



Ingenieurgeologisches Gutachten

Projekt-Nr.: 22177

Projekt: Hirschberg a. d. Bergstraße
Erweiterung des Gewerbeparks Hirschberg-Leutershausen

Bauherr: Gemeinde Hirschberg a. d. Bergstraße
Großsachsener Straße 14
69493 Hirschberg

Planung: H + S Projektentwicklung GmbH
Burnitzstraße 65
60596 Frankfurt

Bearbeiter: Volker Liebig, Dipl.-Geol.
Dr. Roman Behnisch, Dipl.-Geol.

Datum: 30. September 2022

Inhaltsverzeichnis:

1. Einleitung
2. Untersuchungsumfang
3. Baugrundsituation
4. Grundwassersituation
5. Bodenmechanische Kenngrößen
6. Homogenbereiche
7. Hinweise zum Erd- und Grundbau
8. Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes
9. Bewertung der Bodenanalysen
10. Schlussbemerkungen



Anlagen:

1. Lagepläne
2. Schichtenverzeichnisse nach EN ISO 14688
3. Bohrprofile nach EN ISO 14688 / DIN 4023
4. Ergebnisse der Korngrößenanalysen
5. Prüfbericht der Bodenanalysen mit Probenbegleitprotokollen
6. Darstellung der Analysenergebnisse
7. Probenahmeprotokoll

1. Einleitung

1.1 Projektbeschreibung

In Hirschberg an der Bergstraße ist im Ortsteil Leutershausen, auf dem nördlichen Teilstück des großen Flurstückes Nr. 3915, die Erweiterung des Gewerbegebietes an der A5 geplant. Das vorgesehene Areal liegt in der Oberrheinischen Tiefebene, nordwestlich von Leutershausen, an der Gemarkungsgrenze zu Heddesheim. Es schließt an den Südrand des bestehenden Gewerbegebietes an. Das etwa 150 m breite und ca. 680 m bis 750 m lange Gelände wird derzeit noch landwirtschaftlich genutzt. Der Höhenunterschied innerhalb des vorgesehenen Baugebietes beträgt etwa 1 - 1,5 m.

Im Rahmen der Erschließungsmaßnahmen ist Bau einer in Ost-West-Richtung verlaufenden Straße geplant. Weiterhin sind Anlagen zur Regenwasserversickerung vorgesehen.

1.2 Grundlagen

Als Grundlage für die Erschließungs- und Leitungsarbeiten wird ein ingenieurgeologisches Bodengutachten für dieses Gebiet in Auftrag gegeben. Zur Erstellung des Gutachtens werden uns von der H + S Projektentwicklung GmbH aus Frankfurt und dem Ingenieurbüro Schulz aus Hirschberg folgende Planunterlagen als pdf- bzw. csv-Dateien zur Verfügung gestellt:

- 1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1 Lageplan Bohrpunkte / Entwurfsplanung, Maßstab 1 : 1.000
- 1 Absteckplan Bohrpunkte / Entwurfsplanung, Maßstab 1 : 1.000

- 1 Tabelle Positionen und Höhen der Untersuchungspunkte



2. Untersuchungsumfang

2.1 Rammkernsondierungen

Für die Untersuchung werden am 31.08. und 01.09.2022 im vorgesehenen Baugebiet insgesamt 11 Rammkernsondierungen bis in 5 m Tiefe, bzw. nach Möglichkeit auch bis in 7 m Tiefe, niedergebracht. Die angetroffenen Bodenschichten werden nach EN ISO 14688 klassifiziert und in Schichtenverzeichnisse eingetragen (Anlage 2). Weiterhin werden Bohrprofile nach den Vorgaben der EN ISO 14688 / DIN 4023 angefertigt (Anlage 3).

2.2 Handschürfe

Im Bereich des Ober- bzw. Mutterbodens werden 30 Handschürfe zur Entnahme von Bodenproben angelegt.

2.3 Probenahme

2.3.1 Um die Versickerungsfähigkeit der voraussichtlichen Aushubböden zu untersuchen, werden aus den gewachsenen rolligen Böden der RKS 1 - RKS 11 sieben Proben für Korngrößenanalysen (KA1 - KA7) genommen. Die Untersuchungen werden vom Baugrundlabor Dr. Hölzer in Bruchsal durchgeführt.

2.3.2 Für die Wiederverwendung des Oberbodens im Bereich von Versickerungsanlagen werden aus den insgesamt 30 Handschürfen drei Bodenmischproben (MPWG1 - MPWG3) genommen. Das Probenmaterial wird gemäß den Vorgaben der *Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung* (BbodSchV) für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser untersucht und bewertet.

2.3.3 Für eine vorläufige abfalltechnische Deklaration der Aushubböden werden aus den Bohrproben der bindigen und rolligen gewachsenen Böden vier Bodenmischproben (MP1 - MP4) genommen. Diese werden nach dem Parameterumfang der *Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial* (VwV Boden) untersucht und bewertet. Zusätzlich werden die Analysen mit den Parametern der *Deponieverordnung* (DepV) ergänzt.

2.3.4 Die Analytik wird vom Umweltinstitut SGS Institut Fresenius mit Sitz in Radolfzell durchgeführt.



2.4 Bohrlochabdichtung

Nach Abschluss der Bohrungen werden die Bohröffnungen auf eventuell anstehende Ruhewasserspiegel kontrolliert und anschließend mit Quellton wieder verfüllt und abgedichtet.

2.5 Einmessen und Nivellement

Die Bohr- und Probenahmepunkte werden vom Ingenieurbüro Schulz aus Hirschberg nach Lage und Höhe eingemessen. Die Lage der Bohr- und Probenahmepunkte kann der Anlage 1.2 entnommen werden. Für die Sondieransatzpunkte werden folgende Höhen angegeben:

RKS 1: 98,84 m ü. NN;	RKS 2: 99,47 m ü. NN;
RKS 3: 99,39 m ü. NN;	RKS 4: 99,44 m ü. NN;
RKS 5: 99,12 m ü. NN;	RKS 6: 99,52 m ü. NN;
RKS 7: 99,51 m ü. NN;	RKS 8: 98,94 m ü. NN;
RKS 9: 99,71 m ü. NN;	RKS 10: 99,43 m ü. NN;
RKS 11: 99,50 m ü. NN;	

3. Baugrundsituation

- 3.1 Als oberste natürliche Bodenschicht steht im Erweiterungsgebiet ein dunkelbrauner, ca. 0,3 - 0,5 m mächtiger, aufgelockerter und durchwurzelter **Mutterboden** an. Er besteht aus feinsandigen, tonigen und humosen Schluffen. Sehr vereinzelt kommen Kiesgerölle darin vor.
- 3.2 Darunter folgen bis in etwa 0,5 - 1,5 m Tiefe **Decklehme**, die aus Schluffen mit wechselnden feinsandigen und tonigen Komponenten bestehen. Stellenweise kommen auch Kiesgerölle und Pflanzenreste darin vor. Die Konsistenzen der Decklehme werden mit halbfest angegeben.
- 3.3 Unter den Decklehmen werden die rolligen Talablagerungen der Oberrheinischen Tiefebene in Form von **Talkiesen** angetroffen. Die Kiesschichten setzen sich aus Mittelkiesen mit wechselnden grobkiesigen, feinkiesigen und sandigen Bestandteilen zusammen. Ihre Lagerungsdichte ist mitteldicht bis dicht. In durchschnittlichen Tiefen von ca. 4,5 - 5,5 m unter aktueller Geländeoberkante ist in den trockenen Talkiesen kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich.



- 3.4 In der RKS 8 wird eine maximale Bohrtiefe von 7 m erreicht. Hier kommen ab etwa 5,6 m Tiefe mitteldicht gelagerte **Talsande** unter den Talkiesen vor. Die Sandschichten bestehen aus grobsandigen, feinkiesigen und mittelkiesigen Mittelsanden.
- 3.5 Die detaillierte Schichtenfolge kann den Schichtenverzeichnissen aus Anlage Nr. 2 oder den Bohrprofilen aus Anlage Nr. 3 entnommen werden.

4. Grundwassersituation

- 4.1 Da die Bohrtiefen aufgrund des harten Bohrwiderstandes in den Talkiesen nur ca. 4,5 - 5,5 m betragen, werden in den Sondieröffnungen keine Wasserzutritte festgestellt. Erschwerend kommt hinzu, dass die Bohröffnungen nach dem Ziehen der Sonde immer wieder verstürzt sind. Nur in der RKS 8 konnte die planmäßige Bohrtiefe von 7 m erreicht werden. Dort werden ab einer Bohrtiefe von 5,4 m nasse Böden festgestellt. Das Bohrloch ist nach dem Ziehen der Sonde sofort wieder verstürzt, so dass der Grundwasserspiegel nicht direkt gemessen werden kann. Es kann in diesen Tiefen jedoch mit einem Grundwasserspiegel gerechnet werden.

Aufgrund unserer Beobachtungen geben wir zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten einen Grundwasserspiegel von 93,5 m ü. NN an. Es ist von jahreszeitlichen Grundwasserspiegelschwankungen von 1 - 2 m auszugehen.

- 4.2 In den Decklehmen werden Rostflecken und Manganausfällungen festgestellt, die deutliche Anzeichen für zumindest periodisch auftretendes Sicker- und Stauwasser in den oberflächennahen Böden sind.
- 4.3 Der Grundwasserspiegel weist besonders in Gebieten mit sandig-kiesigen Bodenarten hohe Schwankungen im Jahresverlauf und über die Jahre hinweg auf. In dem Kartenwerk "Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum" (Fortschreibung 1983 bis 1998), des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, wird der Flurabstand des Oberen Grundwassers im Bereich des geplanten Baufensters mit 5 - 7 m angegeben.
- 4.4 Die geplante Erweiterung befindet sich vollständig in dem Wasserschutzgebiet „WSG-039-Mannheim-Käfertal MVV RHE AG“ (WSG-Nr-Amt: 222.039, Zone IIIB).



