

**BAUFACHLICHE STELLUNGNAHME  
zu den Untergrund- und Grundwasserverhältnissen**

**KDGeo 138-21L**

**16. April 2021  
(Revision 23.09.2021)**

**Bauvorhaben:** Westliche Erschließungsstraße  
Baugebiet Hammerau B  
Walser Weg  
83404 Ainring

**Bauherr und  
Auftraggeber:** Gemeinde Ainring  
Salzburger Straße 48  
83404 Ainring

**Planung:** Logo Verde Ralph Kulak  
Landschaftsarchitekten GmbH  
Isargestade 736  
84028 Landshut

\_\_\_\_.Ausfertigung

**138-21L Ainring BGU KONT BPlan Hammerau B Erschließungsstraße Rev. 21.09.2021.doc**

## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	3
1.1	Vorgang und Auftrag .....	3
1.2	Unterlagen.....	3
1.3	Bauvorhaben und bestehendes Gelände.....	3
2	Durchgeführte Untersuchungen .....	4
2.1	Felduntersuchungen .....	4
2.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen.....	4
2.3	Chemische Analysen .....	5
3	Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung.....	5
3.1	Geologischer und hydrologischer Überblick.....	5
3.2	Schichtenfolge .....	6
3.3	Einteilung in Homogenbereich nach DIN 18300.....	7
3.4	Baugrundbeurteilung .....	7
4	Hydrologische Verhältnisse .....	9
4.1	Grundwasser .....	9
4.2	Wasserdurchlässigkeit.....	9
5	Empfehlungen für den Straßenbau.....	10
6	Beurteilung der chemischen Analysen.....	11
6.1	Schwarzdecken .....	11
6.2	Böden.....	11
6.3	Hinweise zur Entsorgung / Wiedereinbau .....	12
7	Schlussbemerkungen.....	13

## Anlagen

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 2	Baugrundschnitt
Anlage 3	Bohrprofile
Anlage 4	Ergebnisse der chemischen Analysen
Anlage 5	Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse
Anlage 6	Homogenbereiche



## **1 Allgemeines**

### **1.1 Vorgang und Auftrag**

Die Gemeinde Ainring plant die westliche Erschließungsstraße des Gewerbegebiets Hammerau B in 83404 Ainring.

Das Baugrundinstitut KDGeo | Czeslik Hofmeier + Partner, Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH, München (KDGeo) wurde auf Grundlage des Angebots vom 05.02.2021 mit Schreiben vom 05.02.2021 von der Gemeinde Ainring beauftragt, eine Baugrunduntersuchung durchzuführen, und in einer Stellungnahme die allgemeinen Untergrund- und Grundwasserverhältnisse sowie die Beschaffenheit des vorhandenen Straßenoberbaus als Grundlage für die Planung der Erschließungsstraße darzustellen.

Die Oberflächenbefestigungen und exemplarisch ausgewählte Bodenproben wurden chemisch untersucht.

### **1.2 Unterlagen**

Zur Ausarbeitung der baufachlichen Stellungnahme standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Digitale Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000, [www.umweltatlas.bayern.de](http://www.umweltatlas.bayern.de)
- [U2] Geologische Übersichtskarte, Blatt CC8742 Bad Reichenhall, M 1 : 200.000, herausgegeben von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 1988
- [U3] DEL-NEGRO W. (1979): Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung der Stadt Salzburg – Herausgeber: Geologische Bundesanstalt Wien
- [U4] Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan „Hammerau B“, Vorabzug, M 1 : 1.000, Stand 15.01.2021, Logo verde, Landshut
- [U5] Ergebnisse der feld- und labortechnischen Untersuchungen vom März / April 2021

### **1.3 Bauvorhaben und bestehendes Gelände**

Die Gemeinde Ainring plant die westliche Erschließungsstraße des Gewerbegebiets Hammerau B in 83404 Ainring.

Geplant ist eine 6,5 m breite Erschließungsstraße der Belastungsklasse Bk 3,2 mit einem 70 cm starken Oberbau, sowie ein südwestlich verlaufender Gehweg mit einem 42 cm starken Oberbau.

Das Untersuchungsgebiet fällt nach Osten hin um etwa 3 – 4 m ab. Die Ansatzstellen der Untersuchungspunkte liegen zwischen etwa 440,2 mNHN und etwa 436,6 mNHN.

Die Erschließungsstraße folgt zunächst von Walser Weg kommend der bestehenden Zufahrt nach Nordosten zur Halle Hausnummer 3 und verläuft dann nördlich in die landwirtschaftlich genutzte Fläche.



In diesem Bereich soll westlich der Straße eine Versickerungsanlage zur Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers errichtet werden.

## 2 Durchgeführte Untersuchungen

Die Untersuchungspunkte wurden in Abstimmung mit der Gemeinde Ainring festgelegt. Folgende Untersuchungen wurden am 23.03.2021 ausgeführt:

### 2.1 Felduntersuchungen

#### Diamantkernbohrungen (Asphalt)

Bohrverfahren:	Diamantkernbohrung DN 80
Anzahl:	1 Stück (RKS 1)
Lage:	siehe Lageplan, Anlage 1.2

#### Kleinrammbohrungen

Bohrverfahren:	Kleinrammbohrung DN 60/50 nach DIN 4021
Anzahl:	3 Stück (RKS 1 - RKS 3)
Bohrtiefen:	3,0 m - 5,0 m
Lage:	siehe Lageplan, Anlage 1.2
Bohrprofile:	siehe Anlage 3

Die Ansatzstellen der Untersuchungspunkte wurden nach ihrer Lage und Höhe mittels GNSS unter Verwendung von HEPS-Korrekturdaten des Satellitenpositionierungsdienstes der deutschen Landesvermessung (SAPOS) eingemessen. Die angegebenen Höhen entsprechen dem amtlichen Höhenbezugssystem DHHN2016 (Höhe über Normalhöhennull) mit einer Genauigkeit von typischerweise etwa 2-3 cm.

### 2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Im bodenmechanischen Labor von KDGeo wurden an insgesamt 4 Bodenproben die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- 4 Bodenansprachen nach DIN EN ISO 14689 / 18196
- 3 Siebanalysen mit nassem Auswaschen des Feinkorns nach DIN 18123
- 1 Kombinierte Sieb-Schlämmanalyse nach DIN 18 123

Die Laborversuchsergebnisse sind in Anlage 4 zusammengestellt.

Die entnommenen Bodenproben (Gläser, Eimer, Kernkisten) werden bei KDGeo 3 Monate gelagert und anschließend entsorgt.



## 2.3 Chemische Analysen

Der Asphaltbohrkern wurde im chemischen Labor quantitativ auf den Parameter polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) untersucht.

Eine Bodenmischprobe (Oberboden) wurde exemplarisch auf den Umfang des Bayerischen Eckpunktepapiers (EPP) untersucht.

Zusätzlich wurden eine Bodenprobe des bestehenden ungebundenen Straßenoberbaus auf die folgenden Verdachtsparameter untersucht:

MKW (Mineralölkohlenwasserstoffe)

PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)

SM 8 (Schwermetalle: Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink)

KDGeo arbeitet bei der chemischen Analytik ausschließlich mit BAM-akkreditierten Laboren zusammen (SGS Analytics Germany GmbH, Gubener Str. 39, 86156 Augsburg).

Die Protokolle der chemischen Analysen sind in der Anlage 5 enthalten.

## 3 Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung

### 3.1 Geologischer und hydrologischer Überblick

Nach der Geologischen Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland, Blatt CC 8742 Bad Reichenhall [U1] liegt das Grundstück im Bereich Holozäner Talfüllungen (Kies und Auelehm), die von spät- bis postglazialen Schottern der Salzburger Ebene unterlagert werden.

Die Schotter der Salzburger Ebene werden im Untersuchungsgebiet der Hamerau-Terrasse zugeschrieben, die während eines Eintiefungsprozesses der Saalach abgelagert wurden [U3]. Nach [U1] bzw. [U2] werden die Sedimente der Hamerauer-Terrasse durch spät- bis postglaziale Kiese und Sande aufgebaut und stellen kein homogenes sedimentäres Schichtpaket dar. Die Kiese und Sande sedimentierten im Endstadium der letzten Eiszeit unter wechselnden Sedimentationsbedingungen fließender und ruhender Gewässer durch die nach Norden abfließenden Gletscherschmelzwässer.

