Gesellschaft
für Bohr- und Geotechnik mbH

BauGrund Süd, Zeppelinstraße 10, 88410 Bad Wurzach

Geotechnischer Bericht

zum
Bauvorhaben der Fränkel AG
Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen - Bierkeller

BV-Code:	BV 000 36 302
Aktenzeichen:	AZ 20 11 063
Bauvorhaben:	Fränkel AG Wohnbebauung Naturella Friedrichshafener Straße 147 - 151 in 88085 Langenargen - Bierkeller - Baugrunderkundung -
Auftraggeber:	Fränkel AG Allmandstraße 6 88045 Friedrichshafen
Bearbeitung:	M.Sc.-Geol. Veronika Schmidt
Datum:	15.03.2021

1 Vorgang 6

2 Geomorphologie des Untersuchungsgebietes 7

2.1 Morphologie des Untersuchungsareals 7

2.2 Allgemeine Baugrundbeschreibung 9

3 Geotechnisches Baugrundmodell 10

3.1 Bautechnische Beschreibung der Schichten 10

3.2 Bodenmechanische Laborversuche 12

3.2.1 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04 12

3.2.2 Versickerungsversuch im Bohrloch 15

3.3 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung 16

4 Georisiken 19

4.1 Seismische Aktivität 19

5 Hydrogeologie 19

5.1 Grundwasserverhältnisse 19

5.2 Versickerungsfähigkeit der Böden nach dem DWA-A 138 21

6 Gründungskonzept und baubegleitende Maßnahmen 23

6.1 Baumaßnahme 23

6.2 Baugrundkriterien 24

6.3 Gründungsempfehlung 24

6.4 Baugrube 28

6.5 Trockenhaltung Gebäude/Abdichtung Bauwerke 29

6.6 Verkehrsflächen 29

7 Entsorgungstechnische Aushubvorbewertung 31

7.1 Probenahme 31

7.2 Analyseergebnis / Bewertung 32

8 Hinweise und Empfehlungen 35

Anlagenverzeichnis

1.1 Übersichtslageplan, unmaßstäblich

1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, Maßstab 1 : 500 (DIN A2)

2.1-5 Geotechnische Baugrundschnitte, M.d.H. 1 : 50, M.d.L. unmaßstäblich

2.6-8 Profil zum Grundwassermessstellenausbau BK 1/21 / BK 3/21 / BK 6/21, M.d.H. 1 : 50,M.d.L. unmaßstäblich

3 Fotodokumentation zu den Bohrkernen

4.1-18 Bodenmechanische Laborversuche

5.1-6 Bodenmechanische Feldversuche - Sickerversuch im Bohrloch

6.1-2 Grundbruch- und Setzungsdiagramme

7.1-9 Probenahme-Protokolle

8.1 Analyseergebnisse Asphaltproben der Agrolab Labor GmbH

8.2 Analysenergebnisse Bodenproben der Agrolab Labor GmbH

Verwendete Unterlagen und Literatur

[1] Plösser Architekten GmbH, Riedleparkstraße 9, 88045 Friedrichshafen: Fränkel AG - Naturella, Friedrichshafener Straße, Langenargen - Bierkeller; Vorabzug:

[1.1] Lageplan - Ansicht Häuser 5-9, Plan Nr. 301, M 1 : 200; 1 : 0,40; Stand 01.03.2021

[1.2] 1 Untergeschoss Teil 1, Plan Nr. 302, M 1 : 100; Stand 01.03.2021

[1.3] 1 Untergeschoss Teil 2, Plan Nr. 303, M 1 : 100; Stand 01.03.2021

[1.4] 1 Untergeschoss Teil 3, Plan Nr. 304, M 1 : 100; Stand 01.03.2021

[1.5] 2 Untergeschoss, Plan Nr. 305, M 1 : 100; Stand 01.03.2021

[1.6] Erdgeschoss Teil 1, Plan Nr. 306, M 1 : 100; Stand 01.03.2021

[1.7] Erdgeschoss Teil 2, Plan Nr. 307, M 1 : 100; Stand 01.03.2021

[1.8] Erdgeschoss Teil 3, Plan Nr. 308, M 1 : 100; Stand 01.03.2021

[1.9] Schnitt A-A, Plan Nr. 318, M 1 : 100; Stand 01.03.2021

[1.10] Schnitt B-B, Schnitt D-D, Schnitt H-H, Plan Nr. 319, M 1 : 100; Stand 01.03.2021

[1.11] Schnitt K-K, Plan Nr. 320, M 1 : 100; Stand 01.03.2021

[2] Kurzmann Ingenieurbüro für Vermessung und Geoinformation, Hohnerstraße 4/2, 78647 Trossingen:

[2.1] ELLA 200, M 1 : 100, Stand 02.11.2020

[2.2] Grundriss UG 2, M 1 : 100, Stand 16.09.2020

[2.3] Grundriss UG 1, M 1 : 100, Stand 16.09.2020

[2.4] Grundriss EG, M 1 : 100, Stand 16.09.2020

[2.5] Schnitt B-B, M 1 : 100, Stand 28.09.2020

[2.6] Schnitt C-C, M 1 : 100, Stand 28.09.2020

[2.7] Schnitt F-F, M 1 : 100, Stand 28.09.2020

[2.8] Schnitt G-G, M 1 : 100, Stand 28.09.2020

[2.9] Schnitt H-H, M 1 : 100, Stand 28.09.2020

[2.10] Schnitt I-I, M 1 : 100, Stand 28.09.2020

[2.11] Schnitt J-J, M 1 : 100, Stand 28.09.2020

[2.12] Schnitt K-K, M 1 : 100, Stand 28.09.2020

[2.13] Schnitt L-L, M 1 : 100, Stand 28.09.2020

[2.14] Schnitt M-M, M 1 : 100, Stand 28.09.2020

[3] Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000, Blatt 8323 Tettnang, Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, 1. Auflage, 2004

[4.1] DIN EN 1997-1:2014-03, Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln

[4.2] DIN EN 1997-1/NA:2010-12, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln

[4.3] DIN EN 1997-2:2010-10, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds

[4.4] DIN EN 1997-2/NA:2010-12, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds

[5] DIN 1054:2012-12, Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

[6] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.: Arbeitsblatt DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser - April 2005

[7] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. (Hrsg.): Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben" (EAB), 5. Auflage

[8] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden – Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007- AZ .: 25-8980.08M20 Land/3

[9] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG), Bundesministerium für Justiz und den Verbraucherschutz; 17.03.1998, Zuletzt geändert durch Art. 101 V 31.8.2015 I 1474

[10] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Ausfertigungsdatum 12.07.1999

[11] RuVA – StB 01, Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, Ausgabe 2001, Fassung 2005

[12] Baden - Württemberg Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr, Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigen Straßenaufbruch, März 2010

[13] Forschungsgesellschaft für Straßenbau- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, ZTV E-StB 17, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017

[14] Forschungsgesellschaft für Straßenbau- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, RStO 12, Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012

1 Vorgang

Die Fränkel AG beabsichtigt das Flurstück 690 in der Friedrichshafener Straße 147 - 151 mit einer Wohnbebauung zu erschließen. Die auf dem Areal noch bestehende, oberflurige Bebauung soll im Vorfeld zu der Baumaßnahme rückgebaut werden. Für die im Untergrund bestehende Bebauung in Form eines ehemaligen Luftschutzbunkers ist ein weitestgehender Erhalt mit einer Umnutzung als Tiefgarage vorgesehen. Planerische Unterstützung erhält die Fränkel AG von der Plösser Architekten GmbH aus Friedrichshafen.

Im Rahmen der geplanten Umwidmung des Flurstückes wurde die Fa. BauGrund Süd beauftragt, die geologische und hydrogeologische Situation des Untergrundes im Projektareal zu erkunden und die Ergebnisse, gemäß Eurocode 7 (EC 7), in einem geotechnischen Bericht nach DIN EN 1997-1 0 bzw. DIN EN 1997-2 0 zusammenfassend darzustellen und aus gründungstechnischer Sicht zu bewerten.

Zur Erfassung bzw. Beurteilung der geologischen Schichtenabfolge im Bereich der geplanten Wohnbebauung kamen im Zeitraum vom 08.02.2021 bis 12.02.2021 zehn großkalibrige Rammkernbohrungen BK 1-10/21 nach DIN EN ISO 22475-1:2007-01 mit durchgehendem Gewinn gekernter Bodenproben bis in eine Tiefe von max. 12,00 m unter der Geländeoberkante (u. GOK) zur Ausführung.

Zur Ermittlung der Festigkeit des Untergrundes sowie zur weiteren Abgrenzung des geologischen Aufbaus wurden die direkten Aufschlüsse durch drei schwere Rammsondierungen DPH 1-3/21 (Dynamic Probing Heavy) nach DIN EN ISO 22476-2:2012-03 ergänzt. Die Rammsondierungen erreichten eine Tiefe zwischen 5,40 m bis 9,00 m unter GOK.

Der Standort des Untersuchungsgebiets kann auf dem Übersichtslageplan in der Anlage 1.1 eingesehen werden. Die Lage der Aufschlusspunkte wurde mit dem Auftraggeber im Vorfeld abgestimmt und durch Mitarbeiter der Fa. BauGrund Süd vor Ort nach Lage und Höhe mittels GPS - Gerät eingemessen. Die entsprechenden UTM-Koordinaten (Rechts- und Hochwerte) sowie die Absoluthöhen (nach DHHN 2016) sind dem Lageplan in der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Die erkundeten Bodenschichten wurden gemäß DIN EN ISO 14688-1:2013-12, DIN 18196:2011-05, DIN 18300:2019-09 und DIN 18301:2019-09 ingenieurgeologisch aufgenommen, wobei eine Zusammenfassung stratigraphisch gleicher Schichten stattfand. Daher können diese von der genormten Farbgebung für Lockergesteine teilweise abweichen. Anschließend erfolgte aus den Bodenprofilen der Rammkernbohrungen sowie den Diagrammen der Rammsondierungen die Ausarbeitung eines geologischen Baugrundmodells, welches in den geotechnischen Baugrundschnitten der Anlagen 2.1-5 wiedergegeben wird.

Im Zuge der Baugrundaufschlussarbeiten wurden die Bohrungen BK 1/21, BK 3/21 und BK 6/21 zu einer temporären Grundwassermessstelle ausgebaut, deren Ausbauprofile in den Anlagen 2.6-8 dargestellt sind.

Die mit den Aufschlüssen zu Tage geförderten und in Kernkisten ausgelegten Böden sind in der Fotodokumentation der Anlage 3 abgebildet.

Aus den gewonnenen Bohrkernen wurden gestörte Bodenproben entnommen und im Erdbaulabor der Fa. BauGrund Süd bodenmechanisch untersucht. Die Ergebnisse der durchgeführten Laborversuche sind im Detail in den Anlagen 4.1-18 dokumentiert.

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit bzw. Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden nach dem DWA A-138 wurde in den Bohrungen BK 1/21, BK 4/21, BK 5/21, BK 6/21, BK 7/21 und BK 9/21 jeweils ein Absinkversuch ausgeführt. Die Auswertung der Feldversuche ist in den Anlagen 5.1-6 beigefügt.

In den Anlagen 6.1-2 sind für das Bauvorhaben exemplarische Grundbruch- und Setzungsdiagramme beigelegt, anhand derer der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes für Einzel- und Streifenfundamente ermittelt werden kann.

Um eventuelle Schadstoffgehalte des als Aushub anfallenden Bodens sowie der bestehenden Asphaltdecke festzustellen und um eine abfallrechtliche und bodenschutzrechtliche Ersteinschätzung abgeben zu können, wurden die aufgeschlossenen Bodenschichten sowie die bestehende Asphaltdecke stichpunktartig beprobt. Die Untersuchung der Proben erfolgte im Labor der Agrolab Labor GmbH in Bruckberg. Die vollständigen Analysenergebnisse der Agrolab GmbH sowie die Probenahme-Protokolle sind in den Anlagen 7.1-9 und 8.-2 enthalten.

2 Geomorphologie des Untersuchungsgebietes

2.1 Morphologie des Untersuchungsareals

Die zu bebauende Fläche mit der Flurstücksnummer 690 befindet sich in Tuniswald, einem Ortsteil der Gemeinde Langenargen im Landkreis Friedrichshafen. In einer Entfernung von rd. 1 km in westlicher Richtung zum Erkundungsareal mündet die Schussen in den Bodensee.

In östlicher Richtung wird das Grundstück von der Friedrichshafener Straße und in südlicher Richtung vom Schützenweg begrenzt. In westlicher und nördlicher Richtung schließen sich an das Areal weitere Wohnbebauungen mit umliegenden Gartenflächen sowie Zufahrtswegen an.

Die Baufläche selbst war zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung größtenteils mit einer Bebauung sowie einer Asphaltdecke versiegelt. Bei der Bebauung handelt es sich um mehrere Lagerhallen sowie ein vorgelagertes 2 - geschossiges Haus, welche vorrangig als Gewerbe, wie z.B. als Fitnesssstudio, genutzt wurden. Für diese Bebauungen ist ein kontrollierter Rückbau vorgesehen. Die oberflurigen Gewerke sitzen auf einem weitläufigen ehemaligen Luftschutzbunker (vermutlich Atomluftschutzbunker) auf, welcher im Zuge der Umwidmung weitestgehend erhalten bleiben und als Tiefgarage umgenutzt werden soll. Ein Abriss von den im Untergrund tiefereinbindenden Gebäuden ist nach derzeitigem Kenntnisstand lediglich im südlichen Bereich der Fläche geplant.

Aus morphologischer Sicht liegt das zu untersuchende Grundstück zwischen den Mündungen der Bodenzuflüsse Argen und Schussen, welche eine weit in den Bodensee hineinragende Landzunge aufgeschüttet haben. Das Gelände ist daher nahezu eben ausbildet und weist zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten einen max. Höhenunterschied von 2 m auf.

Abb. 1: Blick über das Untersuchungsareal in südlicher Richtung von der Bohrung BK 3/21

Abb. 2: Blick über das Untersuchungsareal in nördlicher Richtung von der Bohrung BK 10/21

Aus geologischer Sicht liegt das Untersuchungsgebiet im näheren Einzugsgebiet und Ablagerungsraum des Bodenseeufers, welches während der letzten Eiszeit von dem Rheingletscher und seinen Schmelzwässern glazial überprägt wurde.

Demnach wird der geologische Untergrund in weiten Teilen von glazialen Sedimenten bestimmt, die zur Ausbildung der typischen hügeligen Landschaft des Alpenvorlandes bzw. der seitlich aufsteigenden Hängen entlang des Bodensees führten.

Im Bereich der verflachten Landzunge zwischen der Schussen und der Argen wird der Untergrund von Schmelzwassersedimenten der Unteren Tettnanger Terrasse dominiert, die sich durch kiesige und sandige Wechsellagerungen auszeichnet. Daneben können auch immer wieder gering mächtige Schichten auftreten, in welchen das Feinkorn dominiert.

Gemäß den Angaben in der Geologischen Karte [3] ist im Bereich des Ortsteils Tuniswald und somit im Untersuchungsareal mit Wällen von lockeren Sanden des Diluviums zu rechnen, die auf den Schmelzwassersedimenten aufliegen. Durch die vormalige Nutzung des Areals (u.a. ehemalige Kiesgrube eingetragen), sind diese Wälle nur noch in Resten vorhanden und vermutlich weitestgehend abgetragen bzw. umgelagert worden.

Entsprechend der bestehenden Bebauung wird der Schichtenabschluss von Auffüllungen gebildet.

2.2 Allgemeine Baugrundbeschreibung

Mit den abgeteuften Aufschlüssen kann für das projektierte Areal folgende generalisierte Schichtenabfolge zugrunde gelegt werden.

Auffüllung	(rezent)
Verwitterungssand	(Diluvium, Holozän)
Schmelzwassersedimente (Schmelzwasserkies/-sand)	(Quartär)

Im Einzelnen wurden die erkundeten Schichten mit den durchgeführten Aufschlüssen in folgenden Schichttiefen nach den Tabelle 1 und Tabelle 2 festgestellt.

Tabelle 1: Schichtglieder und -tiefen Rammkernbohrungen (bis m u. GOK)

Aufschluss	Auffüllung	Verwitterungssand	Schmelzwassersedimente
BK 1/21	0,00 - 0,55	0,55 - 2,00	2,00 - 12,00*
BK 2/21	0,00 - 2,50	-	2,50 - 5,00*
BK 3/21	0,00 - 3,80	-	3,80 - 12,00*
BK 4/21	0,00 - 0,50	-	0,50 - 12,00*
BK 5/21	0,00 - 0,40	-	0,40 - 5,00*
BK 6/21	0,00 - 1,60	-	1,60 - 12,00*
BK 7/21	0,00 - 0,70	0,70 - 1,50	1,50 - 5,00*
BK 8/21	0,00 - 1,65	-	1,65 - 12,00*
BK 9/21	0,00 - 0,55	0,55 - 2,30	2,30 - 5,00*
BK 10/21	0,00 - 0,60	0,60 - 1,45	1,45 - 5,00*

* Endtiefe Rammkernbohrung

Tabelle 2: Schichtglieder und -tiefen Rammsondierungen (bis m u. GOK)**

Aufschluss	Auffüllung	Verwitterungssand	Schmelzwassersedimente
DPH 1/21	0,00 - 3,60	-	3,60 - 8,00*
DPH 2/21	0,00 - 4,90	-	4,90 - 8,00*
DPH 3/21	0,00 - 0,60	0,60 - 2,40	2,40 - 5,40*

* Endtiefe Rammsondierung
** Da es sich bei Rammsondierungen um ein indirektes Aufschlussverfahren handelt (keine Bodenförderung), sind die Schichtgrenzen als Interpolation zu betrachten.

3 Geotechnisches Baugrundmodell

3.1 Bautechnische Beschreibung der Schichten

Durch Interpolation der punktuellen Aufschlüsse wurde unter Berücksichtigung der geologischen Zusammenhänge ein räumliches Baugrundmodell entwickelt. Der Aufbau, die Zusammensetzung sowie die bautechnischen Eigenschaften des Untergrundes werden nachfolgend beschrieben. Das für das Bauvorhaben zugrunde gelegte Baugrundmodell ist dabei zusammenfassend in den Anlage 2.1-5 dargestellt.

Auffüllungen
Die zu bebauende Fläche war zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung in weiten Bereichen mit diversen Bebauungen sowie einer Asphaltdecke versiegelt. Grünflächen waren nur untergeordnet im nördlichen Teil sowie auf einer kleinen Fläche im südlichen Teil des Bauareals vorhanden. Entsprechend der bestehenden Versiegelung bzw. Bebauung des Areals bestimmen aufgefüllte Böden den obersten Schichtenhorizont.

Die Auffüllungen wurden vorwiegend in einer kiesigen Zusammensetzung angetroffen und stellen, vor allem im Fall der Überdeckung mit einer Asphaltdecke, den ehemals frostsicheren Unterbau der Oberflächenbefestigung dar. Demnach sind die kiesigen Auffüllungen als ein schwach schluffiger bis schluffiger, sandiger bis stark sandiger, zum Teil steiniger Fein- bis Grobkies mit einer grauen bis braungrauen als auch dunkelgraubraunen Färbung zu beschreiben.

Untergeordnet liegen innerhalb der Auffüllungen auch sandige Lagen aus einem schwach steinigen, schwach kiesigen Fein- bis Grobsand mit einer rostbraunen Färbung sowie im Fall der Bohrung BK 3/21 feinkornreiche Lagen aus einem schwach tonigen, sandigen, kiesigen Schluff mit einer hellbraunen bis braunen Färbung vor.

Neben den natürlichen Bodenbestandteilen wurden innerhalb der aufgefüllten Bodenschichten geringfügige Anteile an Ziegel- und Betonbruch (< 1 Vol.-%) sowie Asphaltstücke (< 1 Vol.-%) aufgenommen.

Für den oberflächennahen Kieskoffer unterhalb der bestehenden Asphaltdecke ergaben die schweren Rammsondierungen Schlagzahlen mit Werten von N_{10} = 7 - 20 (N_{10} = Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringung des Sondiergestänges in den Untergrund), die eine mitteldichte bis dichte Lagerung des Kieskoffers bestätigen. Im weiteren Schichtenverlauf ab einer Tiefe von ca. 0,40 m (DPH 2/21) bzw. 1,10 m (DPH 1/21) als auch außerhalb der befestigten Flächen liegen die Schlagzahlen lediglich bei Werten von N_{10} = 1 - 4 und deuten auf eine sand- bzw. feinkornreiche Zusammensetzung der Auffüllungen als auch auf eine nur lockere Lagerungedichte bzw. nur weiche bis steife Konsistenz der Auffüllungen hin.

Die auf dem Areal bestehenden Untergeschosse (ehemalige Bunker) sollen im Zuge der Wohnbebauung in westlicher Richtung mit einem Untergeschoss erweitert werden, so dass im Baufeld anstehenden, aufgefüllten Bodenschichten in den Aushubbereich fallen und ihnen keine Gründungsrelevanz zukommt.

Verwitterungssande

Im südlichen Bereich des Areals stehen unterhalb der Auffüllungen geringmächtige sandige Böden an, die bis in eine Tiefe von 1,45 m bis max. 2,40 m unter GOK reichen.

Aufgrund der rostbraunen bis braunen Färbung sind die schwach schluffigen bis schluffigen, z.T. schwach kiesigen bis kiesigen Fein- bis Mittelsande den Verwitterungssanden zuzuordnen. Dabei kann es auch nicht ausgeschlossen werden, dass es sich hierbei noch um Reste der diluvialen Sandwälle handelt.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen deuten mit Werten von N_{10} = 1 - 2 eine nur lockere Lagerungsdichte der Verwitterungssande an.

Demnach stellen die Verwitterungssande im Bauareal einen mäßig tragfähigen Untergrund dar. Im Hinblick auf die geplante Unterkellerung fallen die Verwitterungssande, wie bereits die Auffüllungen, in den Aushubbereich, so dass die Tragfähigkeit der Verwitterungssande für die Gründung der Bauwerke nicht relevant ist.

Schmelzwassersedimente

Im weiteren Schichtenverlauf schließen sich an die Auffüllungen bzw. an die Verwitterungssande die Schmelzwassersedimente an, die den Untergrund bis zur max. Erkundungstiefe von 12,0 m unter GOK bestimmen.

Die Schmelzwassersedimente wurden in einer engen Wechsellagerung von **Schmelzwassersanden** mit **Schmelzwasserkiesen** angetroffen, wobei der Übergang zwischen Sanden und Kiesen aufgrund der zum Teil stark kiesigen Sande bzw. stark sandigen Kiese fließend ist.

Somit handelt es sich bei den **Schmelzwassersanden** um einen schwach schluffigen Fein- bis Mittelsand sowie Fein- bis Grobsand mit variierenden Kiesanteilen von schwach kiesig bis kiesig als auch vereinzelten Steinen. Darüber hinaus können die Schmelzwassersande als ein enggestufter Fein- bis Mittelsand ohne Kiesanteile, als ein Sand-Kies-Gemisch als auch als ein schwach toniger, stark schluffiger Fein- bis Mittelsand vorliegen.

Letztgenannte Lage wurde jedoch nur in geringmächtigen Linsen aufgeschlossen. Die Färbung der Schmelzwassersedimenten reicht von beigebraun zu grau bis hin zu graubraun.

Die grau bis graubraun bzw. graugrün gefärbten **Schmelzwasserkiese** sind als ein schwach steiniger bis steiniger, schwach schluffiger, schwach sandiger bis stark sandiger Fein- bis Grobkies anzusprechen. Wie bereits bei den Schmelzwassersanden treten ebenfalls bei den Schmelzwasserkiesen enggestufte Horizonte mit vorwiegenden Kiesanteile sowie Kies-Sand-Gemisch auf.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen schwanken zwischen Werten von N_{10} = 4 - > 40. Geringere Schlagzahlen stehen in der Regel in Verbindung mit einer vorwiegend sandigen sowie enggestuften bzw. einkörnigen Zusammensetzung der Schmelzwassersedimente, so dass den Schmelzwassersedimenten im Gesamtbild betrachtet eine mind. mitteldichte Lagerungsdichte und damit einhergehend eine gute Tragfähigkeit zuzuweisen ist.

3.2 Bodenmechanische Laborversuche

Zusätzlich zu der manuellen Ansprache des Bohrgutes wurden bodenmechanische Laborversuche an ausgewählten Bodenproben durchgeführt. Die einzelnen Ergebnisse werden in den folgenden Ausführungen beschrieben.

3.2.1 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Eine Korngrößenverteilung liefert eine erste Beurteilung des Baugrunds hinsichtlich der Durchlässigkeit, Frostempfindlichkeit, Scherfestigkeit und Eignung als Filtermaterial. Zur Ermittlung der Kornverteilung werden die Korngrößen getrennt, und zwar für die Korngrößen d > 0,063 mm durch Sieben und für d < 0,063 mm durch Sedimentation („Schlämmen“). Bei gemischtkörnigen Böden mit größeren Anteilen größer bzw. kleiner als d = 0,063 mm wird eine kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse durchgeführt.

Eine Zusammenstellung der Laborbefunde zeigt die 3, die detaillierte Auswertung ist den Anlagen 4.1-18 zu entnehmen.