5. Bodenmechanische Kenngrößen

Zur erdstatischen Bemessung sowie für die Erdarbeiten werden in Anlehnung an die DIN 1055-2 folgende charakteristische Bodenkennwerte für die erbohrten Bodenschichten angegeben:

	Decklehm, halbfest	Talsand, mitteldicht	Talkies, mitteldicht - dicht
Wichte, erdfeucht	21 kN/m ³	20 - 21 kN/m ³	22 kN/m ³
Reibungswinkel	25° - 27,5°	30° - 32,5°	32,5° - 35°
Kohäsion c'	10 kN/m ²	0 kN/m ²	0 kN/m ²
Steifemodul Es	12 MN/m ²	15 - 20 MN/m ²	30 - 50 MN/m ²
Bodenklasse nach DIN 18300	BKL 4	BKL 3	BKL 3
Bodenart nach DIN 18196	UL, UM, SU	SW, SE	GW, GI

6. Homogenbereiche

Für die zu leistenden Erdarbeiten (Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten) ist der Untergrund gemäß DIN 18300 in Homogenbereiche einzuteilen. Diese sind im Zuge der Planung und Ausschreibung vom Fachplaner, in Zusammenarbeit mit dem Gutachter, festzulegen. Dabei kann es sinnvoll sein, für unterschiedliche Gewerke auch unterschiedliche Homogenbereiche anzugeben. Die folgenden Homogenbereiche sind daher als allgemeiner Vorschlag zu betrachten. Es werden dabei die bodenmechanischen Eigenschaften (Kapitel 5) zu Grunde gelegt. Auch die Ergebnisse der abfalltechnischen Bewertung der Aushubböden gemäß den Grenzwerten der in Baden-Württemberg geltenden VwV Boden und der Deponieverordnung werden bei der Einteilung berücksichtigt.



Homogenbereich 1	Mutterboden (Bodenklasse 1, alte DIN)
Bodenzusammensetzung	Schluff, feinsandig, tonig, humos
Fremdbestandteile	durchwurzelt, sehr vereinzelt Kiesgerölle
Kies- / Steinanteil	< 5 %
Bodenfarbe	dunkelbraun
Bodengruppe (nach DIN 18196)	OH
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	locker
Mächtigkeit	ca. 0,3 - 0,5 m
Vorkommen	auf der gesamten Erweiterungsfläche vorhanden
vorläufige Deklaration	gemäß Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser keine Auffälligkeiten
Hinweise	im Straßenbereich vollständig abzuschieben

Homogenbereich 2	Decklehm (Bodenklasse 4, alte DIN)
Bodenzusammensetzung	Schluff, wechselnde feinsandige und tonige Komponenten
Fremdbestandteile	Kiesgerölle, Pflanzenreste
Kies- / Steinanteil	< 5 %, inhomogen verteilt
Bodenfarbe	braun - graubraun
Bodengruppe (nach DIN 18196)	UL, UM, SU
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	halbfest
Mächtigkeit	ca. 0,5 - 1,5 m
Vorkommen	auf der gesamten Erweiterungsfläche vorhanden
vorläufige Deklaration	Z0 / DK0
Hinweise	---



Homogenbereich 3	Talkies (Bodenklasse 3, alte DIN)
Bodenzusammensetzung	Mittelkies mit wechselnden grobkiesigen, feinkiesigen und sandigen Bestandteilen
Fremdbestandteile	keine
Bodenfarbe	hellgrau - graubraun
Bodengruppe (nach DIN 18196)	GW, GI
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	mitteldicht - dicht
Mächtigkeit	bis mind. ca. 4,5 - 5,5 m Tiefe (Bohrende) anstehend
Vorkommen	auf der gesamten Erweiterungsfläche vorhanden
vorläufige Deklaration	Z0 / DK0
Hinweise	---

Homogenbereich 4	Talsand (Bodenklasse 3, alte DIN)
Bodenzusammensetzung	Mittelsand, grobsandig, feinkiesig, mittelkiesig
Fremdbestandteile	keine
Bodenfarbe	graubraun
Bodengruppe (nach DIN 18196)	SW, SE
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	mitteldicht
Mächtigkeit	lokal ab ca. 5,6 m Tiefe anstehend
Vorkommen	im Bereich der RKS 8
vorläufige Deklaration	---
Hinweise	lediglich in der RKS 8 aufgeschlossen, mit weiteren Sandschichten ist im gesamten Baugebiet zu rechnen



7. Hinweise zum Erd- und Grundbau

7.1 Mutterboden und Erdplanum

7.1.1 Der Mutterboden im Untersuchungsgebiet ist im Mittel ca. 0,3 - 0,5 m mächtig. Er ist stark aufgelockert und mit humosem Material durchsetzt. Wir empfehlen, zur Herstellung der Erdplanien den festgestellten Mutterboden vollständig zu entfernen und seitlich zu lagern oder abzufahren.

7.1.2 Aushubarbeiten sind rückschreitend mit dem Bagger vorzunehmen, damit das Rohplanum nicht zerstört wird. Das freigelegte und ungeschützte Planum darf nicht mit Radfahrzeugen befahren werden. Die lehmigen Böden reagieren vor allem bei Feuchtigkeit empfindlich auf mechanische Störungen wie z.B. eine Befahrung. Rollige Bodenarten werden durch das Befahren aufgelockert.

7.1.3 Bei starkem Niederschlag ist damit zu rechnen, dass sich Oberflächenwasser auf den lehmigen Bauflächen und in Gräben mit lehmigen Grabensohlen sammelt. Die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes reicht für ein rasches Abführen des Wassers dort nicht aus. Für diesen Fall sollten Planien innerhalb von lehmigen Bodenschichten mit einem leichten Gefälle angelegt werden, damit das Wasser in randliche Baudränagen abfließen kann. Dort ist eventuell ein Pumpensumpf bzw. es sind mehrere Pumpensümpfe vorzuhalten.

7.2 Kanal- und Leitungsbau

7.2.1 Beim Aushub für die Kanal- und Leitungsarbeiten sind unterschiedliche Böden der Bodenklassen 3 - 4 (nach alter DIN) zu erwarten. In niederschlagsreichen Jahreszeiten oder nach Starkregen ist mit dem Auftreten von Oberflächenwasser zu rechnen. Die Versickerungsfähigkeit der angetroffenen Böden reicht für ein rasches Abführen des Wassers voraussichtlich erst ab einer Tiefe von 1 - 1,5 m aus. Bei den Arbeiten am Kanal- und Wasserleitungssystem empfehlen wir daher, in flachen Gräben eine offene Wasserhaltung vorzuhalten.

Für die Herstellung der Kanal- und Leitungsgräben sowie von Gruben in den bindigen gewachsenen Böden werden folgende Böschungswinkel angegeben:

Gesamtböschungshöhe	0 - 1 m: 60°
Gesamtböschungshöhe	1 - 3 m: 45°



Senkrechte Grabenwände müssen immer verbaut werden. Ein Arbeitsschutz in Form eines Krings- oder Kammerplattenverbaues wird ab Grabentiefen von 1,5 m auf jeden Fall empfohlen. Bei einem kraftschlüssigen Verbau kann der Graben senkrecht hergestellt werden.

Die Verbau- und Böschungshinweise der DIN 4124, insbesondere auch die unbelastete Böschungskrone, sind zu beachten.

7.2.2 Wenn auf der Grabensohle rollige Bodenarten anstehen, empfehlen wir, einen 0,1 m mächtigen Schotter als Rohraufleger und Arbeitsebene vorzusehen. Die Schachtbauwerke empfehlen wir auf einem mind. 0,2 m mächtigen Schotterunterbau zu gründen.

Falls Lehmböden in der Grabensohle anstehen, ist der Schotterunterbau auf 0,2 m im Leitungsbereich und auf 0,3 m unter den Schachtbauwerken zu erhöhen. Wir empfehlen außerdem, bei lehmigen Böden zur Erhaltung der Filterstabilität auf der Grabensohle ein Geotextilvlies zu verlegen und dieses seitlich hochzuziehen.

7.3 Wiedereinbaufähigkeit der Böden

7.3.1 Prinzipiell können die Decklehme wieder eingebaut werden. Da sich die natürlichen Wassergehalte mit den Jahreszeiten ändern, empfehlen wir, im Bedarfsfall die Wassergehalte der Böden aushubbegleitend zu messen, um die eventuell notwendigen Maßnahmen zur Bodenverbesserung (Kalkung) vor Ort festzulegen. Wir weisen außerdem darauf hin, dass eine Kalkung mit einem geeigneten Mischer durchgeführt werden muss. Die Erdbaumaßnahmen sind geotechnisch zu überwachen.

7.3.2 Die Talkiese und Talsande können im frostsicheren Bereich, z.B. in der Verfüllzone von Kanal- und Leitungsgräben, ebenfalls wieder verwendet werden. Bei trockener Witterung müssen diese Böden zum Erreichen eines besseren Verdichtungsergebnisses voraussichtlich angefeuchtet werden.

7.4 Straßenoberbau

Das Rohplanum in den geplanten Straßenflächen besteht voraussichtlich durchgehend aus bindigen Lehmböden. Insgesamt sind diese der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen. Danach ergibt sich gemäß der RStO 12 für die Belastungsklasse Bk 1,8 - 100 (alt: ZTVE-StB 01 Bauklasse II - III) in der Frosteinwirkungszone 1 eine notwendige Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues von 0,65 m. Wir empfehlen, für den Straßenoberbau frostsicheres Fremdmaterial zu verwenden.



