirkung der Leitungsgräben zu verhindern, die zu unkontrollierten Quellaustritten führen kann, sind in regelmäßigen Abständen Grundwassersperren in den Gräben einzubauen. Diese kann zum Beispiel als Betonwände hergestellt werden und mindestens 0,5 m in den umgebenden Baugrund einbinden.

#### 7.3 Baugrube und Wasserhaltung

Nähere Angaben zur geplanten Baugruben liegen derzeit noch nicht vor. Nach der uns vorliegenden Planung [U1] mit einer Kanalsohlentiefe von 3,0 bis 4,5 m unter dem bestehenden Gelände, ist abzuwägen, ob geböschte Baugruben technisch und wirtschaftlich sinnvoll sind.

In mindestens mitteldichten Böden und oberhalb des Grundwasserspiegels können weniger als 5 m hohe Böschungen gemäß DIN 4124 unter einem Winkel von maximal 45° zur Horizontalen ausgebildet werden. Sind auf bzw. neben der Böschung Lasten zu berücksichtigen (z.B. Baustofflager, Baustelleneinrichtung, Kran, sonstige Verkehrslasten) oder liegen Böschungen im Einflussbereich von Bauwerkslasten, so sind hierfür unter Berücksichtigung der Verkehrsbzw. ständigen Lasten ggf. Standsicherheitsberechnungen nach DIN 4084 erforderlich. Bei Auftreten von besonderen Einflüsse, wie z.B. Erschütterungen oder Wasserzutritten, die die Böschungsstandsicherheit gefährden können, sind Böschungen weiter abzuflachen oder zu sichern bzw. zu verbauen. Die Böschungen sind in jedem Fall gegen Oberflächenerosion und konzentriert eindringendes Niederschlagswasser zu schützen. Bei mehr als 5 m Böschungshöhe oder bei dauerhaften Böschungen ist die Standsicherheit der Böschung rechnerisch z.B. nach DIN 4084 nachzuweisen.

Sollten während der Erdarbeiten fließende bzw. nicht standfeste Bodenschichten angetroffen werden, so sind dort die Böschungen den geostatischen Erfordernissen entsprechend anzupassen und/oder anderweitig zu sichern. Im Zweifelsfall ist der Verfasser des Berichts rechtzeitig einzuschalten. Alle Böschungen sollen vor Erosion geschützt werden (Folien, Spritzbeton). Die Arbeiten zur Herstellung von Böschungen sind sorgfältig auszuführen, um schädliche Auswirkungen auf die Böschungsstandsicherheit zu vermeiden und um ggf. rechtzeitig Gegenmaßnahmen einleiten zu können.

In Bereichen, wo kein ausreichender Platz für eine Böschung zur Verfügung steht oder wo Böschungen technisch und wirtschaftlich nicht sinnvoll sind, sind verbaute Baugruben auszuführen. Gräben und Baugruben im Bereich größerer Aushubtiefen (hier bis ca. 4.5 m) sind nach den Regeln der DIN 4124 zu sichern. Aufgrund der zu erwartenden Grabentiefen und der Hanglage des Baufeldes werden voraussichtlich Sicherungen der Gräben durch Verbaumaßnahmen erforderlich. Bei den hier vorliegenden Grabentiefen sind neben Spundwandverbauten auch z.B. Sicherungen der Gräben durch Verbautafeln zweckmäßig.



Beim Einbringen von Spundwänden, insbesondere in den quartären Kiessanden können Zusatzmaßnahmen, wie z.B. Auflockerungs- und/oder Austauschbohrungen, erforderlich werden. Zur Verminderung von Erschütterungsemissionen sollten nur hochfrequente Rüttler eingesetzt werden. Die Schwinggeschwindigkeiten an den benachbarten baulichen Anlagen dürfen die Anhaltswerte nach DIN 4150 nicht überschreiten. In diesem Zusammenhang werden Erschütterungsmessungen empfohlen, um ggf. Zusatzmaßnahmen ergreifen zu können. (z.B. Frequenzsteuerung, Regelung der Unwuchtmassen, Austauschbohrungen).

Außer Nachbarbebauung muss auch die Setzungsempfindlichkeit von nahegelegenen Ver- und Entsorgungsleitungen überprüft und in Abstimmung mit dem Betreiber ggf. in ähnlicher Form berücksichtigt werden.

Nachdem kein zusammenhängender Grundwasserleiter für den Untersuchungsbereich festgestellt wurde, ist nur mit Wasserhaltungsmaßnahmen für Oberflächen- oder Schichtwasser zu rechnen. Anfallende Oberflächen- und Schichtenwässer können z.B. mittels filterstabilen Dräns gefasst und abgeleitet werden. Der genaue Umfang dieser Maßnahmen lässt sich im Vorfeld nur ungenau abschätzen. Grundsätzlich sind die weit verbreitet angewendeten offenen Grundwasserabsenkungen mittels Dräns und Pumpensümpfen möglich. Für erste Vorberechnungen zur Grundwasserabsenkung sollte zur Bestimmung der Wassermengen ein ungünstiger Durchlässigkeitsbeiwert von:

 $k = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  (Schicht 3)

nicht unterschritten werden.

Die aus den Kornverteilungskurven abgeschätzten Durchlässigkeitsbeiwerte kombiniert mit der Hanglage lassen gegebenenfalls auch große Fördermengen bei einer offenen Wasserhaltung erwarten. Aufgrund der räumlichen Verhältnisse dürften diese Wassermengen aber ableitbar sein. Sollte das anfallende Wasser wieder versickert oder der in einen Vorfluter eingeleitet werden, stellt das grundsätzlich einen Eingriff in den Grundwasserhaushalt dar. Für einen solchen Fall ist daher eine möglichst frühzeitige Abstimmung der Wasserhaltungs- und Versickerungs- bzw. Einleitungsmaßnahmen mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt im Zuge der wasserrechtlichen Genehmigung zu empfehlen.



#### 8 Weitere Hinweise zur Planung

### 8.1 Erdbau Allgemein

Freigelegte Gründungssohlen und Erdplanien sind nach erfolgtem Bodenaushub generell intensiv nachzuverdichten. Hierbei ist das Verdichtungsgerät auf die Untergrundverhältnisse abzustimmen. Gegebenenfalls anstehende aufgeweichte bindige Böden oder sonstige ungeeignete Böden sind gegen ein gut verdichtbares Kies-Sand-Gemisch auszutauschen, welches in Lagen von max. 0,3 m einzubauen ist. Der Einbau von Schüttstoffen und Bodenaustausch hat grundsätzlich verdichtet zu erfolgen. Es ist ein Mindestverdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100$  % zu erreichen. Je nach Erfordernis können auch höhere Verdichtungsgrade erforderlich werden. Die Eignung der Schüttstoffe, die Festlegung der Einbauparameter (Probeschüttung) und die erreichte Einbauverdichtung sollen durch einen geotechnischen Sachverständigen überwacht werden.

Bei den Aushubarbeiten empfiehlt sich ein rückschreitender Aushub mit dem Glattlöffel und mit Schüttung von Bodenaustausch vor Kopf um Störungen der Sohlen zu minimieren. Es ist zu beachten, dass die anstehenden Böden überwiegend wasser- und frostempfindlich sind. Bei Arbeiten in der kalten Jahreszeit sind Vorkehrungen zu treffen, dass Niederschlagswasser und Frost nicht in den Baugrund eindringen können, da sonst eine Aufweichung bzw. Frosthebungen in der Baugrubensohle möglich sind, die zu Auflockerungen und einer Verminderung der Tragfähigkeit führen können. Es ist dafür zu sorgen, dass bindige Böden in der Gründungssohle nicht ungeschützt liegen bleiben, da sich bei der Einwirkung von Luft und Wasser ihre bodenmechanischen Eigenschaften weiter verschlechtern. Es muss deshalb darauf geachtet werden, dass nur so große Flächen freigelegt werden, die umgehend überbaut werden können. Die anstehenden Böden verfügen über bodenmechanische Eigenschaften, die höhere Aufwendungen beim Befahren und in Zusammenhang mit dem Baubetrieb erwarten lassen. Auf Maßnahmen zur Herstellung von Baustelleneinrichtungsflächen und/oder Arbeitsflächen wird hingewiesen.

Weiter wird auf eine ausreichende Kornfilterstabilität zwischen allen Schichtlagen verwiesen.

Ferner empfehlen wir, die gesamte Trasse fachtechnisch abnehmen zu lassen. Wir halten dies insbesondere deshalb für notwendig, da die gesamte Fläche nur mit stichprobenartig angesetzten Bohrungen untersucht werden kann und zwischen den Untersuchungspunkten befindliche punkt- und linienförmige Störungen nur zufällig gefunden werden können. Allgemein wird eine baubegleitende geotechnische Beurteilung von möglichen Aushubsohlen empfohlen.