Tabelle 3: Übersicht zur Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auf-schluss	Tiefe [m u. GOK]	Kiesanteil [%]	Sandanteil [%]	Schluffanteil [%]	Tonanteil [%]	Bodenart	Geologische Einheit	Durchlässig-keitsbeiwert k_f [m/s]
BK 1/21	3,3 - 4,0	31,1	60,6	8,3	-	Fein- bis Grobsand, stark kiesig, schwach schluffig	Schmelz-wassersand	$4{,}1 \times 10^{-5}$* [$8{,}2 \times 10^{-6}$]**
BK 1/21	5,0 - 6,0	70,1	25,9	4,0	-	Fein- bis Grobkies, sandig	Schmelz-wasserkies	$2{,}5 \times 10^{-3}$* [$5{,}0 \times 10^{-4}$]**
BK 1/21	7,0 - 7,3	0,1	37,3	62,6	-	Schluff, stark sandig	Schmelz-wassersand	-
BK 3/21	3,0 - 4,0	37,3	46,9	4,8	-	Fein- bis Grobsand, stark kiesig, schwach steinig	Schmelz-wassersand	$3{,}4 \times 10^{-4}$* [$6{,}8 \times 10^{-5}$]**
BK 3/21	8,0 - 9,0	7,3	88,2	4,5	-	Fein- bis Mittelsand, schwach kiesig	Schmelz-wassersand	$1{,}2 \times 10^{-4}$* [$2{,}4 \times 10^{-5}$]**
BK 3/21	10,1 - 11,0	1,0	90,2	8,8	-	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig	Schmelz-wassersand	$4{,}2 \times 10^{-5}$* [$8{,}4 \times 10^{-6}$]**
BK 4/21	1,5 - 2,5	55,3	40,8	3,9	-	Kies-Sand-Gemisch	Schmelz-wasserkies	$2{,}3 \times 10^{-4}$* [$4{,}6 \times 10^{-5}$]**
BK 4/21	2,6 - 3,3	56,7	37,3	6,0	-	Fein- bis Grobkies, stark sandig, schwach schluffig	Schmelz-wasserkies	$3{,}3 \times 10^{-4}$* [$6{,}6 \times 10^{-5}$]**
BK 4/21	6,0 - 7,0	0,7	94,4	4,9	-	Fein- bis Mittelsand	Schmelz-wassersand	$1{,}0 \times 10^{-4}$* [$2{,}0 \times 10^{-5}$]**
BK 4/21	8,5 - 9,5	1,0	89,9	9,1	-	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig	Schmelz-wassersand	$4{,}5 \times 10^{-5}$* [$9{,}0 \times 10^{-6}$]**
BK 4/21	10,5 - 11,0	0,2	74,9	24,9	-	Fein- bis Mittelsand, schluffig	Schmelz-wassersand	-
BK 4/21	11,0 - 12,0	1,4	82,6	13,8	2,2	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig	Schmelz-wassersand	$1{,}1 \times 10^{-5}$* [$2{,}2 \times 10^{-6}$]**
BK 7/21	1,55 - 2,00	36,8	46,7	4,6	-	Fein- bis Grobsand, stark kiesig, schwach steinig	Schmelz-wassersand	$2{,}8 \times 10^{-4}$* [$5{,}6 \times 10^{-5}$]**
BK 7/21	2,0 - 3,0	45,8	47,0	7,1	-	Sand-Kies-Gemisch, schwach schluffig	Schmelz-wassersand	$1{,}1 \times 10^{-4}$* [$2{,}2 \times 10^{-5}$]**
BK 7/21	4,0 - 5,0	75,8	7,9	4,0	-	Fein- bis Grobkies, schwach steinig, schwach sandig	Schmelz-wasserkies	$9{,}7 \times 10^{-2}$* [$1{,}94 \times 10^{-2}$]**
BK 9/21	0,55 - 1,55	1,5	81,5	15,0	2,0	Fein- bis Grobsand, schluffig	Auffüllung	$1{,}5 \times 10^{-4}$* [$3{,}0 \times 10^{-5}$]**
BK 10/21	2,0 - 3,0	60,7	35,3	4,0	-	Fein- bis Grobkies, stark sandig	Schmelz-wasserkies	$5{,}1 \times 10^{-5}$* [$1{,}02 \times 10^{-5}$]**

* Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt nach Beyer / Seiler
** korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA A-138

Neben einer Stichprobe aus den Auffüllungen wurden aus den Schmelzwassersedimenten in unterschiedlichen Tiefen Siebanalysen durchgeführt.

Gemäß den Ergebnissen der granulometrischen Analysen handelt es sich bei den **Auffüllungen** aus der Bohrung BK 9/21 um einen schluffigen Fein- bis Grobsand.

Die Kornverteilungen der Schmelzwassersedimente spiegeln das Bild einer engen Wechsellagerung von Schmelzwassersanden mit -kiesen wider, wobei für die Schmelzwasserkiese ein zum Teil sehr hoher Sandanteil und für die Schmelzwassersande ein sehr hoher Kiesanteil ermittelt wurde, so dass der Übergang zwischen den zwei Bodenarten fließend und eine rein visuelle Abgrenzung schwierig ist.

Die Zusammensetzung der **Schmelzwassersande** reicht demnach von einem stark sandigen Schluff (geringmächtige Linse innerhalb der Schmelzwassersedimente) zu einem schwach schluffigen bis schluffigen Fein- bis Mittelsand sowie einem reinen Fein- bis Mittelsand bis hin zu einem schwach kiesigen bis stark kiesigen Fein- bis Grobsand bzw. Sand-Kies-Gemisch. Darüber hinaus können in den Schmelzwassersanden ebenfalls steinige Komponenten auftreten.

Die Zusammensetzung der **Schmelzwasserkiese** ist gemäß der granulometrischen Analyse als ein schwach schluffiger, sandiger bis stark sandiger Fein- bis Grobkies bzw. als ein Kies-Sand-Gemisch anzugeben. Wie bereits in den Schmelzwassersanden so können auch in den Schmelzwasserkiesen steinige Beimengungen enthalten sein, wobei der Anteil ablagerungsbedingt in den Kiesen generell höher anzugeben ist.

Der Feinkornanteil (< 0,063 mm) liegt in den einzelnen untersuchten Stichproben der Schmelzwassersedimente zwischen 4,0 % bis 24,9 %. Höhere Feinkornanteile, wie in der Bohrung BK 1/21 mit 62,6 %, treten nur untergeordnet in geringmächtigen Linsen auf und sind in Schmelzwassersedimenten in der Regel auf eine kurzzeitige Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit (bis zum Stillstand) zurückzuführen. Der Feinkornanteil der sandigen Auffüllungen ist mit 17,0 % anzugeben.

Je nach Feinkornanteil und Zusammensetzung reicht die Bodengruppe der Schmelzwassersedimente sowie der Auffüllung von einem GW/GU/GE zu einem SW/SU/SU*/SE, so dass sich eine Einstufung in die Frostempfindlichkeitsklasse F 1 bis F 2 als auch untergeordnet F 3 ergibt.

Aus der Kornverteilung wurde gemäß Seiler für die sandigen Auffüllungen ein Durchlässigkeitsbeiwert von k_f = 1,5 x 10^{-4} m/s abgeleitet. Für die Schmelzwassersedimente variiert gemäß Seiler / Beyer der Durchlässigkeitsbeiwert zwischen k_f = 9,7 x 10^{-2} m/s bis k_f = 1,1 x 10^{-5} m/s und schwankt demnach stark in Abhängigkeit des Feinkornanteils. Somit sind die **Schmelzwassersedimente** nach DIN 18130-1 als **stark durchlässige bis durchlässige** und die **Auffüllungen als durchlässige Böden** zu bewerten.

Für die feinkornreichen Schmelzwassersedimente der Bohrung BK 1/21 (7,0 - 7,3 m) sowie der Bohrungen BK 4/21 (10,5 - 11,0) konnte anhand der Kornverteilung kein Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt werden. Erfahrungsgemäß sind diese Böden als nur schwach bis sehr schwach durchlässig anzusehen.

Nach dem DWA-A 138 Merkblatt, Anhang B „Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit“ sind die mittels Laborversuche (Kornverteilung) ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte für die Bemessung von Sickeranlagen mit einem Korrekturfaktor von 0,2 zu multiplizieren. Sollte eine Versickerung von Niederschlagswasser vor Ort geplant sein, ergibt sich für die sandigen Auffüllungen ein korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert von k_f = 3,0 x 10^{-4} m/s und für die Schmelzwasserkiese ein korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert zwischen k_f = 1,94 x 10^{-2} m/s bis k_f = 2,2 x 10^{-6} m/s.

3.2.2 Versickerungsversuch im Bohrloch

Um die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden in-situ zu untersuchen, wurde in den Bohrlöchern der Bohrungen BK 1/21, BK 4/21, BK 5/21BK 6/21. BK 7/21 und BK 9/21 ein Versickerungsversuch durchgeführt. Die Auswertungen der Versuche sind im Detail in den Anlagen 5.1-6 und zusammengefasst in der nachfolgenden Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Ergebnis der Sickerversuche

Aufschluss	Versuchstiefe (m u. GOK)	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	Bodenart
BK 1/21	3,5 - 4,0	4,3 x 10^{-5}	Schmelzwassersand: Fein- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig
BK 4/21	2,5 - 3,0	7,4 x 10^{-5}	Schmelzwasserkies: Fein- bis Grobkies, sandig, bis stark sandig, vereinzelt steinig
BK 5/21	2,5 - 3,0	6,7 x 10^{-5}	Schmelzwasserkies: Fein- bis Grobkies, sandig
BK 6/21	2,5 - 3,0	-	Schmelzwasserkies: Fein- bis Mittelkies, sandig
BK 7/21	2,5 - 3,0	-	Schmelzwassersand: Fein- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig
BK 9/21	2,5 - 3,0	1,4 x 10^{-4}	Schmelzwasserkies: Fein- bis Mittelkies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig

Im Zuge der Ausführung der Sickerversuche wurde den Bohrungen über eine Zeitdauer zwischen 1 Minute bis 2,5 Minuten ca. 100 l bis 200 l Wasser in das Bohrloch gegeben. Nach der Zugabe der Wassermenge wurde in den Bohrlöchern der Aufstau über der Bohrsohle gemessen und die Absenkrate in Bezug auf die Zeitdauer gemessen. In den Bohrungen BK 6/21 und BK 7/21 war bei einer Zugabemenge von 100 l über eine Zeitdauer von 3 Minuten kein Aufstau erkennbar, so dass kein Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt werden konnte. Der fehlende Aufstau deutet dabei auf eine starke Durchlässigkeit (> 10^{-4} m/s) der anstehenden Böden hin.

Die Versickerungsdauer in den weiteren Bohrungen variierte in Abhängigkeit der Durchlässigkeit der anstehenden Böden sowie der zugegebenen Wassermenge zwischen 5 min (BK 9/21) bis 25 min (BK 1/21). Anhand der ermittelten Absenkraten wurden für die Schmelzwassersedimente Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen k_f = 1,4 x 10^{-4} m/s bis k_f = 4,3 x 10^{-5} m/s nachgewiesen.

Entsprechend der DWA A-138 (2005) sind die bei Feldversuchen ermittelten Durchlässigkeiten mit einem Korrekturfaktor von 2,0 zu multiplizieren. Damit liegt der Bemessungs-k_f-Wert für die untersuchten Schmelzwassersedimente zwischen **k_f = 2,8 x 10^{-4} m/s bis k_f = 8,4 x 10^{-5} m/s**. Gemäß DIN 18130 sind die untersuchten Böden damit als stark durchlässig bis durchlässig zu bewerten.

3.3 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Aus erd- und grundbautechnischer Sicht sind für die im Untersuchungsgebiet aufgeschlossenen Böden folgende Bodenkennwerte zugrunde zu legen.

Tabelle 5: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

Schichten	Wichte (feucht) γ [kN/m³]	Wichte (u. Auftrieb) γ' [kN/m³]	Reib.-winkel dräniert φ_k[°]	Kohäsion dräniert c'_k [kN/m²]	Steifemodul E_s [MN/m²]
Auffüllung (Kieskoffer)	19 - 21	9 - 11	32,5 - 35	0 - 1*	[30 - 50]
Auffüllung (Kies/Sand, locker)	18 - 20	8 - 10	30 - 32,5	0 - 1*	[10 - 15]
Auffüllung (Schluff)	17 - 19	7 - 9	22,5 - 25	1 - 3	[3 - 6]
Verwitterungssand	18 - 20	8 - 10	30 - 32,5	0 - 1*	15 - 30
Schmelzwasser-sedimente (Sand/Kies)	18 - 21	8 - 11	30 - 35	0 - 2*	50 - 80

*scheinbare Kohäsion

Entsprechend der derzeit gültigen Normen ist ein Homogenbereich ein begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten nach DIN 4020:2010-12 und DIN EN 1997-2:2010-10, dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abheben.

Auf der Basis der vorliegenden Baugrundaufschlussergebnisse, den zum Baugrund vorliegenden Erfahrungswerten sowie aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften der anstehenden Baugrundschichten wird vorgeschlagen, die anstehenden Böden in die **Homogenbereiche** gemäß der Tabelle 6 zu unterteilen.

Tabelle 6: Einteilung der Baugrundabfolge in Homogenbereiche

Homogenbereich	Baugrundschichten
A 1	Auffüllungen, Kies mitteldicht bis dicht (A_G)
A 2	Auffüllungen, Kies/Sand locker ($A_{G/S}$)
A 3	Auffüllungen, Schluff (A_U)
B	Verwitterungssand (VS)
C	Schmelzwassersedimente (SA)

Gemäß DIN 18300:2019-09 können für die o.a. Homogenbereiche die Eigenschaften und Kennwerte gemäß der Tabelle zugrunde gelegt werden. Aufgrund der Größe der geplanten Wohnbebauung in Kombination mit dem Erhalt des bestehenden „Bunkers“ wird die **Geotechnische Kategorie 2** (GK 2) angenommen wird.

Tabelle 7: Kennwerte / Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09 für Bauwerke der GK 2

Kennwert/ Eigenschaft		Homogenbereich				
		A 1	A 2	A 3	B	C
Kornverteilung [%]	T	0 - 5	0 - 5	5 - 10	0 - 5	0 - 10
	U	5 - 15	5 - 20	40 - 60	0 - 20	0 - 25 Linsen bis 65
	S	15 - 40	15 - 60	10 - 30	50 - 80	5 - 90
	G	50 - 75	15 - 70	5 - 15	0 - 20	0 - 70
Massenanteil Steine [%]		0 - 5	0 - 5	-	-	0 - 5
Massenanteil Blöcke [%]		-	-	-	-	-
Massenanteil große Blöcke [%]		-	-	-	-	-
Lagerungsdichte		mitteldicht bis dicht-	locker	-	locker	mitteldicht bis dicht
Konsistenz		-	-	steif bis halbfest	-	steif Linsen
Konsistenzzahl I_c		-	-	0,6 - 1,0	-	0,6 - 0,9 Linsen
Plastizitätszahl I_P [%]		-	-	2 - 10	-	2 - 5 Linsen
Wichte (feucht) γ [kN/m³]		19 - 21	18 - 20	17 - 19	18 - 20	18 - 21
Undränierte Scherfestigkeit c_u [kN/m²]		-	-	60 - 120	-	-
Wassergehalt w_n [%]		-	-	15 - 20	-	-
Organischer Anteil [%]		< 1	<1	<1	< 1	< 1
Bodengruppe nach DIN 18196:2011-05		[GW/GU], [GW], [GU/SU]	[GW/GU], [SW/SU], [SU]	[UL/ST*]	SW, SE/SU, SU	GW, SW, GU, GW/SW, SU/ST, SU*/ST*, SE, SW/SU, SE/SU, GE/X,
Frostempfindlichkeit [ZTV E-StB 17; Tab. 1]		F 1 - 2	F 1 - 2	F 3	F 1 - 2	F 1 - 2, z.T. F 3
Ortsübliche Bezeichnung		A_G	$A_{G/S}$	A_U	VS	SA

4 Georisiken

4.1 Seismische Aktivität

Entsprechend der Erdbebenzonenkarte für Deutschland (Quelle: DIN EN 1998 1/NA:2011 01, ehemals DIN 4149:2005 04) befindet sich das Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone 2, in dem gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau rechnerisch die Intensität 7,0 bis < 7,5 erreicht werden kann. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt in dieser Erdbebenzone 0,6 m/s^2.

Für den Untergrund ist die Untergrundklasse S (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtigen Sedimentfüllungen) anzusetzen.

Für eine Gründung in den Schmelzwassersedimente ist nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 die **Baugrundklasse C** (hauptsächlich grobkörnige bzw. gemischtkörnige Lockergesteine in mitteldichter Lagerung) zugrunde zu legen.

5 Hydrogeologie

5.1 Grundwasserverhältnisse

In den vom 08.02.2021 bis 12.02.2021 niedergebrachten Aufschlüssen konnte in den tieferreichenden Bohrungen ein Zulauf von Grundwasser beobachtet werden. Eine Messung des Wasserspiegels bei den Rammsondierungen war verfahrenstechnisch nicht möglich. In der Tabelle 8 sind die aufgenommenen Wasserspiegel in m über Normalhöhennull (ü. NHN) sowie m u. GOK zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 8: Übersicht zu den gemessenen Grundwasserspiegeln in den Bohrungen BK 1-10/21

Aufschluss	Datum	Wasserspiegel (angebohrt und bei Bohrende)	
		[m ü. NHN]	[m u. GOK]
BK 1/21	09.02.2021	399,42	9,10
BK 2/21	08.02.2021	-	-
BK 3/21	12.02.2021	399,53	8,60
BK 4/21	11.02.2021	398,16	8,65
BK 5/21	10.02.2021	-	-
BK 6/21	10.02.2021	398,79	7,80
BK 7/21	09.02.2021	-	-
BK 8/21	08.02.2021	399,16	9,20
BK 9/21	09.02.2021	-	-
BK 10/21	09.02.2021	-	-

Wie der Tabelle 8 sowie den Baugrundschnitten in den Anlagen 2.1-5 zu entnehmen ist, wurde in den Bohrungen mit einer Aufschlusstiefe von 12,0 m unter GOK der Grundwasserspiegel auf einer Höhe zwischen 7,80 m bis 9,20 m unter GOK bzw. auf einer Höhenkote zwischen 398,16 m ü. NHN bis 399,53 m ü. NHN gemessen.

Bei den angegebenen Wasserständen handelt es sich nicht um einen Ruhewasserspiegel, sondern lediglich um eine Momentaufnahme während der Bohrarbeiten, so dass sich zwischen den einzelnen Aufschlüssen eine Schwankungsbreite von rd. 1,37 m ergibt.

Gemäß den Angaben in der geologischen Karte [3] befindet sich im Ortsteil „Bierkeller“ ein Brunnen, der bis in eine Tiefe von 23,5 m unter GOK reicht und mit einem Ruhewasserspiegel auf rd. 9,75 m mit den angetroffenen Wasserständen korreliert. Die Schmelzwassersedimente fungieren als Porengrundwasserleiter, dessen Fließrichtung in westlicher bzw. nordwestlicher Richtung ausgerichtet ist, wobei das Grundwasser vom Wasser der Argen gespeist wird, so dass diese in trockenen Jahren weitgehend versickert und streckenweise trockenfällt. Ebenso kann es zu niederschlagsintensiven Zeiten zu höheren Wasserständen der Argen und damit verbunden zu höheren Grundwasserständen kommen.

Um eine Schwankungsbreite des Grundwasserspiegels ableiten zu können, wurden bei dem Landratsamt Bodenseekreis Daten zu nahe gelegenen Grundwassermessstellen angefragt

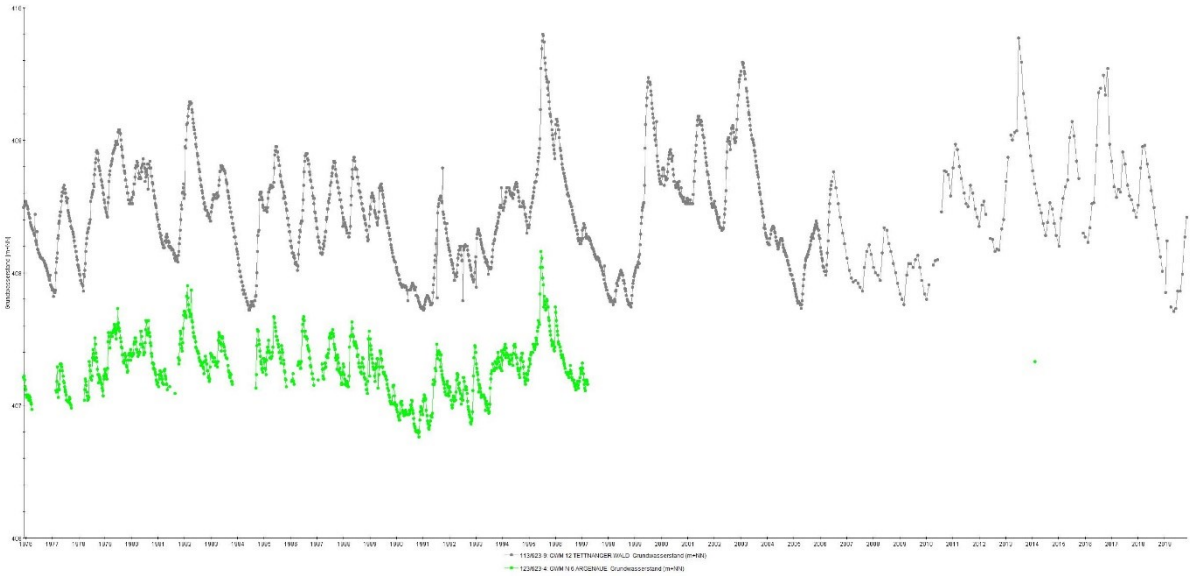


Abb. 3: Graphik zu Grundwasserganglinien im Raum Langenargen

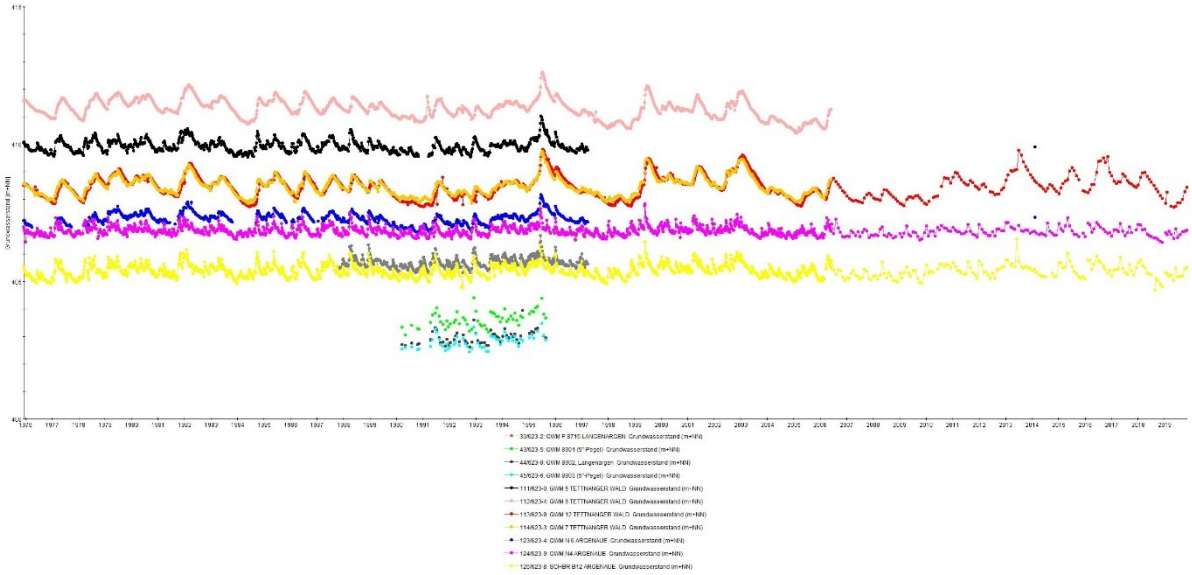


Abb. 4: Graphik zu Grundwasserganglinien im Raum Langenargen

Wie die aufgeführten Graphiken mehrere Grundwasserganglinien im Raum Langenargen, Argenaue und Tettnanger Wald aufzeigen, beträgt die Schwankungsbreite des Grundwasserspiegels an den einzelnen Messstellen in einem Messzeitraum von max. 43 Jahren bis zu 1,5 m. Die zum Zeitpunkt der Baugrunderkundungen aufgenommenen Wasserstände sind angesichts der Niederschläge im Januar und Februar als mittlere Wasserstände anzusehen.

Demnach ist zur Ableitung eines Bemessungswasserstandes der zum Zeitpunkt der Baugrunderkundungen aufgenommene höchste Grundwasserstand (399,53 m ü. NHN) mit einer Schwankungsbreite von 1,0 m zzgl. einem Sicherheitszuschlag von 0,5 m zu beaufschlagen, um den Bemessungsgrundwasserstand (401,03 m ü. NHN) im Untersuchungsareal abzuschätzen.

Zur detaillierten Abschätzung der Schwankungsbreite des Grundwasserspiegels bzw. zur Überprüfung der Reaktion auf intensive, lang anhaltende Niederschläge wird der Einbau eines Datenloggern in einer der ausgebauten, temporären Messstellen empfohlen.

5.2 Versickerungsfähigkeit der Böden nach dem DWA-A 138

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt einen durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand zur Grundwasseroberfläche voraus. Der Untergrund muss im Stande sein, die anfallenden Sickerwassermengen aufnehmen zu können. Die Versickerung des Niederschlags kann entweder direkt erfolgen oder über eine ausreichend dimensionierte Sickeranlage, die dem Untergrund durch verzögerte Versickerung die Niederschlagsmengen in Trockenperioden zuführt.