Nach den in den Bohrungen festgestellten Konsistenzen kann im Rohplanum die für den Straßenoberbau notwendige Tragfähigkeit von $Ev_2 = \text{mind. } 45 \text{ MN/m}^2$ in den lehmigen Böden möglicherweise erreicht werden. Wir empfehlen, die Tragfähigkeit des Rohplanums mittels Lastplattendruckversuchen baubegleitend zu überprüfen.

Für den Fall, dass der erforderliche Ev_2 -Wert nicht erreicht wird, empfehlen wir in der Ausschreibung lokal einen ca. 0,3 m mächtigen Schotter als Bodenaustausch (z.B. 0/45) vorzusehen oder das Erdplanum durch das Einfräsen eines Bindemittels zu verbessern.

Generell muss, insbesondere bei feuchter Witterung, darauf geachtet werden, dass das Planum nicht zerfahren wird. Bei Anzeichen von Verwalkungen ist die Befahrung und die Verdichtung sofort einzustellen und der Gutachter ist zu benachrichtigen.

7.5 Hochbau

7.5.1 Die im Baugebiet anstehenden Böden sind für eine normale Bebauung als tragfähig zu bezeichnen. Für eine Bebauung des Geländes geben wir eine mögliche Gründungskonzeption mittels Bodenplatten oder Streifen- und Einzelfundamenten an. Prinzipiell ist für jede geplante Bebauung eine spezifische Gründungsbeurteilung durchzuführen, da sich die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse auch auf kleinem Raum ändern können.

7.5.2 Die geplanten Gebäude befinden sich bis in ca. 5 m Tiefe voraussichtlich außerhalb des Grundwasserbereiches. Je nach der Einbindetiefe der Gebäude in den Untergrund sowie eventuell geplanten Dränagemaßnahmen ergeben sich für die Gebäudeabdichtung gemäß DIN 18533 verschiedene Wassereinwirkungsklassen. Diese sind ebenfalls im Rahmen eines Baugrundgutachtens festzulegen.

7.6 Erdbebenzone

Die Erweiterungsfläche des Gewerbegebietes befindet sich nach der DIN EN 1998-1 / NA: 2011-01 in der Erdbebenzone 1.

Untergrundklasse S

Baugrundklasse C



8. Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes

- 8.1 Zur Bewertung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes werden aus den Talkiesen und Talsanden Bodenproben genommen und Korngrößenanalysen durchgeführt. Anhand der Körnungslinien werden die Durchlässigkeiten der Proben rechnerisch nach der Methode von HAZEN bzw. die abgewandelte Methode nach BEYER, bei der die Ungleichförmigkeitsgrade stärker berücksichtigt werden, ermittelt.

Es werden anhand der Körnungslinien der folgenden, zusammengestellten Proben folgende Durchlässigkeiten errechnet:

KA1:	Talkiese aus RKS 1 und RKS 2:	$6,0 \times 10^{-4}$ m/s
KA2:	Talkiese aus RKS 3 und RKS 4:	$6,1 \times 10^{-4}$ m/s
KA3:	Talkiese aus RKS 5 - RKS 7:	$7,0 \times 10^{-4}$ m/s
KA4:	Talkiese aus RKS 8 und RKS 9:	$7,9 \times 10^{-4}$ m/s
KA5:	Talkiese aus RKS 10:	$5,1 \times 10^{-4}$ m/s
KA6:	Talkiese aus RKS 11:	$4,2 \times 10^{-4}$ m/s
KA7:	Talsande aus RKS 8:	$3,9 \times 10^{-4}$ m/s

Die Unterschiede in der Durchlässigkeit ergeben sich, auch bei ähnlichem Verlauf der Summenkurve, aus dem Anteil der kleinsten Korngröße, die für die Durchlässigkeit maßgebend ist. Daher liegen die Durchlässigkeiten von $3,9 \times 10^{-4}$ bis $7,9 \times 10^{-4}$ m/s in einem Bereich, wie er für Grob- bis Mittelsande typisch ist.

Die untersuchten Böden sind somit gemäß DIN 18130, T1, als durchlässig bis stark durchlässig zu bezeichnen. Für die Bemessung von Versickerungsanlagen empfehlen wir einen Wert von 1×10^{-4} m/s anzusetzen.

- 8.2 Gemäß dem Technischen Regelwerk ATV - A – 138 (Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser) sind Versickerungsanlagen nur in Lockergesteinen sinnvoll, die eine Durchlässigkeit von $\geq 5 \times 10^{-6}$ m/s haben. Diese Voraussetzungen sind in den Talkiesen und Talsanden im Baugebiet gegeben.



Es ist unbedingt darauf zu achten, dass in den Sohlen von Versickerungsflächen oder -anlagen reine Kies- oder Sandschichten anstehen. Bereits geringe Mengen an Schluff aus den Decklehmen genügen, um den Porenraum zuzuschlämmen und den Boden insgesamt abzudichten.

Wir empfehlen, die der Bemessung der Versickerungsanlagen zugrunde gelegten Durchlässigkeitsbeiwerte während der Baumaßnahme durch geeignete Feldversuche zu verifizieren.

9. Bewertung der Bodenanalysen

9.1 Bewertung des Oberbodens hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser

9.1.1 Zur Beurteilung der Wiederverwendung des Oberbodens im Bereich von Versickerungsanlagen wird dieser beprobt und gemäß dem Parameterumfang der *Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung* (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser analysiert und bewertet.

Im Rahmen der Beprobung wird das gesamte Erschließungsgebiet in 3 Felder unterteilt. Aus jedem Feld werden aus dem Oberboden per Handschurf 10 Einzelproben entnommen und jeweils zu einer Mischprobe zusammengeführt. Es werden folgende Bodenmischproben gebildet:

MPWG1: Oberboden aus Feld 1

MPWG2: Oberboden aus Feld 2

MPWG3: Oberboden aus Feld 3

Die Lage der Handschürfe kann dem ersten Lageplan im Probenahmeprotokoll entnommen werden.

Die drei Bodenmischproben - MPWG3 aus Feld 1 bis Feld 3 werden gemäß dem Parameterumfang für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser analysiert.



Es werden folgende Befunde festgestellt:

Parameter	Prüfwert (µg/l)	Messwert MPWG1(µg/l)	Messwert MPWG2(µg/l)	Messwert MPWG3(µg/l)
Antimon	10	<10	<10	<10
Arsen	10	7	<5	<5
Blei	25	<5	<5	<5
Cadmium	5	<1	<1	<1
Chrom, ges.	50	<5	<5	<5
Chromat	8	<4	<4	<4
Kobalt	50	<5	<5	<5
Kupfer	50	19	14	13
Molybdän	50	<10	<10	<10
Nickel	50	5	<5	<5
Quecksilber	1	<0,2	<0,2	<0,2
Selen	10	<10	<10	<10
Zink	500	30	<10	<10
Zinn	40	<10	<10	<10
Cyanid, ges.	50	<5	<5	<5
Cyanid, lf	10	<5	<5	<5
Fluorid	750	300	400	600
MKW	200	<100	<100	<100
BTEX	20	<2	<2	<2
Benzol	1	<1	<1	<1
LHKW	10	<0,5	<0,5	<0,5
Aldrin	0,1	<0,01	<0,01	<0,01
DDT	0,1	<0,01	<0,01	<0,01
Phenole	20	<2	<2	<2
PCB, ges.	0,05	<0,01	<0,01	<0,01
PAK, ges.	0,2	0,01	0,01	<0,02
Naphthalin	2	0,04	<0,02	<0,02



9.1.2 Die Analysen der Bodenmischproben MPWG1 - MPWG3 aus dem Oberboden auf dem geplanten Erweiterungsgelände ergeben keine Überschreitung der Prüfwerte gemäß der *Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung* (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser. Bei der Verwendung dieses Materials kann eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen werden. Das Bodenmaterial kann frei verwendet bzw. als oberste Bodenschicht im Bereich von Versickerungsanlagen vor Ort eingesetzt werden.

9.2 Abfalltechnische Bewertung der Bodenproben

9.2.1 Für eine vorläufige abfalltechnische Bewertung der anstehenden Bodenarten unter dem Mutterboden werden Bodenproben aus den Rammkernsondierungen genommen, begutachtet und zu Bodenmischproben zusammengeführt. Jede Mischprobe besteht dabei aus mind. 36 Einzelproben. Die Einzelproben werden gemischt und die Probenmenge durch fraktionierendes Schaufeln reduziert. Es werden folgende Bodenmischproben gebildet:

- MP1: Decklehme aus RKS 1, 2, 5, 6, 8 und 9
- MP2: Decklehme aus RKS 3, 4, 6, 7 und 11
- MP3: Talkiese aus RKS 1, 2, 5, 6, 8 und 9
- MP4: Talkiese aus RKS 3, 4, 6, 7 und 11

Die genommenen Mischproben werden gemäß der *Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial* (VwV Boden) untersucht und bewertet. Es wird die Spalte für Schluff für die bindigen Decklehme und die Spalte für Sand für die Talkiese angewendet. Zusätzlich werden die Analysen mit den Parametern der *Deponieverordnung* ergänzt.

Für den Fall einer Anlieferung von Aushubböden außerhalb Baden-Württembergs erfolgt ergänzend eine Bewertung des Aushubmaterials gemäß der *Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall* (LAGA M20, TR Boden) vom 05.11.2004.



9.2.2 Es werden folgende Befunde festgestellt:

MP1: Analysebefund Feststoff:

keine Grenzwertüberschreitungen

Analysebefund Eluat:

keine Grenzwertüberschreitungen

Organischer Anteil des Trockenrückstandes:

Glühverlust:	3,4 Masse-% TR	DKII ¹⁾
TOC:	0,1 Masse-% TR	DK0

Deklaration nach VwV Boden: **Z0**

Deklaration nach LAGA M20: **Z0**

Deklaration nach Deponieverordnung: **DK0**

¹⁾ Gemäß Deponieverordnung kann der Glühverlust gleichwertig zum TOC angewandt werden, das heißt, es kann der niedrigere Wert für die Deklaration herangezogen werden.