#### 8.2 Wiederverwendbarkeit

Bindiges und feinkörniges Aushubmaterial ist nur eingeschränkt und nach vorheriger Prüfung zum Wiedereinbau geeignet. Die nicht bindigen Böden können i. A. nach vorheriger Prüfung zur Wiederverfüllung verwendet werden. Frostsicheres Material kann ebenfalls wieder zum Einbau gelangen. Hierbei gilt, dass der Feinkorngehalt von 7 % im eingebauten Zustand nicht überschritten werden darf.

Bei den Aushubarbeiten ist besonders darauf zu achten, dass keine Vermischung mit ungeeigneten (u.a. bindige Böden, Auffüllmassen mit Fremdeinlagerungen) Material erfolgt. Beim Antreffen von Verunreinigungen in Form von anthropogenen Resten (Bauschutt, Holz, Metall u.a.) innerhalb der Auffüllungen, sind diese Aushubmassen getrennt zu lagern und nicht für den Wiedereinbau vorzusehen. Der zum Wiedereinbau gelangende Baustoff ist gleichmäßig in Lagen einzubauen und sorgfältig zu verdichten. Bei Verdichtungsarbeiten ist die ZTVE-StB 17 zu beachten. Bei Zwischenlagerung ist das Aushubmaterial gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Nach den bisherigen Umweltuntersuchungen ist für die Auffüllungen der Schicht 2 mit kontaminiertem Aushub zu rechnen. Für die ordnungsgemäße Verwertung / Entsorgung von Aushubmaterial sind insbesondere die Z-Werte nach LVGBT maßgeblich. Nach den Ergebnissen der chemischen Analytik (Feststoff) sind folgende Materialklassen zu erwarten:

Material 1: Z 0 (uneingeschränkter Einbau)

Material 2: Z 1.2 (eingeschränkter offener Einbau)

Grundsätzlich ist anzumerken, dass sich die vorgenommenen Einstufungen des Bodenaushubs (Auffüllung) nach LVGBT bei einer abschließenden Deklarationsanalytik (vollständige Parameterliste, Feststoff und Eluat) des angefallenen Bodenaushubs (charakterisierende Beprobung des Haufwerks) nach oben bzw. nach unten verschieben kann.

Für die abschließende Deklarationsanalytik sollte das Bodenmaterial auf basal abgedichteten Haufwerken gelagert und hinsichtlich seiner abfallrechtlichen Einstufung gemäß LAGA-Liste oder Eckpunktepapier, und der damit verbundenen Einbaufähigkeit bzw. hinsichtlich des Entsorgungsweges untersucht und bewertet werden. Die Abdeckung der Halden kann zusätzlich erforderlich werden.

Abschließend möchten wir darauf hinweisen, dass diese Feststellungen auf der Grundlage einer stichprobenartigen, orientierenden Untersuchungsmaßnahme getroffen wurden. Eine abschließende Bewertung des gesamten Untersuchungsgeländes auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist nicht möglich.



#### 8.3 Frostsicherheit

Als Mindestgründungstiefe für alle Bauteile soll aus Frostsicherheitsgründen 1,2 m unter späterer GOK eingehalten werden. Beim Bauen in kalter Jahreszeit sind Maßnahmen gegen das Eindringen des Frostes in die frostgefährdeten Gründungsbereiche zu treffen.

#### 8.4 Beweissicherung

Wir empfehlen in Bereichen angrenzender Bebauungen, Nachbargrundstücke sowie Bestandsleitungen eine Beweissicherung durchzuführen, um eventuell später auftretende unberechtigte Schadenersatzansprüche abwenden zu können.

#### 8.5 Versickerung

Eine Versickerung ist im Untersuchungsgebiet wegen der gemischtkörnigen Böden mit überwiegend hohem Feinkornanteil im Untergrund nur eingeschränkt möglich. Die Bereiche in denen eine Versickerung stattfinden soll, sind im Zuge der weiteren Planungen gezielt auf deren Eignung hin zu überprüfen. Dies kann bedeuten, dass Bereiche mit ungünstigen Versickerungseigenschaften bis zur Erreichung von Bereichen mit günstigen Versickerungseigenschaften überbrückt werden müssen. Die Bemessung der Versickerung sollte nur auf der Grundlage von weiteren Erkundungen an den geplanten Versickerungsstellen durchgeführt werden. Nur so können die Anlagen zur Versickerung realistisch dimensioniert werden.

Für eine Vorbemessung empfehlen wir zunächst von einem Wert von  $k = 5 \times 10^{-6}$  m/s auszugehen. Verminderungen der Sickerfähigkeit infolge Schwebstoffzusetzungen sind dabei nicht berücksichtigt.

Grundsätzlich empfiehlt sich die Versickerung über Sickerschächte, Rigolen und eventuell vorgeschaltete Absetzbecken. Alternativ zu einer Versickerung sollte auch die Ableitung von gesammeltem Oberflächenwasser in den bestehenden und zu verlängernden Abwasserkanal in Erwägung gezogen werden.



### 9 Schlussbemerkungen

In dem vorliegenden Bericht wurde der zu untersuchende Streckenabschnitt hinsichtlich der im Bereich des Baugrundes anstehenden Böden sowie der zu erwartenden Tragfähigkeit des Untergrundes beurteilt. Des Weiteren wurden die Asphaltbeläge in den Anschlußbereichen sowie ausgewählte Proben der Böden hinsichtlich chemischer Verunreinigungen untersucht und bewertet und Gründungsempfehlungen erarbeitet.

Wir empfehlen die Beeinflussung der geplanten Baumaßnahme auf Nachbaranlagen prüfen zu lassen. Hierunter sind insbesondere Einflüsse aus der Gründung von Kunst- und Erdbauwerken sowie Einflüsse von Wasserhaltungen zu verstehen. Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei den ausgeführten Aufschlüssen sowie Probennahmen um stichprobenartige Untersuchungen handelt und zwischen den Aufschlussstellen bzw. Probenahmestellen Abweichungen von den festgestellten Ergebnissen auftreten können.

In allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung ist unser Büro einzuschalten. Unser Büro ist auch von etwaigen wesentlichen Planungsänderungen gegenüber dem Stand bei Erstellung des Baugrundgutachtens zu verständigen, soweit Gründung und Gründungsarbeiten betroffen sind.

Dieses Gutachten umfasst 25 Seiten und 7 Anlagen Augsburg, den 28.11.2019

Geotechnikum

Ingenieurgesellschaft mbH

Dipl.-Ing. J. Kiesewalter

i.A. Dipl.-Geol. C. Artmann



	Bauvorhaben:	Anlage :	1.1
geotechnikum	Denklingen, Hinterberg	Projekt-Nr.:	1234.19
Ingenieurgesellschaft mbH		Datum:	09.2019
Brixener Straße 8	Planbezeichnung:		
86165 Augsburg		Maßstab:	ohne
Tel.: 0821-60 89 10-0	Übersichtslageplan		
Fax.: 0821-60 89 10-99		Bearbeiter:	DS







Kleinrammbohrung (RKS)



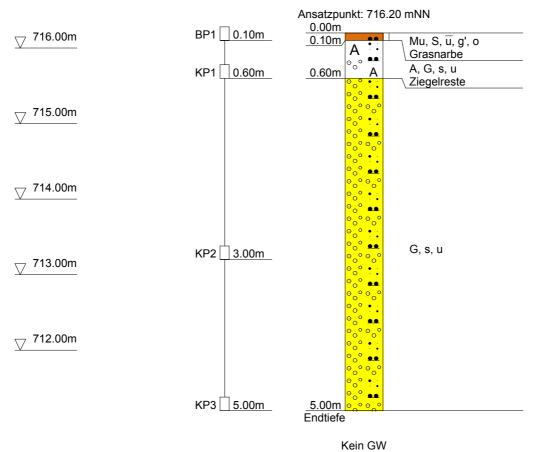
Schwere Rammsondierung (DPH)



geotechnikum	Projekt:	Anlage:	1.2
Ingenieurgesellschaft mbH	Denklingen, Hinterberg	Projekt-Nr.:	1234.19
Brixener Straße 8	Planbezeichnung:	Datum:	10/2019
86165 Augsburg Tel.: 0821-60 89 10-0	Lageplan der Aufschlusspunkte	Maßstab:	ohne
Fax: 0821-60 89 10-99		Bearbeiter:	МВ

Geotechnikum Ingenieurges. mbH	Projekt : Denklingen, Hinterberg
Brixener Straße 8	Projektnr.: 1234.19
86165 Augsburg	Anlage : 3.1
Tel. 0821-608910-0 / Fax -99	Maßstab: 1:50