Nach dem DWA-A 138 sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen k_f = 1,0 x 10^{-3} m/s und k_f = 1,0 x 10^{-6} m/s liegen.

Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1{,}0 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abgeleitet werden müssen.

Die im Baufeld anstehenden kiesigen sowie sandigen Auffüllungen sind bei geringen Feinkornanteilen (< 0,063 mm) und einer nachgewiesenen Schadstofffreiheit in der Regel für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. So wurde für die sandigen Auffüllungen der Bohrung BK 9/21 ein korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 3{,}0 \times 10^{-4}$ m/s und damit eine starke Durchlässigkeit nachgewiesen.

Für die sich im weiteren Schichtenverlauf anschließenden Schmelzwassersedimente wurde anhand der **Kornverteilungen** ein korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert zwischen **$k_f = 1{,}94 \times 10^{-2}$ m/s bis $k_f = 2{,}2 \times 10^{-6}$ m/s** und somit eine generell Sickerfähigkeit ermittelt.

Diese Sickerfähigkeit wird durch die vor Ort in den Bohrungen ausgeführten Sickerversuche bestätigt, bei welchen korrigierte Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen **$k_f = 2{,}8 \times 10^{-4}$ m/s bis $k_f = 8{,}4 \times 10^{-5}$ m/s** für die Schmelzwassersedimente abgeleitet wurden.

Zusammenfassend ist somit eine Versickerung von Niederschlagswasser vor Ort grundsätzlich möglich. Durch die kleinräumig in vertikaler sowie horizontaler Richtung variierende Zusammensetzung der Schmelzwassersedimente ergibt sich ebenfalls eine stark variierende Durchlässigkeit zwischen **$k_f = 1{,}94 \times 10^{-2}$ m/s bis $k_f = 2{,}2 \times 10^{-6}$ m/s.** Die Sickerversuche im Bohrloch wurden jeweils in der Nähe der im Lageplan [1] verzeichneten Retentionsflächen ausgeführt, so dass die hierbei ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte für die jeweilige Versickerungsanlage heranzuziehen sind. Im Fall der Bohrungen BK 6/21 und BK 7/21 war die Auswertung eines Durchlässigkeitsbeiwertes aufgrund des fehlenden Einstaus nicht möglich, so dass erfahrungsgemäß die Durchlässigkeit im Bereich eines k_f - Wertes von > 10^{-4} m/s abzuschätzen ist.

Sollte sich eine Änderung der geplanten Versickerungsflächen ergeben, so wird aufgrund der variierenden Zusammensetzung der Schmelzwassersedimente empfohlen, die tatsächliche Sickerleistung erneut mittels einem Sickerversuch am jeweiligen Standort zu überprüfen.

6 Gründungskonzept und baubegleitende Maßnahmen

6.1 Baumaßnahme

Die Fränkel AG beabsichtigt das Flurstück 690 in der Friedrichshafener Straße 147 - 151 mit einer Wohnbebauung zu erschließen. Die auf dem Areal noch bestehende, oberflurige Bebauung soll im Vorfeld zu der Baumaßnahme rückgebaut werden.

Gemäß den vorliegenden Planunterlagen [1+2] ist für die im Untergrund bestehende Bebauung in Form eines ehemaligen Luftschutzbunkers ein weitestgehender Erhalt mit einer Umnutzung als Tiefgarage vorgesehen. Der bestehende, unterkellerte Bereich teilt sich in drei Abschnitte auf:

Der erste, größte Abschnitt (zukünftige Gebäude 1,2 und 4) weist eine Fläche von rd. 1008 m^2 (24 m x 42 m) auf und befindet sich im nördlichen Bereich des Areals. Die Oberkante (OK) Bodenplatte des 1. Untergeschosses Bestand befindet sich auf einer Höhenkote von 404,26 m ü. NHN und die Unterkante (UK) Bodenplatte des 2. Untergeschosses auf einer Höhenkote von ca. 400,76 m ü. NHN, wobei die Höhenangaben in den Planunterlagen variieren. Dieser Abschnitt soll für die spätere Nutzung erhalten bleiben. Lediglich tiefer reichende Randbereiche im westlichen Bereich werden nicht weiter genutzt.

Der zweite Abschnitt (zukünftige Gebäude 3) beläuft sich auf eine Fläche von rd. 96 m^2 (6 m 16 m) und schließt sich an den ersten Abschnitt an. Dieser Trakt, mit zwei Untergeschossen soll im Zuge der Neubebauung rückgebaut werden.

Eine weitere, separat stehende Unterkellerung liegt im südlichen Grundstücksbereich (ca. zukünftige Gebäude 7) vor und umfasst eine Fläche von rd. 30,25 m^2 (5,5 m x 5,5 m). Für diesen eingeschossigen Keller ist ebenfalls ein vollständiger Rückbau vorgesehen.

Neben dem zu erhaltenden Bauwerk ist in südlicher sowie westlicher Richtung angrenzend eine Erweiterung der Tiefgarage für die Wohnbebauung geplant. Die Tiefgarage wird nur eingeschossig ausgeführt und durch Umbaumaßnahmen bzw. Durchbrüche an das 1. Untergeschoss des Bestandsbauwerkes angeschlossen. Die Unterkante Bodenplatte Neubau orientiert sich dahingehend an der Höhenkote des Bestandes und ist mit 404,00 m ü. NHN angegeben. Die Erdgeschosshöhe, welche dem Bauwerksnull entspricht, liegt auf einer Höhenkote von 409,00 m ü. NHN.

Oberhalb der zu erhaltenden sowie neu anzulegenden Unterkellerung ist die Errichtung von neun Wohnhäusern (Gebäude 1-9) mit jeweils einem Erdgeschoss, zwei Obergeschossen und einem Dachgeschoss vorgesehen. Die Gebäude 1, 2 und 4 werden auf dem bestehenden „Bunker“ abgesetzt. Die Gebäude 3 und 7 kommen im Bereich des rückzubauenden Kellergeschosses, die Gebäude 5, 6, 8 und 9 auf der neu, zu errichtenden Tiefgarage bzw. dem Untergeschoss zu liegen.

Mittig zwischen den Gebäuden soll ein begrünter Innenhof („Grüne Mitte“) mit einem Spielplatz sowie diversen Bepflanzungen angelegt werden. Weitere Grünflächen sollen entlang der Randbereiche erstellt werden und u.a. Retentionsflächen für die Versickerung von anfallenden Niederschlagswasser vorsehen. Im südlichen Bereich soll darüber hinaus ein begrünter „Dorfplatz“ mit einem Café geschaffen werden.

Genaue Angaben zu den aus den Gewerken auf den Untergrund sowie den Bestand einwirkenden Lasten als auch detaillierte Angaben zu der Konstruktion des zu erhaltenden Bestandsbauwerkes, lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Geotechnischen Berichts nicht vor, so dass im Folgenden allgemein auf die geotechnischen sowie gründungstechnischen Belange in Bezug auf die angetroffenen Baugrundverhältnisse eingegangen wird.

6.2 Baugrundkriterien

Wie das zum Bauvorhaben entwickelte Baugrundmodell in den Anlagen 2.1-5 zeigt, wurden in den Aufschlüssen außerhalb der Bestandsbauwerke flächig Auffüllungen in einer kiesigen sowie sandigen als auch untergeordnet schluffigen Zusammensetzung angetroffen. Im Hinblick auf die geplante Unterkellerung der Wohnbebauung bzw. den Erhalt der bestehenden Untergeschosse befindet sich die Bestands- sowie geplante Gründungssohle unterhalb der Auffüllungen, so dass diesen keine Gründungsrelevanz zukommt. Selbige Situation ergibt sich für die Verwitterungssande, welche im südlichen Bereich des Areals bis in einer Tiefe von max. 2,40 m unter GOK freigelegt wurden.

Somit gründen die bestehenden Untergeschosse sowie das vorgesehene, eingeschossige Untergeschoss bereits planmäßig, einheitlich innerhalb der Schmelzwassersedimente. Die Schmelzwassersedimente wurden in einer engen Wechsellagerung bzw. kleinräumig variierenden Zusammensetzung von Schmelzwassersanden- und kiesen aufgeschlossen, die jedoch in ihrer Gesamtheit grundsätzlich als gut tragfähiger Untergrund zu bezeichnen sind und für einen Lastabtrag auch punktueller Bauwerkslasten herangezogen werden können.

Generell ist die vorliegende Baugrundabfolge somit als gründungstechnisch machbar und unproblematisch anzusehen.

6.3 Gründungsempfehlung

Für das geplante Bauvorhaben ist zunächst zwischen den Gebäuden zu unterscheiden, welche auf den bestehenden Untergeschossen (Gebäude 1,2 und 4) zu liegen kommen werden sowie den Gebäuden, die außerhalb der Bestandsbebauungen auf den anstehenden Böden bzw. den rückzubauenden / verfüllenden Unterkellerungen (Gebäude 3, 5, 6, 7, 8 und 9) gegründet werden.

Gründung auf bestehenden Untergeschossen / Bunker (Gebäude 1,2 und 4)

Unter Heranziehung der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse ist davon auszugehen, dass das zu erhaltenden Bauwerk mit den zwei Unterschossen („Bunker“) einheitlich in den Schmelzwassersedimenten und somit auf einem gut tragfähigen Untergrund gegründet ist. Gemäß der vorliegenden Planunterlagen [2] werden die Bauwerkslasten flächig über eine Bodenplatte in den Untergrund abgeleitet, wobei keine Kenntnisse über die Stärke und Ausbildung der Bodenplatte vorliegen.

Im Zuge der weiteren Planung ist statisch zu überprüfen, inwiefern die bestehenden Untergeschosse für eine zusätzliche Lastaufnahme aus der geplanten Wohnbebauung geeignet sind.

Vorbehaltlich der Vorlage detaillierter Lastenpläne sowie notwendiger Angaben zur Ausführung der bestehenden Bodenplatte als auch der statischen Überprüfung kann für die Gründung der Gebäude 1, 2 und 4 auf den Bestandsgeschossen ein Bettungsmodul für die Bestandsbodenplatte in der Größenordnung von

$$\mathbf{k_s = 15 - 25\ MN/m^3}$$

abgeschätzt werden.

Da es sich bei dem o.g. Bettungsmodul um eine reine Abschätzung anhand der vorliegenden Baugrundverhältnisse handelt und keine Kenntnisse zur tatsächlichen Ausführung des bestehenden Gewerkes vorliegen sowie durch die Aufstockung der Untergeschosse eine Lasterhöhung auf den Baugrund einhergeht, wird zwingend empfohlen den tatsächlichen Bettungsmodulverlauf sowie das Verformungsverhalten der o.g. Bodenplatte nach Vorlage von Lastenplänen und Ausführungsplänen anhand einer detaillierten Setzungsberechnung zu überprüfen. Die Berechnung des Bettungsmoduls kann auf Wunsch seitens der Fa. BauGrund Süd nach Vorlage aller notwendigen Unterlagen übernommen werden. Die Berechnung des Bettungsmodul beinhaltet jedoch nicht die statische Überprüfung des Bestandsbauwerkes hinsichtlich des zusätzlichen Eintrags von Bauwerkslasten.

Gründung außerhalb Bestandsbauwerk

Außerhalb des zu erhaltenden Bunkers wird die geplante Tiefgarage mit einem Untergeschoss ausgeführt und kommt mit einer Höhenkote der Unterkante Bodenplatte von 404,00 m ü. NHN bereits innerhalb der Schmelzwassersedimente zu liegen. Im Bereich des Gebäudes 3 und des Gebäudes 7 werden die im Untergrund noch bestehenden Bauwerke für eine weitere Nutzung nicht herangezogen und dementsprechend kontrolliert rückgebaut.

Alternativ zu einem vollständigen Rückbau ist vor allem im Bereich des geplanten Gebäudes 3 ggf. ein Rückbau bis zur Decke über dem 2. Untergeschoss einem vollständigen Abbruch vorzuziehen. Das 2. Untergeschoss selbst ist qualifiziert, lagenweise bis auf Höhe der geplanten Baugrubensohle zu verfüllen und kann als lastverteilendes Polster genutzt werden.

Der Nachweis der qualifizierten Verfüllung des 2. Untergeschosses ist anhand von dynamischen Lastplattendruckversuchen nach DIN 18 134 lagenweise bzw. für jede 2. Lage nachzuweisen ($E_{vd} \geq 50$ MN/m^2). Diese Leistung kann von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden. Vorab ist mittels dem zu verwendenden Verfüllmaterial ein Probefeld anzulegen, bei welchem das dynamische Lastplattendruckgerät mittels dem statischen kalibriert werden kann.

Für die Gründung des Neubaus selbst bietet sich angesichts der wechselnden Zusammensetzung der Schmelzwassersedimente sowie der notwendigen Abdichtung des Bauwerkes gegen drückendes Wasser (ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert größtenteils $< 10^{-4}$ m/s) eine Gründung auf einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** an. Die Bodenplatte kann nach intensiver Nachverdichtung aushubbedingter Auflockerungen direkt auf den Schmelzwassersedimenten abgesetzt werden. Bei anstehenden z.B. durch Tagwasser durchnässten Sanden / Sohle wird empfohlen unterhalb der Bodenplatte eine Ausgleichssicht von 0,30 m aus einem verdichtungswilligen Kies-Sand-Gemisch (GW) alternativ aus Magerbeton aufzubringen. Im angrenzenden Bereich zum Bestandsuntergeschoss ist nicht bekannt, inwiefern ggf. vorhandene Arbeitsräume fachgerecht verfüllt wurden, so dass vorab durch schwere Rammsondierungen der fachgerechte Einbau bzw. die ausreichende Verdichtung nachzuweisen ist. Ggf. ist in diesem Bereich der lagenweise Einbau eines Bodenersatzkörpers aus einem verdichtungswilligen Materials mit einer Mächtigkeit zwischen d = 0,6 - 1,0 m notwendig.

Zur Vorbemessung kann ein Bettungsmodul in der Größenordnung von

$$\mathbf{k_s = 8 - 20\ MN/m^3}$$

abgeschätzt werden.

Da der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen, der Geometrie und den Baugrundverformungen abhängt, wird empfohlen, den tatsächlichen Bettungsmodulverlauf der o.g. Bodenplatte nach Vorlage von Lastenplänen und Ausführungsplänen anhand einer detaillierten Setzungsberechnung ermitteln zu lassen. Die Berechnung des Bettungsmoduls kann auf Wunsch seitens der Fa. BauGrund Süd übernommen werden.

Alternativ zu einer Flächengründung über eine elastische gebettete Bodenplatte ist ebenso der Lastabtrag von anfallenden Gebäudelasten konventionell über **Einzel- und Streifenfundamente** denkbar, sofern durch ein fachgerecht ausgeführtes und dauerhaft funktionsfähiges Drainagekonzept nach DIN 4095 die Abdichtung des Untergeschosses auf Bodenfeuchte reduziert werden kann. In diesem Zuge ist zu beachten, dass ein Drainagekonzept von der zuständigen Fachbehörde zu genehmigen ist und die Einleitmöglichkeit in einen Kanal gegeben sein muss bzw. anfallendes Drainagewasser vor Ort zu versickern ist.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass vor allem im angrenzenden Bereich zum Bestandsbauwerk der zusätzliche Lasteintrag auf die bestehenden Wände statisch zu überprüfen und die Lagerungsdichte der anstehenden Bodenschichten im Bereich möglicher Arbeitsraumhinterfüllungen angrenzend zum Bestandsbauwerk zu verifizieren ist (evtl. Gründung der neuen Fundamente in der ehemaligen Arbeitsraumhinterfüllung). Hierfür bieten sich, wie bereits oben beschrieben, in der Regel schwere Rammsondierungen an.

Zur Vorbemessung von **Einzel- und Streifenfundamente**, welche **auf den mind. mitteldicht gelagerten Schmelzwassersedimenten** abgesetzt werden, kann der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ aus den **Anlagen 6.1-2** entnommen werden.

Berechnungsgrundlage hierfür ist der EC 7 bzw. im Detail die DIN EN 1997-1:2009-09, die DIN EN 1997-1/NA und die DIN 1054:2010-12, sowie die DIN 4017:2006-03.

Es liegt die Bemessungssituation BS-P (ständige Situationen / persistent situations) sowie die Schichtenabfolge der Rammkernbohrung BK 6/21 zugrunde.

Das Verhältnis von veränderlichen zu Gesamtlasten wird mit 0,5 vorausgesetzt. Bei einem Ausnutzungsgrad von $\mu \leq 1{,}0$ und Begrenzung der rechnerischen Setzung auf z. B. $s \leq 1{,}5$ cm ist je nach gewählter Fundamentgeometrie der im Diagramm benannte Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ anzusetzen.

Die Tabellen 9 bis 10 enthalten einen exemplarischen Auszug aus den Anlagen 6.1-2.

Tabelle 9: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Einzelfundament auf mind. mitteldichten Schmelzwassersedimenten, Anl. 6.1)

Einzelfundament a x b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$_{zugh.}s$ [cm]
1,0 x 1,0	~ 714	~ 714	0,50
2,0 x 2,0	~ 860	~ 3442	1,21

Tabelle 10: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Streifenfundament auf mind. mitteldichten Schmelzwassersedimenten, Anl. 6.2)

Streifenfundament a x b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$_{zugh.}s$ [cm]
15,0 x 0,8	~ 544	~ 435	0,69
15,0 x 1,0	~ 587	~ 587	0,90

In den Anlagen 6.1-2 ist je nach gewählter Fundamentgeometrie entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie) oder die Begrenzung der Setzungen auf 1,5 cm (blaue Linien) maßgebend für den Bemessungswert des Sohldruckwiderstands. **Die Größe der zulässigen Setzungen für das Bauwerk ist vom zuständigen Planer festzulegen.**

Bei den aufgeführten Tragfähigkeitswerten ist die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Fundamenten nicht berücksichtigt. Es wird vorgeschlagen, die Gründungsvorbemessung nach den Fundamentdiagrammen in der Anlagen 6.1-2 vorzunehmen.

Nach Vorlage der aktuellen Bauwerkslasten sind bei setzungsempfindlichen Tragkonstruktionen die gegenseitigen Beeinflussungen der Fundamente und die Verträglichkeit der Setzungsdifferenzen bzw. Fundamentverdrehungen mit einer Setzungsberechnung zu überprüfen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Die Bodenplatte bzw. der Pflasterbelag der Tiefgarage kann zwischen den Fundamenten auf den nachverdichteten Schmelzwassersedimenten abgesetzt werden.

6.4 Baugrube

Zur Herstellung des Untergeschosses der westlichen bzw. südlichen Gebäude (Gebäude 3, 5, 6, 7, 8 , 9) wird nach dem derzeitigen Planungsstand eine Baugrube mit einer Tiefe von bis zu rd. 4,5 m notwendig. Im angrenzenden Bereich zur Bestandsbebauung sind im Hinblick auf die Gründung des Bestandsbauwerkes (2-fach unterkellert) unterhalb der geplanten Baugrubensohle des Neubaus keine gesonderten Maßnahmen zu ergreifen, wobei davon ausgegangen wird, dass die Baugrube bis an das Bestandsbauwerk heranreicht.

Für Baugrubenböschungen, welche in Richtung der Grundstücksgrenzen anzulegen sind, ist zunächst festzuhalten, dass, sofern die Platzverhältnisse eine freie Baugrubenböschung zulassen, die anstehenden Böden in Form der kiesigen und sandigen Auffüllungen sowie der Verwitterungssande und Schmelzwassersedimente unter max. 1 : 1 geböscht werden können.

Es ist jedoch zu beachten, dass die **Standsicherheit von Baugrubenböschungen mit einer Höhe > 5 m generell rechnerisch nachzuweisen** ist. Ebenso sind bei steiler angelegten Böschungen, wie oben angegeben, rechnerische Nachweis zur Standsicherheit zu führen. Diese Berechnungen können auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden. Grundsätzlich wird empfohlen bei Geländeeinschnitten > 3,00 m eine Berme von 1,50 m Breite nach 3,00 m Höhe vorzusehen.

Sollten die Platzverhältnisse eine frei Baugrubenböschung vor Ort nicht ermöglichen, so ist der Aushub im Schutz eines Verbausystems vorzunehmen. Als kostengünstiges Verbausystems bietet sich angesichts der angetroffenen Grundwasserstände deutlich unterhalb des Aushubniveaus ein Trägerbohlwandverbau mit Holz- oder Spritzbetonausfachung an. Im Fall der Spritzbetonausfachung sind Drainageöffnungen vorzusehen.

Aufgrund der in der Tiefe zunehmenden Lagerungsdichte der Schmelzwassersedimente sind die Bohlträger in vorgebohrte Löcher zu stellen und bis zur Baugrubensohle mit geeignetem Material zu verfüllen.

Es ist jedoch zu beachten, dass der Trägerbohlwandverbau kein verformungsarmes Verbausystem ist und hinsichtlich der Baugrubentiefe von rd. 4,5 m vorbehaltlich der statischen Verbaubemessung ggf. eine Rückverankerung notwendig wird. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass das Einbringen von temporären Ankern der Zustimmung der umliegenden Grundstücksbesitzer bedarf.

Alternativ ist ein verformungsarmer Verbau in Form einer Bohrpfahlwand (aufgelöste, überschnitten, tangierend) denkbar, welcher in das spätere Bauwerk integriert werden kann. Beide Verbausysteme sind statisch nachzuweisen.

Nach Vorlage von Höhenplänen und genaueren Angaben zur Gründung der umliegenden Gebäude kann auf Wunsch seitens der Fa. BauGrund Süd ein entsprechendes Baugrubensicherungskonzept ausgearbeitet werden, das im Rahmen einer Vorbemessung die Möglichkeit eines Trägerbohlwandverbaus und einer Bohrpfahlwand beinhalten wird.

6.5 Trockenhaltung Gebäude/Abdichtung Bauwerke

Sofern durch ein fachgerecht angelegtes und dauerhaft funktionsfähiges Drainagekonzept nach DIN 4095 ein Aufstau von Sickerwasser verhindert wird, kann die Abdichtung erdberührter Bauteile auf Bodenfeuchte (Klasse W 1.2-E) nach DIN 18533 beschränkt werden.

Andernfalls ist die Abdichtung erdberührter Bauteile auf drückendes Wasser (Klasse W 2-E) nach DIN 18533 auszurichten bzw. das Bauwerk in WU - Bauweise auszuführen.

6.6 Verkehrsflächen

Neben zusätzlichen Parkplatzflächen ist eine Zufahrt zur Tiefgarage anzulegen. Die Zufahrt zur Tiefgarage zweigt von der Friedrichshafener Straße ab, verläuft im nördlichen Bereich des Grundstücks parallel zur geplanten Wohnbebauung und führt in einer Kurve in westliche Richtung zur Wohnbebauung in das bereits vorhandene Untergeschoss.

Für die Herstellung des Straßenaufbaues sowie der Parkplatzflächen wird die RStO 12 zu Grunde gelegt.

Gemäß der RStO 12 (2012) werden die geplanten Parkplätze der Belastungsklasse Bk 0,3 und die Zufahrtsstraße zur Tiefgarage der Belastungsklasse Bk 1,0 zugeordnet. Die oberflächennah anstehenden Auffüllungen werden in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 eingestuft. Somit beträgt der frostsichere Oberbau für die Parkplätze ohne Zu- und Abschläge mindestens 0,40 m und für die Zufahrtsstraße mind. 0,50 m (RStO 12 (2012), Tabelle 6).

Für das Erdplanum ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² (Bodenmaterial der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 - 3) nachzuweisen. Es ist davon auszugehen, dass dieser Wert nach intensiver Nachverdichtung aushubbedingter Auflockerung in den anstehenden sandigen sowie kiesigen Bodenschichten erreicht wird.

Sollte der Planumswert unterhalb des frostsicheren Aufbaus niedriger liegen, so ist ein Bodenaustauch mit einer Mächtigkeit von mind. 0,40 m auszuführen. Als Bodenersatzkörper eignet sich ein verdichtungswilliges Kies-Sand-Gemisch (GW), welches lagenweise (d < 0,30 m) aufzubauen und auf 98 % Proctordichte zu verdichten ist. Die Tragschichtausbildung ist gem. ZTV T - Stb auszuführen. Die erforderlichen geotechnischen Verdichtungs- und Kontrollprüfungen können durch die Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Auf dem fachgerecht verdichteten Erdplanum (Bodenersatzkörper) kann dann im Anschluss der eigentliche frostsichere Straßenaufbau gemäß der RStO 12 erfolgen.

7 Entsorgungstechnische Aushubvorbewertung

Zur Feststellung eventueller Schadstoffgehalte der anstehenden Böden sowie der bestehenden Asphaltdecke und der Abklärung der einzuhaltenden Entsorgungs-/Verwertungswege der bei den Erdbauarbeiten anfallenden Aushubmassen, wurde auftragsgemäß eine stichpunktartige Beprobung und Analytik der erkundeten Bodenschichten sowie der Asphaltdecke durchgeführt.

7.1 Probenahme

Die Beprobung erfolgte manuell an dem gewonnenen Material der abgeteuften Rammkernbohrungen BK 1-10/21.