MP2: Analysebefund Feststoff:

keine Grenzwertüberschreitungen

Analysebefund Eluat:

keine Grenzwertüberschreitungen

Organischer Anteil des Trockenrückstandes:

Glühverlust:	3,9 Masse-% TR	DKII ¹⁾
TOC:	0,2 Masse-% TR	DK0

Deklaration nach VwV Boden: **Z0**

Deklaration nach LAGA M20: **Z0**

Deklaration nach Deponieverordnung: **DK0**

¹⁾ Gemäß Deponieverordnung kann der Glühverlust gleichwertig zum TOC angewandt werden, das heißt, es kann der niedrigere Wert für die Deklaration herangezogen werden.



MP3: Analysebefund Feststoff:
keine Grenzwertüberschreitungen

Analysebefund Eluat:
keine Grenzwertüberschreitungen

Organischer Anteil des Trockenrückstandes:
keine Grenzwertüberschreitungen

Deklaration nach VwV Boden:	Z0
Deklaration nach LAGA M20:	Z0
Deklaration nach Deponieverordnung:	DK0

MP4: Analysebefund Feststoff:
keine Grenzwertüberschreitungen

Analysebefund Eluat:
keine Grenzwertüberschreitungen

Organischer Anteil des Trockenrückstandes:
keine Grenzwertüberschreitungen

Deklaration nach VwV Boden:	Z0
Deklaration nach LAGA M20:	Z0
Deklaration nach Deponieverordnung:	DK0

9.2.3 Bewertung

Die Bodenmischproben sind alle gemäß VwV Boden und LAGA M20 als Z0 zu deklarieren und frei verwertbar. Gemäß DepV erfolgt eine Deklaration als DK0.



9.2.4 Hinweise

Wir weisen darauf hin, dass die oben durchgeführten Untersuchungen mit großen Abständen zwischen den Untersuchungspunkten nur stichprobenartig erfolgt sind. Nicht erfasste Kontaminationen an anderer Stelle sind daher nicht auszuschließen.

Die Deklaration der Böden richtet sich nach den Grenzwerten der in Baden Württemberg geltenden VwV Boden, der LAGA M 20 TR Boden und der Deponieverordnung. Andere Deklarationen nach anderen Grenzwerttabellen sind möglich und richten sich nach der Art der Entsorgung bzw. Verwertung.

Die Bewertung des organischen Anteils ist von der Deponie vorzunehmen. Der Glühverlust und der TOC können gemäß Deponieverordnung gleichwertig angewandt werden und die Deklaration kann nach dem niedrigeren Wert erfolgen.

Zur Entsorgung bzw. Verwertung der Aushubböden werden im Rahmen einer abfalltechnischen Betreuung weitere Bodenanalysen notwendig. Gemäß der LAGA PN 98 sind vom Aushub Haufwerke zu bilden, die dann nach Vorschrift beprobt und nach dem vorgegebenen Parameterumfang der VwV Boden Baden-Württemberg bzw. der LAGA M20 TR Boden sowie der Deponieverordnung untersucht und entsprechend deklariert werden. Generell ist pro 250 m³ Boden eine Analyse notwendig. Die logistische Vorgehensweise sollte dabei vor Baubeginn mit der Erdbaufirma geklärt werden.

Die Entsorgung von Aushubmaterial als Z0 ist nicht zwingend gegeben. Manche Depo-nien stufen das Material bei optischen Auffälligkeiten (Fremdbestandteile) hoch (z.B. Z 1.1 oder Z1.2). Wir empfehlen, beim Verladen eventuell vorkommenden Bauschutt- und Gesteinsreste, z.B. aus den Dämmen von Feldwegen, streng von den optisch unauffälligen gewachsenen Böden zu separieren.

Bei einer Weiterverwendung der Aushubböden z.B. als flächige Geländeauffüllungen ist besonders darauf zu achten, dass sich keine Fremdbestandteile darin befinden. Eine Geländeauffüllung ist mit den zuständigen Behörden abzustimmen.



10. Schlussbemerkungen

- 10.1 Die Aussagen in diesem Gutachten beruhen auf der Interpolation von punktuellen Aufschlüssen mit großen Abständen und gelten streng genommen nur für diese. Unvorhersehbare Unregelmäßigkeiten im Schichtenaufbau sind daher nicht auszuschließen und dem Gutachter sofort anzuzeigen. Auch nicht erfasste Kontaminationen an anderer Stelle sind nicht auszuschließen.
- 10.2 Der Gutachter ist in die weitere Planung mit einzubeziehen. Auch die logistische Vorgehensweise beim Erdbau sollte mit dem Gutachter abgestimmt werden. Verdichtungsüberprüfungen mittels Lastplattendruckversuchen, Leichten Rammsondierungen oder Ausstechzylindern können von unserem Büro durchgeführt werden.
- 10.3 Bei weiteren baugeologischen oder umwelttechnischen Fragestellungen sind wir gerne beratend tätig.

Spechbach, den 30.09.2022

Volker Liebig, Dipl.-Geol.

Dr. Behnisch GmbH

Büro für
Ingenieurgeologie
und Baubetreuung



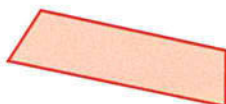
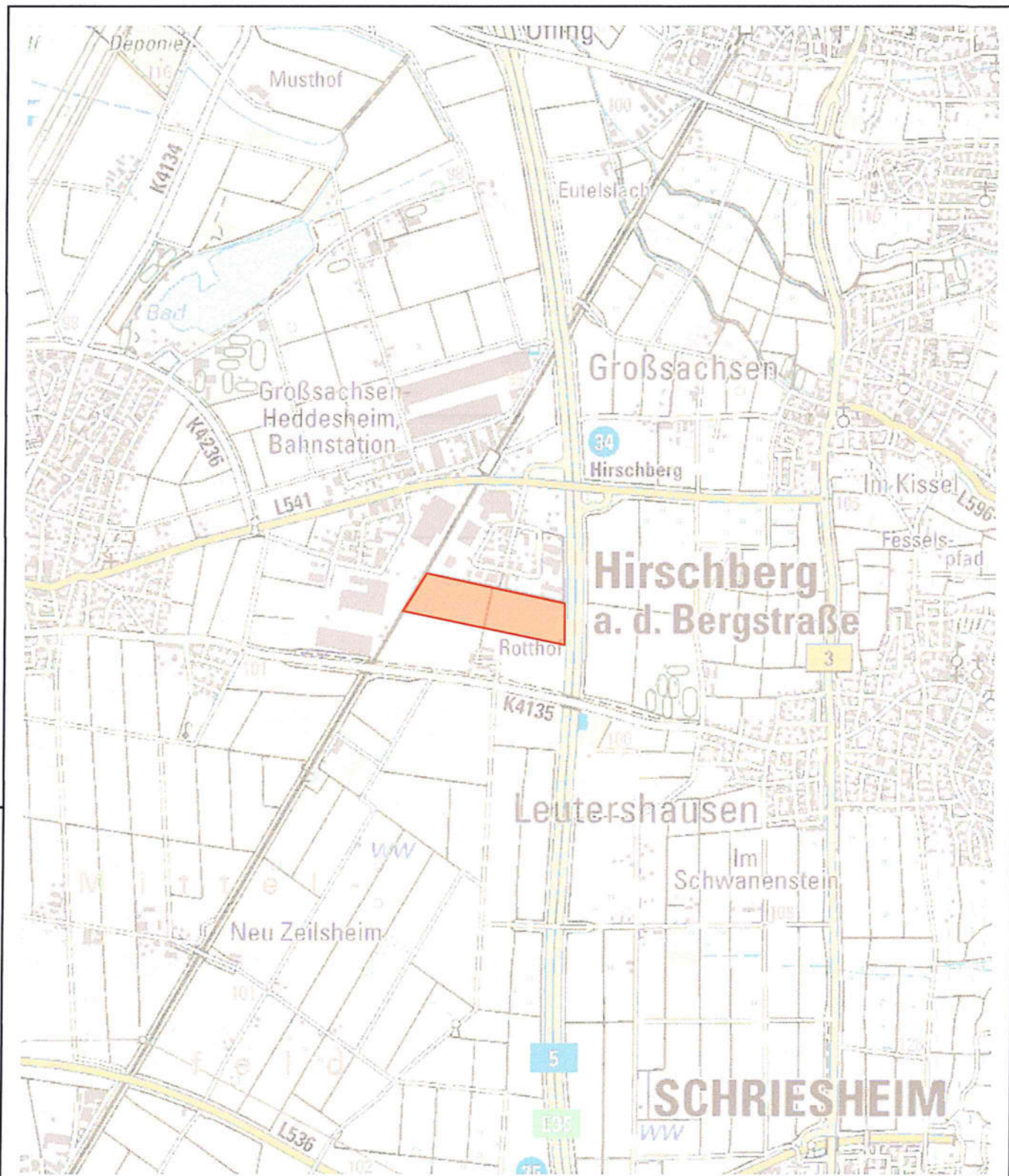
Hauptstraße 34/1
74937 Spechbach

Telefon (06226) 78 78 01
kontakt@dr-behnisch.de

Dr. Roman Behnisch, Dipl.-Geol.