Die spät- bis postglazialen Kiese und Sande der Hamerau-Terrasse lagern unmittelbar Seetonen und –schluffen auf. Die Tone und Schluffe sedimentierten in einem Eissee, der sich nach dem Rückzug des Salzachgletschers in dessen Zungenbecken ausgebildet hatte [U3]. Die Seeablagerungen werden in großer Tiefe von der Grundmoräne des Salzachgletschers unterlagert.

Das Grundwasser zirkuliert in den Quartären Kiesen und Sanden. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt auf etwa 427 – 428 mNHN und damit etwa 8 – 13 m unter Gelände.

### 3.2 Schichtenfolge

Aus den vorliegenden Untersuchungen lässt sich folgende generelle Schichtenfolge ableiten:

- Schicht 0a: Fahrbahnbelag
- Schicht 0b: Oberboden
- Schicht 1a: Auffüllungen (Straßenoberbau)
- Schicht 1b: Deckschichten
- Schicht 2: Quartäre Kiese und Sande

Die Oberfläche der einzelnen Schichten ist natürlichen Schwankungen unterworfen. Abweichungen zwischen den Untersuchungspunkten sind somit zu erwarten.

Im Folgenden werden die erkundeten Böden näher beschrieben und hinsichtlich ihrer bodenmechanischen Eigenschaften bewertet.

#### **Schicht 0a: Fahrbahnbelag**

Mit der Bohrung RKS 1 im Fahrbahnbereich wurde eine organoleptisch unauffällige Schwarzdecke mit einer Stärke von 0,07 m erkundet.

#### **Schicht 0b: Oberboden**

An den Untersuchungspunkten RKS 2 und RKS 3 wurden zuoberst organoleptisch unauffällige Oberböden in einer Stärke von 0,7 m bzw. 0,3 m angetroffen.

#### **Schicht 1a: Auffüllungen (Straßenoberbau)**

Mit der Bohrung RKS 1 im Fahrbahnbereich wurden unter der Schwarzdecke zunächst kiesige Auffüllungen des Straßenoberbaus erbohrt.

Bodenmechanisch handelt es sich um schwach schluffige, sandige Kiese. Fremdbestandteile wurden nicht festgestellt. Aufgrund der unterlagernden bindigen Deckschichten ist jedoch davon auszugehen, dass diese Böden als Fahrbahnoberbau aufgefüllt wurden.

Der Feinkornanteil ( $< 0,063$  mm) liegt bei der im bodenmechanischen Labor untersuchten Probe bei rund 6 Gew. %.

Nach DIN 18196 sind die schwach schluffigen, sandigen Kiese der Bodengruppe GU (Feinkornanteil 5 – 15 %) zuzuordnen.

#### **Schicht 1b: Deckschichten**

In allen Bohrungen RKS 1 bis RKS 3 wurden unter den Auffüllungen bzw. unter den Oberböden natürliche Deckschichten bis in eine Tiefe von etwa 0,9 m bis 1,4 m unter GOK erkundet.

Bei den natürlichen Deckschichten handelt es sich im bodenmechanischen Sinne um teils kiesige, sandige bis stark sandige, teils tonige Schluffe in brauner bis beiger Färbung. Die Konsistenz ist

nach Handbefund teilweise als steif zu beschreiben. Teilweise weisen die Böden nur eine sehr geringe Plastizität (krümelige Struktur) auf, die eine zweifelsfreie Bestimmung der Konsistenz nicht zulässt.

Der Feinkornanteil ( $< 0,063$  mm) liegt bei einer im bodenmechanischen Labor exemplarisch untersuchten Probe bei rund 53 Gew.%.

Nach DIN 18196 sind die Deckschichten den Bodengruppen UL/UM/TL/TM/GU\*/SU\*/GT\*/ST\* zuzuordnen.

### **Schicht 2: Quartäre Kiese und Sande**

Unterhalb der Deckschichten wurden die natürlich anstehenden, quartären Kiese und Sande erkundet. Bodenmechanisch handelt es sich dabei um eine Wechsellagerung von feinkornarmen bis schluffigen, sandigen Kiesen bis hin zu stark kiesigen Sanden.

Der Feinkornanteil liegt bei 2 im bodenmechanischen Labor exemplarisch untersuchten Proben bei rund 5 - 6 Gew.%.

Nach DIN 18196 sind die Kiese und Sande den Bodengruppen GW/GI/GU/SW/SI/SU zuzuordnen.

### **3.3 Einteilung in Homogenbereich nach DIN 18300**

Derzeit liegen noch keine umfangreichen Erfahrungen zur Ausschreibung nach dem neuen Konzept vor. Die Einteilung der Bodenschichten in Homogenbereiche ist ein subjektiver Bewertungsvorgang der, in Abstimmung zwischen dem Sachverständigen für Geotechnik, dem Planer und dem Ausschreibenden zu erfolgen hat. Die vorgenommene Einteilung stellt daher einen ersten Vorschlag aus geotechnischer Sicht dar. Die Homogenbereiche sind ggf. an planerische und ausschreibungsrelevante Kriterien anzupassen.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die Baugrunduntersuchung nur stichprobenartig an einzelnen Untersuchungspunkten erfolgt. Der Schichtenverlauf und die Schichtmächtigkeit können naturgemäß variieren. Der genaue Umfang von Massen und die Zuordnung zu Homogenbereichen ergibt sich somit erst im Zuge der Erdarbeiten.

Als Grundlage für eine Ausschreibung nach der VOB/C wird vorgeschlagen, die erkundete Baugrundsichtung für Erdarbeiten nach DIN 18300 den in Anlage 6 dargestellten Homogenbereichen zuzuordnen.

### **3.4 Baugrundbeurteilung**

#### **Schicht 1a: Auffüllungen (Straßenoberbau)**

Im ungebundenen Straßenoberbau ist nach ZTV SoB-StB 20 ein Feinkornanteil ( $< 63$   $\mu$ m) bis max. 7 M.-% im eingebauten Zustand zulässig.

Dieser Wert wird bei der untersuchten Probe des ungebundenen Oberbaus mit rund 6 M.-% eingehalten.

Nach ZTV E-StB 17 sind die Auffüllungen der Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich) zuzuordnen.

Aushubböden mit einem Feinkornanteil von weniger als etwa 10 Gew.-% können für allgemeine bautechnische Zwecke (z.B. als Bodenaustauschmaterial), vorbehaltlich umweltrechtlicher Belange, wiederverwendet werden. Die Kiessande sind bei entsprechendem Feinkornanteil auf Grund ihrer i.d.R. guten Korngrößenabstufung gut verdichtbar.

Sofern diese Böden als Teil des Oberbaus weiterverwendet werden sollen, empfehlen wir den Feinkornanteil durch Schürfbeprobungen im Detail zu überprüfen.

### **Schicht 1b: Deckschichten**

Die in den Kleinrammbohrungen erkundeten bindigen Deckschichten sind nach ZTV E-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen.

Diese Böden sind stark wasserempfindlich. Schon relativ geringe Wassergehaltsänderungen haben einen großen Einfluss auf die natürliche Konsistenz der Böden (Gefahr des Aufweichens), so dass die Böden dann als Gründungshorizont oder Erdbaustoff ungeeignet sind. Bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Beanspruchung verlieren sie ihre natürliche Festigkeit und damit ihre im ungestörten Zustand vorhandenen bodenmechanischen Eigenschaften.

### **Schicht 2: Quartäre Kiese und Sande**

Die in den Kleinrammbohrungen erkundeten **Kiese und Sande** sind in der Regel mindestens mitteldicht gelagert und dementsprechend gering kompressibel, gut scherfest und gut tragfähig.

Nur locker gelagerte Bereiche können in der Regel ohne größeren Aufwand nachverdichtet werden.

Nach ZTV E-StB 17 sind die **schwach schluffigen Kiese und Sande** der Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich) zuzuordnen.

Die ebenfalls erkundeten, **feinkornarmen Kiese und Sande** sind nach ZTV E-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen.

Aushubböden mit einem Feinkornanteil von weniger als etwa 10 Gew.-% können vorbehaltlich abfallrechtlicher Belange für bautechnische Zwecke wiederverwendet werden. Diese Kiessande sind auf Grund ihrer i.d.R. guten Korngrößenabstufung gut verdichtbar.



## 4 Hydrologische Verhältnisse

### 4.1 Grundwasser

Im Untersuchungsgebiet bilden die Quartären Kiese und Sande das obere Grundwasserstockwerk. Die in größerer Tiefe unterlagernden Seetone / Seeschluffe bilden den Grundwasserstauer.

Die Grundwasserfließrichtung ist großräumig nach Osten zur Vorflut Saalach gerichtet.