Die Probenbezeichnung sowie die Herkunft und Entnahmetiefe der Probe ist in der Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: Probenbezeichnung, Entnahmestelle und / -tiefe der Probe

Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Entnahmetiefe (m. u. GOK)	Materialansprache
BK 4 - Asphalt	BK 4/21	0,00 - 0,16	Asphalt
BK 5 - Asphalt	BK 5/21	0,00 - 0,06	Asphalt
BK 7 - Asphalt	BK 7/21	0,00 - 0,06	Asphalt
BK 8 - Asphalt	BK 8/21	0,00 - 0,07	Asphalt
BK 1 (0,1-0,5 m)	BK 1/21	0,10 - 0,50	Auffüllung: Fein- bis Grobkies, stark sandig, schwach schluffig
BK 3 (0,2 - 1,0 m)	BK 3/21	0,20 - 1,0	Auffüllung: Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig bis schluffig, vereinzelt Ziegel- und Betonbruch
BK 4 (0,10 - 0,5 m)	BK 4/21	0,10 - 0,50	Auffüllung: Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig
BK 7 (0,2 - 0,5 m)	BK 7/21	0,20 - 0,50	Auffüllung: Fein- bis Grobsand, schwach schluffig
BK 9 (0,1 - 0,5 m)	BK 9/21	0,10 - 0,50	Auffüllung: Fein- bis Grobsand, schwach schluffig, schwach kiesig

Die Probenahme-Protokolle zu den entsprechenden Laborproben sind in den Anlage 7.1-9 enthalten.

7.2 Analyseergebnis / Bewertung

Die in der Tabelle 11 aufgeführten Probe wurden an das chemische Labor der Agrolab Labor GmbH in Bruckberg zur Untersuchung übergeben.

Asphaltproben

Die entnommenen **Asphaltproben** wurden hinsichtlich der für die Bewertung ausschlaggebenden Parameter PAK im Feststoff sowie dem Phenolindex im Eluat an der Gesamtfraktion untersucht.

Die Tabelle 12 zeigt eine aus den Ergebnissen der Analysen resultierende Einstufung der Proben nach der RuVa Stb 01 [11] sowie Leitfadens 3.4/1 [12].

Tabelle 12: Analysenergebnisse der Asphaltuntersuchung /Einteilung in Verwertungsklassen

Proben-bezeichnung	Gesamtgehalt PAK im Feststoff nach EPA in mg/kg / Phenolindex mg/l	Einstufung nach RuVa Stb 01 [11] / Leitfaden [12]	AVV - Abfallschlüssel
BK 4 - Asphalt	10,5 / < 0,01	Verwertungsklasse A / Ausbauasphalt ohne Verunreinigung	17 03 02
BK 5 - Asphalt	n.b. / < 0,01	Verwertungsklasse A / Ausbauasphalt ohne Verunreinigung	17 03 02
BK 7 - Asphalt	160 / 0,07	Verwertungsklasse B / Ausbaustoffe mit teertypischen Bestandteilen	17 03 02
BK 8 - Asphalt	0,74 / < 0,01	Verwertungsklasse A / Ausbauasphalt ohne Verunreinigung	17 03 02

Für die untersuchten Asphaltproben der Bohrungen BK 4/21, BK 5/21 und BK 8/21 wurden keine nennenswerten Konzentrationen des einstufungsrelevanten Parameters PAK nach EPA ermittelt, so dass diese nach der RuVa Stb 01 [11] als Ausbauasphalt der **Verwertungsklasse A** einzustufen sind.

Straßenbaustoffe der Verwertungsklasse A können als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wiederverwertet werden. Daneben ist auch eine Kaltverarbeitung mit und ohne Bindemittel möglich, wobei eine Kaltverarbeitung nach der RuVa Stb 01 [10] ohne Bindemittel nur in Ausnahmefällen als Tragschicht unter wasserundurchlässigen Deckschichten eingebaut werden darf.

In der untersuchten Asphaltprobe aus der Bohrung BK 7/21 wurde hingegen eine Konzentration des Summenparameters PAK nach EPA von 160 mg/kg ermittelt, so dass der Asphalt teertypische Bestandteile aufweist und der Verwertungsklasse B nach der RuVa Stb 01 [11] zuzuordnen ist.

Auszubauende teerhaltige Asphaltschichten sind einer fachgerechten Entsorgung auf einer Deponie (DK I) zuzuführen.

Zur weiteren Abgrenzung teerhaltiger Asphaltschichten können ergänzende Untersuchungen an den rückgestellten Asphaltproben erfolgen bzw. sind weitere Proben mittels Kernbohrungen aus der bestehenden Asphaltdecke zu ziehen und zu untersuchen.

Bodenproben

Für die abfallrechtliche Bewertung der Bodenproben sind die Grenzwerte der VwV B.W. [8] heranzuziehen.

In der Tabelle 13 sind die jeweiligen Laborproben mit Angabe eines abfallrechtlichen Bewertungsvorschlages aufgrund der festgestellten Schadstoffparameter aufgeführt.

Tabelle 13: Analysenergebnisse der Bodenproben mit Bewertung nach VwV B.W. [8]

Proben-bezeichnung	Bodenansprache	Bodenart	Verwertungs-kategorie nach VwV B.W. [8]	einstufungsrelevante Parameter
BK 1 (0,1-0,5 m)	Auffüllung: Fein- bis Grobkies, stark sandig, schwach schluffig	Sand	**Z 0***	**$KW_{C10-C40}$ = 110 mg/kg**
BK 3 (0,2 - 1,0 m)	Auffüllung: Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig bis schluffig, vereinzelt Ziegel- und Betonbruch	Sand	**Z 0***	**$KW_{C10-C40}$ = 340 mg/kg**
BK 4 (0,10 - 0,5 m)	Auffüllung: Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig	Sand	**Z 1.1**	**$KW_{C10-C40}$ = 530 mg/kg**
BK 7 (0,2 - 0,5 m)	Auffüllung: Fein- bis Grobsand, schwach schluffig	Sand	**Z 1.1**	**$KW_{C10-C40}$ = 560 mg/kg**
BK 9 (0,1 - 0,5 m)	Auffüllung: Fein- bis Grobsand, schwach schluffig, schwach kiesig	Sand	**Z 0*IIIA**	**Ni = 16 mg/kg**

Wie der Zusammenfassung der Analyseergebnisse in der Tabelle 13 sowie den detaillierten Analyseergebnissen in der Anlage 8 zu entnehmen ist, wurde in vier der fünf untersuchten Bodenproben eine erhöhte Konzentration an Kohlenwasserstoffen(C10-C40) zwischen 110 mg/kg bis 560 mg/kg nachgewiesen, so dass sich eine Einstufung der Bodenproben in die **Verwertungskategorie Z 0* bzw. Z 1.1** nach der VwV B.W. [8] ergibt.

Aufgrund der bestehenden Asphaltdecke ist nicht auszuschließen, dass die erhöhten Kohlenwasserstoffkonzentrationen auf Asphaltbruchstücke aus der Asphaltdecke zurückzuführen sind, so dass bei einem Rückbau der Asphaltdecke empfohlen wird, die oberen 0,10 m des Kieskoffers separat von den weiteren Auffüllungen abzuziehen und zur Deklaration auf einem Haufwerk seitlich zwischenzulagern.

Neben den erhöhten Konzentrationen an Kohlenwasserstoffen wurde in der Probe aus der Bohrung BK 9/21 ein geringfügig erhöhter **Nickelwert von 16 mg/kg** ermittelt. Geringfügig erhöhte Nickelkonzentration sind in den Kiesen des Voralpenraumes als **geogen bedingt** anzusehen und für eine Einstufung des Materials zu vernachlässigen.

Inwiefern auf der Baustelle anfallendes Aushubmaterial ohne eine Zwischenlagerung einer direkten Verwertung zugeführt werden kann, ist mit den zuständigen Fachbehörden sowie der in Frage kommenden Annahmestelle mit ausreichendem Vorlauf abzustimmen. Hierbei sind die abfallrechtlichen Untersuchungen den jeweiligen Stellen zu übermitteln.

Generell wird empfohlen, die vorgenommene abfallrechtliche Bewertung sowie die weitere Vorgehensweise mit der zuständigen Fachbehörde vor dem Beginn der Aushubarbeiten abzustimmen. Eine abfallrechtliche Begleitung der Maßnahme kann auf Wunsch durch die Unterzeichnerin erfolgen.

8 Hinweise und Empfehlungen

Die im Bericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung etc.) können aufgrund der Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Die in den Rammsondierungen dargestellten Schichtgrenzen sind als Interpretation zu sehen. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich.

Es wird deshalb empfohlen, zur Abnahme der Gründungssohlen den Unterzeichner des Berichtes heranzuziehen.

Sollte ein Verbausystem zur Sicherung der Baugrube benötigt werden, können die notwendigen Berechnungen zur statischen Vorbemessung auf Wunsch seitens der Fa. BauGrund Süd erfolgen. Ebenso kann die Überprüfung des tatsächlichen Bettungsmodulverlaufs von der Fa. BauGrund Süd erbracht werde.

Der vorliegende geotechnische Bericht sowie der Erkundungsumfang beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes vorliegenden Planungsstand. Änderungen in der Planung sind ggf. mit dem Gutachter abzustimmen. Gegebenenfalls sind weitere Aufschlüsse bzw. Berechnungen erforderlich, um die bisherigen geotechnischen Angaben und Empfehlungen dem aktuellen Planungsstand bzw. der Ausführungsplanung gegenüber bestätigen zu können.

Bei einem Gründungskonzept auf Einzel- und Streifenfundamenten ist nach Vorlage der Fundamentpläne zu prüfen, ob diese ggf. im ehemaligen Verfüllbereich der Baugrube zum 2. Untergeschoss des Bestandsbauwerkes zu liegen kommen. Dazu sind ergänzende Rammsondierungen durchführen zu lassen.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Geschäftsführer
Alois Jäger

M.Sc.-Geol.
Veronika Schmidt

baugrund süd
weishaupt gruppe

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

AZ: 20 11 063

Anlage 1.1: Übersichtslageplan
Maßstab: unmaßstäblich

© 2020 GeoBasis-DE/BKG

Untersuchungsgebiet

FRÄNKEL AG
BAUVORHABEN ´ELLA´ - LANGENARGEN - BIERKELLER

ENTWURF_07.07.2020

PLÖSSER
ARCHITEKTEN
STADTPLANER

Plan 6

NUTZUNGSKONZEPT 1. UG. / TG. _ NEU _ M 1 - 200

Legende:

DPH - Rammsondierung

BK - Rammkernbohrung

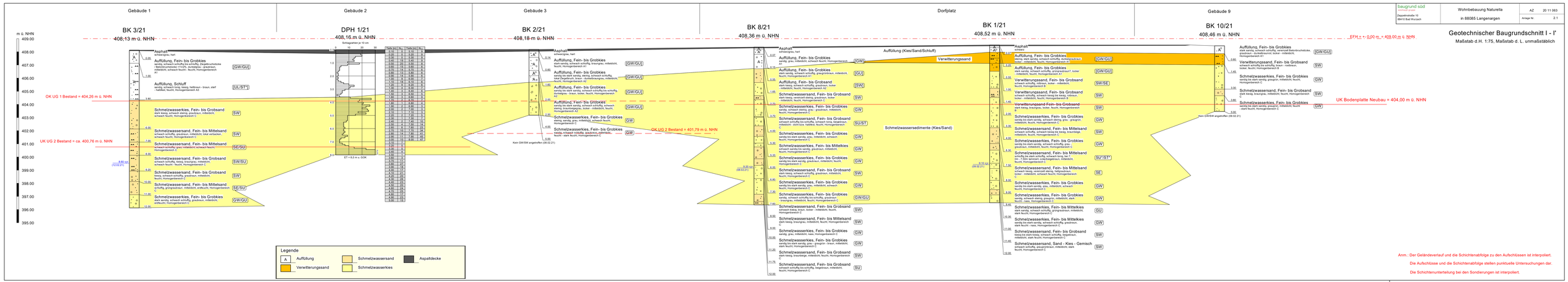
- geotechnischer Schnitt I-I'

baugrund süd
weishaupt gruppe

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

AZ: 20 11 063

Anlage 1.2: Lageplan mit Untersuchungspunkten
Maßstab: 1:500 (DIN A 2)



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0,10	5	5,10	9
0,20	5	5,20	9
0,30	5	5,30	9
0,40	5	5,40	9
0,50	20	5,50	9
0,60	20	5,60	9
0,70	14	5,70	9
0,80	13	5,80	9
0,90	13	5,90	9
1,00	13	6,00	9
1,10	16	6,10	9
1,20	8	6,20	9
1,30	5	6,30	9
1,40	5	6,40	9
1,50	2	6,50	9
1,60	2	6,60	9
1,70	2	6,70	9
1,80	2	6,80	9
1,90	2	6,90	9
2,00	2	7,00	9
2,10	2	7,10	9
2,20	2	7,20	9
2,30	2	7,30	9
2,40	2	7,40	9
2,50	4	7,50	13
2,60	4	7,60	13
2,70	4	7,70	13
2,80	4	7,80	13
2,90	4	7,90	13
3,00	4	8,00	13
3,10	2		
3,20	2		
3,30	2		
3,40	2		
3,50	2		
3,60	2		
3,70	2		
3,80	2		
3,90	2		
4,00	2		
4,10	14		
4,20	20		
4,30	20		
4,40	20		
4,50	20		
4,60	17		
4,70	17		
4,80	17		
4,90	17		
5,00	15		

baugrund süd
Geotechnik GmbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

AZ 20 11 063
Anlage Nr. 2.1

Geotechnischer Baugrundschnitt I - I'

Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich

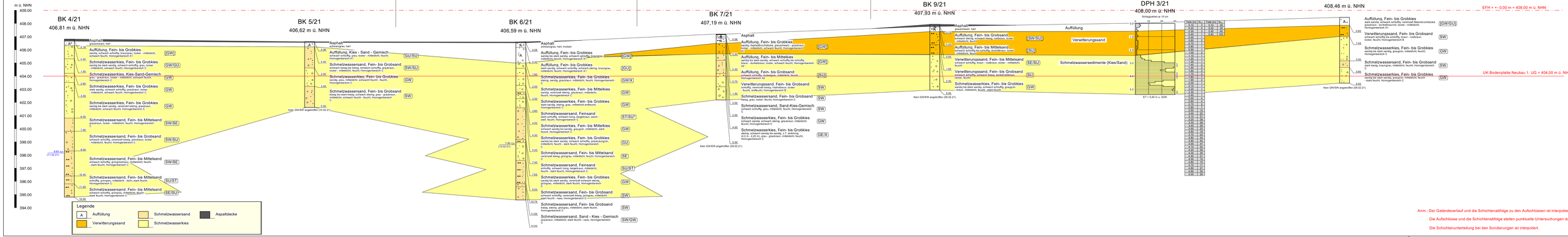
Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

baugrund süd	Wohnbebauung Naturella	AZ	20 11 063
Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach	in 88085 Langenargen	Anlage Nr.	2-2

Geotechnischer Baugrundschnitt II - II'

Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich

EFH = +- 0,00 m = 409,00 m ü. NHN



Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.

Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.

Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

baugrund süd
mesinhardt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Wohnbebauung Naturella

in 88085 Langenargen

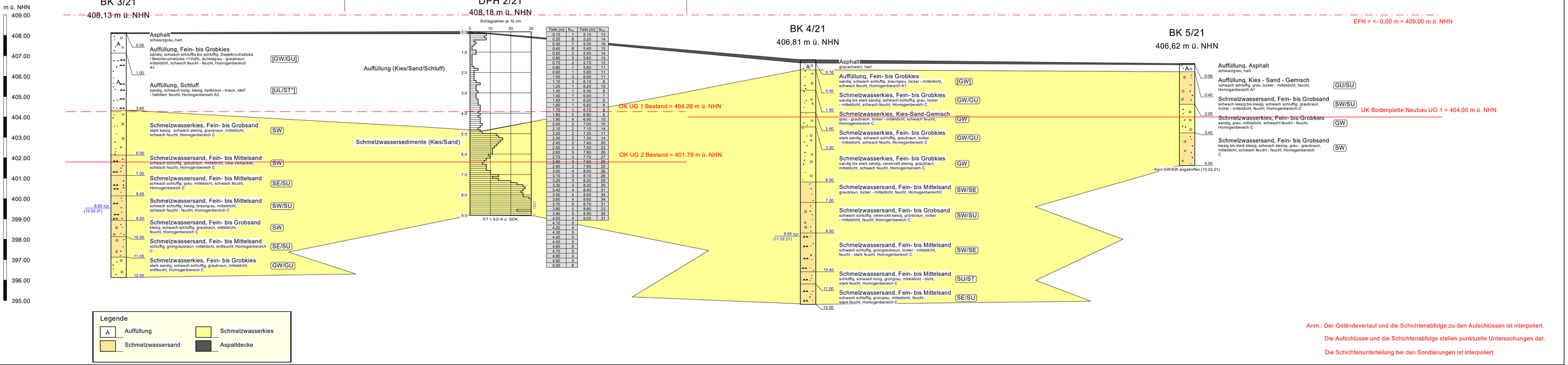
AZ 20 11 063

Anlage Nr: 2.3

Geotechnischer Baugrundschnitt III - III'

Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich

EFH = +- 0,00 m = 409,00 m ü. NHN



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1	5.10	13
0.20	8	5.20	14
0.30	7	5.30	16
0.40	8	5.40	15
0.50	2	5.50	14
0.60	3	5.60	13
0.70	2	5.70	12
0.80	1	5.80	11
0.90	1	5.90	11
1.00	3	6.00	11
1.10	3	6.10	9
1.20	3	6.20	10
1.30	1	6.30	8
1.40	1	6.40	7
1.50	1	6.50	6
1.60	1	6.60	8
1.70	1	6.70	8
1.80	2	6.80	8
1.90	4	6.90	10
2.00	2	7.00	10
2.10	2	7.10	14
2.20	2	7.20	11
2.30	2	7.30	14
2.40	2	7.40	20
2.50	3	7.50	23
2.60	5	7.60	26
2.70	3	7.70	27
2.80	3	7.80	26
2.90	3	7.90	28
3.00	4	8.00	26
3.10	3	8.10	26
3.20	3	8.20	29
3.30	3	8.30	30
3.40	4	8.40	31
3.50	4	8.50	34
3.60	4	8.60	34
3.70	5	8.70	31
3.80	5	8.80	23
3.90	5	8.90	30
4.00	4	9.00	31
4.10	5		
4.20	4		
4.30	5		
4.40	5		
4.50	5		
4.60	6		
4.70	5		
4.80	4		
4.90	5		
5.00	6		

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.

Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.

Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

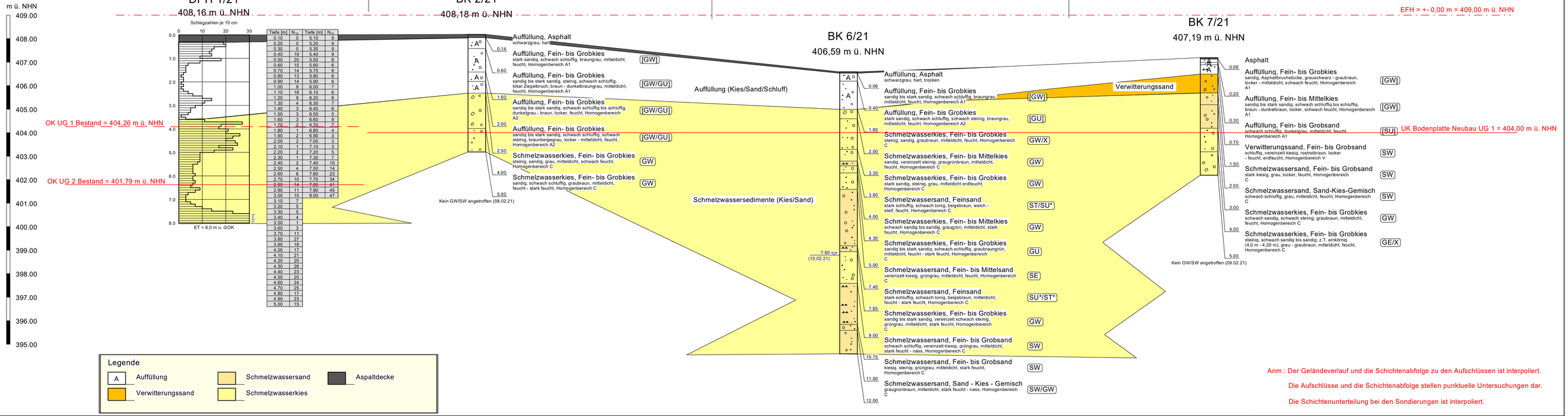
Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

AZ 20 11 063
Anlage Nr. 2.4

Geotechnischer Baugrundschnitt IV - IV'

Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich

EFH = +- 0,00 m = 409,00 m ü. NHN



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0,10	0	5,10	9
0,20	0	5,20	9
0,30	0	5,30	9
0,40	19	5,40	9
0,50	20	5,50	8
0,60	15	5,60	6
0,70	14	5,70	6
0,80	13	5,80	6
0,90	14	5,90	6
1,00	9	6,00	7
1,10	18	6,10	6
1,20	9	6,20	6
1,30	4	6,30	7
1,40	3	6,40	6
1,50	3	6,50	5
1,60	3	6,60	9
1,70	2	6,70	7
1,80	1	6,80	4
1,90	2	6,90	3
2,00	2	7,00	3
2,10	1	7,10	3
2,20	2	7,20	5
2,30	1	7,30	7
2,40	2	7,40	10
2,50	4	7,50	14
2,60	6	7,60	23
2,70	10	7,70	34
2,80	14	7,80	41
2,90	11	7,90	45
3,00	10	8,00	47
3,10	7		
3,20	5		
3,30	5		
3,40	4		
3,50	1		
3,60	3		
3,70	11		
3,80	27		
3,90	18		
4,00	17		
4,10	21		
4,20	20		
4,30	26		
4,40	23		
4,50	20		
4,60	24		
4,70	25		
4,80	17		
4,90	23		
5,00	15		

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.

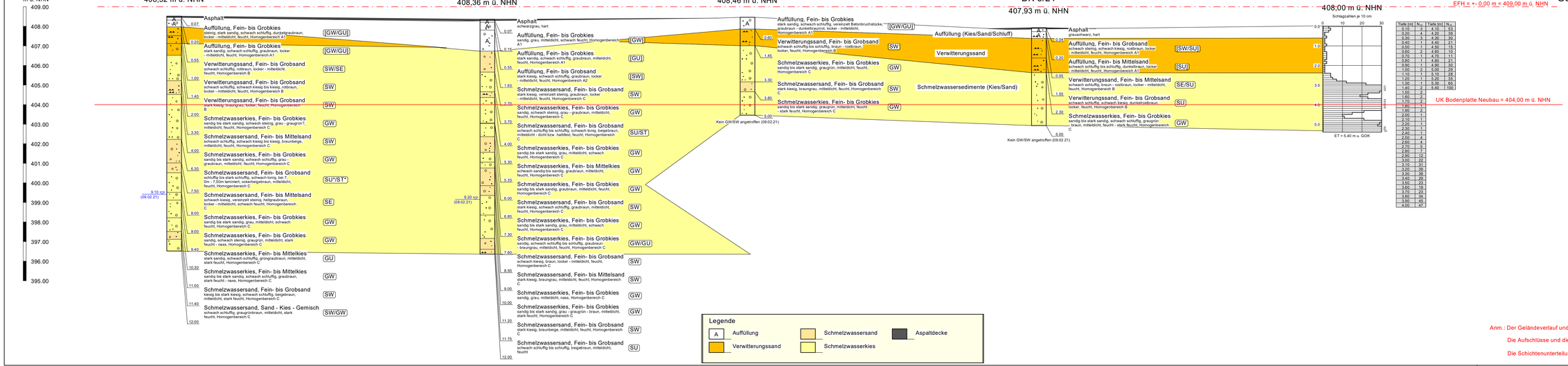
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.

Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

baugrund süd	Wohnbebauung Naturella	AZ 20 11 063
Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach	in 88085 Langenargen	Anlage Nr. 2.5

Geotechnischer Baugrundschnitt V - V'

Maßstab d.H. 1:75, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0,10	0	4,10	83
0,20	4	4,20	39
0,30	3	4,30	30
0,40	1	4,40	21
0,50	1	4,50	15
0,60	2	4,60	10
0,70	1	4,70	11
0,80	1	4,80	21
0,90	1	4,90	30
1,00	2	5,00	29
1,10	1	5,10	28
1,20	1	5,20	33
1,30	1	5,30	60
1,40	2	5,40	100
1,50	2		
1,60	2		
1,70	2		
1,80	2		
1,90	2		
2,00	1		
2,10	1		
2,20	1		
2,30	1		
2,40	1		
2,50	4		
2,60	4		
2,70	5		
2,80	7		
2,90	12		
3,00	22		
3,10	31		
3,20	39		
3,30	38		
3,40	29		
3,50	23		
3,60	19		
3,70	23		
3,80	34		
3,90	45		
4,00	47		

Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen ist interpoliert.

Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.