# RKS<sub>1</sub>



	Geotechnikum Ingenieurg	ges. mbH						
	Brixener Straße 8							
	86165 Augsburg							
	Tel. 0821-608910-0 / Fax	: -99						
fü	opfblatt nach DIN 4022 zur r Bohrungen augrundbohrung	n Schichtenverzeich	inis		chiv-Nr: stenzeichen: <b>123</b>		Anlage: <b>3.1</b> Bericht:	
1	Objekt <b>Denklingen, Hinterbe</b>	rg			eiten des Schich estberichte und	ntenverzeichnisse ähnliches:	es: <b>3</b>	
	Bohrung Nr. RKS 1 Ort: Denklingen, Hinterberg		Baugrun	derkundur	g	Nr:		
	Lage (Topographische Karte Rechts: Ho	ch:	Lotrech	nt	F	Richtung:		
	Höhe des a) zu NN	716.20	m			· ·		
	Ansatzpunktes b) zu		m	[m] unter	Gelände			
3	Lageskizze (unmaßstäblich)							
	Bemerkung:							
	<b>.</b>							
_	Austra and barr Carrainda Day	aldia a a a l la contatua (	- 02 000	200 Danddin				
	Auftraggeber: Gemeinde Der Fachaufsicht: Geotechnikun	•	e ∠ა <b>ბ</b> ნ9	zv Denkiin	y <del>e</del> n			
	raciauisiciii. <b>Geoleciiiikuii</b>	<u> </u>						
_	Bohrunternehmen: <b>GTI</b>							
	gebohrt am: 11.10.2019		_	ericht-Nr:		Projekt-Nr:		
	Geräteführer: Beqiri Swiente	k	Qualifik					
	Geräteführer:		Qualifik					
	Geräteführer:		Qualifik	ation:				
6	Bohrgerät Typ:					Baujahr:		
	Bohrgerät Typ:					Baujahr:		
		hrloch:						$\dashv$
	Messungen und Tests im Bo			1				$\dashv$
8	Probenübersicht:	Art - Behälte	er	Anzahl		Aufbewahrungs	ort	]
	Bohrproben	Becher 1I		1	Geotechnikum			]
	Bohrproben	Eimer 5l		3	Geotechnikum			]
	Bohrproben							7
	Sonderproben							7 I
	Wasserproben							<b> </b>
	·			ı				

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben =				Bu r en BS	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen = BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllur =									
	<b>2</b> Lösen: drehend			rar dru		= ramme = drückei			schl greif	ag = scl = gre				
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				Vk H D Gr					Spi Kis	Schn         =         Schnecke         =           Spi         =         Spirale         =           Kis         =         Kiespumpe         =           Ven         =         Ventilbohrer           Mei         =         Meißel				
	2 Antrieb Gestänge Seil			H <i>A</i> F V	=	= Hand = Freifall = Vibro			DR HY		uckluft draulik			
<b>9.1.2.3</b> WS= LS =	<b>3</b> Spülhil Wasser Luft	fe:		SS DS Sc	; =	= Sole = Dickspi = Schaur			d id	= dir = inc				
	Bohrtechn													
	iefe in m rlänge in r	m	hrverfahi		, 1		erkzeug	Spül-	Außen	Verroh		efe		
von			rt Lö	sen A		ø mm	Antrieb	hilfe	ø mm	ø mi		m Bem		nerkungen
0	5	В	S r	am Sch	ар	50-80	HA							
9.3 E	Bohrkrone	n				9.4	Gerätefül	rer-Wech	sel					
	1 Nr:	ø A	ußen/Inn	en:	/	Nr	Datur Tag/Mo		nrzeit	Tiefe		lame iteführ	er	Grund
	2 Nr:	øΑ	ußen/Inn	en:	/	_	Jahi				für		satz	0.0
	3 Nr:		ußen/Inn		/	1						_		
	4 Nr:		ußen/Inn		<u> </u>	2						-		
l <del></del>	5 Nr:		ußen/Inn		/	3						+		
	6 Nr:		ußen/Inn		1	4								
Wass Höchs	10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau  Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt  Höchster gemessener Wasserstandn über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe  Verfüllung: 0 m bis 5 m Art: Bohrgut von: m bis: m Art:													
Nr	von m	ilterrohr bis m	ø mm	Art		Filterschi von m	bis m	Körnung mm	von m	Sper bis m	rschicht	Art		OK Peilrohr n über/unte Ansatzpunkt
$\parallel \perp \parallel$							1				+-			
							1				+			
	11 Sonstige Angaben  Datum: Firmenstempel: Unterschrift:													
														DC

Geotechnikum Ingenieurges. mbH Brixener Straße 8 86165 Augsburg Tel. 0821-608910-0 / Fax -99 Anlage 3.1

Bericht:

Az.: **1234.19** 

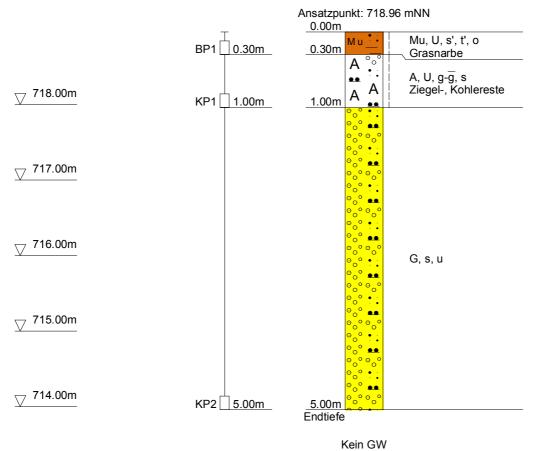
# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

hab	en: <b>Denklingen, H</b>	interberg						
run	g Nr. RKS 1		Blatt 3	Datum: 11.10.2019				
		2			3	4	5	6
a) Benennung der Bodenart und Beimengungen								
			T		Sonderproben Wasserführung			Tiefe
	nach Bohrgut	nach Bohrvorgang			Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter- kante)
f) Übliche g) Geologische h) i) Kalk- Benennung Benennung Gruppe gehalt				i) Kalk- gehalt	Sonstiges			Kante)
	Mutterboden, Sand, Beimengung	stark schluffig, schwach	kiesig, org	<b>]</b> .		BP	1	0.00 -0.10
b)	Grasnarbe							
c) steif d) m-szb e) braun								
f)	sand	g) oberboden	h)	i)				
a)	Auffüllung, Kies, sa	ndig, schluffig				KP	1	0.10 -0.60
b)	Ziegelreste							
c)		d)	e) braun	grau				
f)	Kies	g) <b>Auffüllung</b>	h)	i)				
a)	Kies, sandig, schluf	fig	ı			KP	2	0.60 -3.00
b)				KP	3	3.00 -5.00		
c)		d) m-sszb	e) <b>ocker</b>					
	Kies	g)	h)	i)				
	(a) (b) (c) (f) (a) (b) (c) (f) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	a) Benennung der Bod und Beimengungen b) Ergänzende Bemerk c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung a) Mutterboden, Sand, Beimengung b) Grasnarbe c) steif f) sand a) Auffüllung, Kies, sa b) Ziegelreste c) f) Kies a) Kies, sandig, schluf b)	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung a) Mutterboden, Sand, stark schluffig, schwach Beimengung b) Grasnarbe c) steif d) m-szb f) sand g) oberboden a) Auffüllung, Kies, sandig, schluffig b) Ziegelreste c) d) f) Kies g) Auffüllung a) Kies, sandig, schluffig b) c) d) m-sszb	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohryout nach Bohryorgang f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung gruppe a) Mutterboden, Sand, stark schluffig, schwach kiesig, org Beimengung b) Grasnarbe c) steif d) m-szb e) braun f) sand g) oberboden h) a) Auffüllung, Kies, sandig, schluffig b) Ziegelreste c) d) e) braun f) Kies g) Auffüllung h) a) Kies, sandig, schluffig b) c) d) m-sszb e) ocker	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung Gruppe gehalt a) Mutterboden, Sand, stark schluffig, schwach kiesig, org. Beimengung b) Grasnarbe c) steif d) m-szb e) braun f) sand g) oberboden h) i) a) Auffüllung, Kies, sandig, schluffig b) Ziegelreste c) d) e) braun grau f) Kies g) Auffüllung h) i) a) Kies, sandig, schluffig b) c) d) m-sszb e) ocker	Prung Nr. RKS 1  2 3 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung Benennung g) Geologische Benennung g) Geologische Benennung Beimengung b) Grasnarbe c) steif d) m-szb e) braun f) sand g) oberboden f) sand g) oberboden f) bi a) Auffüllung, Kies, sandig, schluffig b) Ziegelreste c) d) d) e) braun grau f) Kies g) Auffüllung h) i) a) Kles, sandig, schluffig b) c) d) m-sszb e) ocker	rung Nr. RKS 1  2 3 4 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohryorgang e) Farbe nach Bohrgut dinach Bohryorgang e) Farbe nach Bohrgut nach Bohryorgang e) Farbe nach Bohrgut nach Bohryorgang e) Farbe nach Bohrgut nach Bohryorgang e) Farbe Benennung gebennung geberwerkungen a) Mutterboden, Sand, stark schluffig, schwach klesig, org. Beimengung b) Grasnarbe c) steif d) m-szb e) braun f) sand g) oberboden h) i) a) Auffüllung, Kies, sandig, schluffig b) Ziegelreste c) d) e) braun grau f) Kies g) Auffüllung h) i)  KP  KP  KP  C) d) m-sszb e) ocker	Prung Nr. RKS 1  2 3