Anlage Nr. 1

Lagepläne



Lage der Untersuchungsfläche

Dr. Behnisch GmbH

Büro für Ingenieurgeologie
und Baubetreuung

Telefon (06226) 78 78 01
Telefax (06226) 78 78 02
e-mail kontakt@dr-behnisch.de



Hauptstraße 34/1
74937 Spechbach

Vorhaben:

Hirschberg a. d. Bergstraße
Erweiterung Gewerbepark Leutershausen
Geografische Lage des Bauvorhabens

Projekt-Nr.:

22177

Maßstab:

1 : 25.000

Datum:

15.09.2022

Anlage:

1.1

Legende

- RKS1

Rammkernsondierung
(bis 7 m Tiefe geplant)
- RKS2

Rammkernsondierung
(bis 5 m Tiefe geplant)
- Probenahmepunkt Oberboden
- Feld 1

Teilfläche Probenahme Oberboden



Dr. Behnisch GmbH
Büro für Ingenieurgeologie
und Baubetreuung

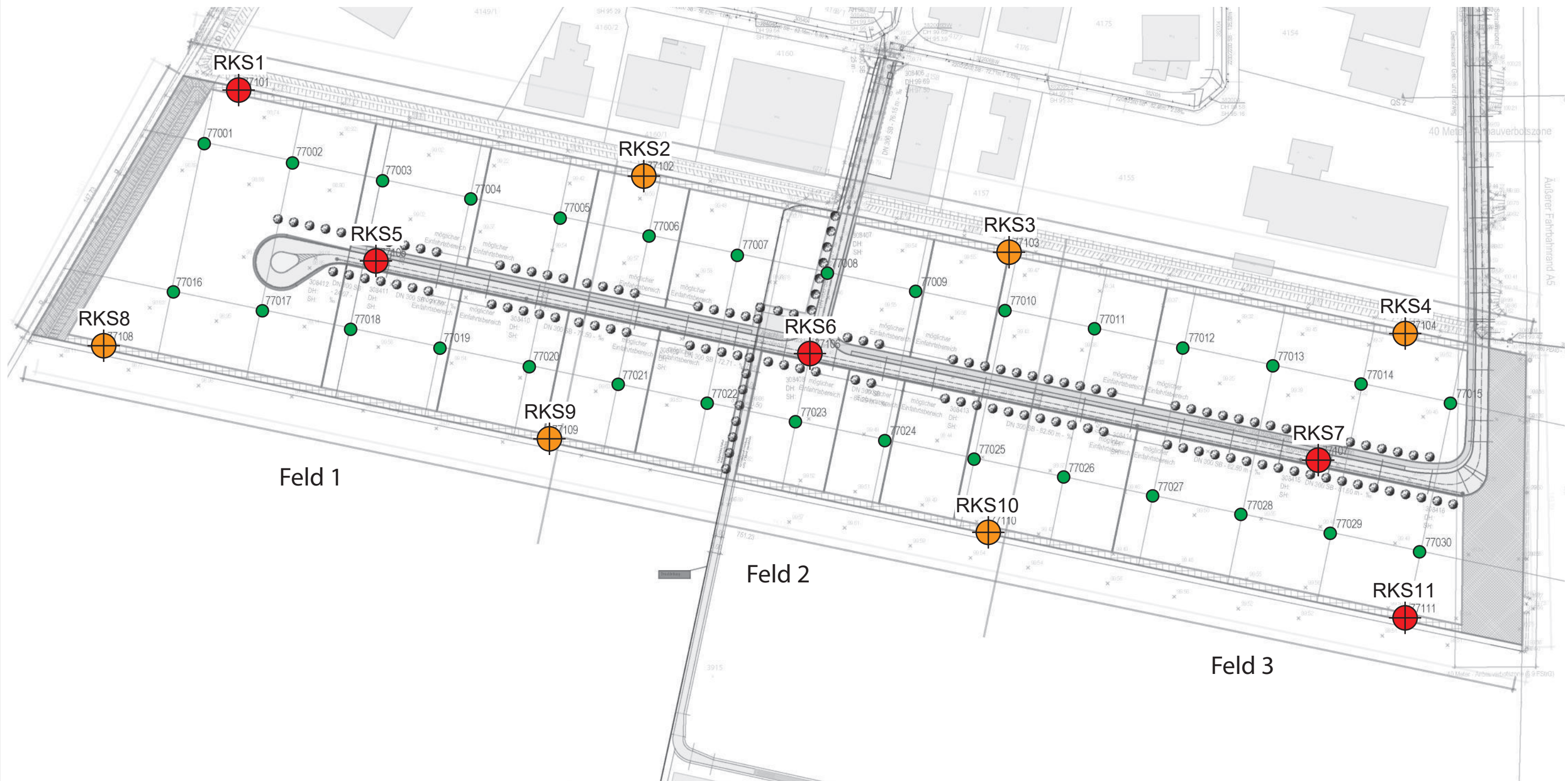


Hauptstraße 34/1
74937 Spechbach

Telefon (06226) 78 78 01
Telefax (06226) 78 78 02
e-mail kontakt@dr-behnisch.de

Vorhaben: Hirschberg a. d. Bergstraße
Erweiterung Gewerbepark Leutershausen
Lageplan der Untersuchungspunkte

Projekt-Nr.:	Maßstab:	Datum:	Anlage:
22177	1 : 2.000	15.09.2022	1.2



Anlage Nr. 2

Schichtenverzeichnisse
nach EN ISO 14688

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 22177 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Hirschberg a. d. Bergstraße: Erweiterung Gewerbepark Leutershausen							
Bohrung RKS 1 / Blatt: 1					Höhe: 98,84 m ü. NN		Datum: 01.09.2022
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.40	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH				
0.80	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig			Bodenklasse 4			
	b) vereinzelt Kiesel, rostfleckig, grauschlierig						
	c) halbfest	d)	e) graubraun				
	f)	g) Decklehm	h) UM, UL				
4.80	a) Mittelkies, grobkiesig, feinkiesig, stark sandig			kein Bohr- fortschritt kein Wasser Bodenklasse 3			
	b)						
	c) mitteldicht - dicht	d)	e) hellgrau - graubraun				
	f)	g) Talkies	h) GW, SW				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 22177 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Hirschberg a. d. Bergstraße: Erweiterung Gewerbepark Leutershausen							
Bohrung RKS 2 / Blatt: 1					Höhe: 99,47 m ü. NN		
					Datum: 31.08.2022		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.10	a) Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig			Bodenklasse 4			
	b) Pflanzenreste, schwach rostfleckig						
	c) halbfest	d)	e) graubraun				
	f)	g) Decklehm	h) UL i)				
5.00	a) Mittelkies, feinkiesig, grobkiesig, stark sandig			kein Wasser Bodenklasse 3			
	b)						
	c) mitteldicht - dicht	d)	e) graubraun - hellgrau				
	f)	g) Talkies	h) GW, SW i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 22177 Anlage Nr. 2			
Vorhaben: Hirschberg a. d. Bergstraße: Erweiterung Gewerbepark Leutershausen								
Bohrung RKS 3 / Blatt: 1					Höhe: 99,39 m ü. NN		Datum: 31.08.2022	
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.50	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos				Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt							
	c) locker	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.00	a) Schluff, feinsandig, tonig				Bodenklasse 4			
	b) schwach rostfleckig, Pflanzenreste							
	c) halbfest	d)	e) graubraun					
	f)	g) Decklehm	h) UL	i)				
4.90	a) Mittelkies, grobkiesig, feinkiesig, stark sandig				kein Bohrfortschritt kein Wasser Bodenklasse 3			
	b)							
	c) mitteldicht - dicht	d)	e) hellgrau - graubraun					
	f)	g) Talkies	h) GW, SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben				Projekt-Nr. 22177 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Hirschberg a. d. Bergstraße: Erweiterung Gewerbepark Leutershausen								
Bohrung RKS 4 / Blatt: 1						Höhe: 99,44 m ü. NN		
						Datum: 31.08.2022		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos				Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt							
	c) locker	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.60	a) Schluff, feinsandig, tonig				Bodenklasse 4			
	b) Pflanzenreste							
	c) halbfest	d)	e) graubraun					
	f)	g) Decklehm	h) UL	i)				
4.50	a) Mittelkies, grobkiesig, feinkiesig, stark sandig				kein Bohr- fortschritt kein Wasser			
	b)							
	c) mitteldicht - dicht	d)	e) graubraun - hellbraun					
	f)	g) Talkies	h) GW, SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 22177 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Hirschberg a. d. Bergstraße: Erweiterung Gewerbepark Leutershausen							
Bohrung RKS 5 / Blatt: 1					Höhe: 99,12 m ü. NN		
					Datum: 01.09.2022		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.10	a) Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig			Bodenklasse 4			
	b) rostfleckig, Kiesel						
	c) halbfest	d)	e) graubraun				
	f)	g) Decklehm	h) UL i)				
5.10	a) Mittelkies, feinkiesig, grobkiesig, stark sandig			kein Borh- fortschritt kein Wasser Bodenklasse 3			
	b)						
	c) mitteldicht - dicht	d)	e) hellgrau - graubraun				
	f)	g) Talkies	h) GW, SW i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 22177 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Hirschberg a. d. Bergstraße: Erweiterung Gewerbepark Leutershausen							
Bohrung RKS 6 / Blatt: 1					Höhe: 99,52 m ü. NN		
					Datum: 31.08.2022		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH i)				
0.70	a) Schluff, sehr stark feinsandig, tonig			Bodenklasse 4			
	b) Pflanzenreste, Kiesel						
	c) halbfest	d)	e) braun - graubraun				
	f)	g) Decklehm	h) UL, SU i)				
5.40	a) Mittelkies, feinkiesig, schwach grobkiesig, stark sandig			kein Bohr- fortschritt kein Wasser Bodenklasse 3			
	b)						
	c) mitteldicht - dicht	d)	e) hellgrau - graubraun				
	f)	g) Talkies	h) GW, SW i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 22177 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Hirschberg a. d. Bergstraße: Erweiterung Gewerbepark Leutershausen							
Bohrung RKS 7 / Blatt: 1					Höhe: 99,51 m ü. NN		
						Datum: 31.08.2022	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.30	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos, schwach kiesig			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt, Kiesel						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.00	a) Schluff, feinsandig, tonig			Bodenklasse 4			
	b) durchwurzelt						
	c) halbfest	d)	e) braun - dunkelbraun				
	f)	g) Decklehm	h) UL, OH i)				
4.80	a) Mittelkies, grobkiesig, feinkiesig, stark sandig			kein Bohrfortschritt kein Wasser Bodenklasse 3			
	b)						
	c) mitteldicht - dicht	d)	e) hellbraun - graubraun				
	f)	g) Talkies	h) GW, SW i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 22177 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Hirschberg a. d. Bergstraße: Erweiterung Gewerbepark Leutershausen							
Bohrung RKS 8 / Blatt: 1					Höhe: 98,94 m ü. NN		
						Datum: 01.09.2022	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.50	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.40	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig			Bodenklasse 4			
	b) grauschlierig, vereinzelt Kiesel						
	c) halbfest	d)	e) graubraun				
	f)	g) Decklehm	h) UM, UL i)				
5.60	a) Mittelkies, feinkiesig, grobkiesig, stark sandig			nass ab ca. 5,40 m			
	b)						
	c) mitteldicht - dicht	d)	e) hellgrau - graubraun				
	f)	g) Talkies	h) GW, SW i)				
7.00	a) Mittelsand, sehr stark grobsandig, feinkiesig, schwach mittelkiesig			kein Wasser			
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) graubraun				
	f)	g) Talsand	h) GW, SW i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Speichbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 22177 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Hirschberg a. d. Bergstraße: Erweiterung Gewerbepark Leutershausen							
Bohrung RKS 9 / Blatt: 1					Höhe: 99,71 m ü. NN		
					Datum: 01.09.2022		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.50	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.10	a) Schluff, feinsandig, tonig			Bodenklasse 4			
	b) Pflanzenreste						
	c) halbfest	d)	e) braun - graubraun				
	f)	g) Decklehm	h) UL i)				
5.00	a) Mittelkies, stark feinkiesig, grobkiesig, stark sandig			kein Wasser			
	b)						
	c) mitteldicht - dicht	d)	e) hellgrau - graubraun				
	f)	g) Talkies	h) GW, SW i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 22177 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Hirschberg a. d. Bergstraße: Erweiterung Gewerbepark Leutershausen							
Bohrung RKS 10 / Blatt: 1					Höhe: 99,43 m ü. NN		
					Datum: 30.08.2022		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.50	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH i)				
4.50	a) Mittelkies, grobkiesig, feinkiesig, stark sandig			kein Bohr- fortschritt kein Wasser Bodenklasse 3			
	b)						
	c) mitteldicht - dicht	d)	e) graubraun - hellgrau				
	f)	g) Talkies	h) GW, SW i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 22177 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Hirschberg a. d. Bergstraße: Erweiterung Gewerbepark Leutershausen							
Bohrung RKS 11 / Blatt: 1					Höhe: 99,50 m ü. NN		Datum: 30.08.2022
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.40	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH i)				
0.90	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos			Bodenklasse 4			
	b) Pflanzenreste						
	c) halbfest	d)	e) graubraun				
	f)	g) Decklehm	h) UL i)				
4.90	a) Mittelkies, grobkiesig, feinkiesig, stark sandig			kein Bohrfortschritt kein Wasser Bodenklasse 3			
	b)						
	c) mitteldicht - dicht	d)	e) graubraun - hellbraun				
	f)	g) Talkies	h) GW, SW i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Anlage Nr. 3