Das Grundwasser zirkuliert in den Quartären Kiesen und Sanden. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt auf etwa 427 – 428 mNHN und damit etwa 8 – 13 m unter Gelände.

Für die geplante Erschließungsstraße ist das Grundwasser somit nicht relevant.

### 4.2 Wasserdurchlässigkeit

Bei den gewachsenen quartären Kiessanden ist aufgrund der Anisotropie die Wasserdurchlässigkeit entsprechend den Ablagerungsvorgängen in waagerechter Richtung größer als in lotrechter.

Die im Bereich der geplanten Sickeranlage in der Bohrung RKS 3 unter den Deckschichten erkundeten feinkornarmen bis schwach schluffigen, sandigen Kiese und Sande sind für eine planmäßige Versickerung gut geeignet.

Die Durchlässigkeit der feinkornarmen bis schwach schluffigen, sandigen Kiese und Sande **der Schicht 2** liegt erfahrungsgemäß zwischen etwa  $k_f = 5 \times 10^{-3}$  m/s und  $k_f = 1 \times 10^{-4}$  m/s.

Die rechnerisch nach SEILER aus der Kornverteilung abgeleiteten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte liegen für die Probe RKS 3: 1,0-1,7m (Kies + Sand, schwach schluffig) bei etwa  $k_f = 2 \times 10^{-4}$  m/s bzw. für die Probe RKS 3: 1,7-3,0 m (Kies, sandig, schwach schluffig) bei etwa  $k_f = 2 \times 10^{-3}$  m/s.

Die Wasserdurchlässigkeit ist insbesondere im Hinblick auf die Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Baugelände von Interesse. Für die Dimensionierung von Versickerungseinrichtungen nach dem DWA-Arbeitsblatt A138 sollte unter Berücksichtigung der Bestimmungsmethode, der hohen Lagerungsdichte und eines Sicherheitszuschlages für den Dauerbetrieb der Anlage (Reduzierung der Durchlässigkeit während der Betriebszeit durch Feinkorneintrag) ein **Bemessungs- $k_f$ -Wert von  $k_f = 5 \times 10^{-5}$  m/s** angesetzt werden.

Sofern die Versickerung in den schwach schluffigen, sandigen Kiesen ab 1,7 m Tiefe erfolgt, kann ein **Bemessungs- $k_f$ -Wert von  $k_f = 5 \times 10^{-4}$  m/s** angesetzt werden.

Stärker schluffige bzw. verlehnte Kiese und Sande sind aus dem Versickerungsbereich zu entfernen.

Genauere Durchlässigkeitswerte lassen sich nur durch Sickerversuche ermitteln.

## 5 Empfehlungen für den Straßenbau

Zur Bestimmung der Stärke des frostsicheren Oberbaus gemäß RStO (Richtlinien zur Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, FGSV) kann für die Quartären Kiese und Sande (Schicht 2), die Frostempfindlichkeitsklasse F2 angesetzt werden. Die Deckschichten sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen.

Das Untersuchungsgebiet liegt im Übergang zwischen der Frosteinwirkungszone II und III.

Grund- oder Schichtenwasser bis 1,5 m unter Planum ist nicht zu berücksichtigen, sofern die Deckschichten vollständig durch Bodenaustausch (siehe unten) entfernt werden.

Ausgehend von der Belastungsklasse Bk 3,2 ergibt sich demnach für die Fahrbahn je nach Planungsansatz eine Dicke des frostsicheren Oberbaus von 55 – 75 cm.

Für den Gehweg ergibt sich je nach Planungsansatz eine Dicke des frostsicheren Oberbaus von 35 – 45 cm.

Die endgültige Festlegung der erforderlichen Gesamtstärke des Oberbaus ggf. unter Berücksichtigung weiterer Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse und regionaler Erfahrung hat durch den Planer zu erfolgen.

Die Dicke des frostsicheren Aufbaus nach RStO 12 setzt voraus, dass auf dem nicht frostsicheren Planum ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  erreicht wird.

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass sich der geforderte Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  auf den Kiesen und Sanden der Schicht 2 erreichen lässt.

Auf den bindigen Deckschichten (Schicht 1b) wird ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nicht unmittelbar zu erreichen sein.

Es wird empfohlen, die tatsächlichen Verhältnisse vor oder spätestens bei Baubeginn durch statische Lastplattendruckversuche zu bestimmen.

Sofern der erforderliche Verformungsmodul nicht erreicht wird, kann zweckmäßig ein (Teil-) Bodenaustausch ausgeführt werden. Hierzu kann ein Kiessand der Bodengruppen GW, GI oder GU gemäß DIN 18196 mit maximal 10 % Feinkornanteil verwendet werden.

Auf den Deckschichten (Schicht 1b) ist bei steifer Konsistenz voraussichtlich ein Bodenaustausch (Kiespolster) von etwa 30 bis 40 cm erforderlich, um den auf Planumsniveau erforderlichen Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  zu erreichen. Bei halbfester Konsistenz ist möglicherweise eine geringere Bodenaustauschstärke von etwa 20 – 30 cm ausreichend.

Die tatsächlich erforderliche Bodenaustauschstärke sollte ggf. durch Testfelder ermittelt werden.



Sofern die Aushubsohle noch in den Deckschichten zu liegen kommt, sollte vor Einbau des Bodenaustauschs ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 4 eingebracht werden.

Wesentliche Voraussetzung für die Tragfähigkeit des Bodenaustauschs ist, dass die auf der Aushubsohle freigelegte Deckschichten durch den Baubetrieb nicht aufgeweicht werden (Arbeiten vor Kopf). Er ist unter Einwirkung dynamischer Beanspruchung (befahren mit LKW, Bagger) sehr leicht plastifizierbar und geht unter Einwirkung von Niederschlagswasser in eine weiche, möglicherweise auch fließende Konsistenz über. Eine Nachverdichtung ist aufgrund der bindigen Eigenschaften nicht möglich.

Sowohl im Zuge des Planungsprozesses und spätestens nach Vorlage der endgültigen Planungen sind diese Empfehlungen im Detail zu überprüfen und ggf. zu ergänzen.

## 6 Beurteilung der chemischen Analysen

### 6.1 Schwarzdecken

Zur Beurteilung eines möglichen Teer- bzw. Pechgehalts der Schwarzdecken wurden an allen Bohrkernen chemische Analysen auf polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) durchgeführt.

Zur Bewertung wird das Merkblatt 3.4/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, Stand 20.03.2001, herangezogen.

Die Grenzwerte zur Einteilung von bituminösem Straßenaufbruch sind dort wie folgt festgelegt:

Ausbauasphalt	PAK: $\leq 10$ mg/kg
Ausbauasphalt, gering verunreinigt	PAK: $> 10 \leq 25$ mg/kg
Pechhaltiger Straßenaufbruch	PAK: $> 25$ mg/kg
Gefährlicher pechhaltiger Straßenaufbruch	PAK: $> 1.000$ mg/kg

Demnach ist der untersuchte Bohrkern aus der Bohrung RKS 1 mit einem PAK-Gehalt von 0,45 mg/kg als Ausbauasphalt einzustufen.

Die detaillierten Untersuchungsergebnisse können dem Analysenbericht in Anlage 4 entnommen werden.

### 6.2 Böden

Vor dem Hintergrund einer möglichen Entsorgung von Aushubmaterial für den Straßenbau erfolgt die Bewertung der durchgeführten Analysen nach abfallrechtlichen Grundlagen. Die Wiederverwertung / Beseitigung des anfallenden Aushubes erfolgt in Bayern überwiegend als Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen. Mit dem beim Aushub gewonnenen Bodenmaterial müssen dabei die Bedingungen des Eckpunktepapiers (EPP: Eckpunktepapier (Verfüll-Leitfaden), Anforderung

rungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Stand 23.12.2019) eingehalten werden.

Im Eckpunktepapier EPP sind mehrere Stufenwerte („Z“-Werte) festgeschrieben, bei deren Überschreitung die Weiterbehandlung der Böden besonderen Anforderungen genügen muss. Diese beinhalten im Wesentlichen steigende Schutzanforderungen gegenüber dem Grundwasser bei der Wiederverwertung des Materials. Die Zuordnung von Erdaushub zu einer der Klassen erfolgt anhand des in der entsprechenden Bodenprobe festgestellten höchsten Analysenwertes eines Einzelparameters.

Bei einer Überschreitung der Z2 Werte nach EPP ist die Entsorgung nach EPP nicht mehr möglich. In der Regel erfolgt dann eine Deponierung von Bodenmaterial gemäß Deponieverordnung (DepV: Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechtes vom 27. April 2009).