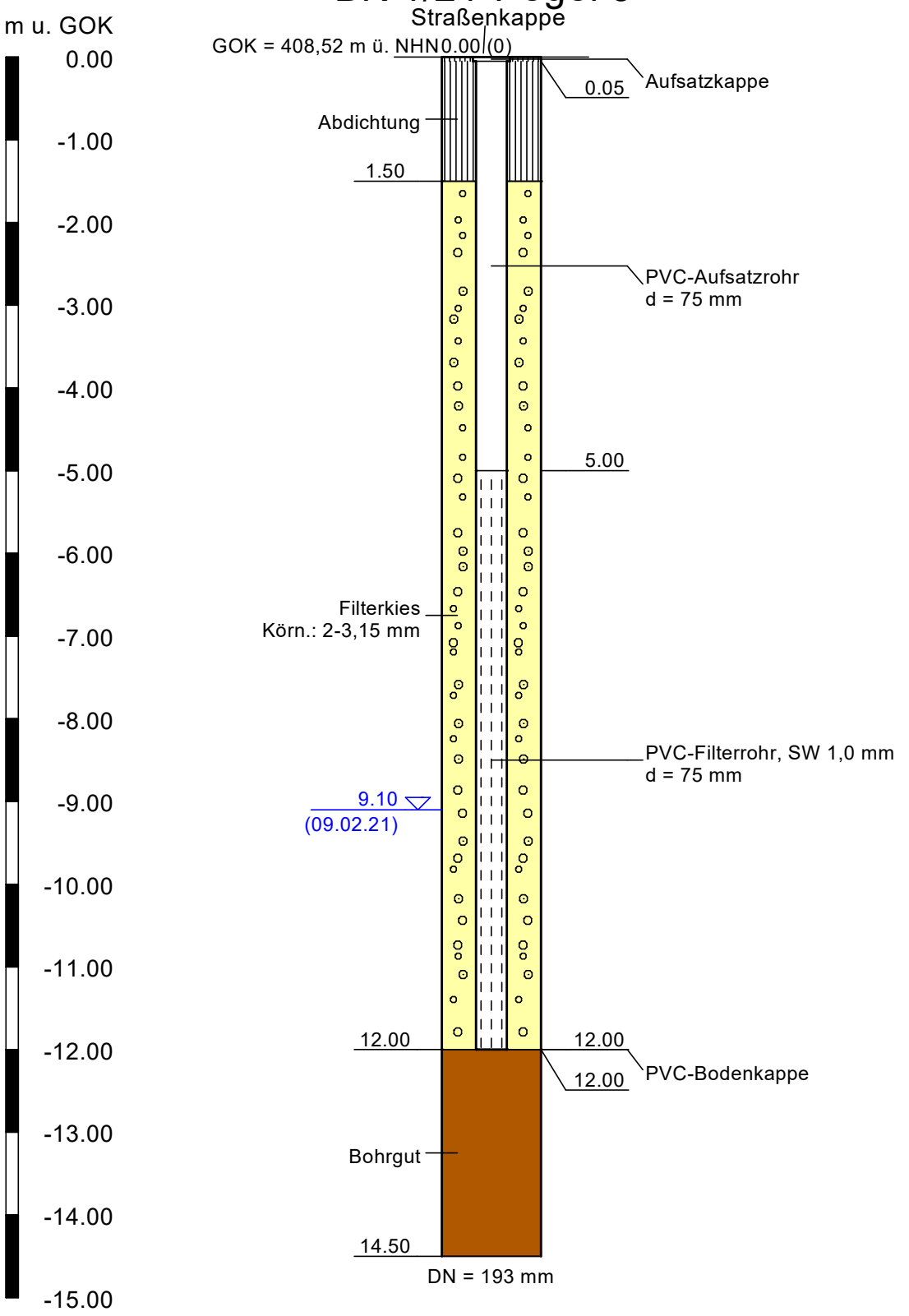
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.

baugrund süd weishaupt gruppe Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen	AZ 20 11 063 Anlage Nr. 2.6

Messstellenausbau

Maßstab d.H. 1:75

BK 1/21-Pegel 3"

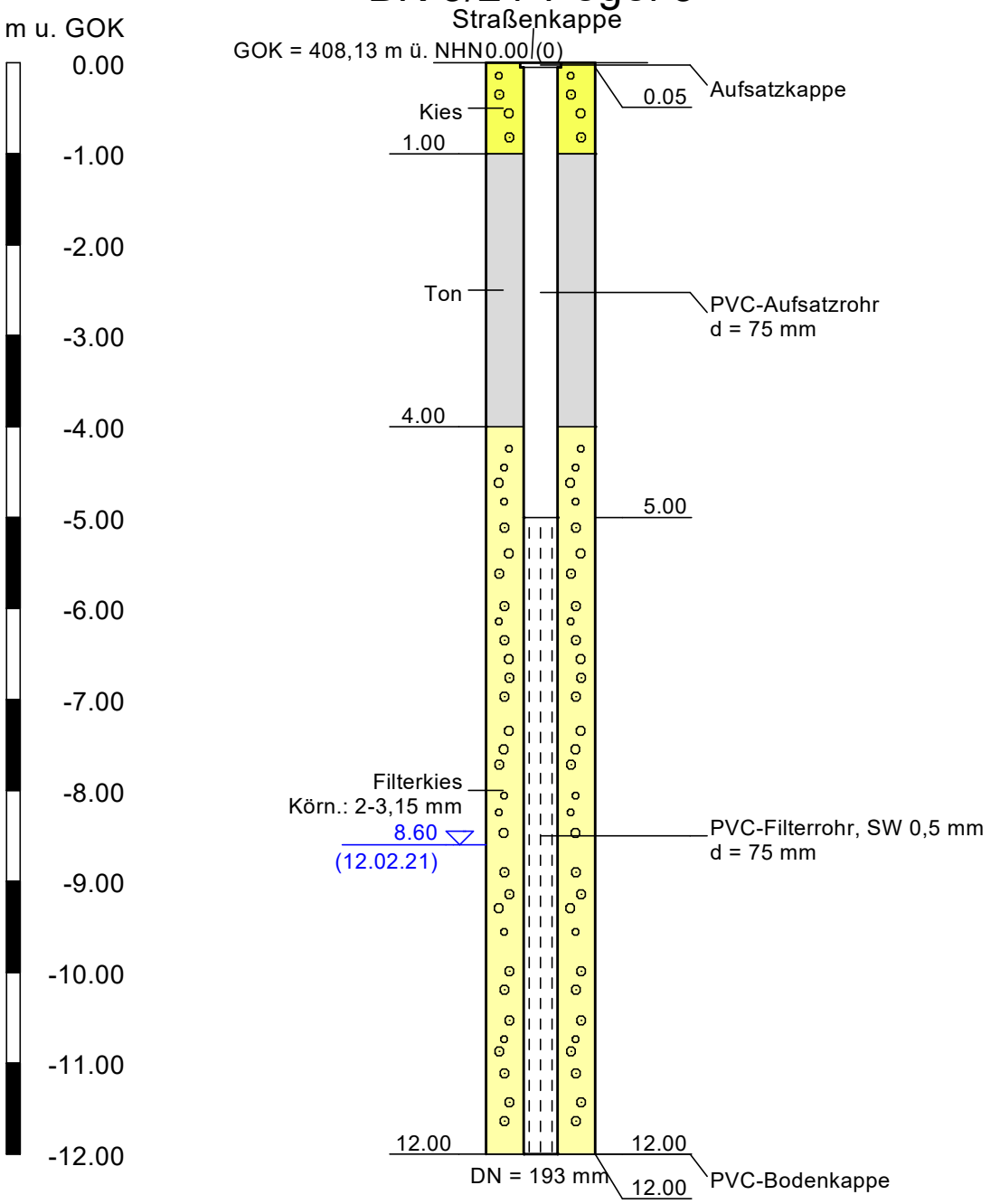


baugrund süd weishaupt gruppe Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen	AZ 20 11 063 Anlage Nr. 2.7

Messstellenausbau

Maßstab d.H. 1:75

BK 3/21-Pegel 3"



baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

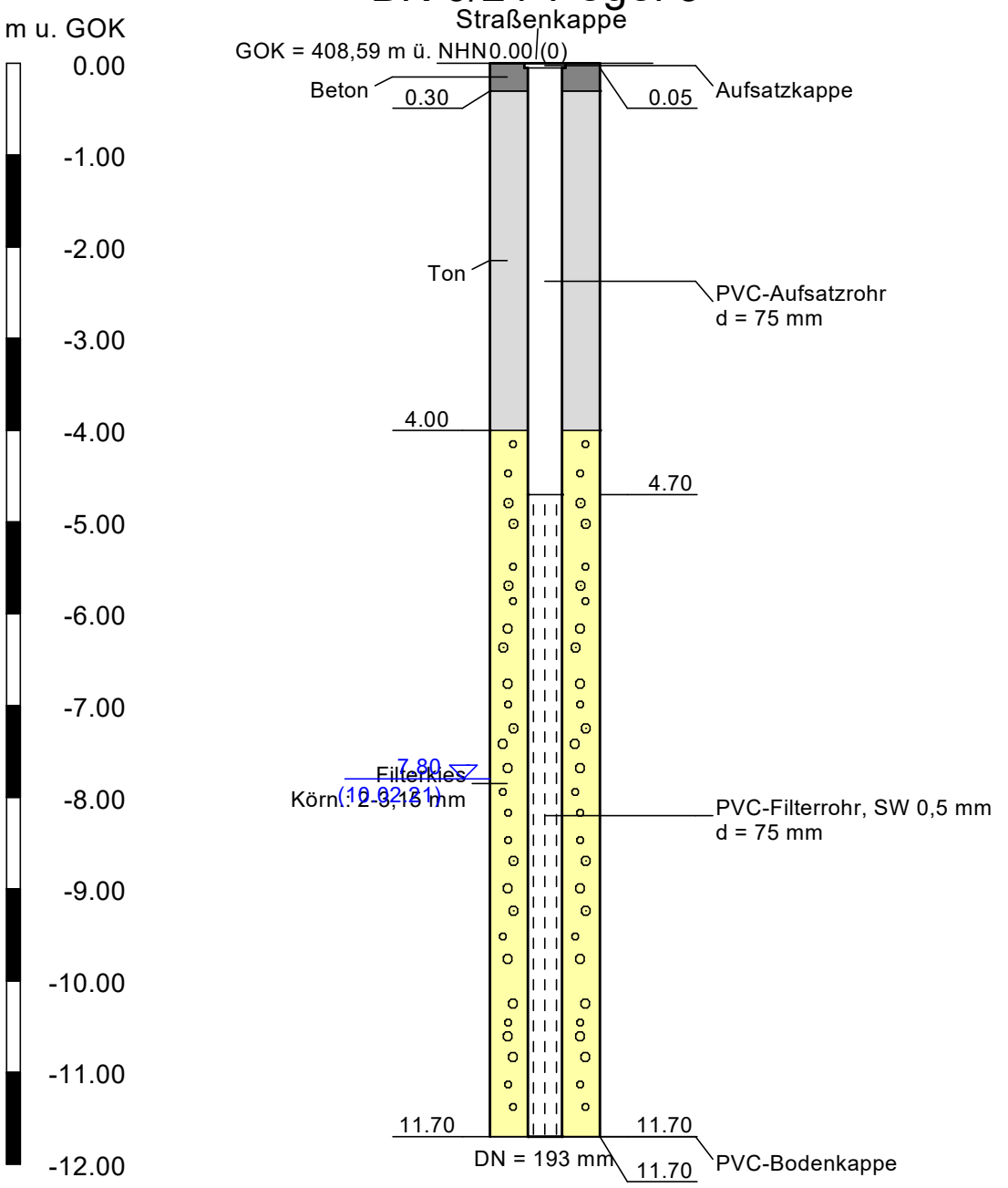
Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

AZ 20 11 063
Anlage Nr. 2.8

Messstellenausbau

Maßstab d.H. 1:75

BK 6/21-Pegel 3"