Geotechnikum Ingenieurges. mbH	Projekt : Denklingen, Hinterberg
Brixener Straße 8	Projektnr.: 1234.19
86165 Augsburg	Anlage : 3.2
Tel. 0821-608910-0 / Fax -99	Maßstab: 1:50

# RKS 2



Geotechnikum Ingenieur Brixener Straße 8	ges. mbH			
86165 Augsburg				
Tel. 0821-608910-0 / Fax	c -99			
Kopfblatt nach DIN 4022 zui	m Schichtenverzeichr	nis A	rchiv-Nr:	Anlage: 3.2
für Bohrungen Baugrundbohrung		A	ktenzeichen: <b>1234.19</b>	Bericht:
1 Objekt Denklingen, Hinterbe	era	Anzahl der S	Seiten des Schichtenverz	zeichnisses: 3
- Osjeki Bolikingeli, Ilintel So			estberichte und ähnlich	
2 Bohrung Nr. RKS 2	Zweck: <b>B</b>	augrunderkundu	ng	
Ort: <b>Denklingen, Hinterberg</b> Lage (Topographische Karte	M = 1 · 25000)·		Nr	
		Lotrecht	Richtung	
Höhe des a) zu NN	718.96	m		
Ansatzpunktes b) zu		m [m] unter	Gelände	
3 Lageskizze (unmaßstäblich)	)			
Bemerkung:				
4 Auftraggeber: Gemeinde De	-	e 23 86920 Denkli	ngen	
Fachaufsicht: Geotechnikun	n 			
5 Bohrunternehmen: GTI				
gebohrt am: 11.10.2019		Fagesbericht-Nr:	Pro	ojekt-Nr: <b>1234.19</b>
Geräteführer: <b>Beqiri Swiente</b> Geräteführer:		Qualifikation: Qualifikation:		
Geräteführer:		Qualifikation:		
			г	Paulahr
6 Bohrgerät Typ: Bohrgerät Typ:				Baujahr: Baujahr:
7 Messungen und Tests im Bo	ohrloch:			
8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Διιfhον	wahrungsort
Bohrproben	Becher 1I	1	Geotechnikum	
Bohrproben	Eimer 5l	2	Geotechnikum	
Bohrproben	Limer of		- Joseph Million	<del></del>
Sonderproben	-			
				1 1
Wasserproben				

<ul> <li>9 Bohrtechnik</li> <li>9.1 9.1 Kurzzeichen</li> <li>9.1.1 Bohrverfahren</li> <li>9.1.1.1 Art:</li> <li>BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben</li> <li> =</li> </ul>				BuP= I									
	Lösen: drehend				= rammer = drücken			schla greif	g = schla = greife				
rot = drehend  9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe				Schn Spi Kis Ven Mei SN	Schn = Schnecke = Spi = Spirale = Kis = Kiespumpe = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel				
	Antrieb: Sestänge Seil			F :	= Hand = Freifall = Vibro			DR HY	= Druck = Hydra				
9.1.2.3 WS= V LS = L				DS :	= Sole = Dickspü = Schaum			d id	= direkt = indire				
	ohrtechnisc	1											
	fe in m änge in m	Bohrve			Bohrwe	1	Spül-	Außen	Verrohrur   Innen	ıg ∣ Tiefe			
von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	hilfe	ø mm	ø mm	m	Ben	emerkungen	
0	5	BS	ram	Schap	50-80	НА							
9.3 Bo	hrkronen				9.4	Gerätefüh	rer-Wech	sel					
1	Nr:	ø Außen	/Innen:	1	Nr	Datur Tag/Mo		nrzeit T	iefe	Name Gerätefüh	ırer	Grund	
2	Nr:	ø Außen	/Innen:	1		Jahr	ilat oi	iizcit i	icic		rsatz	Grana	
3	Nr:	ø Außen		1	1								
4	Nr:	ø Außen			2								
5	Nr:	ø Außen			3								
6	Nr:	ø Außen	/Innen:	/	4								
Wassei Höchste	10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau  Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt  Höchster gemessener Wasserstandn über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe  Verfüllung: 0 m bis 5 m Art: Bohrgut von: m bis: m Art:												
Nr v		rrohr s m mr		Art	Filterschü von m	ittung bis m	Körnung mm	von m	Sperrso bis m	chicht Art		OK Peilrohr n über/unter Ansatzpunkt	
11 Son	11 Sonstige Angaben  Datum: Firmenstempel: Unterschrift:												
												DC	

Geotechnikum Ingenieurges. mbH Brixener Straße 8 86165 Augsburg Tel. 0821-608910-0 / Fax -99 Anlage 3.2

Bericht:

Az.: **1234.19** 

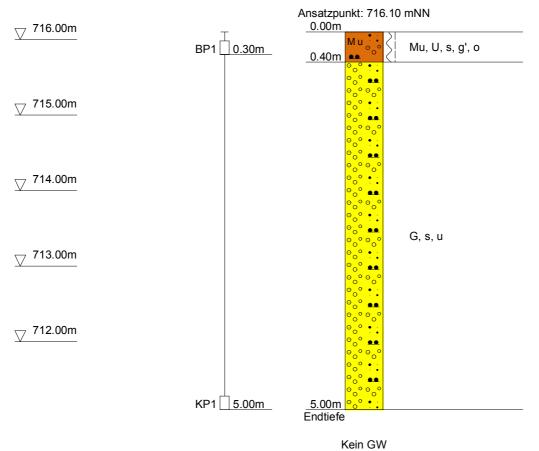
# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvor	hab	en: <b>Denklingen, Hi</b>	nterberg							
Bohrung Nr. RKS 2						Blatt 3	Datum 11.10.2	Datum: 11.10.2019		
1			2			3	4	5	6	
Bis	a)	Benennung der Bod und Beimengungen	enart			Bemerkungen	Entnommene Proben			
m unter Ansatz-		b) Ergänzende Bemerkungen  c) Beschaffenheit d) Beschaffenheit e) Farbe nach Bohrgut nach Bohrvorgang				Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-	
punkt	f)	g) Geologische h) i) i		i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)		
		Mutterboden, Schluf Beimengung Grasnarbe	org.		BP	1	0.00 -0.30			
0.30		steif	d) mzb e) braun							
	f)	Schluff	g) <b>oberboden</b>	h)	i)					
	a)	Auffüllung, Schluff,	kiesig bis stark kiesig, sa	andig			KP	1	0.30 -1.00	
	b)	Ziegel-, Kohlereste								
1.00	c)	steif	e) rot bra	ot braun						
	f)		g)	h)	i)					
	a)	Kies, sandig, schluf	fig				KP	2	1.00 -5.00	
	b)									
5.00 Endtiefe	c)		grau							
Linutiele	f)		g)	h)	i)					

Geotechnikum Ingenieurges. mbH	Projekt : Denklingen, Hinterberg
Brixener Straße 8	Projektnr.: 1234.19
86165 Augsburg	Anlage : 3.3
Tel. 0821-608910-0 / Fax -99	Maßstab : 1:50

# RKS 3



	Geotechnikum Ingenieum Brixener Straße 8 86165 Augsburg Tel. 0821-608910-0 / Fax							
fü	<b>opfblatt nach DIN 4022</b> zu r Bohrungen augrundbohrung	m Schichtenverzeichni	is		chiv-Nr: stenzeichen	: 1234.19	Anlage: Bericht:	3.3
1	Objekt <b>Denklingen, Hinterbe</b>	erg				chichtenverzeichnis und ähnliches:	sses: 3	
	Bohrung Nr. <b>RKS 3</b> Ort: <b>Denklingen, Hinterberg</b> Lage (Topographische Karte Rechts: Ho Höhe des a) zu NN Ansatzpunktes b) zu Lageskizze (unmaßstäblich)	e M = 1 : 25000): och: L 716.10	otrech m m			Nr: Richtung:		
	Bemerkung:							
	Auftraggeber: <b>Gemeinde De</b> Fachaufsicht: <b>Geotechnikur</b>	•	23 869	920 Denklii	ngen			
	Bohrunternehmen: GTI gebohrt am: 11.10.2019 Geräteführer: Beqiri Swiente Geräteführer: Geräteführer:	k G	agesbe Qualifika Qualifika Qualifika	ation:		Projekt-Nr	: 1234.19	
	Bohrgerät Typ: Bohrgerät Typ:					Baujahr Baujahr		
7	Messungen und Tests im Bo	ohrloch:						
8	Probenübersicht:	Art - Behälter		Anzahl		Aufbewahrung	gsort	
	Bohrproben	Becher 1I		1	Geotechnik			
	Bohrproben	Eimer 5l		1	Geotechnik	cum		
	Bohrproben							
	Sonderproben							
	Wasserproben							
	·							