Die Analysenergebnisse und abfallrechtlichen Einstufungen der untersuchten Proben sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Probenbezeichnung	Bodenart BBodSchV	Untersuchungs- umfang	Einstufungsrelevante Parameter	Einstufung nach EPP <sup>1)</sup>
Mischprobe aus RKS 2: 0-0,7 m RKS 3: 0-0,3 m  (Oberboden)	Lehm/Schluff	EPP	-	Z0
RKS 1: 0,07-0,5 m  (Auffüllung Kiese)	Sand	PAK, MKW, SM8	-	Z0/Z1.1 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> die Einstufung bezieht sich auf die untersuchten Parameter, Böden mit Fremdbestandteilen sind in der Regel mindestens als Z1.1 –Material zu entsorgen.

<sup>2)</sup> Erfahrungsgemäß kommt es auch bei wenigen Fremdbestandteilen bzw. generell bei Böden aus dem Straßenbereich zu Schwierigkeiten bei der Verwertung in der Verfüllkategorie T-A (Z0). In der Regel erfolgt dann eine Entsorgung als Z1.1-Material.

### 6.3 Hinweise zur Entsorgung / Wiedereinbau

Baubedingter Bodenaushub bzw. Schwarzdeckenaufbruch ist nach den Untersuchungsergebnissen zu separieren und auf Haufwerke zu legen. Vor einer Verwertung bzw. Entsorgung wird in der Regel eine Beprobung und Deklaration nach den gültigen abfallrechtlichen Grundlagen erforderlich. Die dabei erzielten abfalltechnischen Einstufungen können von den Ergebnissen dieser Voruntersuchungen abweichen.

Bodenaushub mit der Einstufung Z0 nach EPP kann vorbehaltlich der bodenmechanischen Eignung vor Ort wieder eingebaut werden. Bei Böden mit der Einstufung Z1.1 ist ggf. eine Abstimmung mit den zuständigen Behörden erforderlich. Böden mit der Einstufung Z1.2 und höher können i.d.R. nicht vor Ort wieder eingebaut werden.



Wir empfehlen, die Aushub- und Entsorgungsarbeiten fachgutachterlich begleiten zu lassen. Dazu stehen wir gerne zur Verfügung.

## 7 Schlussbemerkungen

In der vorliegenden Baufachlichen Stellungnahme werden die allgemeinen Untergrund- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der geplanten westlichen Erschließungsstraße des Gewerbegebiets Hammerau B in 83404 Ainring beschrieben und hinsichtlich der Frostsicherheit und der Versickerungsfähigkeit beurteilt.

Exemplarisch ausgewählte Bodenproben wurden chemisch untersucht.

Zusätzlich wurde der Pechgehalt des entnommenen Bohrkerns aus den Schwarzdecken im chemischen Labor quantitativ bestimmt.

Bei der Bauausführung wird eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten mit Vergleich der angebotenen Böden mit den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung empfohlen, da Abweichungen des Untergrundes zu den Untersuchungsstellen nicht auszuschließen sind.

In allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und grundbaulicher Maßnahmen ist KDGeo einzuschalten.

München, den 16. April 2021

### **KDGeo | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER**

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH  
Institut für Erd- und Grundbau

Dipl.-Ing. T. Czeslik

i.V. Dipl.-Geol. P. Ring



**Anlage 1**

**Lagepläne**

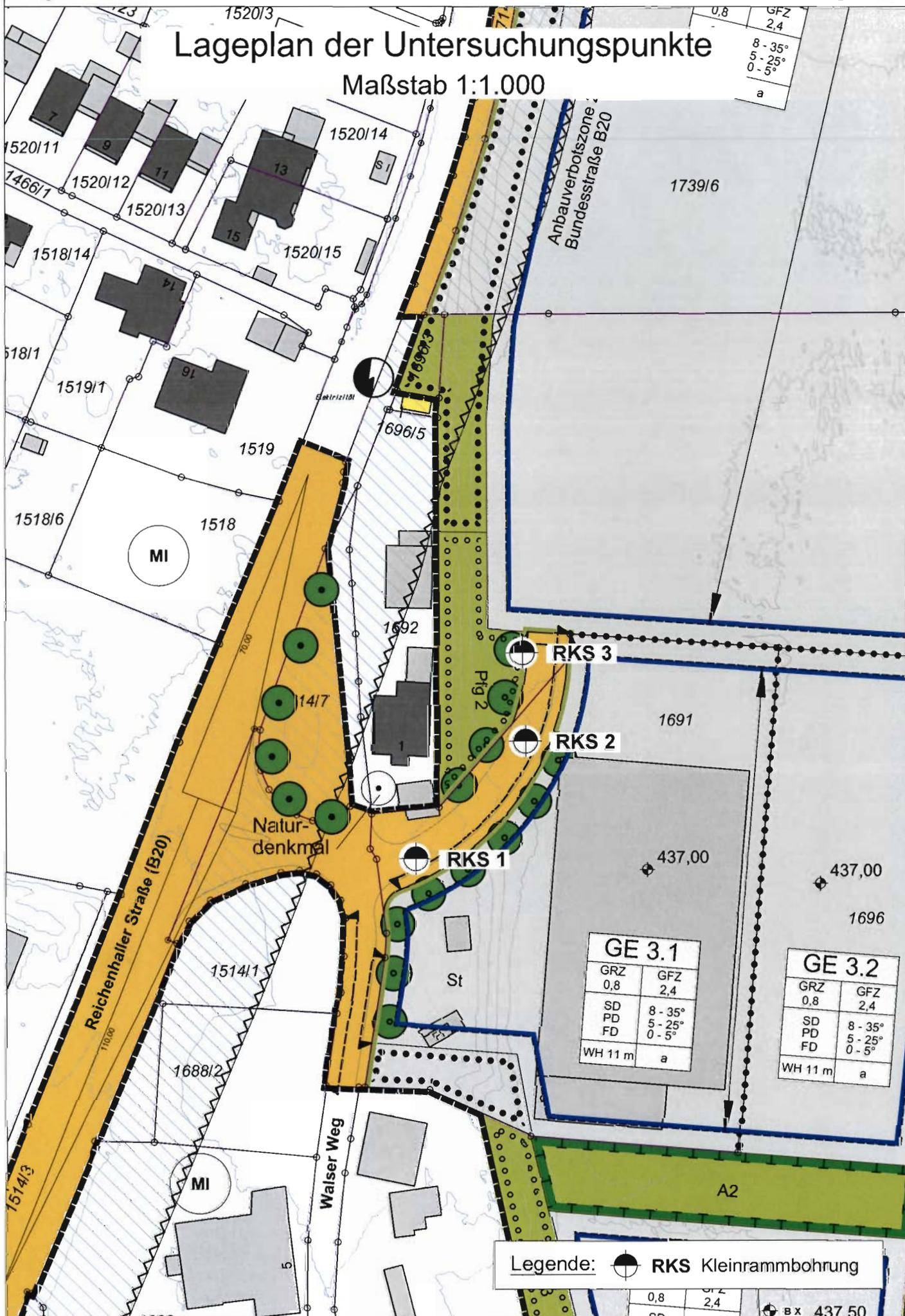


# Lageplan der Untersuchungspunkte

Maßstab 1:1.000

Stand: 15.04.2021

\\192.168.100.102\projekte\2021\138-21L\ainring\bgk\kont\83404\bp\ain\hammerau\ba\oa\histor\au\gmde\ainring\cpläne\kdgeo\lageplan\upkt\bohranzeige\lageplan\upkt.dwg