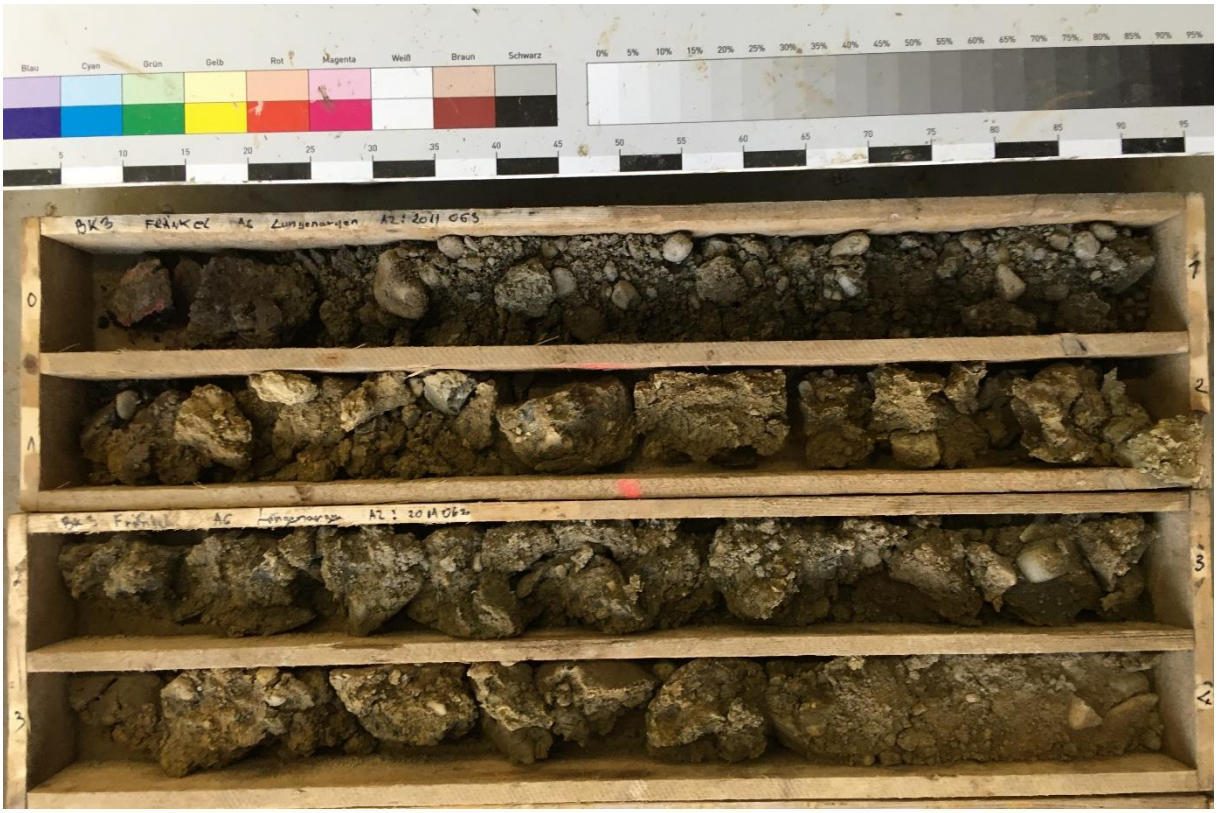
BK 1/21: 0,0 bis 4,0 m u. GOK

BK 1/21: 4,0 bis 8,0 m u. GOK

BK 1/21: 8,0 bis 12,0 m u. GOK

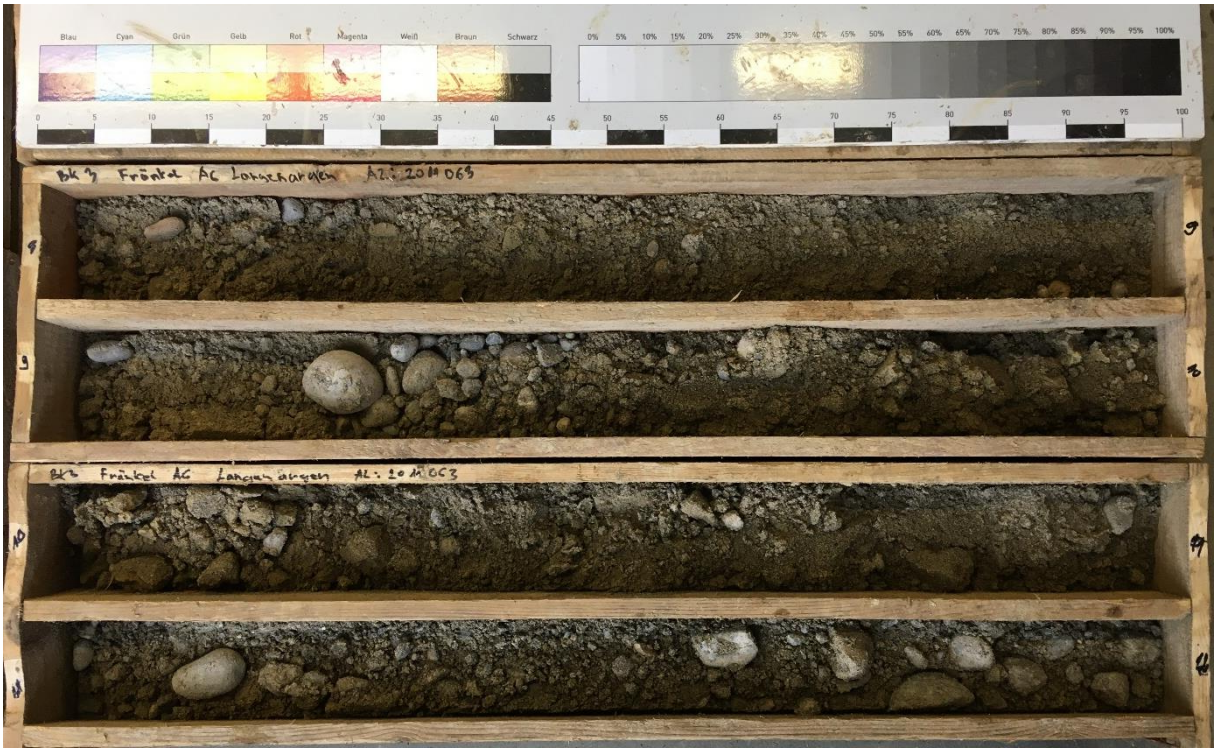
BK 2/21: 0,0 bis 5,0 m u. GOK

BK 3/21: 0,0 bis 4,0 m u. GOK

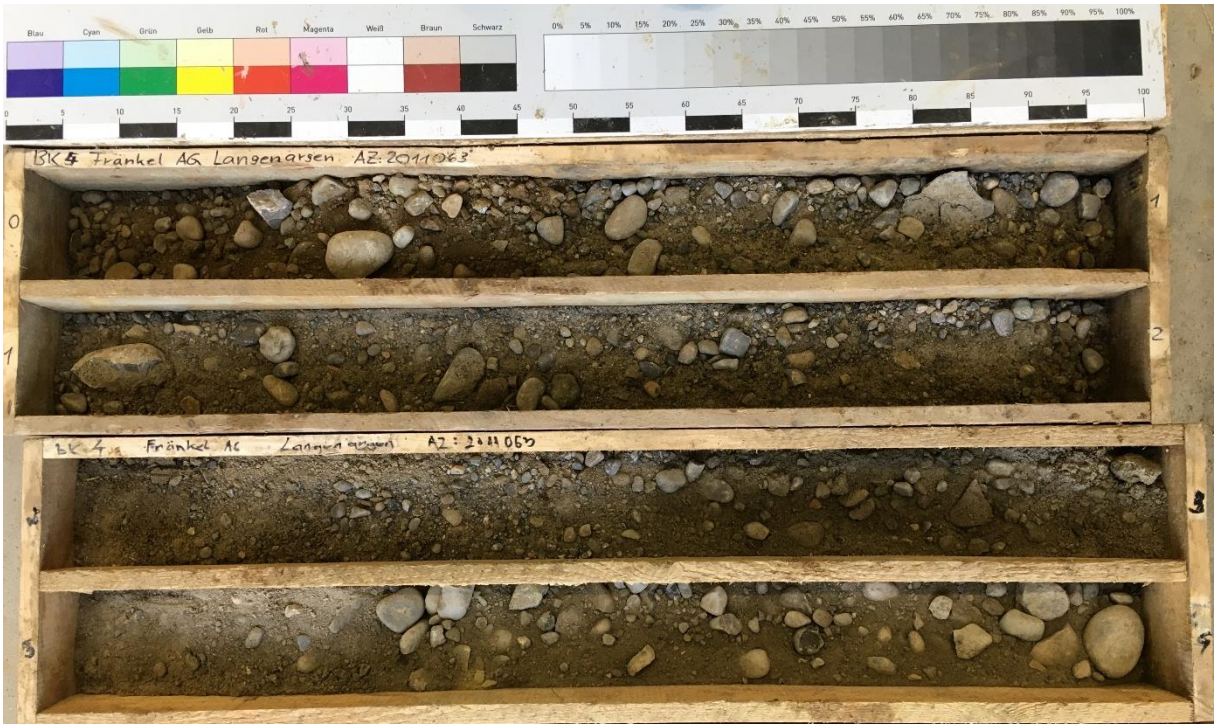


BK 3/21: 4,0 bis 8,0 m u. GOK

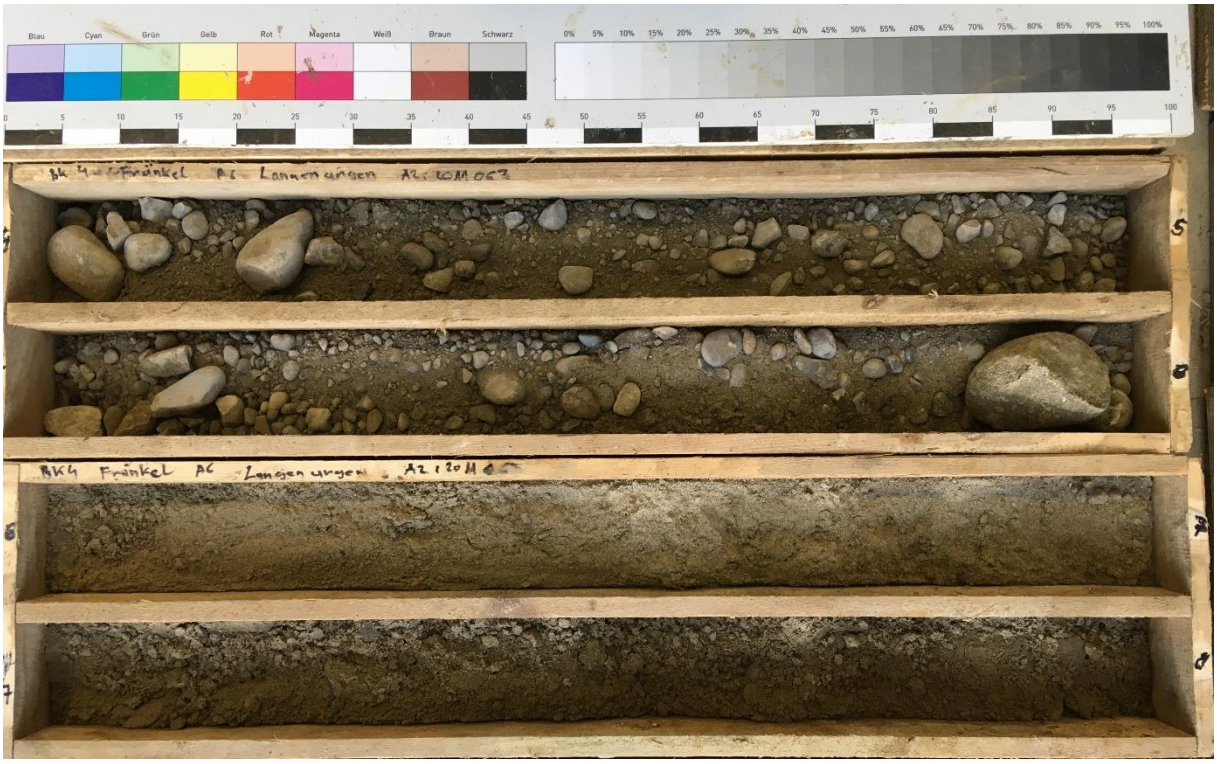
BK 3/21: 8,0 bis 12,0 m u. GOK



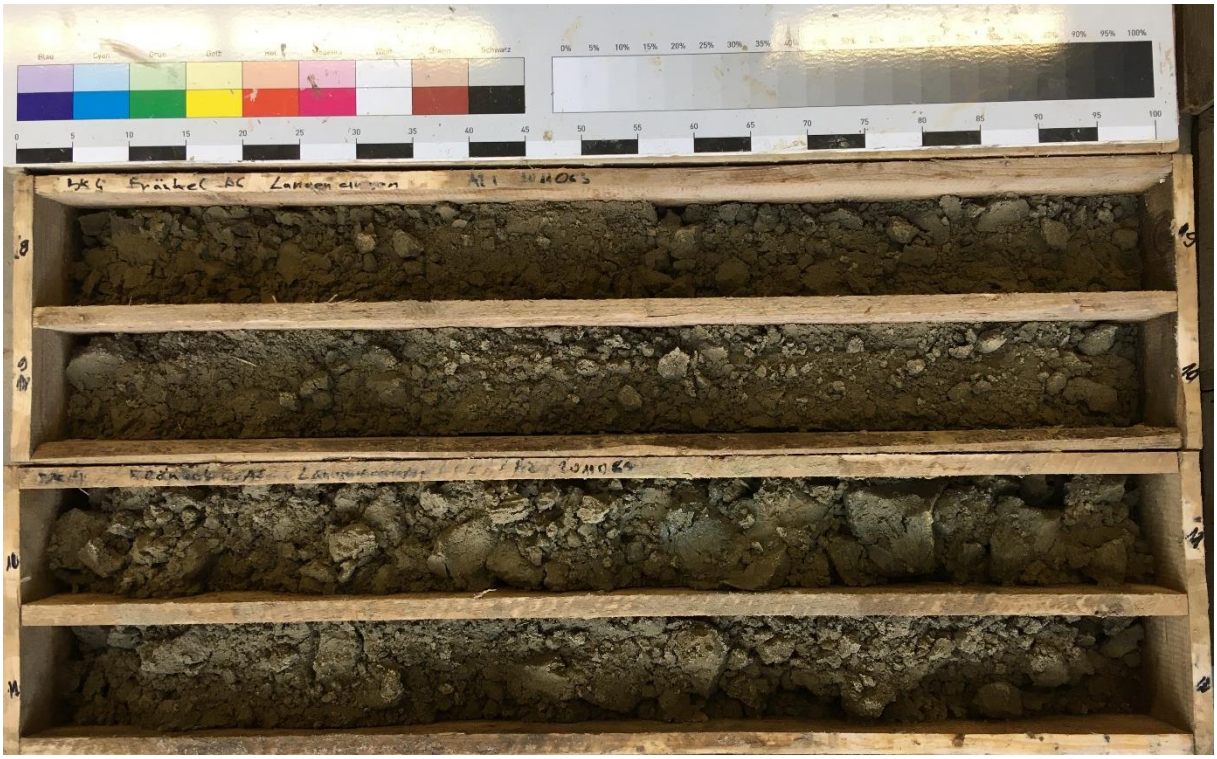
BK 4/21: 0,0 bis 4,0 m u. GOK



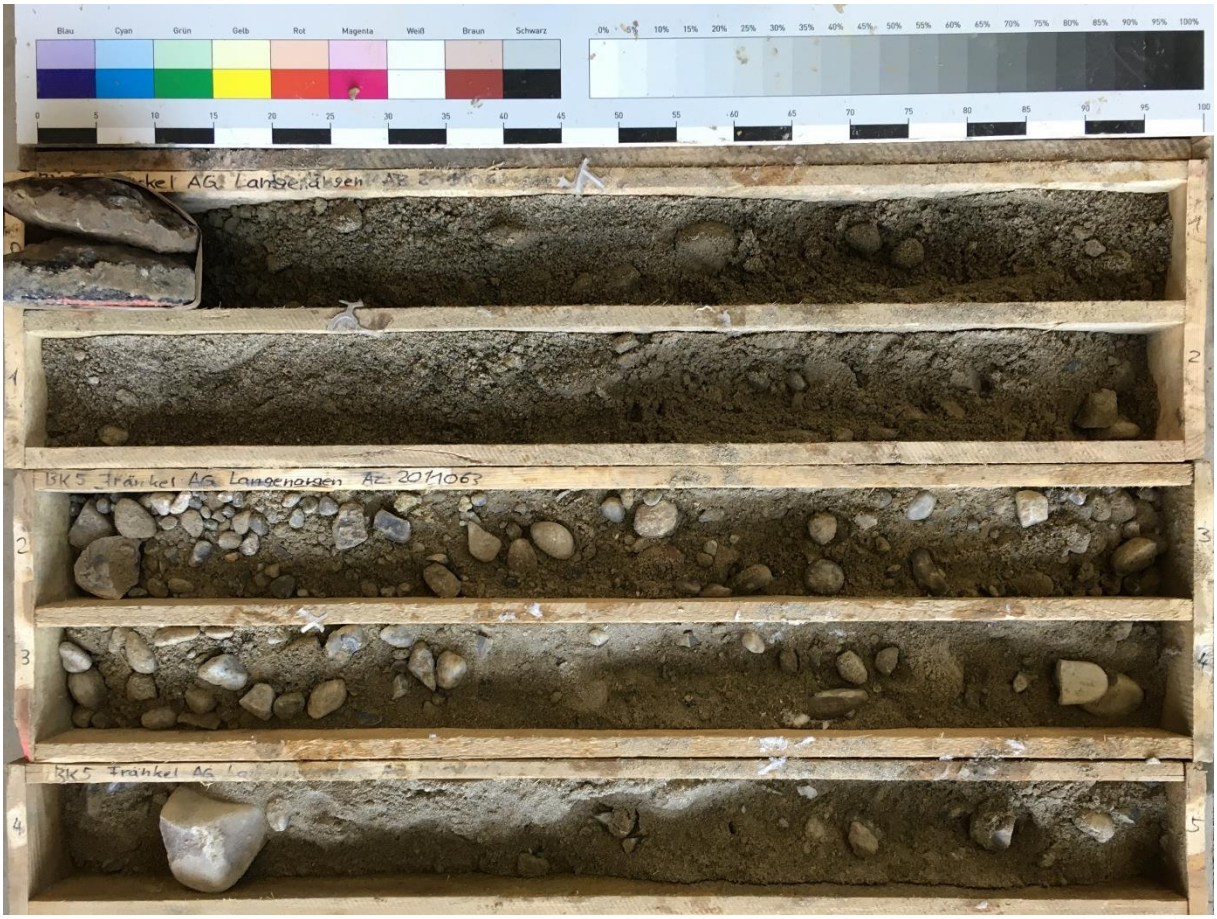
BK 4/21: 0,0 bis 8,0 m u. GOK



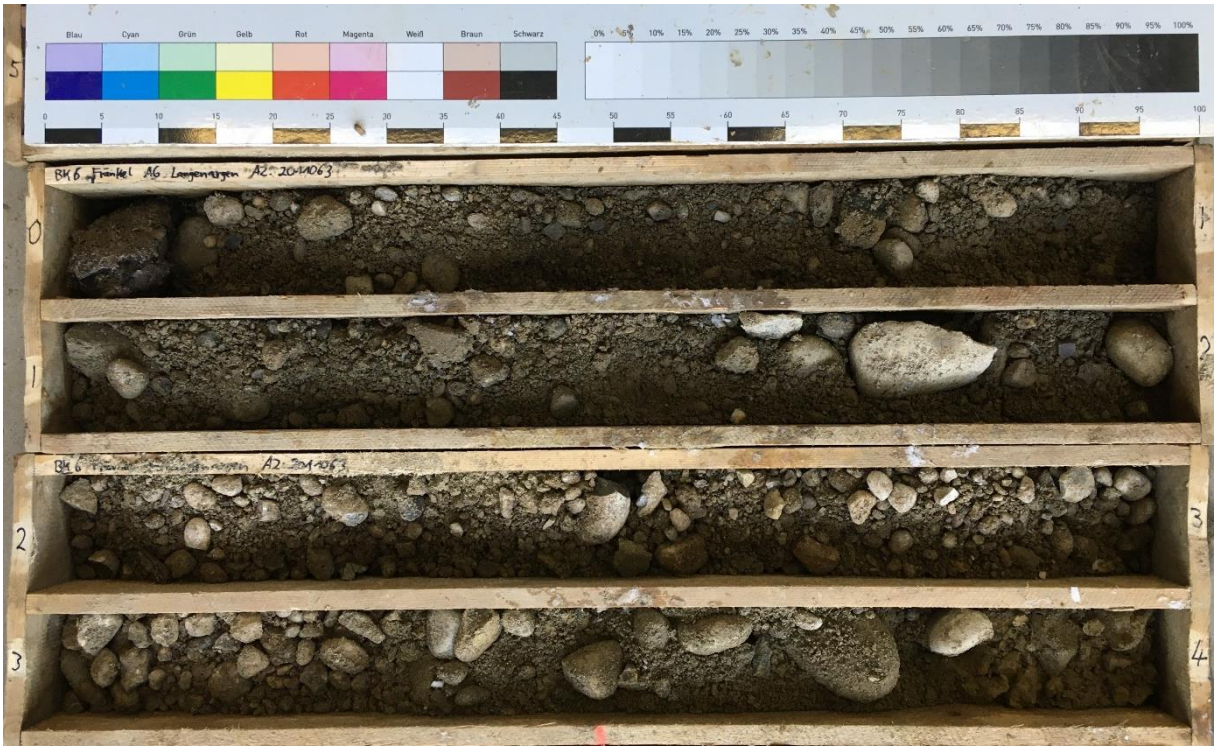
BK 4/21: 8,0 bis 12,0 m u. GOK



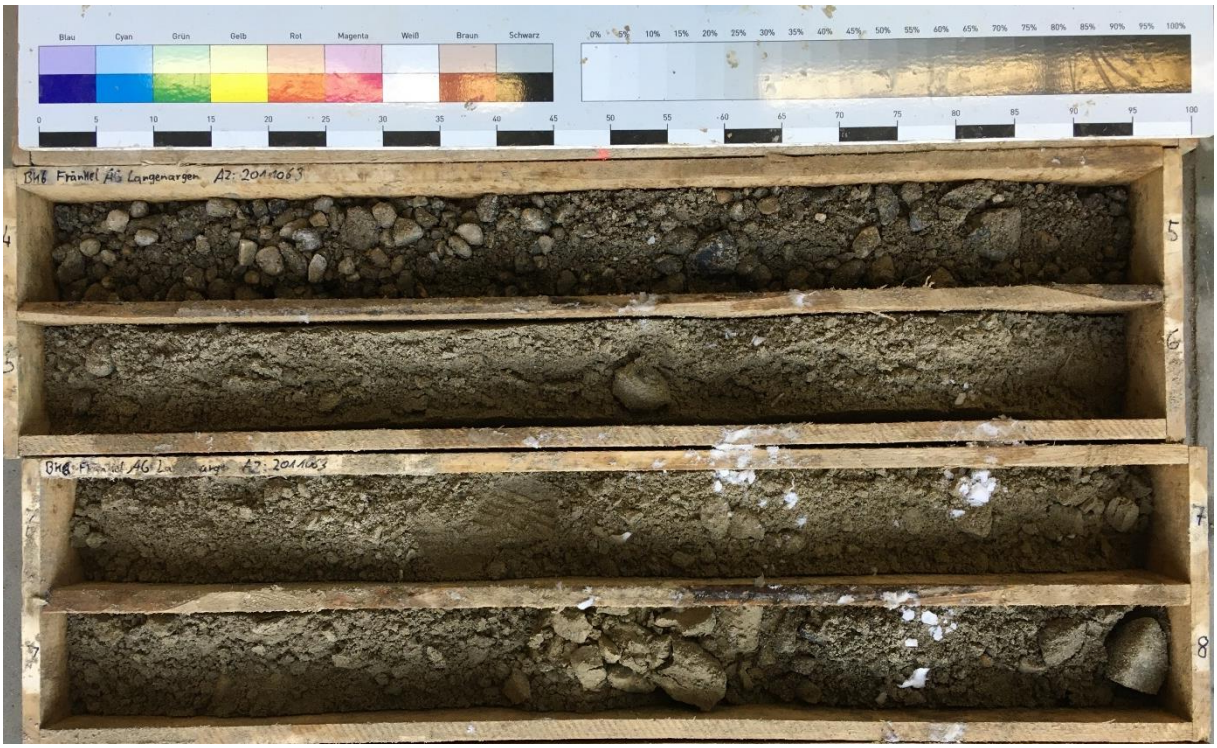
BK 5/21: 0,0 bis 5,0 m u. GOK



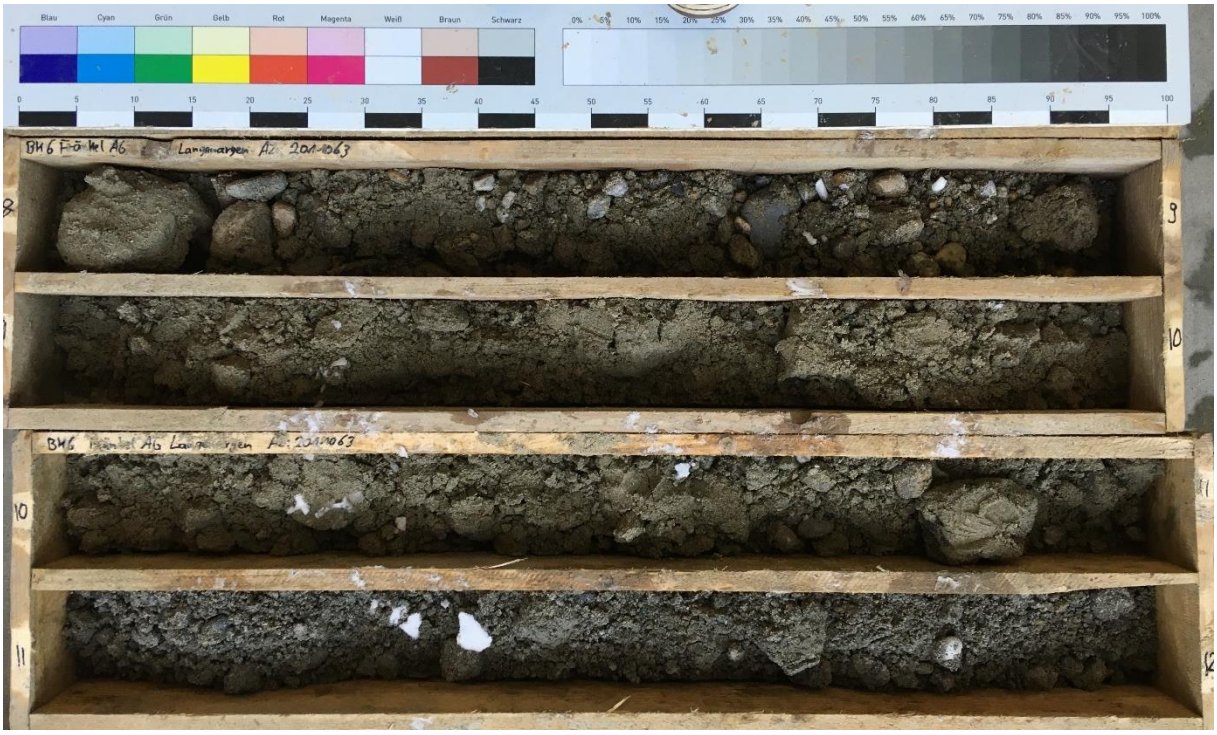
BK 6/21: 0,0 bis 4,0 m u. GOK



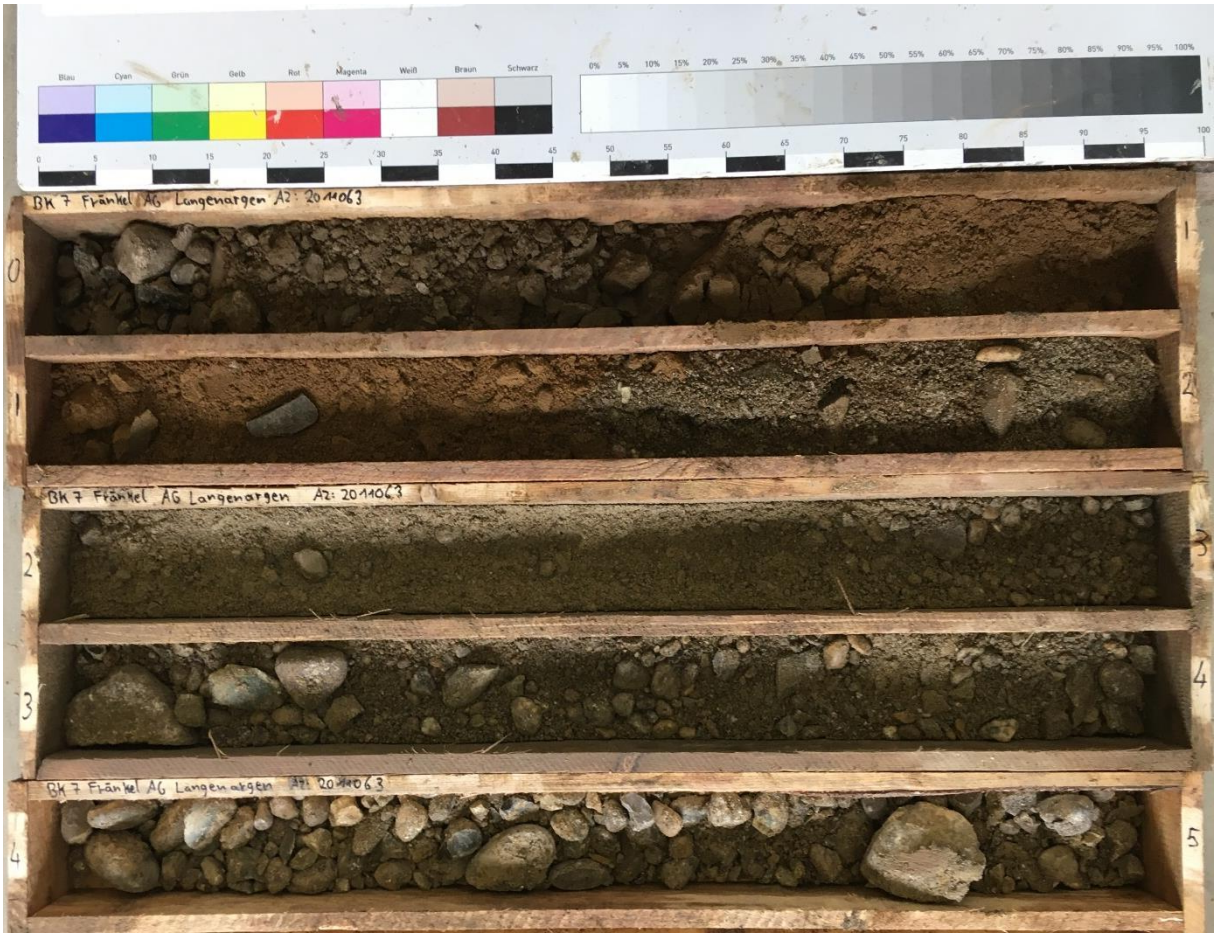
BK 6/21: 4,0 bis 8,0 m u. GOK



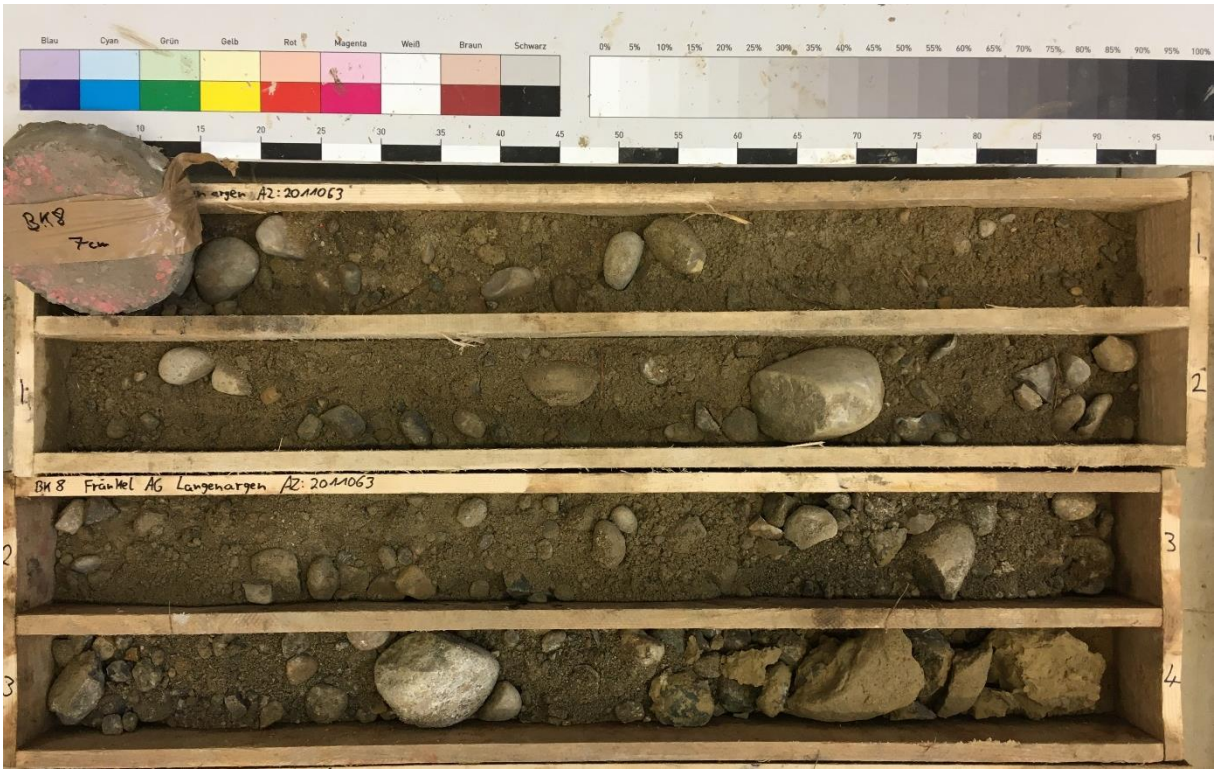
BK 6/21: 8,0 bis 12,0 m u. GOK



BK 7/21: 0,0 bis 5,0 m u. GOK

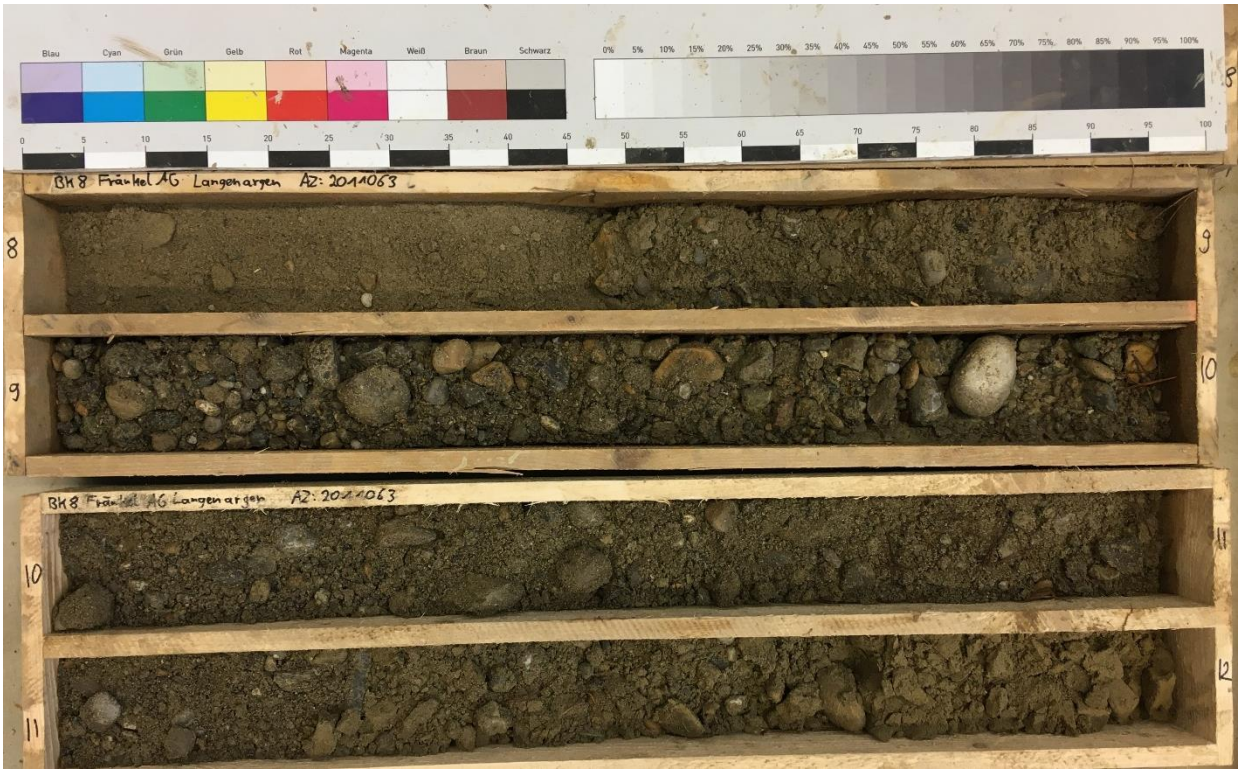


BK 8/21: 0,0 bis 4,0 m u. GOK



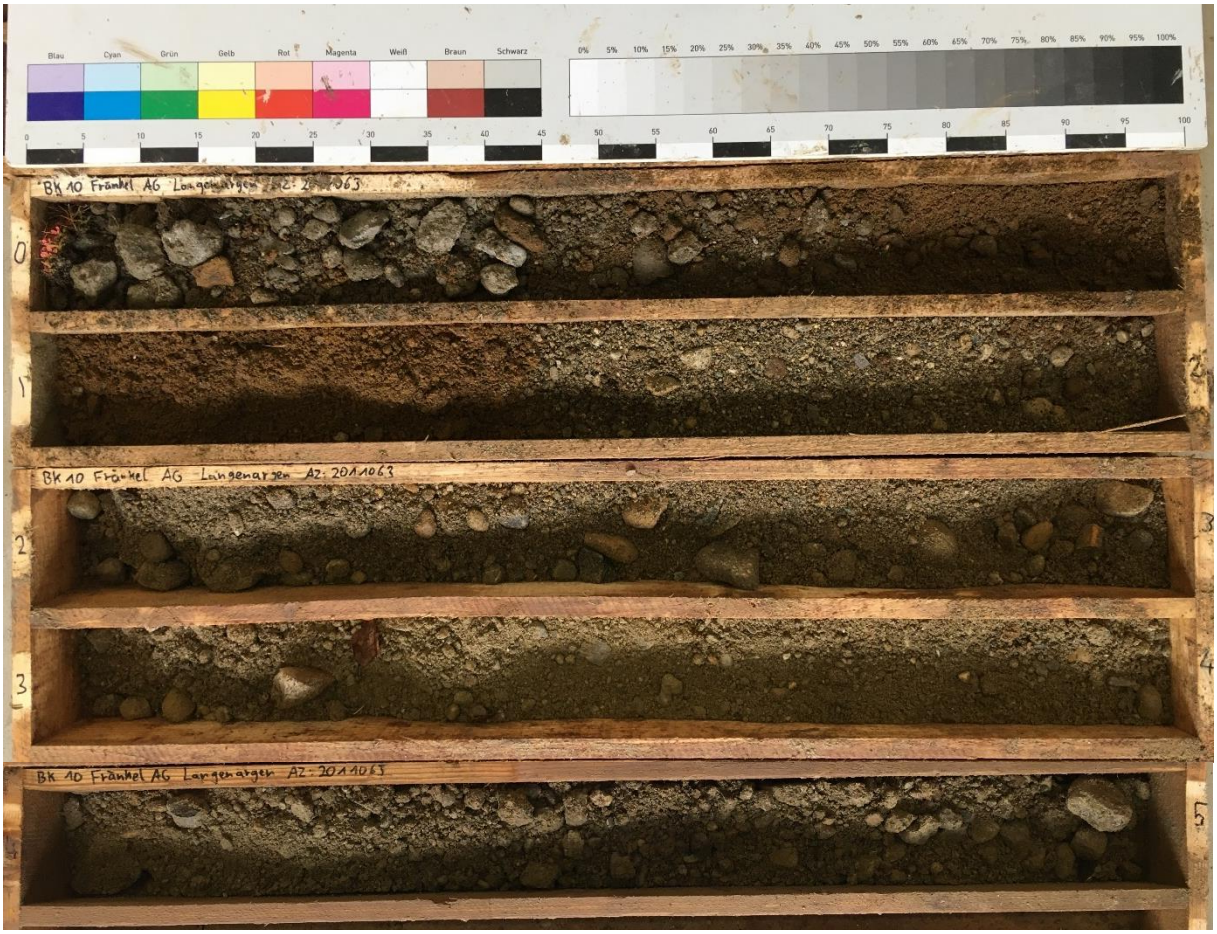
BK 8/21: 4,0 bis 8,0 m u. GOK

BK 8/21: 8,0 bis 12,0 m u. GOK



BK 9/21: 0,0 bis 5,0 m u. GOK

BK 10/21: 0,0 bis 5,0 m u. GOK



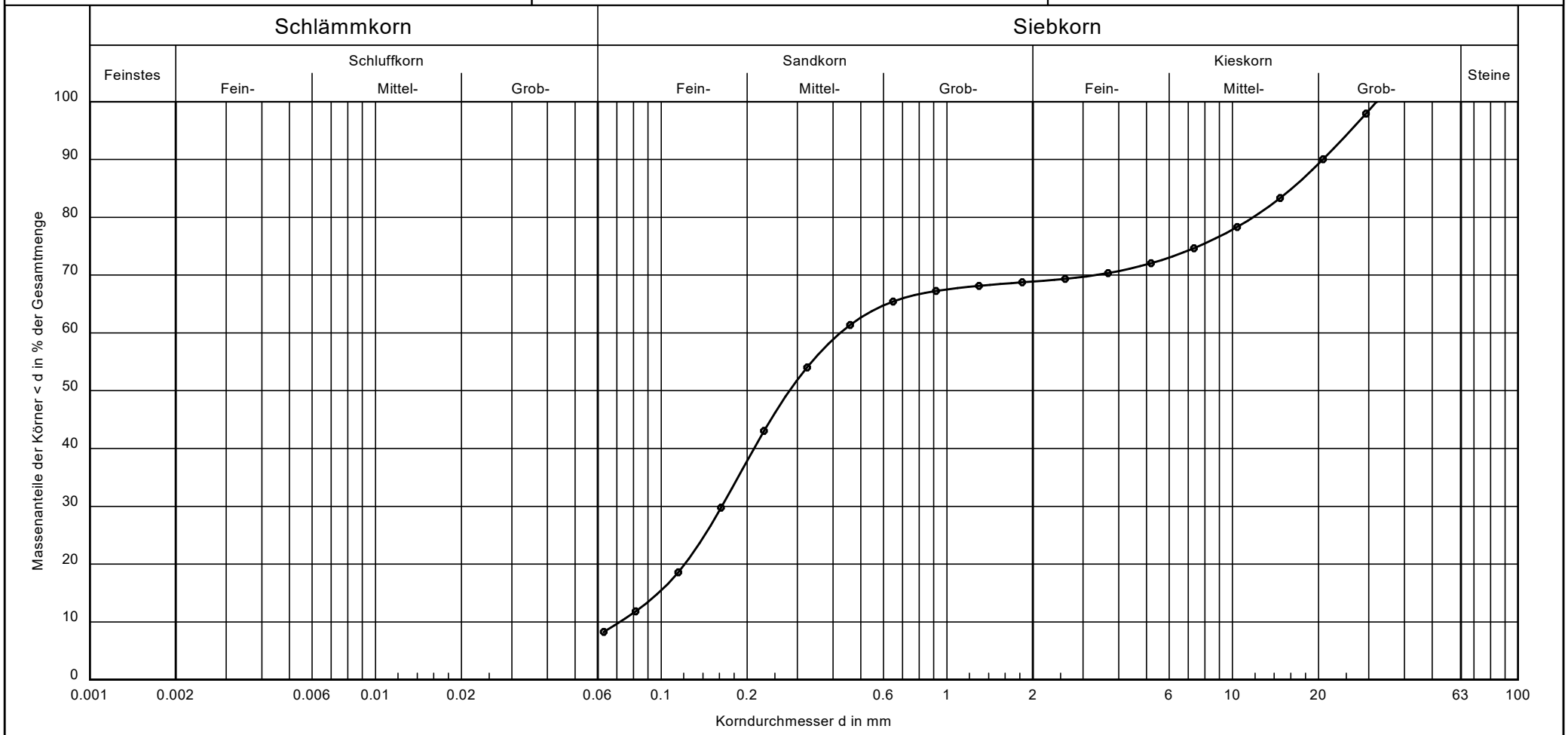
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 1
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	S, mg, u', gg'
Entnahmestelle:	BK 1/21
Tiefe:	3,3 - 4,0 m
U/Cc:	5.9/0.9
k [m/s][Beyer]:	$4.1 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /8.3/60.6/31.1

Nach DIN 4022:
Sand, stark kiesig (S, g*, u')
schwach schluffig

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.1

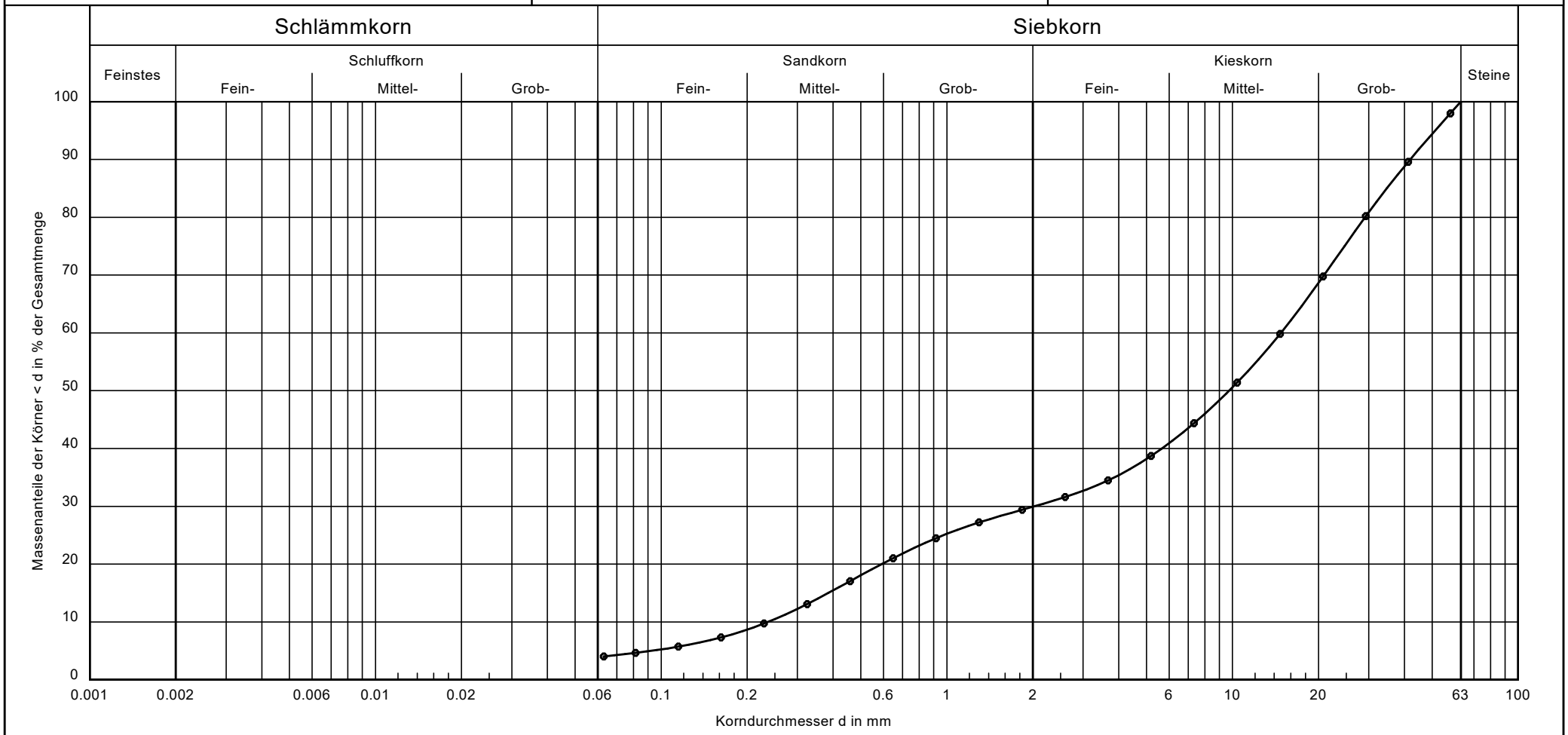
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 2
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	G, ms', gs'