9.1 9. 9.1.1 9.1.1.1 BK =	hrtechnik 1 Kurzzeich Bohrverfahi Art: Bohrung mit Gewinnung	<b>'en</b> durchgehe	BuP= I	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen = BKR= BK mit richtung Kernentnahme Kernumhüllung BKF= BK mit bewegl Kernumhüllung EKF= BK mit fester K				nahme bewegliche hüllung	r			
	Lösen: drehend				= rammer = drücken			schla greif	g = schla = greife			
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe			Schn = Schnecke = Spi = Spirale = Kis = Kiespumpe = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde					
	Antrieb: Gestänge Seil			F :	= Hand = Freifall = Vibro			DR HY	= Druck = Hydra			
<b>9.1.2.3</b> WS= LS =	Spülhilfe: Wasser Luft			DS :	= Sole = Dickspü = Schaum			d id	= direkt			
l	ohrtechnisc											
	efe in m länge in m	Bohrve			Bohrwe	1	Spül-	Außen	Verrohrur   Innen	ng   Tiefe		
von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	hilfe	ø mm	ø mm	m	Ben	nerkungen
0	5	BS	ram	Schap	50-80	НА						
9.3 B	ohrkronen				9.4	Gerätefüh	rer-Wech	sel				
1	Nr:	ø Außer	/Innen:	1	<sub>Nr</sub>	Datur Tag/Mo		nrzeit T	iefe	Name Gerätefüh	rer	Grund
2		ø Außer			_  _	Jahr					rsatz	
3		ø Außer			1							
4		ø Außer		/	2							-
5		ø Außer		/	3							
6		ø Außer		/	4							
Wasse		ingetroffen ener Wasse m bis <b>5</b>	bei erstandın ü	m, Anstie	g bis punkt bei <b>gut</b>	von:	ınter Ansa m m I	Bohrtief	m Art			
Nr \		errohr s m   Ø		Art	Filterschü von m	ittung bis m	Körnung mm	von m	Sperrso bis m	Art		OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
$\parallel \perp \parallel$												
11 Sol	nstige Anga		Firmenste	empel:		Uı	nterschrift	:				
												DC

Geotechnikum Ingenieurges. mbH Brixener Straße 8 86165 Augsburg Tel. 0821-608910-0 / Fax -99 Anlage 3.3

Bericht:

Az.: **1234.19** 

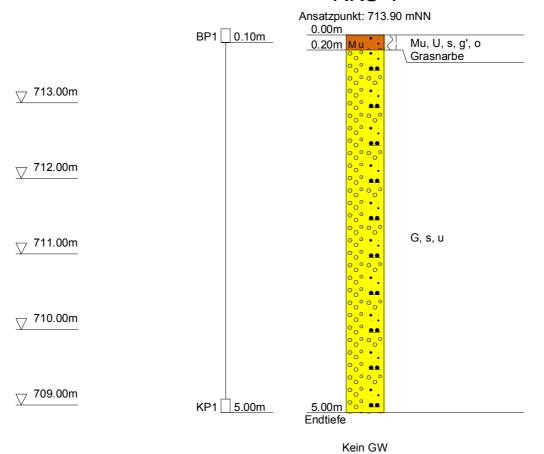
## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvor	haben: <b>Denklingen, H</b>	Hinterberg						
Boh	rung Nr. RKS 3			Datum: 11.10.2019				
1		2			3	4	5	6
Bis	a) Benennung der Bo und Beimengunger				Bemerkungen	Entnommene Proben		
m	b) Ergänzende Beme	rkungen	Sonderproben Wasserführung			Tiefe		
unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter- kante)
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			
	a) Mutterboden, Schli		ВР	1	0.00 -0.30			
0.40	c) weich bis steif	d) mzb e) dunkel braun						
	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, sandig, schlu		KP	1	0.30 -5.00			
	b)							
5.00 Endtiefe	c)	d) <b>s-mzb</b>	e) ocker graun					
	f)	g)	h) i)					

Geotechnikum Ingenieurges. mbH	Projekt : Denklingen, Hinterberg
Brixener Straße 8	Projektnr.: 1234.19
86165 Augsburg	Anlage : 3.4
Tel. 0821-608910-0 / Fax -99	Maßstab: 1:50

# RKS 4



	Geotechnikum Ingenieur Brixener Straße 8 86165 Augsburg Tel. 0821-608910-0 / Fax							
fü	<b>opfblatt nach DIN 4022</b> zu r Bohrungen augrundbohrung	m Schichtenverzeichn	is		chiv-Nr: ktenzeichen	: 1234.19	Anlage: Bericht:	3.4
1	Objekt <b>Denklingen, Hinterbe</b>	erg				schichtenverzeichnis und ähnliches:	sses: 3	
	Bohrung Nr. <b>RKS 4</b> Ort: <b>Denklingen, Hinterberg</b> Lage (Topographische Karte Rechts: Ho Höhe des a) zu NN Ansatzpunktes b) zu	e M = 1 : 25000): och: l	augrun _otrech m m	t	n <b>g</b> Gelände	Nr: Richtung:		
	Lageskizze (unmaßstäblich)  Bemerkung:							
	Auftraggeber: Gemeinde De Fachaufsicht: Geotechnikun	•	23 869	920 Denklii	ngen			
	Bohrunternehmen: GTI gebohrt am: 11.10.2019 Geräteführer: Beqiri Swiente Geräteführer: Geräteführer:	k (	Tagesbo Qualifika Qualifika Qualifika	ation:		Projekt-Nr	: 1234.19	
	Bohrgerät Typ: Bohrgerät Typ:					Baujahr Baujahr		
7	Messungen und Tests im Bo	ohrloch:						
8	Probenübersicht:	Art - Behälter		Anzahl		Aufbewahrun	gsort	
	Bohrproben	Becher 1I		1	Geotechnik	kum		
	Bohrproben	Eimer 5l		1	Geotechnik	kum		
	Bohrproben							
	Sonderproben							
	Wasserproben							
_		-						

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben =					BuP=	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen =				BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung =			
		₋ösen: ehend				= rammer = drücken			schla greif	ıg = sch = grei			
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				VK H D Gr	VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone			Schn = Schnecke = Spi = Spirale = Kis = Kiespumpe = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde					
G =		Antrieb: stänge il			F	= Hand = Freifall = Vibro			DR HY	= Dru = Hyd			
WS=	2.3 S Wa Luf	Spülhilfe: asser ft			DS	= Sole = Dickspü = Schaum			d id	= dire = indi			
			he Tabelle						1				
		in m ge in m		rfahren		Bohrwe		Spül-	Außen	Verrohru Inner			
vo		bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	hilfe	ø mm	ø mm		Ber	nerkungen
<u></u>	)	5	BS	ram	Schap	50-80	НА						
9.3	Bohi	rkronen				94	Gerätefül	rer-Wech	 sol				
	1	Nr:	ø Außei	/Innon:			Datur				Name		
	2	Nr:	ø Außei			Nr	Tag/Mo Jahi	nat Ur	rzeit 7	Tiefe	Gerätefül für	nrer Ersatz	Grund
	3	Nr:	ø Außei				Jan				idi L	_i satz	
	4	Nr:	ø Außei			1 2							
	5	Nr:	ø Außei			3							
	6	Nr:	ø Außei			-   <del>       </del>							
40					£73.11								
Was Höch	ser e	erstmals a	ingetroffen	bei erstanomi	<b>füllung un</b> m, Anstie über Ansatz Art: <b>Bohr</b>	eg bis punkt bei	m ı von:	ınter Ansa m m I	Bohrtief	e m A	rt:		
$\ \cdot\ $			errohr	,		Filterschü	. •	Körnung			schicht		OK Peilrohr m über/unter
Nr	von	n m   bis	sm x		Art	von m	bis m	mm	von m	bis m	Art		Ansatzpunkt
11 S	11 Sonstige Angaben												
	ım·			Firmenet	emnel.		1.11	nterschritt:	•				
	ım:			Firmenst	empel:		Ui	nterschrift	:				DC

Geotechnikum Ingenieurges. mbH Brixener Straße 8 86165 Augsburg Tel. 0821-608910-0 / Fax -99 Anlage 3.4