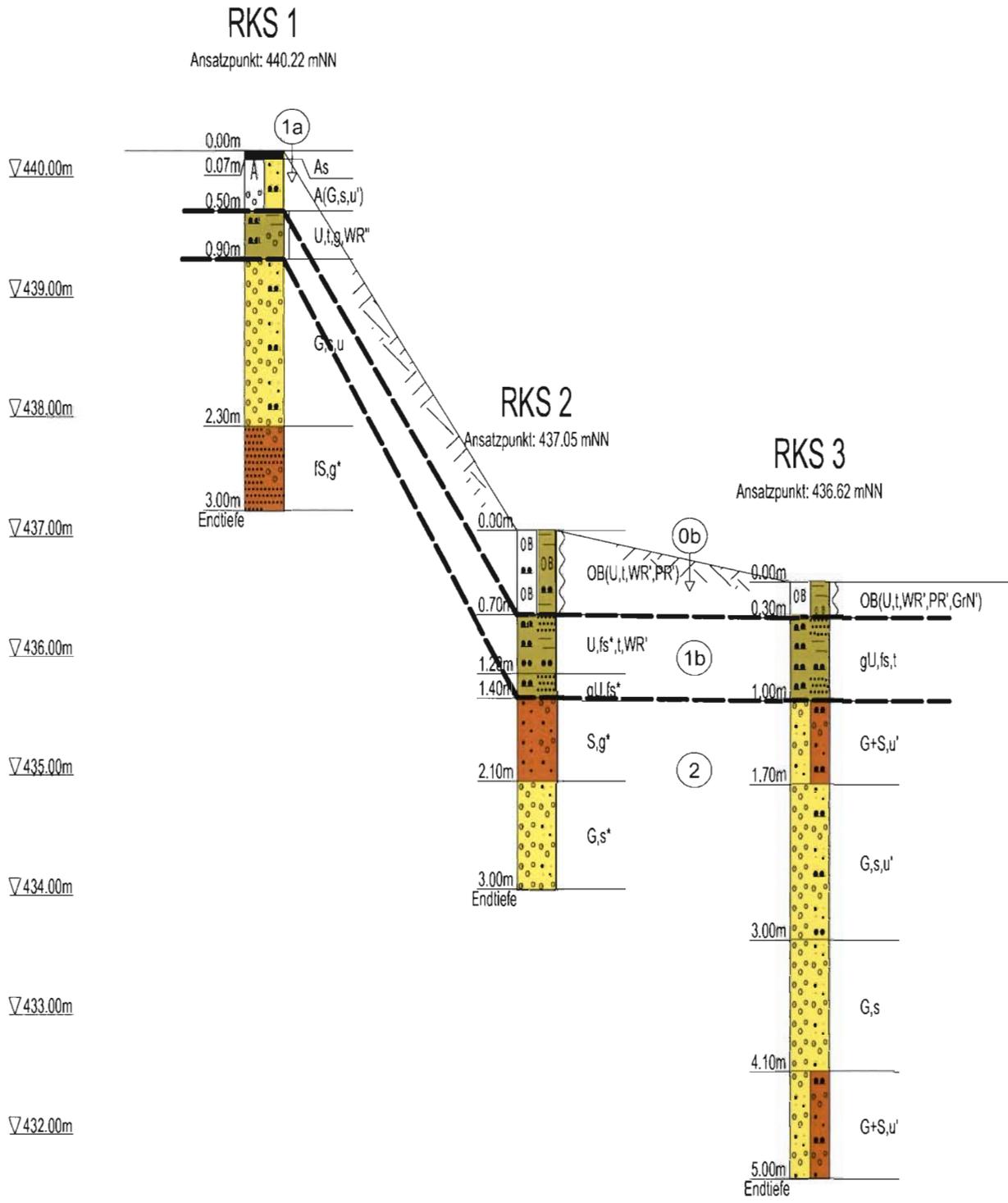
## **Anlage 2**

### **Baugrundschnitt\*)**

\*) Die Bodenansprache im Baugrundschnitt erfolgte nach fachtechnischer Aufnahme des Bohrgutes durch den Baugrundgutachter und Auswertung der Laborversuche.

# Baugrundschnitt

Maßstab 1:50



— Geradlinige Interpolation der Schichtgrenzen !  
 (Zwischen den Untersuchungspunkten sind Abweichungen in der Höhenlage und der Schichtausbildung nicht auszuschließen.)  
 Bodenansprache in den Baugrundschnitten erfolgte nach fachtechnischer Aufnahme und Auswertung der Laborversuche.

- ⊙b Oberboden
- ⊙1a Auffüllungen
- ⊙1b Deckschichten
- ⊙2 Quartäre Sande+Kiese

Stand: 15.04.2021

\\192.168.100.102\projekte\2021\138-21L\ainring\bgw\kont\83404\bjplan\hammerau\ba\hist\or\_au\gmd\ainring\cpläne\kdegeoschnitt.dwg

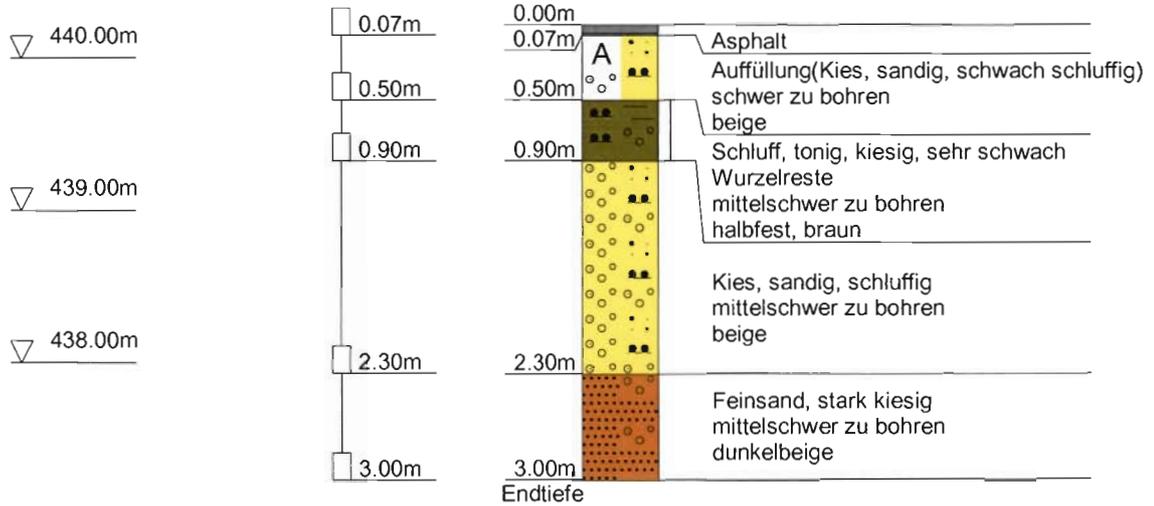
## **Anlage 3**

### **Bohr- und Sondierprofile**

KDGeo   CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Ainring, BPlan Hammerau B
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	138-21L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	23.03.2021
	Ausgeführt	Hy/Mo

## RKS 1

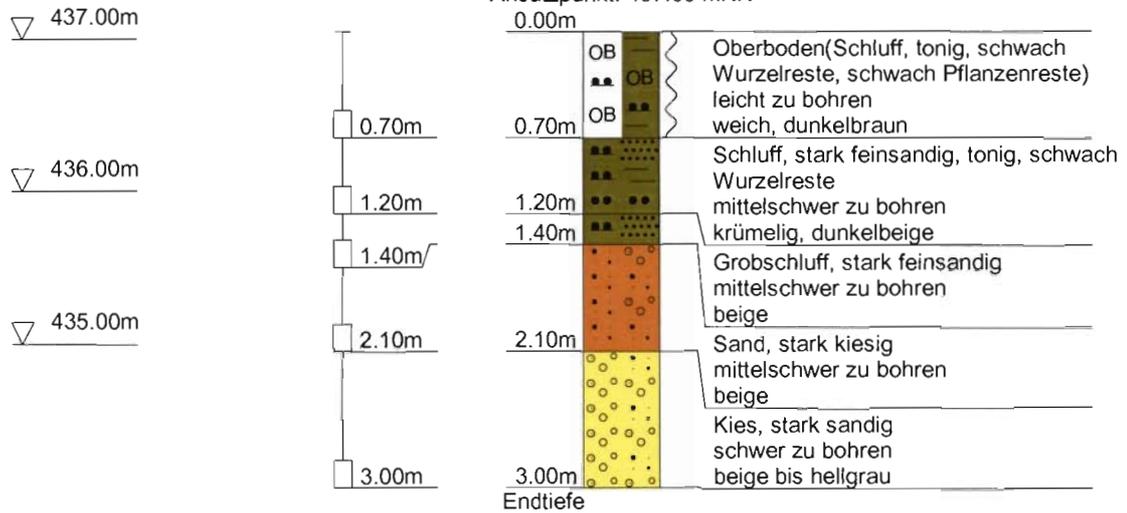
Ansatzpunkt: 440.22 mNN



KDGEO   CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Ainring, BPlan Hammerau B
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	138-21L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	23.03.2021
	Ausgeführt	Hy/Mo