Bohrprofile nach
EN ISO 14688 /
DIN 4023

Legende

halbfest

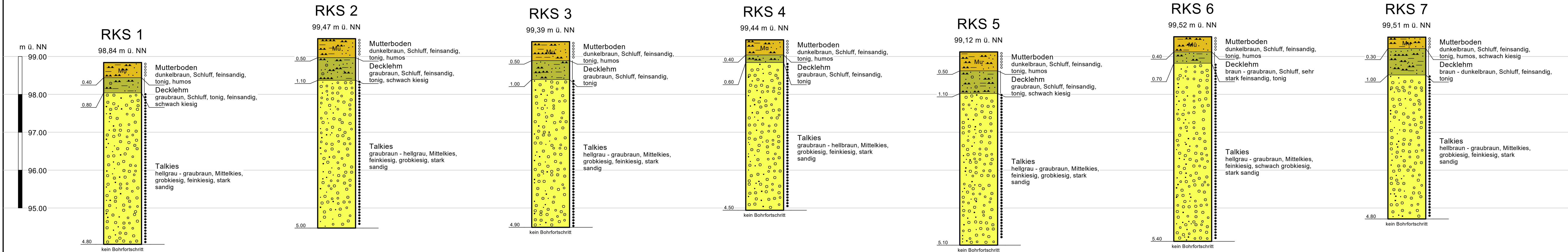
locker

mitteldicht

Schluff

Mittelkies

Mutterboden



Legende

halbfest

locker

mitteldicht

Schluff

Mittelsand

Mittelkies

Mutterboden

Dr. Behnisch GmbH

Büro für Ingenieurgeologie
und Baubetreuung

Vorhaben:

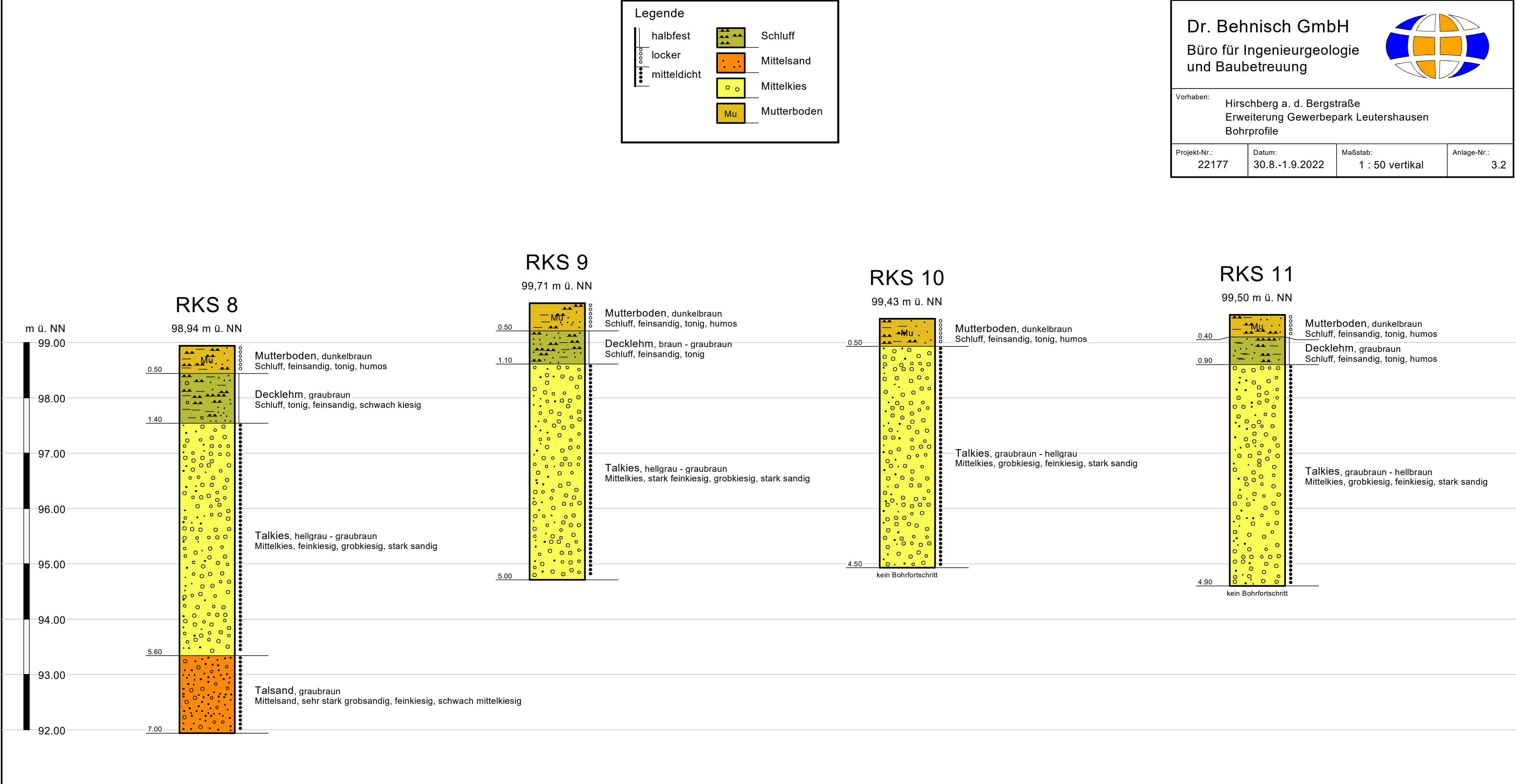
Hirschberg a. d. Bergstraße
Erweiterung Gewerbepark Leutershausen
Bohrprofile