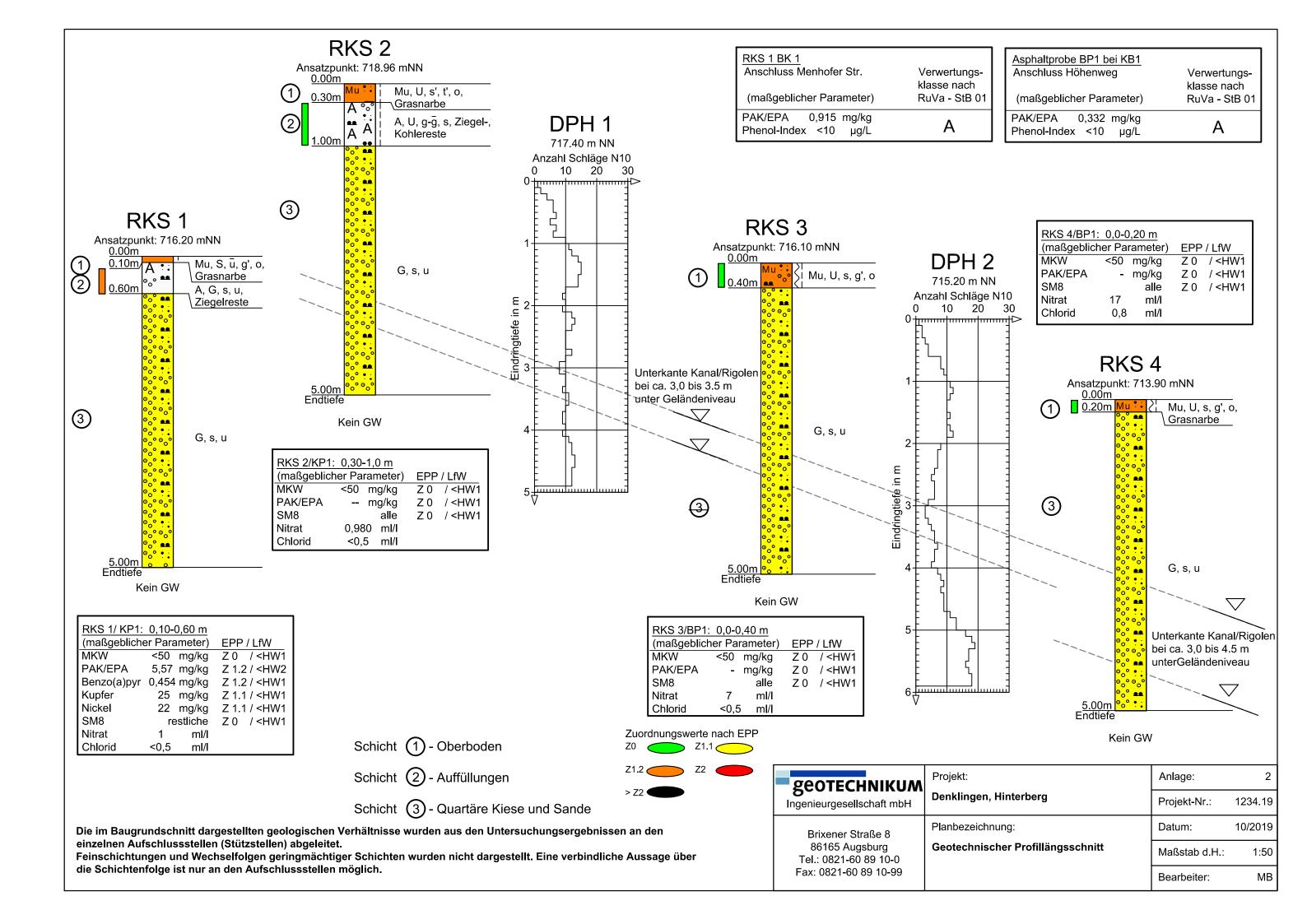
Bericht:

Az.: **1234.19** 

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

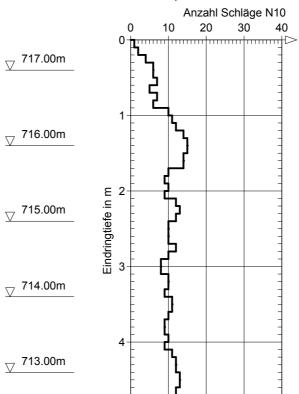
Bauvor	haben: <b>Denklingen, I</b>	Hinterberg						
Bohi	rung Nr. RKS 4			Blatt 3				
1		2			3	4	5	6
Bis	a) Benennung der Bo und Beimengunger				Bemerkungen	Entnommene Proben		
m	b) Ergänzende Beme	rkungen	Sonderproben Wasserführung			Tiefe		
unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter- kante)
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			
	a) Mutterboden, Schleb) Grasnarbe		ВР	1	0.00 -0.10			
0.20	c) weich bis steif	) weich bis steif d) mzb e) dunkel braun						
	f) Schluff	g)	h)	i)				
	a) Kies, sandig, schlu		KP	1	0.10 -5.00			
	b)							
5.00 Endtiefe	c)	c) d) mzb-szb e) ocker grau						
Lindiole	f) Kies g) h) i)							



Geotechnikum Ingenieurges. mbH	Projekt : Denklingen, Hinterberg
Brixener Straße 8	Projektnr.: 1234.19
86165 Augsburg	Anlage : 4.1
Tel. 0821-60 89 10-0 / Fax -99	Maßstab: 1:50

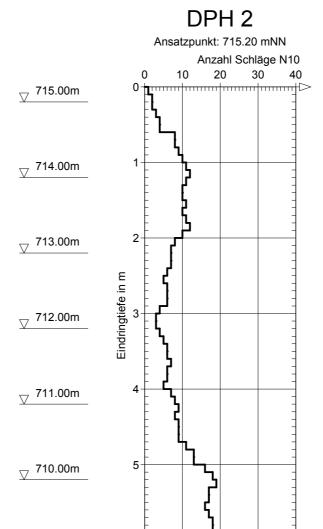
06166	
	Augsb
Tel. 0	321-60
Tiefe	<b>N</b> 10
0.10	1
0.20	2
0.30	4
0.40	6
0.50	6
0.60	7
0.70	5
0.80	7
0.90	6
1.00	10
1.10	11
1.20	12
1.30	14
1.40	15
1.50	15
1.60	14
1.70	14
1.80	10
1.90	9
2.00	10
2.10	9
2.20	12
2.30	13
2.40	12
2.50	10
2.60	10
	10
2.70	12
2.80	10
2.90	
3.00	8
3.10	8
3.20	10
3.30	10
3.40	9
3.50	11
3.60	11
3.70	10
3.80	9
3.90	9
4.00	10
4.10	9
4.20	11
4.30	12
4.40	12
4.50	13
4.60	13
4.70	12
4.80	12
4.90	12





Geotechnikum Ingenieurges. mbH	Projekt : Denklingen, Hinterberg
Brixener Straße 8	Projektnr.: 1234.19
86165 Augsburg	Anlage : 4.2
Tel. 0821-60 89 10-0 / Fax -99	Maßstab: 1:50

86165	Augst	Σ
Tel. 0	321-60	8
Tiefe	<b>N</b> 10	
0.10	1	
0.20	2	
0.30	2	
0.40	3	
0.50	4	
0.60	4	
0.70	8	
0.80	8	
0.90	9	
1.00	10	
1.10	11	
1.20	12	
1.30	11	
1.40	10	
1.50	10	
1.60	11	
1.70	10	
1.80	11	
1.90	12	
2.00	10	
2.10	8	
2.20	7	
2.30	7	
2.40	7	
2.50	6	
2.60	5	
2.70	6	
2.80	6	
2.90	6	
3.00	4	
3.10	3	
3.20	3	
3.30	4	
3.40	5	
3.50	6	
3.60	6	
3.70	7	
3.80	6	
3.90	6	
4.00 4.10	5	
4.10	7 8	
4.30	9	
4.40	8	
4.50	9	
4.60	9	
4.70	9	
4.80	11	
4.90	13	
5.00	13	
5.10	16	
5.20	18	
5.30	19	
5.40	17	
5.50	17	
5.60	16	
5.70	17	
5.80	18	
5.90	18	
		_





## Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber:

Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH, Augsburg

Projekt:

Denklingen, Hinterberg

1234.19

Projektzeichen:

Gz TA075-MLU

Kennzeichen:

SS001

Probenahme am:

11.10.2019

3,0 m bis 5,0 m unter Oberkante Ansatzpunkt

Probenahme durch:

Entnahmestelle: Entnahmetiefe:

**RKS 1, KP 3** 

Entnahmeart:

gestört

Prüfdatum:

28.10.2019

Prüfung durch:

Anja Miller

Prüfverfahren:

DIN ISO/TS 17892-4

Korngröße	Anteil	Korngröße	Anteil		
[mm]	[M-%]	[mm]	[M-%]	Kieskorn:	60,2 %
				Sandkorn:	15,6 %
63	100,0	0,0608	24,0	Schluffkorn:	21,8 %
31,5	92,0	0,0447	21,6	Ton:	2,4 %
16	72,5	0,0330	18,8		
8	56,8	0,0221	14,6	Ungleichförmigkeit $C_{U}$ :	647,5
4	46,0	0,0136	9,6	Krümmung C <sub>C</sub> :	0,4
2	39,8	0,0081	6,9		
1	35,7	0,0050	5,1	Frostklasse ZTVE:	
0,5	33,2	0,0030	3,1		
0,25	30,5	0,0015	2,0	k <sub>f</sub> - Wert:	
0.125	27.7				

DIN 18196:

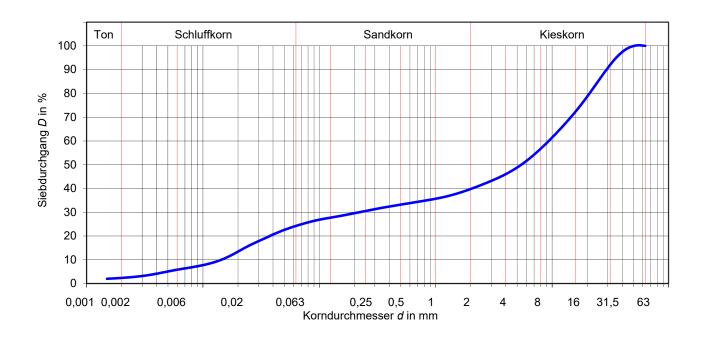
gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit hohem Feinkornanteil (GU\*)

DIN EN ISO 14688-1:

Kies, schluffig, sandig (sasiGr)

**DIN 4022** 

Kies, schluffig, sandig (G, u, s)



test 2 safe AG Birkenweg 5 86473 Ziemetshausen Tel.: 08284 - 928330 Fax: 08284 - 928336

info@test2safe.de www.test2safe.de Vorstand:

Harald Leidner, Cai von Restorff Aufsichtsratsvorsitz: Martina Luitz ■ Raiffeisenbank Schwaben Mitte eG DE 62 7206 9736 0001 8286 14 BIC (SWIFT-Code) GENO DE F1BL T

Handelsregister: Memmingen HRB 16948 Finanzamt Neu-Ulm Steuernummer: 151/120/80101 USt-IdNr. DE224895919



## Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber:

Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH, Augsburg

Projekt:

Denklingen, Hinterberg

1234.19

Projektzeichen:

Gz TA075-MLU

Kennzeichen:

SS002

Probenahme am:

11.10.2019

Probenahme durch:

Entnahmestelle:

**RKS 2, KP 2** 

Entnahmetiefe:

1,0 m bis 5,0 m unter Oberkante Ansatzpunkt

Entnahmeart:

gestört

Prüfdatum:

28.10.2019

Prüfung durch:

Anja Miller

Prüfverfahren:

DIN ISO/TS 17892-4

Korngröße	Anteil	Korngröße	Anteil		
[mm]	[M-%]	[mm]	[M-%]	Kieskorn:	57,7 %
				Sandkorn:	15,3 %
63	100,0	0,0531	25,6	Schluffkorn:	23,9 %
31,5	98,2	0,0402	22,9	Ton:	3,1 %
16	78,5	0,0302	20,1		
8	60,1	0,0207	16,0	Ungleichförmigkeit $C_{U}$ :	702,4
4	48,2	0,0129	11,1	Krümmung C <sub>C</sub> :	0,1
2	42,3	0,0079	7,6		
1	38,7	0,0049	5,6	Frostklasse ZTVE:	
0,5	36,6	0,0029	3,9		
0,25	34,2	0,0015	2,6	$k_{\rm f}$ - Wert:	
0.125	30.7				

DIN 18196:

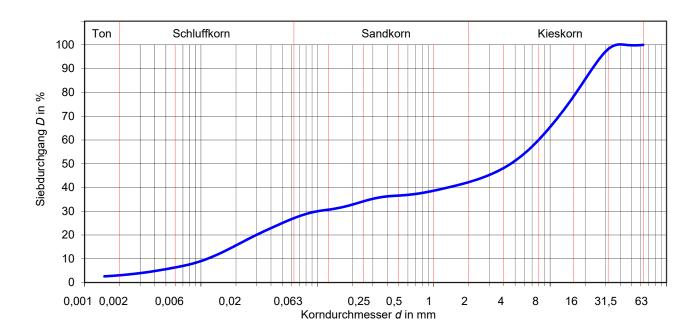
gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit hohem Feinkornanteil (GU\*)

DIN EN ISO 14688-1:

Kies, schluffig, sandig (sasiGr)

**DIN 4022** 

Kies, schluffig, sandig (G, u, s)



test 2 safe AG Birkenweg 5 86473 Ziemetshausen Tel.: 08284 - 928330 Fax: 08284 - 928336

info@test2safe.de www.test2safe.de Vorstand:

Harald Leidner, Cai von Restorff Aufsichtsratsvorsitz: Martina Luitz ■ Raiffeisenbank Schwaben Mitte eG DE 62 7206 9736 0001 8286 14 BIC (SWIFT-Code) GENO DE F1BL T

Handelsregister: Memmingen HRB 16948 Finanzamt Neu-Ulm Steuernummer: 151/120/80101 USt-IdNr. DE224895919



## Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber:

Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH, Augsburg

Projekt:

Denklingen, Hinterberg

1234.19

Projektzeichen:

Gz TA075-MLU

Kennzeichen:

KV001-SS

Probenahme am:

11.10.2019

Probenahme durch:

Entnahmestelle:

RKS 3, KP 1

Entnahmetiefe:

0,3 m bis 5,0 m unter Oberkante Ansatzpunkt

Entnahmeart:

gestört

Prüfdatum:

28.10.2019

Prüfung durch:

Anja Miller

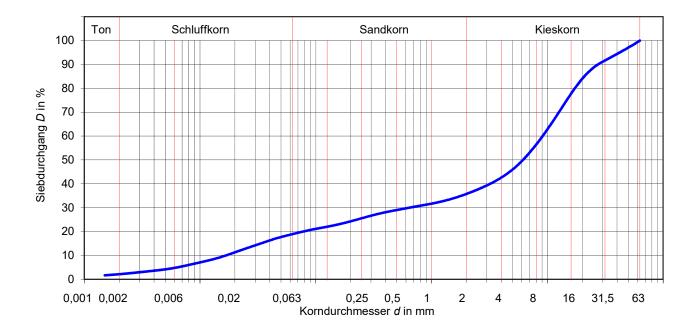
Prüfverfahren:

DIN ISO/TS 17892-4

Korngröße	Anteil	Korngröße	Anteil		
[mm]	[M-%]	[mm]	[M-%]	Kieskorn:	64,2 %
				Sandkorn:	17,0 %
63	100,0	0,0562	18,3	Schluffkorn:	16,7 %
31,5	91,6	0,0418	16,6	Ton:	2,1 %
16	77,7	0,0312	14,5		
8	56,4	0,0211	11,7	Ungleichförmigkeit $C_{U}$ :	545,0
4	42,6	0,0130	8,4	Krümmung C <sub>C</sub> :	2,7
2	35,8	0,0079	5,9		
1	31,7	0,0050	4,1	Frostklasse ZTVE:	
0,5	29,0	0,0030	2,9		
0,25	25,6	0,0015	1,6	k <sub>f</sub> - Wert:	
0.125	22.0				

DIN 18196: gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit hohem Feinkornanteil (GU\*)

DIN EN ISO 14688-1: Kies, sandig, schluffig (sisaGr)
DIN 4022 Kies, sandig, schluffig (G, s, u)



test 2 safe AG
 Birkenweg 5
 86473 Ziemetshausen
 Tel.: 08284 - 928330
 Fax: 08284 - 928336

info@test2safe.de www.test2safe.de Vorstand:

Harald Leidner, Cai von Restorff Aufsichtsratsvorsitz: Martina Luitz Raiffeisenbank
 Schwaben Mitte eG
 DE 62 7206 9736 0001 8286 14
 BIC (SWIFT-Code)
 GENO DE F1BL T

■ Handelsregister:
Memmingen HRB 16948
Finanzamt Neu-Ulm
Steuernummer: 151/120/80101
USt-IdNr. DE224895919



## k<sub>f</sub> - Werte aus der Kornverteilungskurve

Projekt:	Denklingen, Hinterberg	Anlage:	5.4
Projekt-Nr.	1234.19	Datum:	11.11.2019

Aufschluss: RKS 1

Aufschlusstiefe: 3,0 - 5,0

Probe: KP3

Ungleichförmigkeitszahl U = 647,5 [ - ]

 $d_{10} = 0,015$  [mm]

d<sub>25</sub> = 0,07 [mm]

 $k_f = 3.87E-05$  [m/s]

Aufschluss: RKS 2

Aufschlusstiefe: 1,0 - 5,0

Probe: KP2

Ungleichförmigkeitszahl U = 702,4 [ - ]

 $d_{10} = 0,012$  [mm]

 $d_{25} = 0,05$  [mm]

k<sub>f</sub> = 1,98E-05 [m/s]

Aufschluss: RKS 3

Aufschlusstiefe: 0,3 - 5,0

Probe: KP1

Ungleichförmigkeitszahl U = 545 [ - ]

d<sub>10</sub> = 0,018 [mm]

d<sub>25</sub> = 0,025 [mm]

k<sub>f</sub> = 4,94E-06 [m/s]



UPIS Habsburgstraße 1, 86199 Augsburg

Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH Brixener Straße 8 86165 Augsburg

info@geotechnikum.de

Augsburg, 11.10.2019

BV Denklingen, Hinterberg Kampfmittelsondierung zur Bohrpunktfreigabe

Sehr geehrte Damen und Herren,

am heutigen Freitag haben wir für sechs Aufschlüsse Kampfmittelsondierungen durchgeführt. Die Ansatzpunkte konnten freigegeben werden.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Michael Huber, Dipl.-Geogr.