## RKS 2

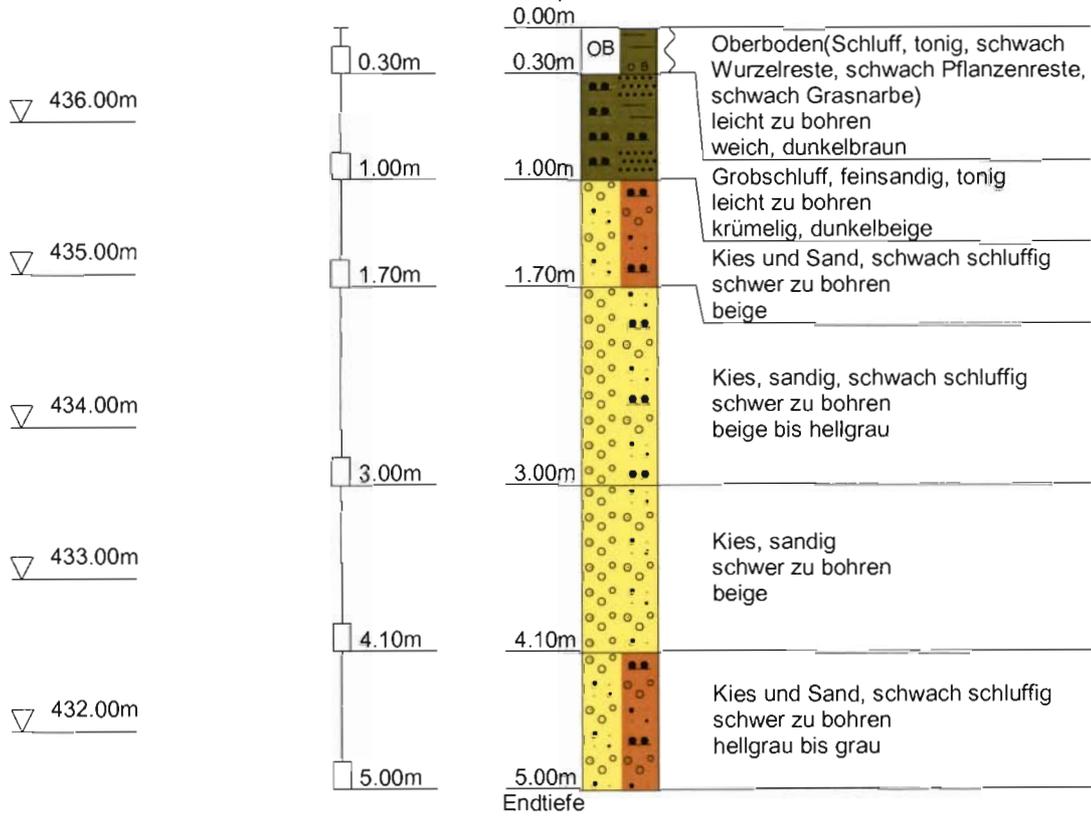
Ansatzpunkt: 437.05 mNN



KDGEO   CZESLIK HOFMEIER + PARTNER	Projekt	Ainring, BPlan Hammerau B
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	138-21L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	23.03.2021
	Ausgeführt	Hy/Mo

### RKS 3

Ansatzpunkt: 436.62 mNN



## **Anlage 4**

### **Ergebnisse der chemischen Analysen**



SGS Analytics Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

KDGEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER  
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH  
Herr Ring  
Bayerwaldstr. 49  
81737 München

## Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0  
Telefax: +49-821-56995-888  
E-Mail: DE.IE.aug.info@sgs.com  
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Seite 1 von 2

Datum: 12.04.2021

Prüfbericht Nr.: UAU-21-0039191/01-1  
Auftrag-Nr.: UAU-21-0039191  
Ihr Auftrag: schriftlich vom 08.04.2021  
Projekt: 138-12L/Ainring, Bplan Hammerau B/Rn  
Eingangsdatum: 08.04.2021  
Probenahme durch: KDGeo  
Probenahmedatum: 07.04.2021  
Prüfzeitraum: 08.04.2021 - 12.04.2021  
Probenart: Bausubstanz



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 SGS Analytics Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 12.04.2021 um 14:12 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



**Probenbezeichnung:** RKS 1: 0,0-0,07m

Probe Nr.: UAU-21-0039191-01

**Original**

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

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern (Backenbrecher)	--	ja	-

**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	0,06	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,07	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)fluoranthren	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	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	0,13	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	0,449	DIN ISO 18287:2006-05



SGS Analytics Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

KDGeo | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER  
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH  
Herr Ring  
Bayerwaldstr. 49  
81737 München

## Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0  
Telefax: +49-821-56995-888  
E-Mail: DE.IE.aug.info@sgs.com  
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Seite 1 von 2

Datum: 12.04.2021

Prüfbericht Nr.: UAU-21-0039191/03-1  
Auftrag-Nr.: UAU-21-0039191  
Ihr Auftrag: schriftlich vom 08.04.2021  
Projekt: 138-12L/Ainring, Bplan Hammerau B/Rn  
Eingangsdatum: 08.04.2021  
Probenahme durch: KDGeo  
Probenahmedatum: 07.04.2021  
Prüfzeitraum: 08.04.2021 - 12.04.2021  
Probenart: Boden



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 SGS Analytics Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 12.04.2021 um 14:12 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



**Probenbezeichnung: RKS 1: 0,07-0,5m**

Probe Nr.: UAU-21-0039191-03

**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 BBodSchV	--	ja	ISO 14507:2003-03
Probenvorb. nach BBodSchV	--	ja	DIN ISO 11464:2006-12
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703:2011-09
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	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)perylene	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	<3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	3	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	7,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	7,6	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	17	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02



SGS Analytics Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156 Augsburg

KDGeo | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER  
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH  
Herr Ring  
Bayerwaldstr. 49  
81737 München

## Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0  
Telefax: +49-821-56995-888  
E-Mail: DE.IE.aug.info@sgs.com  
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Seite 1 von 5

Datum: 12.04.2021

Prüfbericht Nr.: UAU-21-0039191/02-1  
Auftrag-Nr.: UAU-21-0039191  
Ihr Auftrag: schriftlich vom 08.04.2021  
Projekt: 138-12L/Ainring, Bplan Hammerau B/Rn  
Eingangsdatum: 08.04.2021  
Probenahme durch: KDGeo  
Probenahmedatum: 07.04.2021  
Prüfzeitraum: 08.04.2021 - 12.04.2021  
Probenart: Boden



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 SGS Analytics Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 12.04.2021 um 14:12 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



**Probenbezeichnung: MP aus RKS 2: 0-0,7m + RKS 3: 0-0,3m**

Probe Nr.: UAU-21-0039191-02

**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
Feinkornanteil <2 mm	%	45,9	DIN 18123:2016-03
Herstellung einer Mischprobe	--	ja	-
Trockensubstanz	%	80,8	DIN ISO 11465:1996-12
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )	--	7,6	DIN ISO 10390:2005-12
EOX	mg/kg TS	<0,50	DIN 38414-S 17:2017-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09

**Aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Toluol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Styrol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
n-Propylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000
Summe AKW	mg/kg TS	--	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
Summe LHKW	mg/kg TS	--	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000

**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
Fluoranthren	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,09	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,09	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,921	DIN ISO 18287:2006-05

**Polychlorierte Biphenyle**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN EN 15308:2016-12
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308:2016-12

**Metalle**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	mg/kg TS	9,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	40	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	mg/kg TS	0,54	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	33	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	34	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	0,18	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Zink	mg/kg TS	136	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,3	DIN ISO 17380:2013-10

**Eluat**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	--	8,1	DIN 38 404-C5:2012-04
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	137	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	0,8	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 14403-2:2012-10
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12

**Metalle**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Blei	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Cadmium	µg/l	<0,50	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Chrom (Gesamt)	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Kupfer	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Nickel	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Quecksilber	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Zink	µg/l	12	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09