Projekt-Nr.:
22177

Datum:
30.8.-1.9.2022

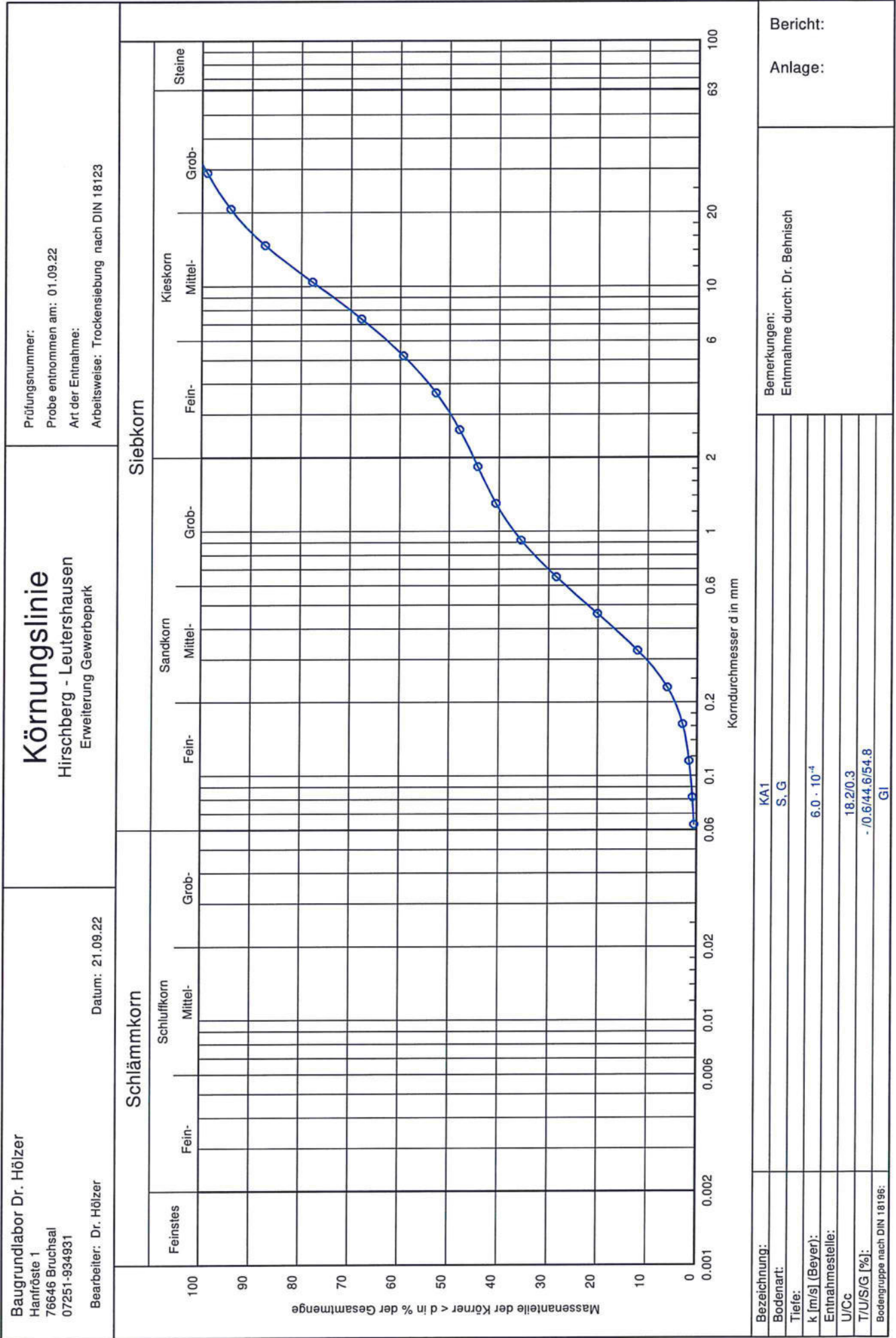
Maßstab:
1 : 50 vertikal

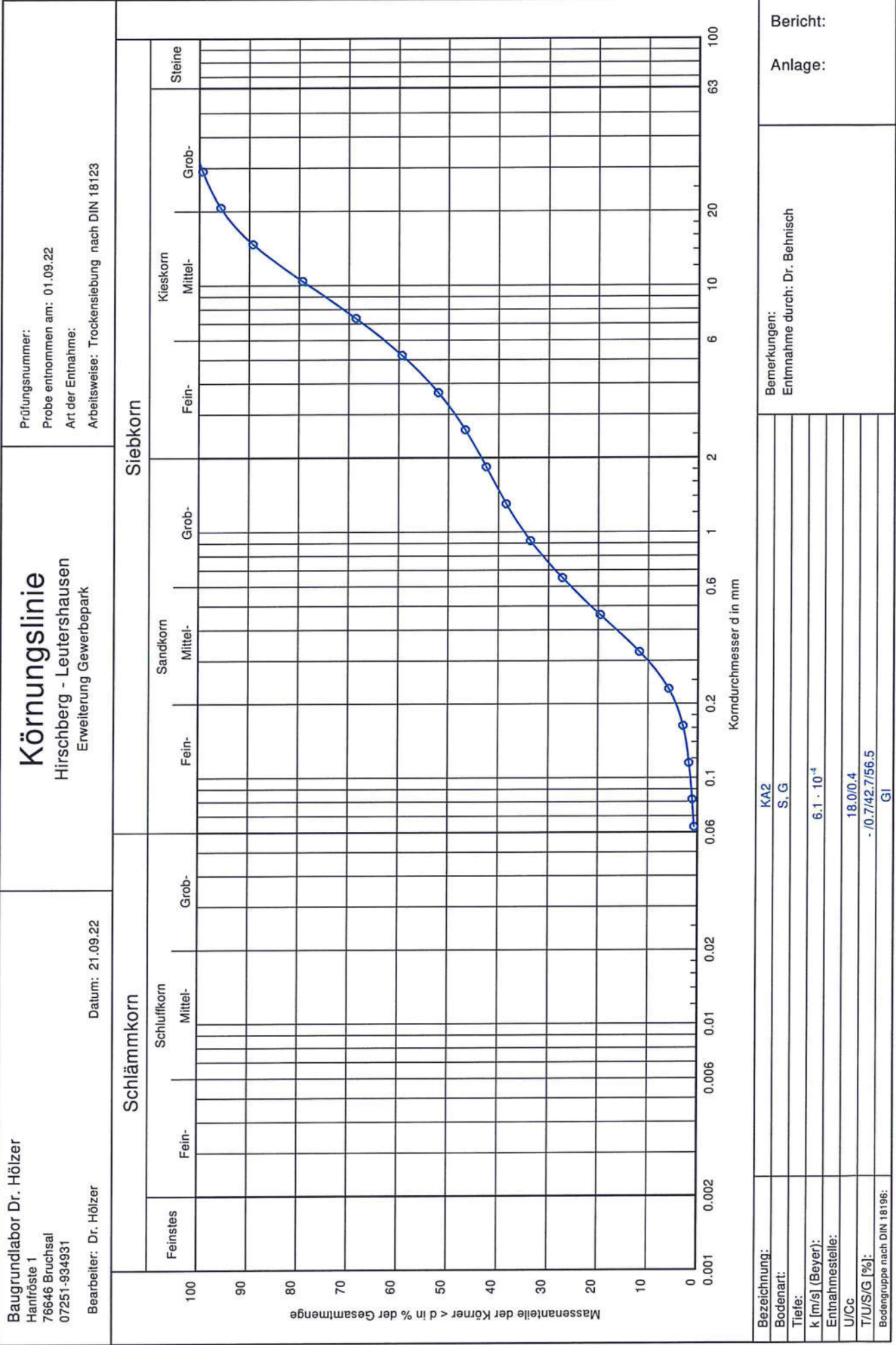
Anlage-Nr.:
3.2

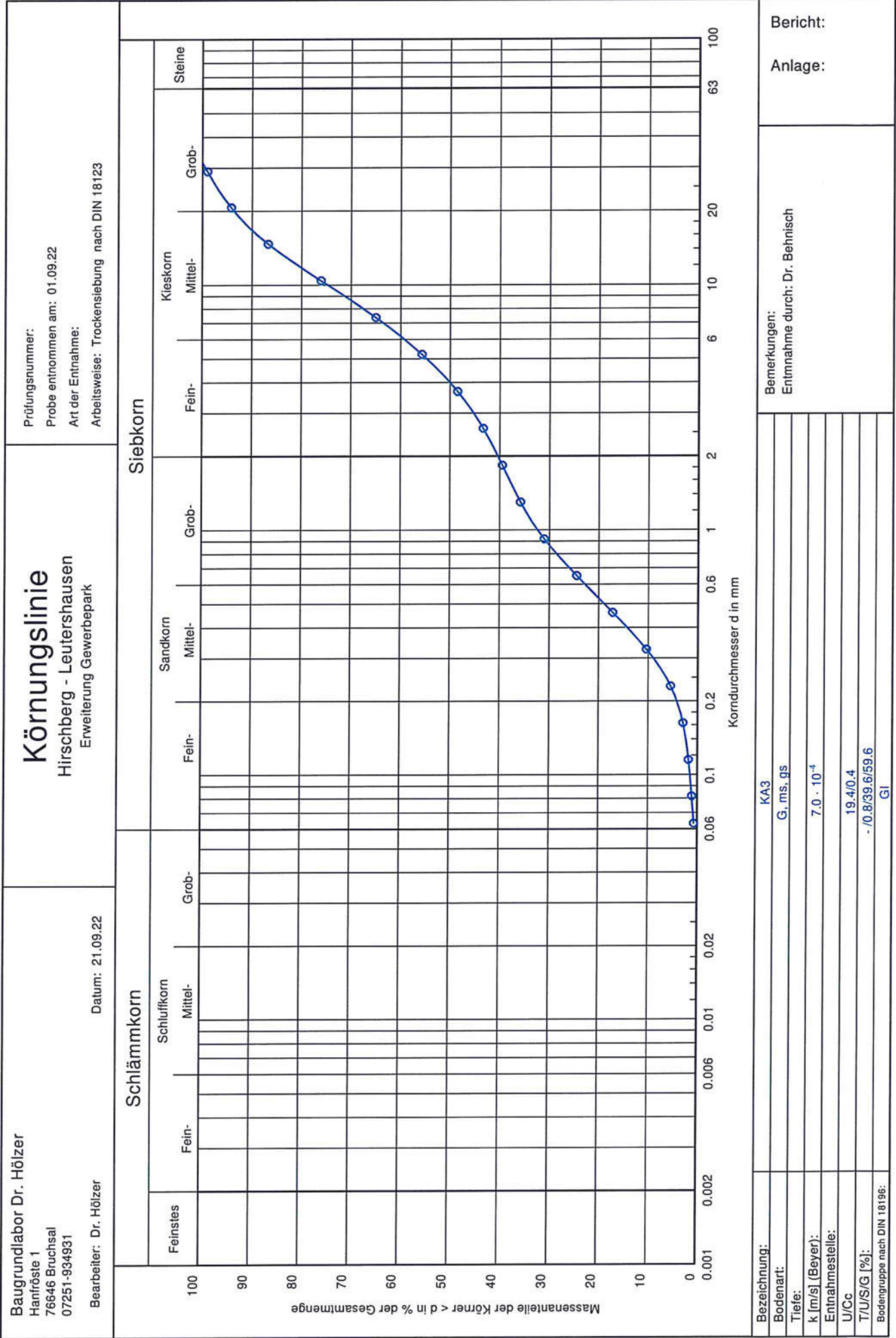


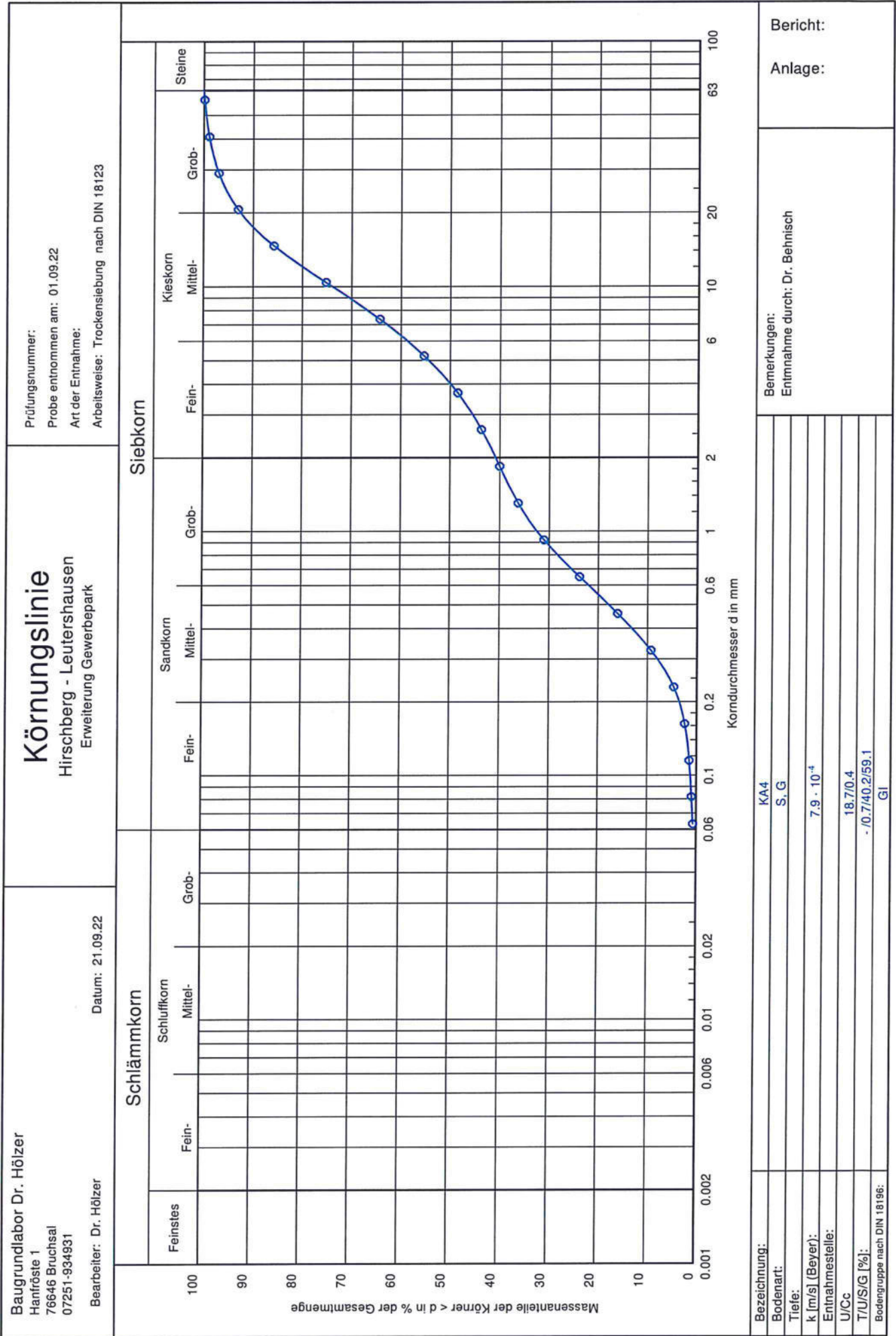
Anlage Nr. 4

Ergebnisse der
Korngrößenanalysen









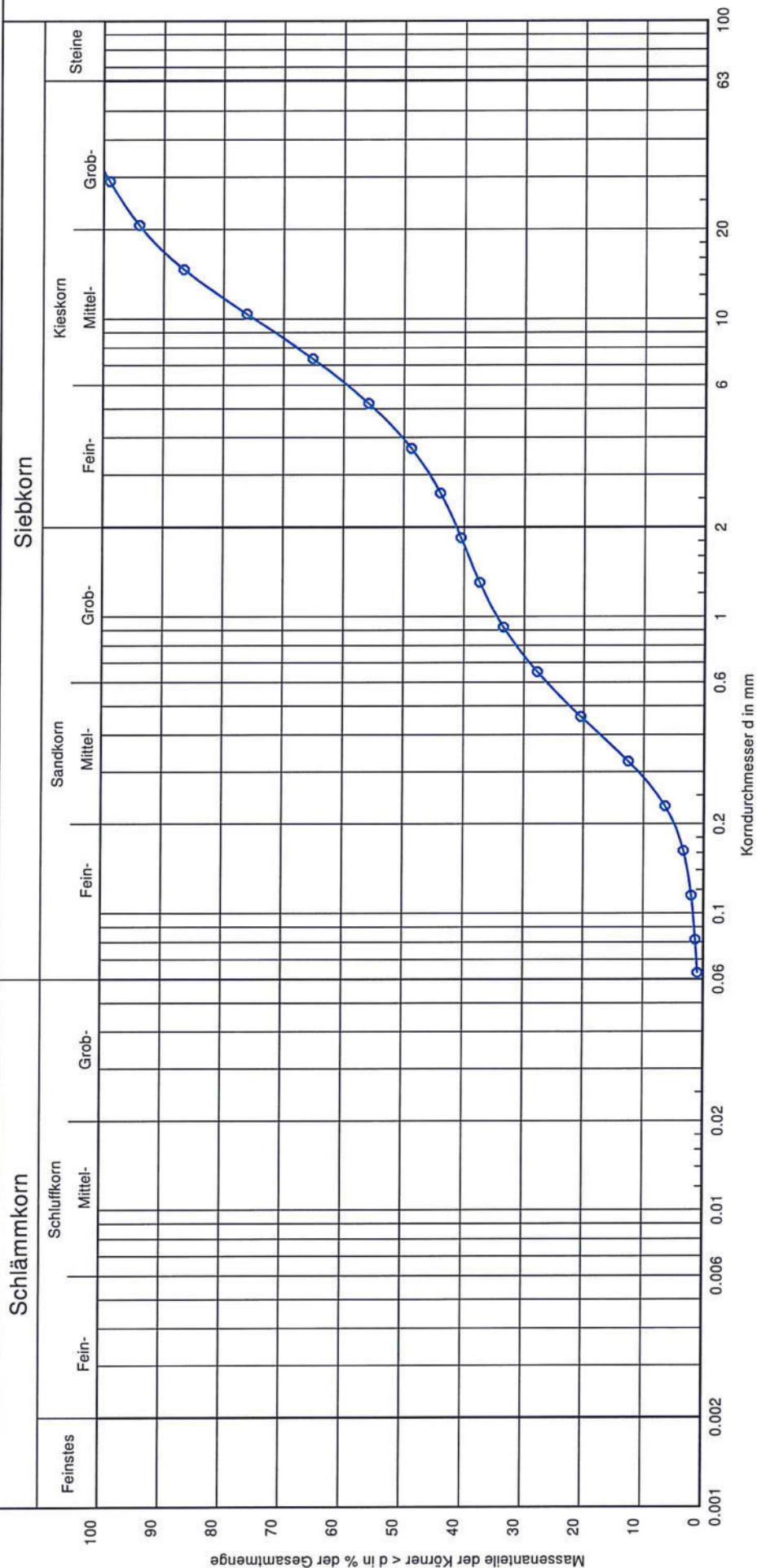
Bagrundlabor Dr. Hölzer
Hanfröste 1
76646 Bruchsal
07251-934931

Bearbeiter: Dr. Hölzer

Datum: 21.09.22

Körnungslinie
Hirschberg - Leutershausen
Erweiterung Gewerbepark

Prüfungsnummer:
Probe entnommen am: 01.09.22
Art der Entnahme:
Arbeitsweise: Trockensiebung nach



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Beyer):

Entnahmestelle:

U/Cc

T/U/S/G [%]:

Bodengruppe nach DIN 18196:

KA5

S. G

1

 $1 \cdot 10^{-4}$

1

1.4/0.3

0/40.3/58

GI

Bericht:

Anlage:

Bemerkungen:
Entnahme durch: Dr. Behnisch