Fachkundeinhaber gemäß SprengG

Steuer-Nr.: 103/231/40257

BIC: BYLADEM1AUG



Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH Herr Artmann Brixener Straße 8 86165 Augsburg

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0150684/01-1

Auftrag-Nr.: UAU-19-0150684

Ihr Auftrag:schriftlich vom 22.10.2019Projekt:Denklingen, Hinterberg

Eingangsdatum: 22.10.2019

Probenahme durch: AG

Probenahmedatum: 11.10.2019

Prüfzeitraum: 26.10.2019 - 30.10.2019

Probenart: Boden

## **Standort Augsburg**

 Telefon:
 +49-821-56995-0

 Telefax:
 +49-821-56995-888

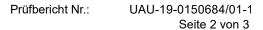
 E-Mail:
 sui-augsburg@synlab.com

 Internet:
 www.synlab.de

Seite 1 von 3









Probenbezeichnung: RKS1 KP1

Probe Nr.: UAU-19-0150684-01

## Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm		ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach		ja	ISO 14507:2003-03
BBodSchV			
Probenvorb. nach BBodSchV		ja	DIN ISO 11464:2006-12
Trockenmasse	%	90,2	DIN EN 14346:2007-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703:2011-09

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	0,11	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	0,49	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	0,07	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthen	mg/kg TS	0,95	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	0,88	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,40	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	0,49	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,69	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,19	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,454	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,08	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,39	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,30	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS	5,57	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

## Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss		ja	DIN ISO 11466:1997-06
Arsen	mg/kg TS	6,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	39	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	22	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	22	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	0,08	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	59	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02



UAU-19-0150684/01-1

Seite 3 von 3

## Eluat

SYNLAB

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat		ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert		8,5	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	μS/cm	76,4	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	<0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Nitrat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.



Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH Herr Artmann Brixener Straße 8 86165 Augsburg

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0150684/02-1

Auftrag-Nr.: UAU-19-0150684

Ihr Auftrag:schriftlich vom 22.10.2019Projekt:Denklingen, Hinterberg

Eingangsdatum: 22.10.2019

Probenahme durch: AG

Probenahmedatum: 11.10.2019

Prüfzeitraum: 26.10.2019 - 30.10.2019

Probenart: Bausubstanz

## **Standort Augsburg**

 Telefon:
 +49-821-56995-0

 Telefax:
 +49-821-56995-888

 E-Mail:
 sui-augsburg@synlab.com

 Internet:
 www.synlab.de

Seite 1 von 2







Prüfbericht Nr.: UAU-19-0150684/02-1

Seite 2 von 2

Probenbezeichnung: RKS1 BK1

Probe Nr.: UAU-19-0150684-02

#### Original

Untersuchung aus der zerklein. Probe (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern (Backenbrecher)	-	ja	-

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenmasse	%	99,8	DIN EN 14346:2007-03

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	0,06	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,43	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,06	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,14	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,915	DIN ISO 18287:2006-05

## Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat		ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert		9,6	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	μS/cm	39,3	DIN EN 27888:1993-11
Phenol-Index	μg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.



Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH Herr Artmann Brixener Straße 8 86165 Augsburg

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0150684/03-1

Auftrag-Nr.: UAU-19-0150684

Ihr Auftrag:schriftlich vom 22.10.2019Projekt:Denklingen, Hinterberg

Eingangsdatum: 22.10.2019

Probenahme durch: AG

Probenahmedatum: 11.10.2019

Prüfzeitraum: 26.10.2019 - 30.10.2019

Probenart: Boden

## **Standort Augsburg**

 Telefon:
 +49-821-56995-0

 Telefax:
 +49-821-56995-888

 E-Mail:
 sui-augsburg@synlab.com

 Internet:
 www.synlab.de

Seite 1 von 3









Probenbezeichnung: RKS2 KP1

Probe Nr.: UAU-19-0150684-03

## Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm		ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach		ja	ISO 14507:2003-03
BBodSchV			
Probenvorb. nach BBodSchV		ja	DIN ISO 11464:2006-12
Trockenmasse	%	77,1	DIN EN 14346:2007-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703:2011-09

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS		Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

#### Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss		ja	DIN ISO 11466:1997-06
Arsen	mg/kg TS	6,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	33	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	23	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	40	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	0,079	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	50	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02



UAU-19-0150684/03-1

Seite 3 von 3

## Eluat

SYNLAB

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat		ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert		8,1	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	μS/cm	53,5	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	<0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Nitrat	mg/l	0,980	DIN EN ISO 10304-1:2009-07

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.



Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH Herr Artmann Brixener Straße 8 86165 Augsburg

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0150684/04-1

Auftrag-Nr.: UAU-19-0150684

Ihr Auftrag:schriftlich vom 22.10.2019Projekt:Denklingen, Hinterberg

Eingangsdatum: 22.10.2019

Probenahme durch: AG

Probenahmedatum: 11.10.2019

Prüfzeitraum: 26.10.2019 - 30.10.2019

Probenart: Boden

## **Standort Augsburg**

 Telefon:
 +49-821-56995-0

 Telefax:
 +49-821-56995-888

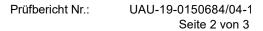
 E-Mail:
 sui-augsburg@synlab.com

 Internet:
 www.synlab.de

Seite 1 von 3









Probenbezeichnung: RKS3 BP1

Probe Nr.: UAU-19-0150684-04

## Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm		ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach		ja	ISO 14507:2003-03
BBodSchV			
Probenvorb. nach BBodSchV		ja	DIN ISO 11464:2006-12
Trockenmasse	%	75,1	DIN EN 14346:2007-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703:2011-09

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS		Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

## Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss		ja	DIN ISO 11466:1997-06
Arsen	mg/kg TS	7,9	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	30	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	mg/kg TS	0,39	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	29	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	27	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	0,11	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	66	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02



UAU-19-0150684/04-1

Seite 3 von 3

## Eluat

SYNLAB

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat		ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert		7,6	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	μS/cm	50,7	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	<0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Nitrat	mg/l	7	DIN EN ISO 10304-1:2009-07

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.



Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH Herr Artmann Brixener Straße 8 86165 Augsburg

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0150684/05-1

Auftrag-Nr.: UAU-19-0150684

Ihr Auftrag:schriftlich vom 22.10.2019Projekt:Denklingen, Hinterberg

Eingangsdatum: 22.10.2019

Probenahme durch: AG

Probenahmedatum: 11.10.2019

Prüfzeitraum: 26.10.2019 - 30.10.2019

Probenart: Boden

## **Standort Augsburg**

 Telefon:
 +49-821-56995-0

 Telefax:
 +49-821-56995-888

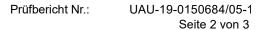
 E-Mail:
 sui-augsburg@synlab.com

 Internet:
 www.synlab.de

Seite 1 von 3









Probenbezeichnung: RKS4 BP1

Probe Nr.: UAU-19-0150684-05

## Original

Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	-	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorb. Organik nach		ja	ISO 14507:2003-03
BBodSchV			
Probenvorb. nach BBodSchV		ja	DIN ISO 11464:2006-12
Trockenmasse	%	86,1	DIN EN 14346:2007-03
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703:2011-09

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,050	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04
Summe PAK EPA	mg/kg TS		Merkblatt 1 LUA NRW (1994):1994-04

## Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss		ja	DIN ISO 11466:1997-06
Arsen	mg/kg TS	5,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	mg/kg TS	0,41	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	23	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	24	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	0,085	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	60	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02



UAU-19-0150684/05-1

Seite 3 von 3

#### **Eluat**

SYNLAB

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat		ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert		7,7	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	μS/cm	81,3	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	0,8	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Nitrat	mg/l	17	DIN EN ISO 10304-1:2009-07

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.



Geotechnikum Ingenieurgesellschaft mbH Herr Artmann Brixener Straße 8 86165 Augsburg

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0150684/06-1

Auftrag-Nr.: UAU-19-0150684

Ihr Auftrag:schriftlich vom 22.10.2019Projekt:Denklingen, Hinterberg

Eingangsdatum: 22.10.2019

Probenahme durch: AG

Probenahmedatum: 11.10.2019

Prüfzeitraum: 26.10.2019 - 30.10.2019

Probenart: Bausubstanz

## **Standort Augsburg**

 Telefon:
 +49-821-56995-0

 Telefax:
 +49-821-56995-888

 E-Mail:
 sui-augsburg@synlab.com

 Internet:
 www.synlab.de

Seite 1 von 2





Prüfbericht Nr.: UAU-19-0150684/06-1

Seite 2 von 2

Probenbezeichnung: Asphaltprobe BP1 bei KB1

Probe Nr.: UAU-19-0150684-06

#### Original

Untersuchung aus der zerklein. Probe (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern (Backenbrecher)	-	ja	-

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenmasse	%	99,8	DIN EN 14346:2007-03

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,322	DIN ISO 18287:2006-05

#### **Eluat**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat		ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert		9,5	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	μS/cm	32,2	DIN EN 27888:1993-11
Phenol-Index	μg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.