Entnahmestelle:	BK 1/21
Tiefe:	5,0 - 6,0 m
U/Cc:	62.4/1.2
k [m/s][Seiler]:	$2.5 \cdot 10^{-3}$
T/U/S/G [%]:	- /4.0/25.9/70.1

Nach DIN 4022:
Kies, sandig (G, s)

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.2

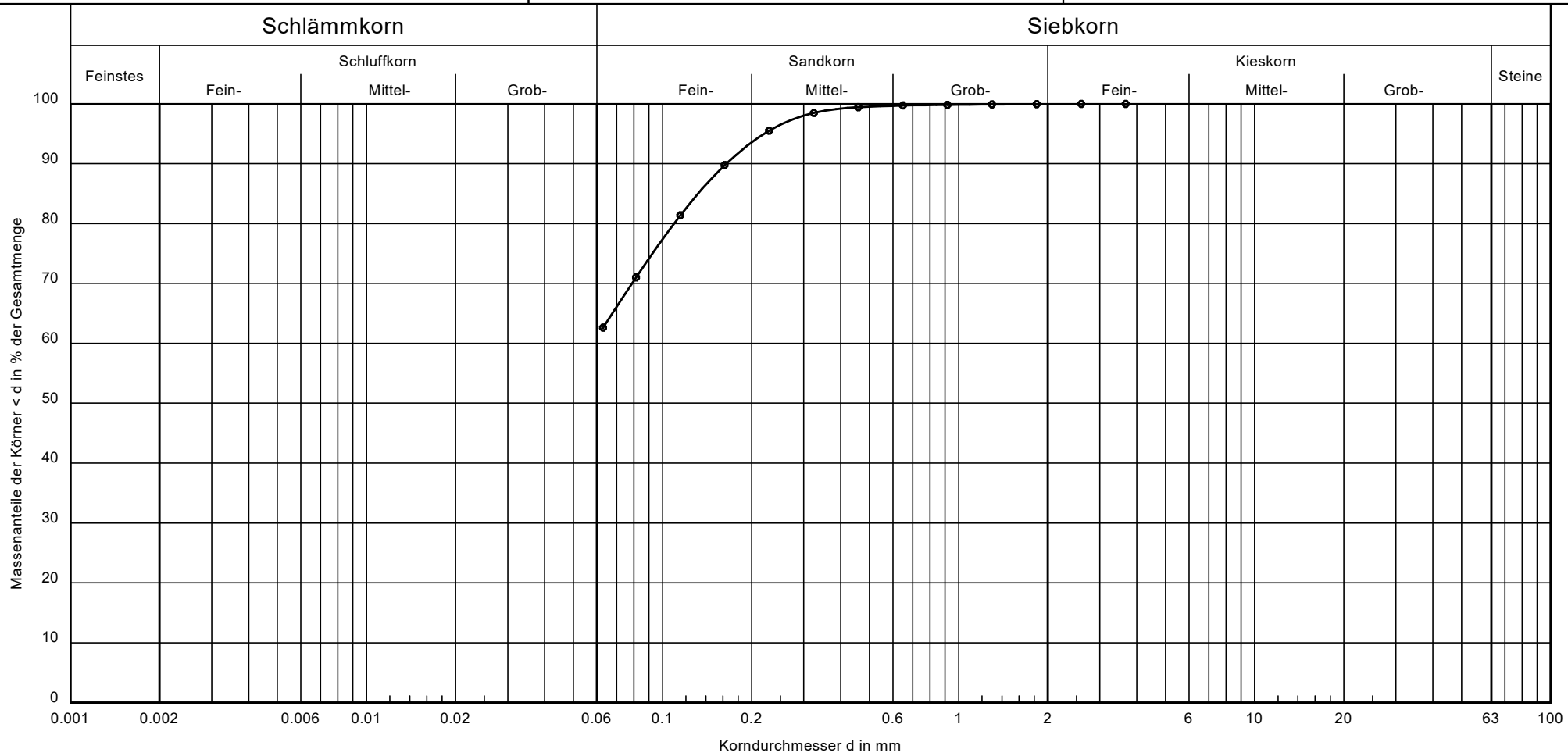
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 3
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	U, fs̄, ms'
Entnahmestelle:	BK 1/21
Tiefe:	7,0 - 7,3 m
U/Cc:	-/-
k [m/s]:	-
T/U/S/G [%]:	- /62.6/37.3/0.1

Nach DIN 4022:
Schluff, stark sandig (U, s*)

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.3

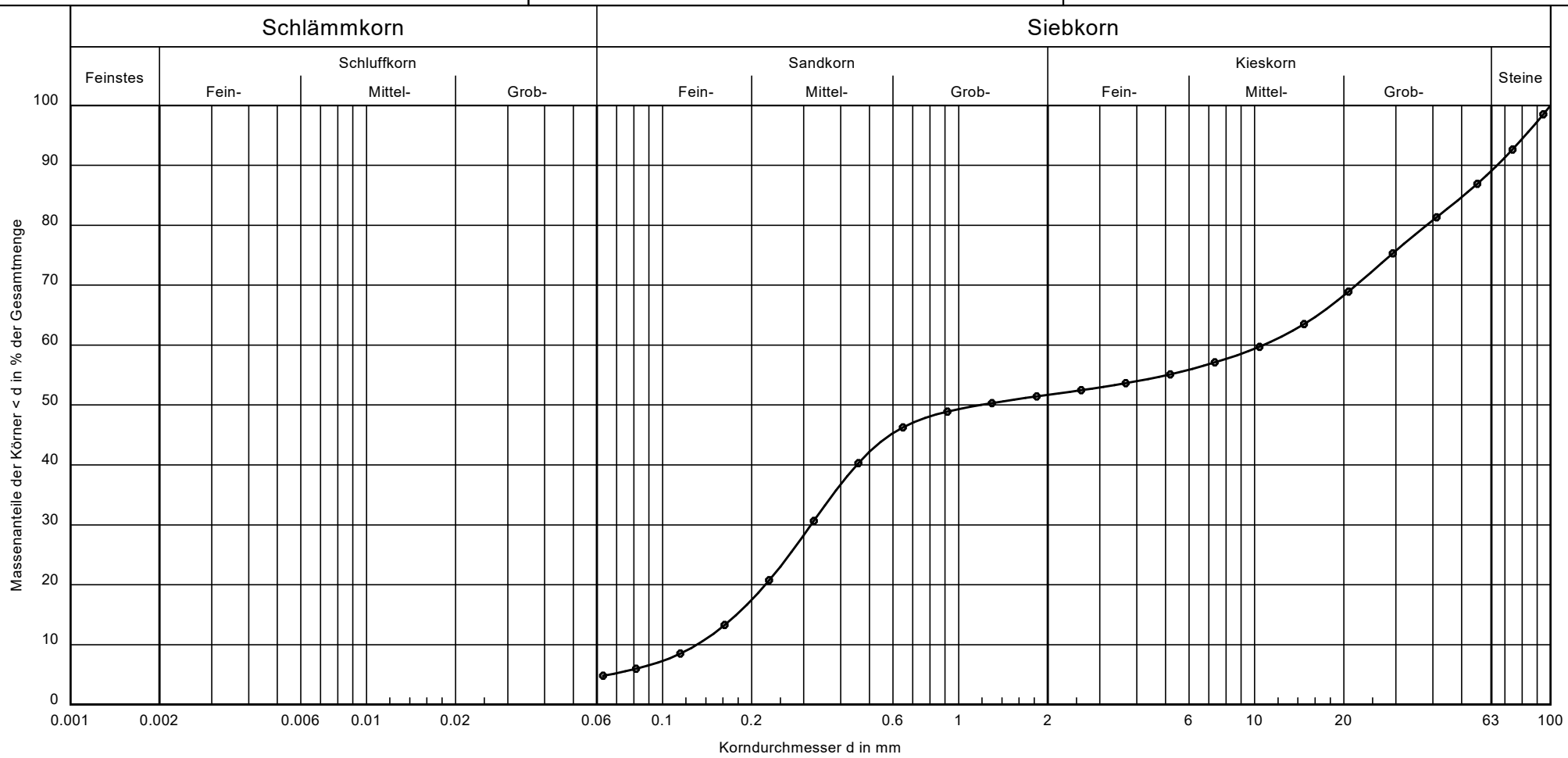
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 4
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	S, gg, x', mg'
Entnahmestelle:	BK 3/21
Tiefe:	3,0 - 4,0 m
U/Cc:	82.0/0.1
k [m/s][Seiler]:	$3.4 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /4.8/46.9/37.3

Nach DIN 4022:
Sand, stark kiesig (S, g*, x')
schwach steinig

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.4

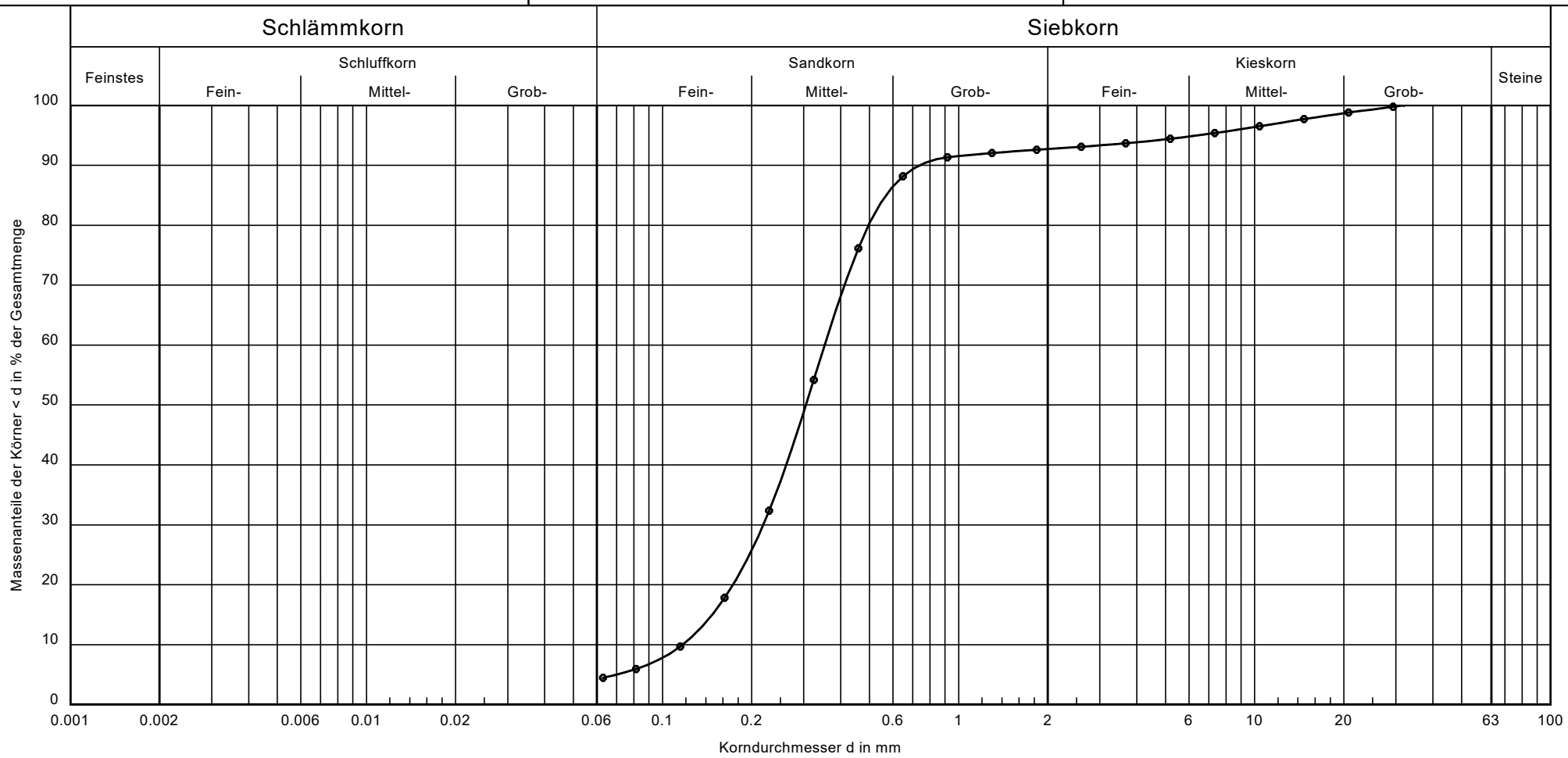
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 5
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	mS, fs, g', gs'
Entnahmestelle:	BK 3/21
Tiefe:	8,0 - 9,0 m
U/Cc:	3.0/1.2
k [m/s][Beyer]:	$1.2 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /4.5/88.2/7.3

Nach DIN 4022:
Sand, schwach kiesig (S, g')

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.5

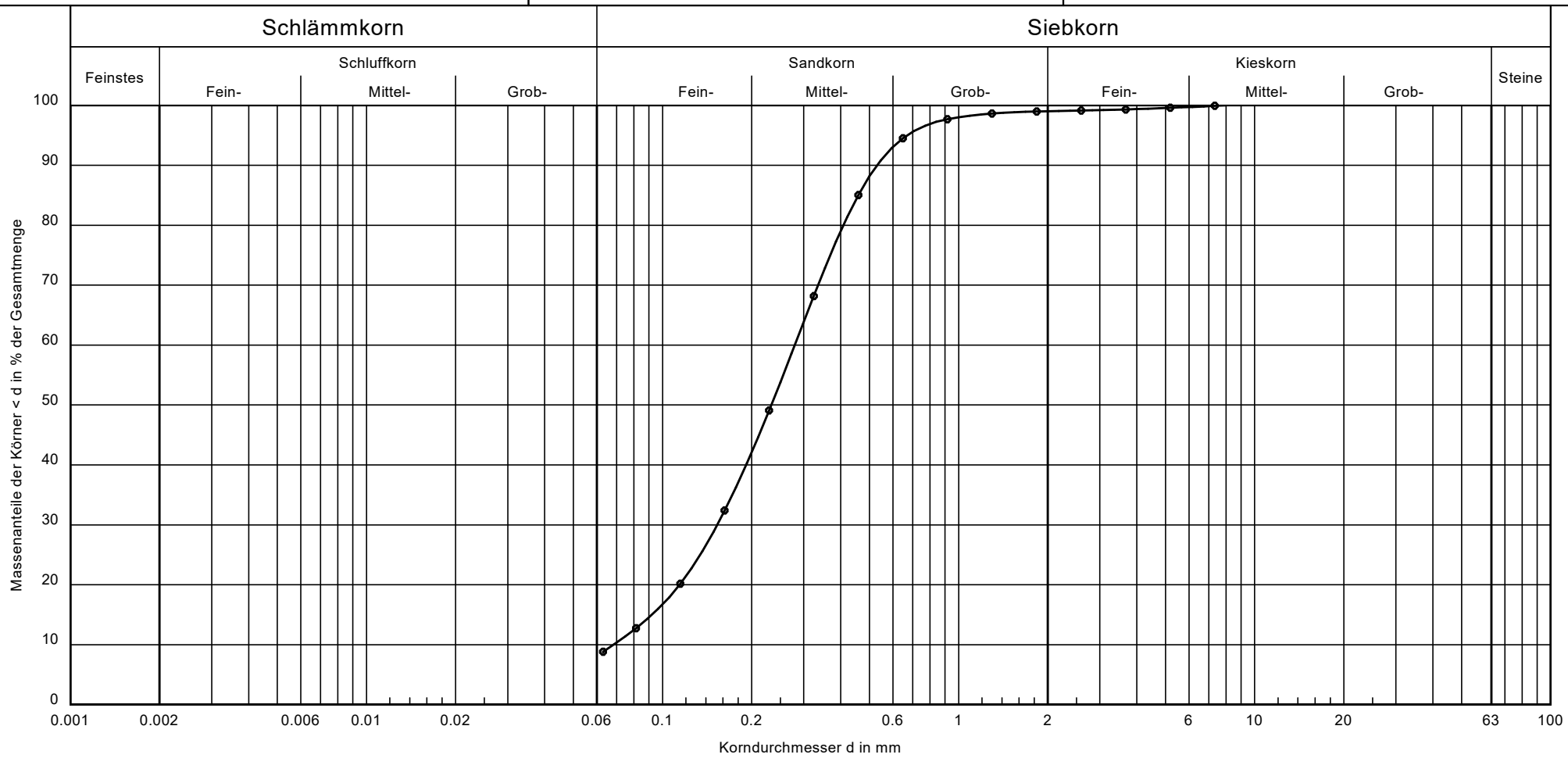
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 6
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	mS, fs, u', gs'
Entnahmestelle:	BK 3/21
Tiefe:	10,1 - 11,0 m
U/Cc:	4.1/1.2
k [m/s][Beyer]:	$4.2 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /8.8/90.2/1.0