## **Anlage 5**

### **Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse**

KDGEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH

Bayerwaldstr. 49 81737 München

TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

# Kornverteilung

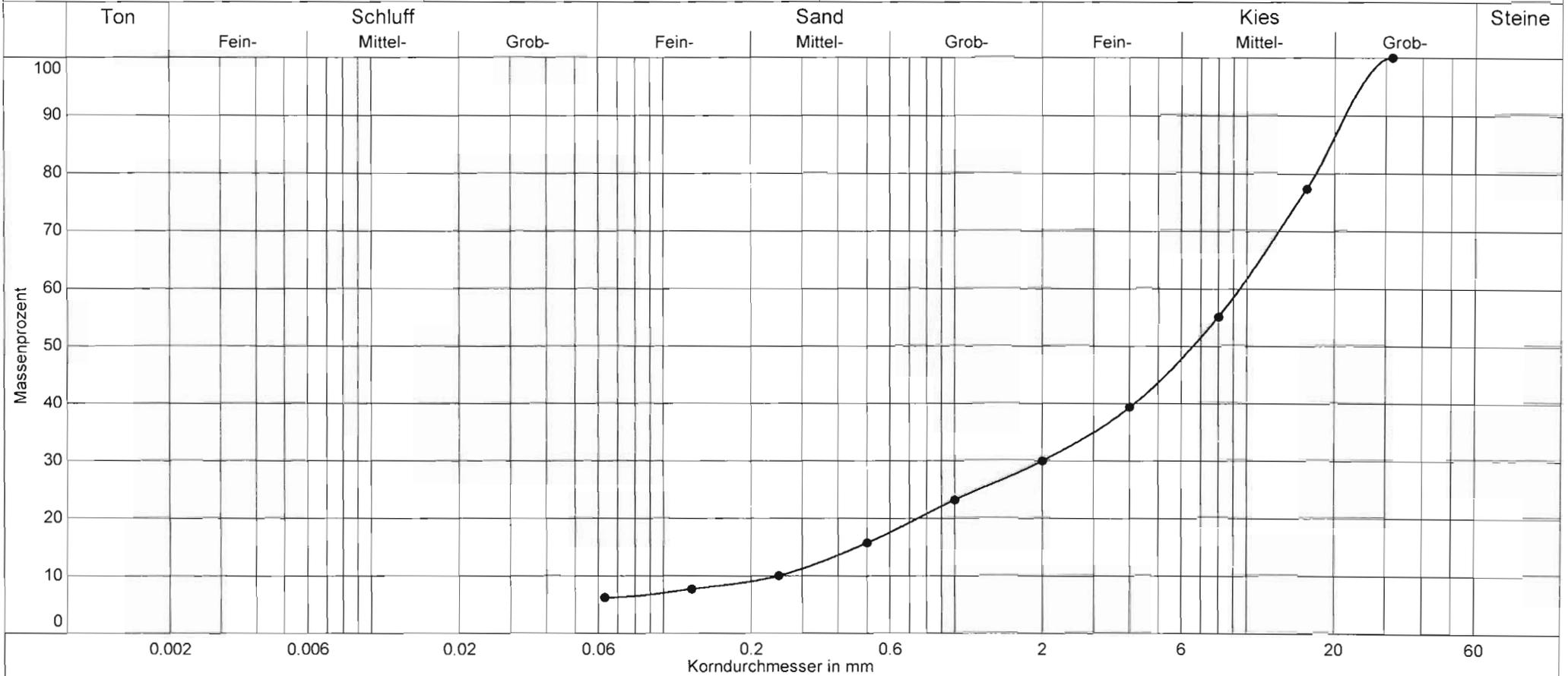
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Ainring, Bplan Hammerau B

Projektnr.: 138-21L

Datum : 06.04.2021

Anlage : / Ch



Labornummer	—●— 26072			
Entnahmestelle	RKS 1			
Entnahmetiefe	0,07 - 0,5 m			
Ungleichförm. Cu	37.9			
Bodenart	G,s,u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	6.2 %			

KDGEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER  
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH  
 Bayerwaldstr. 49 81737 München  
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

# Kornverteilung

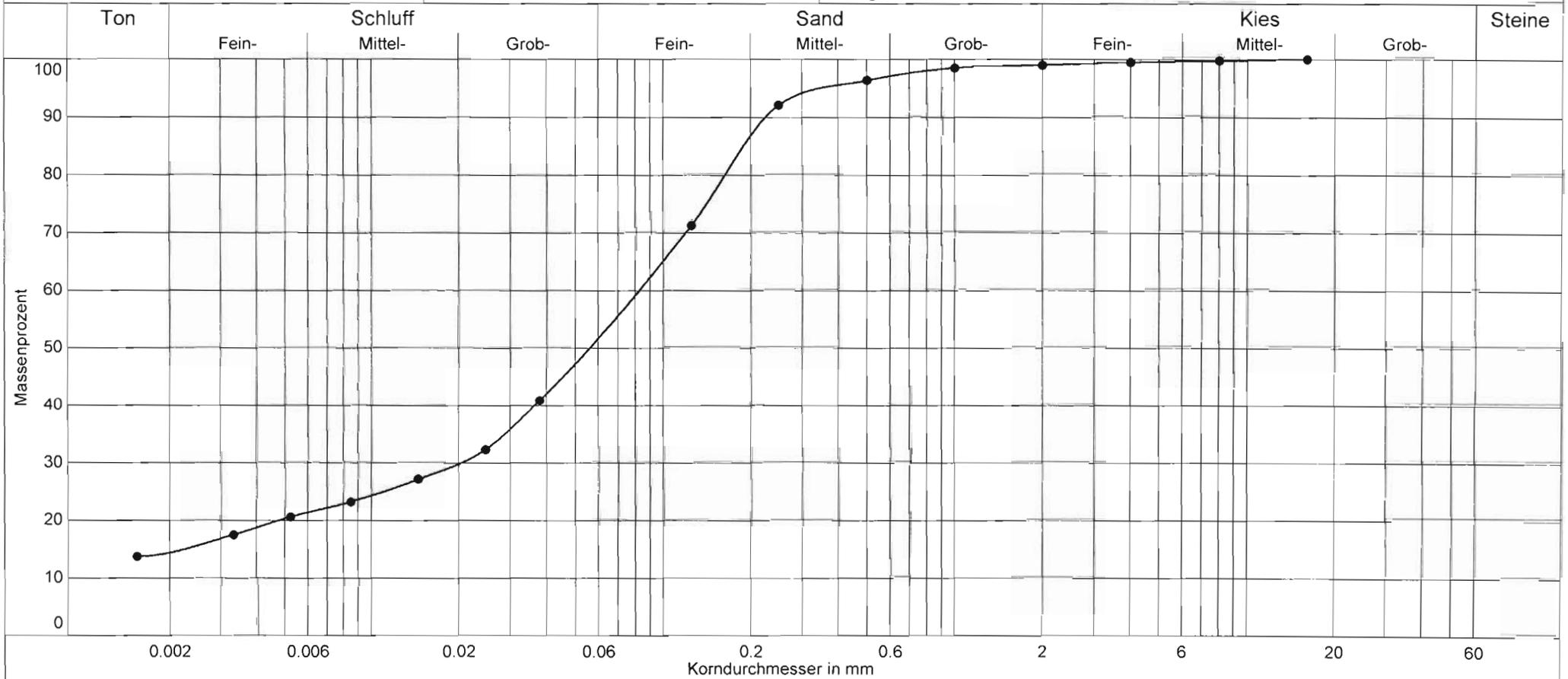
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Ainring, Bplan Hammerau B

Projektnr.: 138-21L

Datum : 06.04.2021

Anlage : / Ch



Labornummer	—●— 26073			
Entnahmestelle	RKS 2			
Entnahmetiefe	0,7 - 1,2 m			
Ungleichförm. Cu	-			
Bodenart	U, s			
Bodengruppe	U			
Anteil < 0.063 mm	52.9 %			

KDGEO | CZESLIK HOFMEIER + PARTNER  
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH  
 Bayerwaldstr. 49 81737 München  
 TEL: 089-670061-0 FAX: 089-670061-33

# Kornverteilung

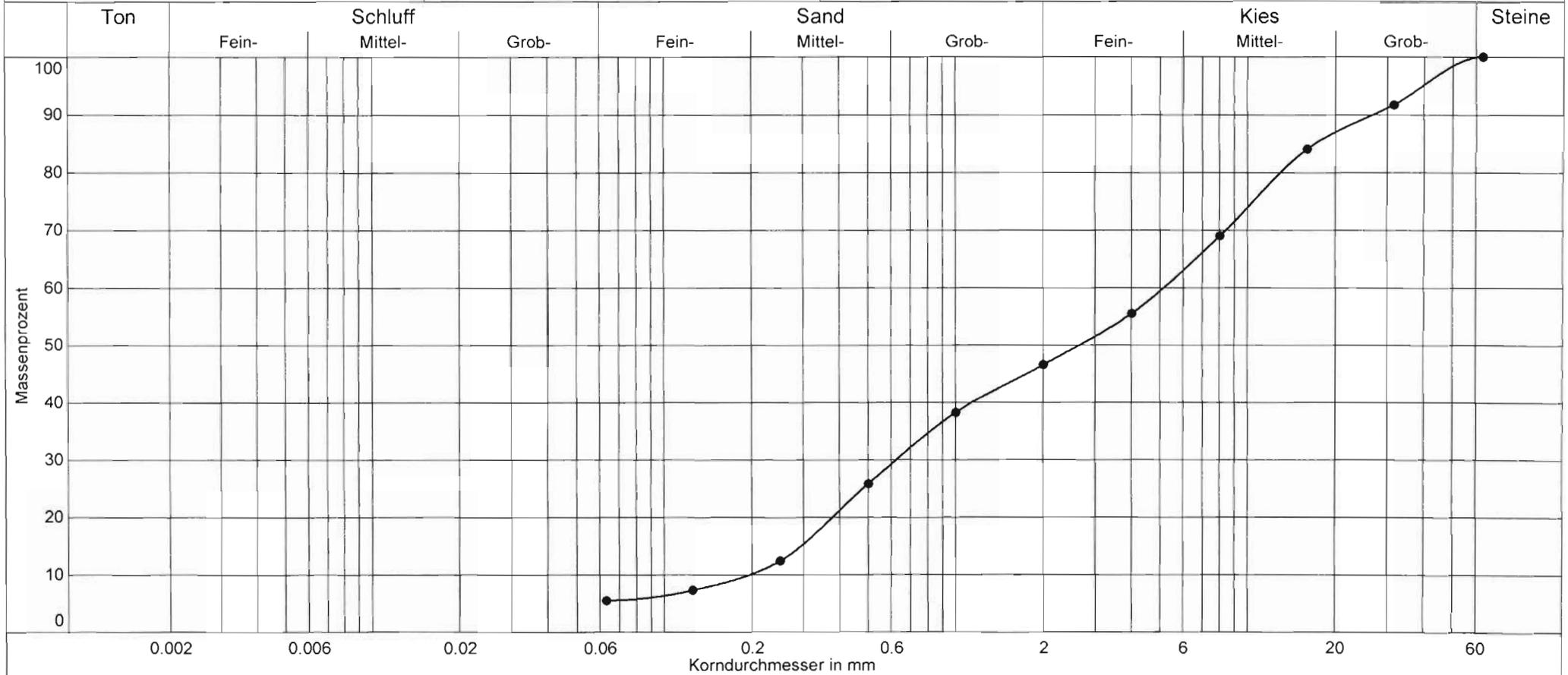
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Ainring, Bplan Hammerau B

Projektnr.: 138-21L

Datum : 06.04.2021

Anlage : / Ch



Labornummer	—●— 26074			
Entnahmestelle	RKS 3			
Entnahmetiefe	1,0 - 1,7 m			
Ungleichförm. Cu	26.1			
Bodenart	G+S,u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	5.5 %			

# Kornverteilung

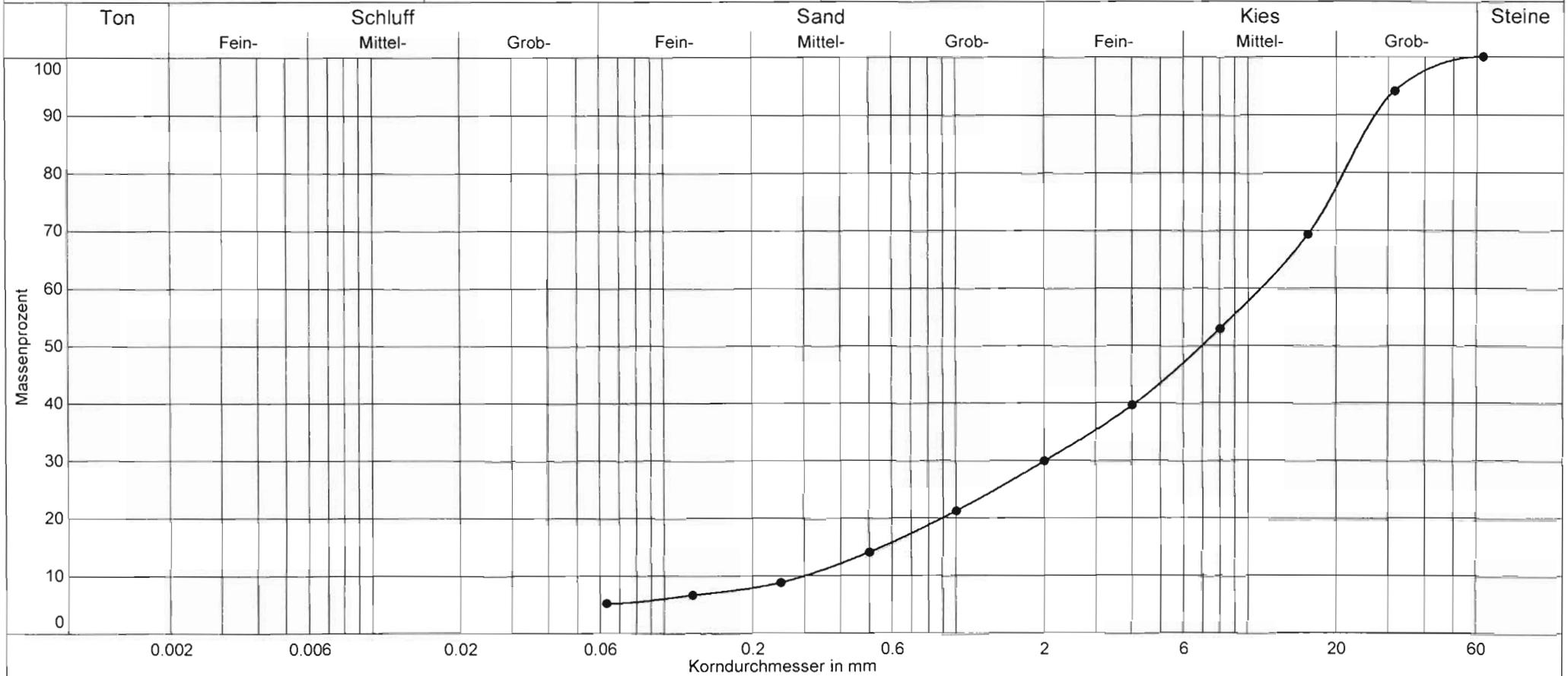
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Ainring, Bplan Hammerau B

Projektnr.: 138-21L

Datum : 06.04.2021

Anlage : / Ch



Labornummer	—●— 26075			
Entnahmestelle	RKS 3			
Entnahmetiefe	1,7 - 3,0 m			
Ungleichförm. Cu	36.6			
Bodenart	G, s, u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	5.2 %			

## **Anlage 6**

### **Homogenbereiche**

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich				
	B0	B1a	B1b	B2	
Schicht Nr.	0b	1a	1b	2	
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Auffüllungen (Straßenoberbau)	natürliche Deckschichten	Quartäre Kiese und Sande	
Umweltrelevante Inhaltsstoffe	organoleptisch und analytisch unauffällig siehe Kap. 6.2	organoleptisch und analytisch unauffällig siehe Kap. 6.2	organoleptisch unauffällig (nicht untersucht)	organoleptisch unauffällig (nicht untersucht)	
Massenanteil Steine [Gew.-%]	<5 <sup>2)</sup>	0-30 <sup>2)</sup>	0-30 <sup>2)</sup>	0-30 <sup>2)</sup>	
Massenanteil Blöcke [Gew.-%]	<5 <sup>2)</sup>	< 5 <sup>2)</sup>	<5 <sup>2)</sup>	<5 <sup>2)</sup>	
Massenanteil große Blöcke [Gew.-%]	0 <sup>2)</sup>	0 <sup>2)</sup>	0 <sup>2)</sup>	0 <sup>2)</sup>	
Plastizität I <sub>p</sub> <sup>1)</sup>	-	-	leicht bis mittel <sup>2)</sup>	-	
Konsistenz I <sub>c</sub> <sup>1)</sup>	-	-	weich - halbfest <sup>2)</sup>	-	
Lagerungsdichte I <sub>D</sub> <sup>1)</sup>	-	locker - dicht <sup>2)</sup>	-	locker - dicht <sup>2)</sup>	
Bodengruppen DIN 18196	OH	GW/GI/GU	UL/UM/TL/TM/GU*/SU*/GT*/ST*	GW/GI/GU/SW/SI/SU	

<sup>1)</sup> Definition nach DIN EN ISO 14688-2

<sup>2)</sup> Erfahrungswerte - nicht versuchstechnisch bestimmt

n.e. nicht erforderlich

- nicht zutreffend bzw. keine Angabe möglich