Nach DIN 4022:
Sand, schwach schluffig (S, u')

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.6

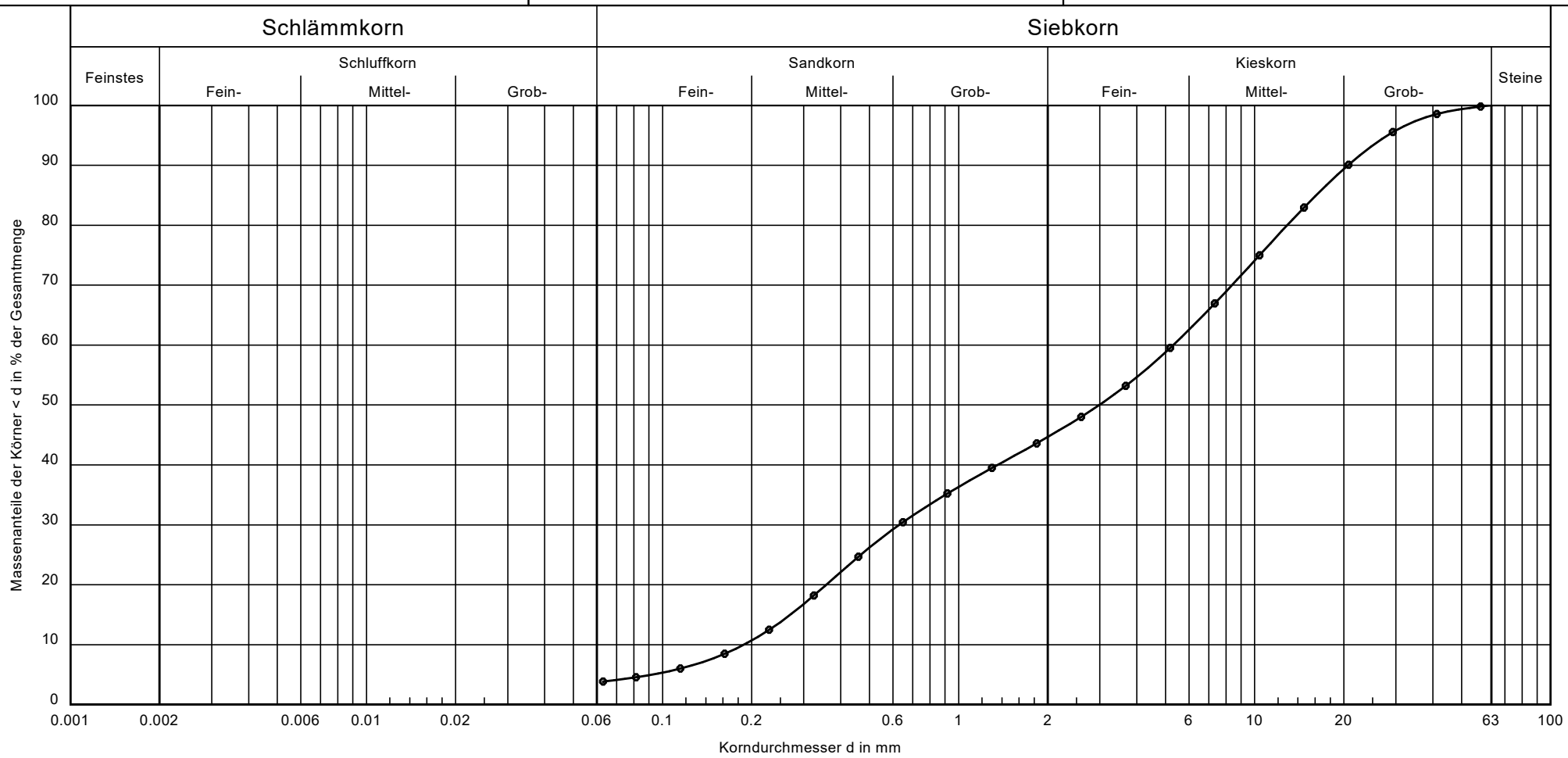
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 7
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	S, G
Entnahmestelle:	BK 4/21
Tiefe:	1,5 - 2,5 m
U/Cc:	28.2/0.4
k [m/s][Seiler]:	$2.3 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /3.9/40.8/55.3

Nach DIN 4022:
Kies - Sand - Gemisch (G/S)

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.7

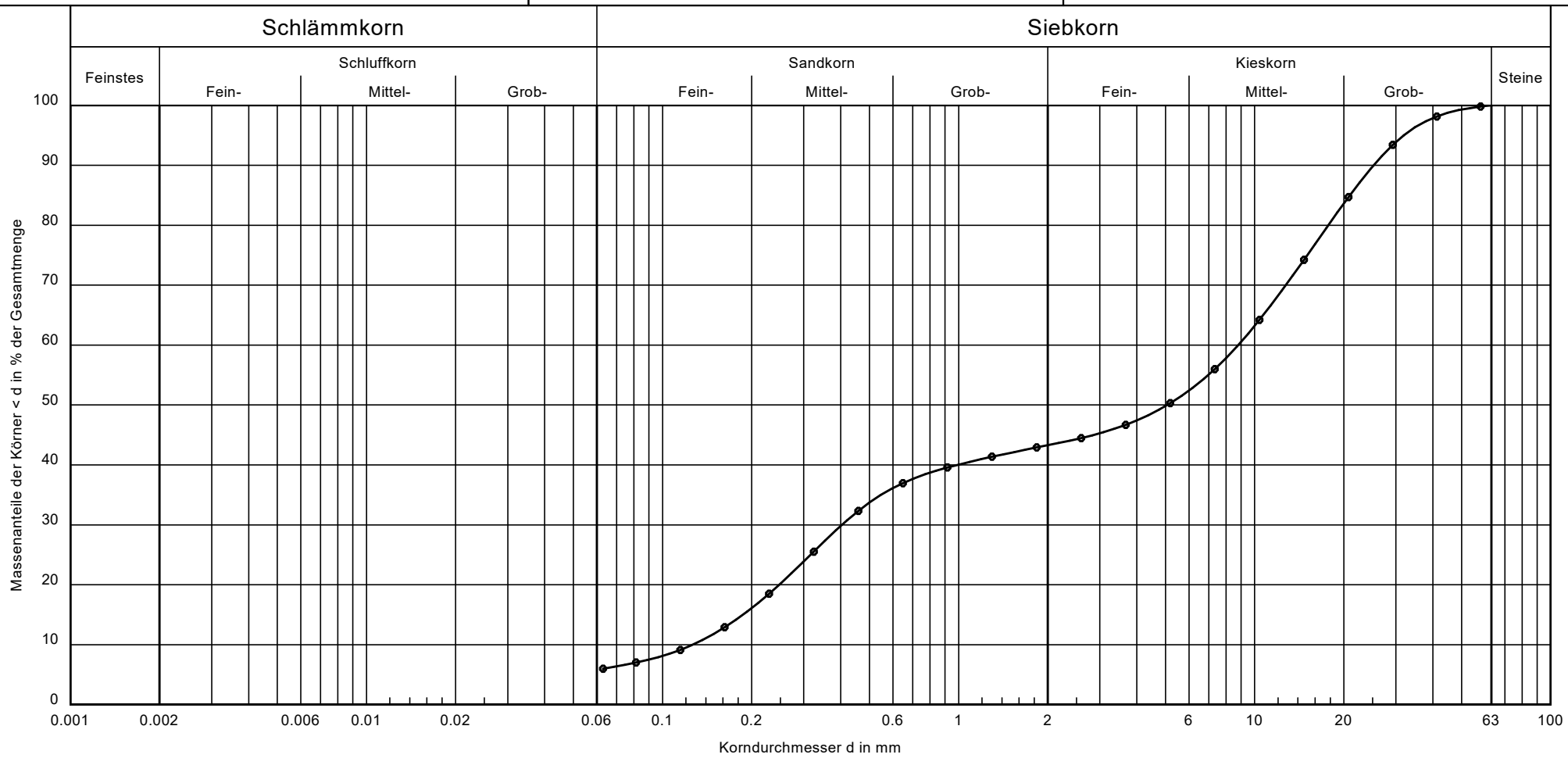
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 8
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	G, ms, u', fs', gs'
Entnahmestelle:	BK 4/21
Tiefe:	2,6 - 3,3 m
U/Cc:	69.6/0.1
k [m/s][Seiler]:	$3.3 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /6.0/37.3/56.7

Nach DIN 4022:
Kies, stark sandig (G, s*, u')
schwach schluffig

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.8

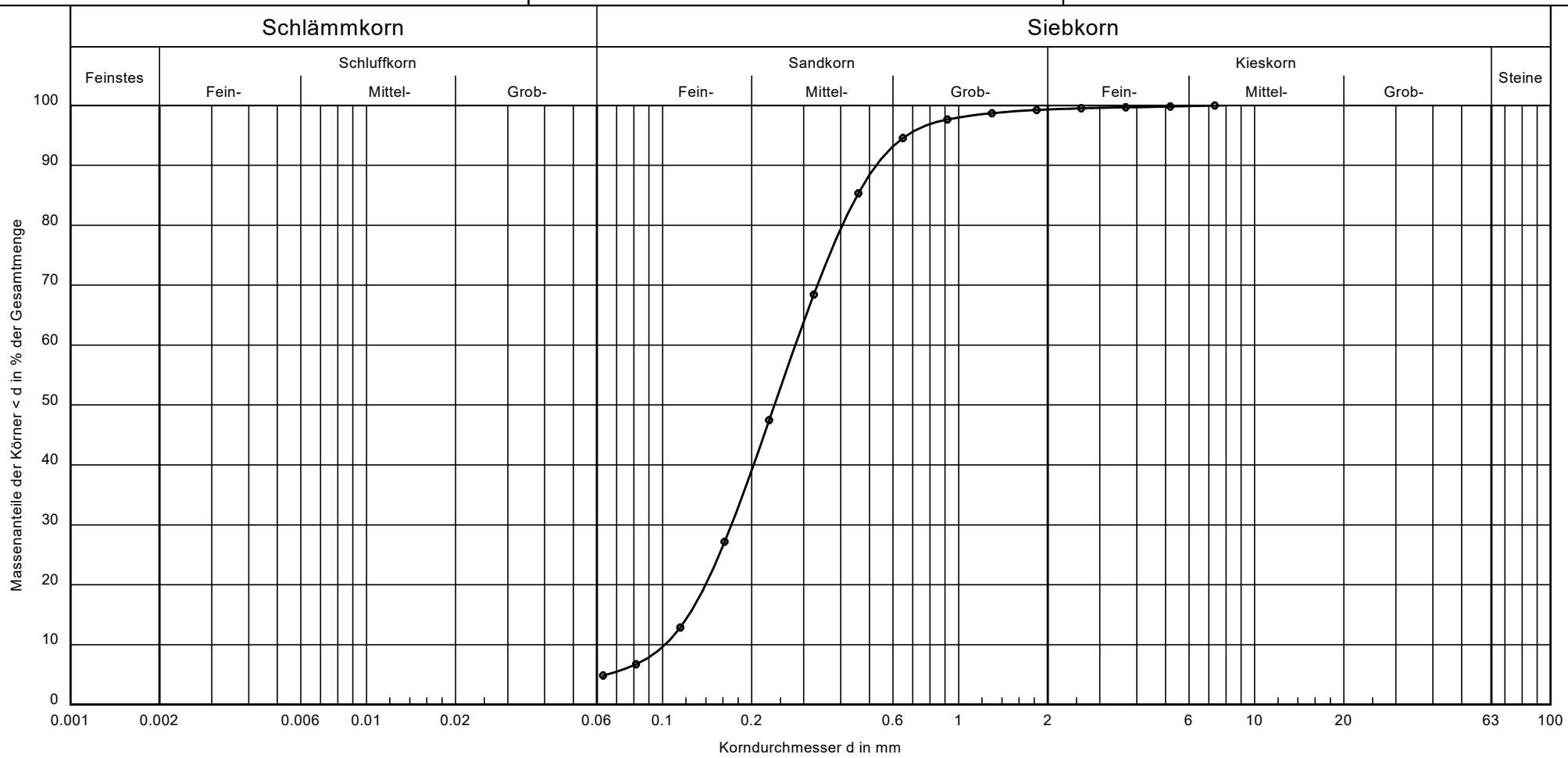
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 9
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	mS, fs, gs'
Entnahmestelle:	BK 4/21
Tiefe:	6,0 - 7,0 m
U/Cc:	2.8/1.0
k [m/s][Beyer]:	$1.0 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /4.9/94.4/0.7

Nach DIN 4022:
Sand (S)

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.9

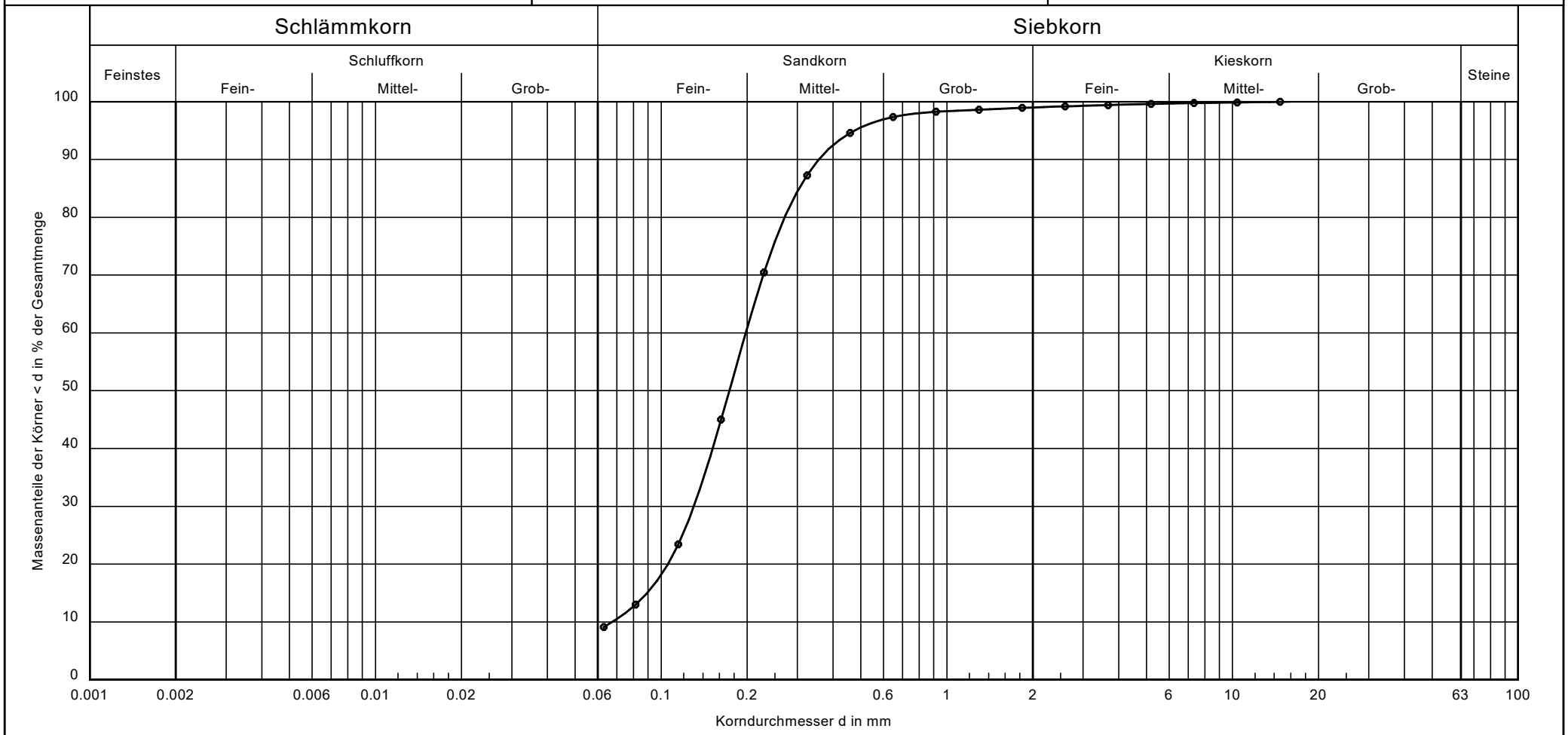
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 10
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	fS, m$\overline{s}$, u'
Entnahmestelle:	BK 4/21
Tiefe:	8,5 - 9,5 m
U/Cc:	2.9/1.3
k [m/s][Beyer]:	$4.5 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /9.1/89.9/1.0

Nach DIN 4022:
Sand, schwach schluffig (S, u')

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.10

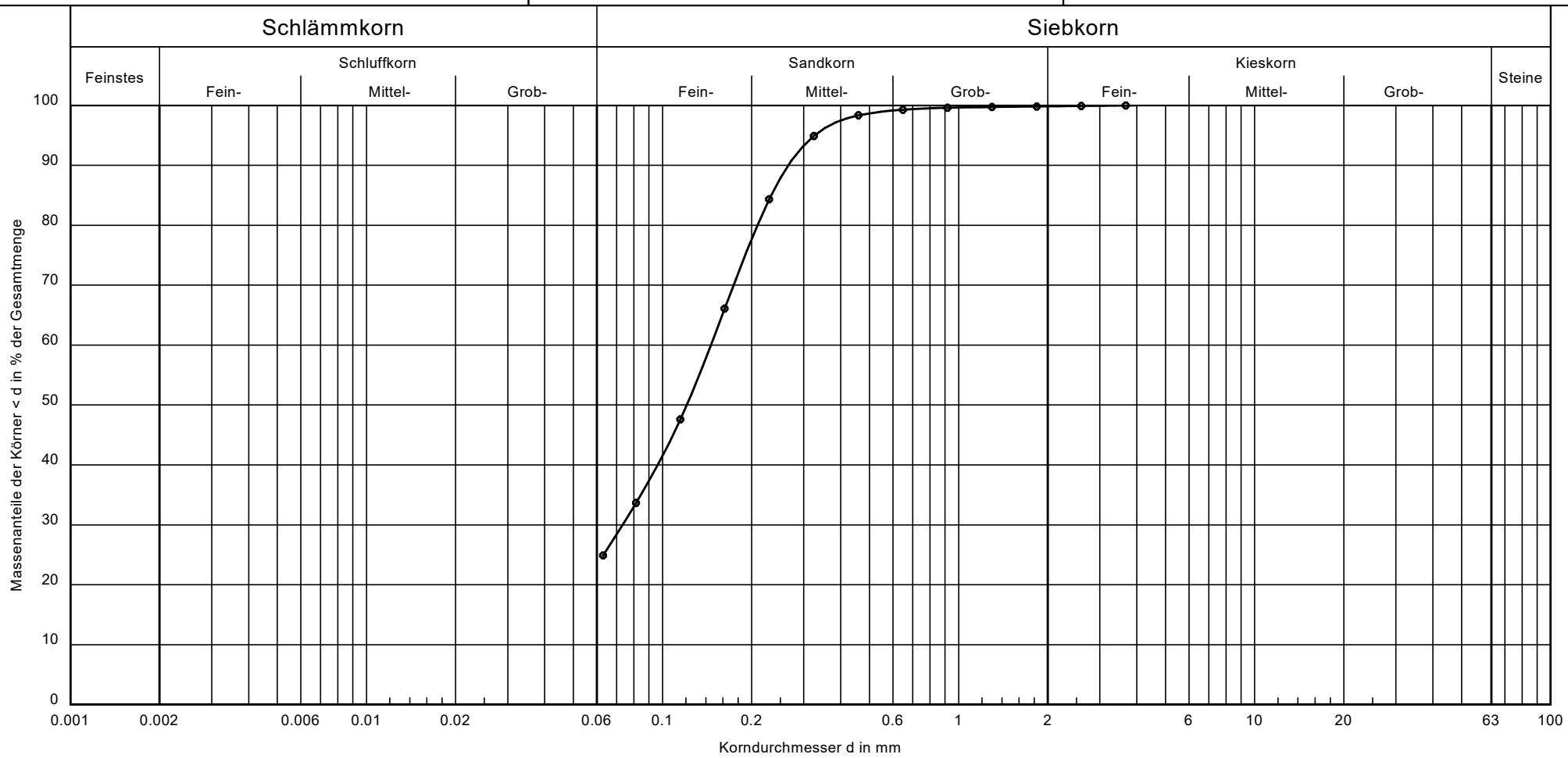
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 11
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	fS, u, ms
Entnahmestelle:	BK 4/21
Tiefe:	10,5 - 11,0 m
U/Cc:	-/-
k [m/s]:	-
T/U/S/G [%]:	- /24.9/74.9/0.2

Nach DIN 4022:
Sand, schluffig (S, u)

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.11

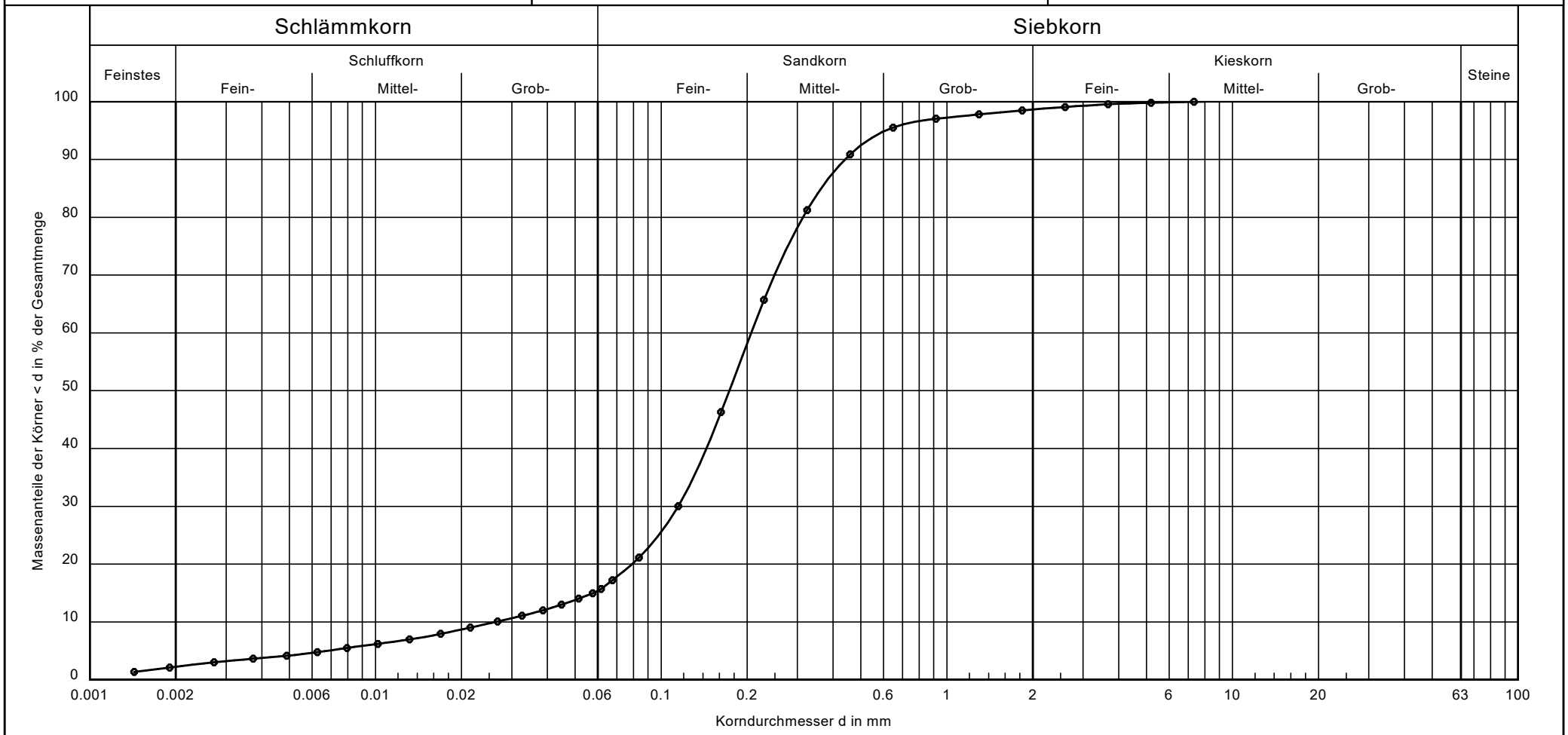
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 12
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	fS, m$\overline{s}$, u'
Entnahmestelle:	BK 4/21
Tiefe:	11,0 - 12,0 m
U/Cc:	7.9/2.4
k [m/s][Seiler]:	$1.1 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	2.2/13.8/82.6/1.4

Nach DIN 4022:
Sand, schwach schluffig (S, u')

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.12

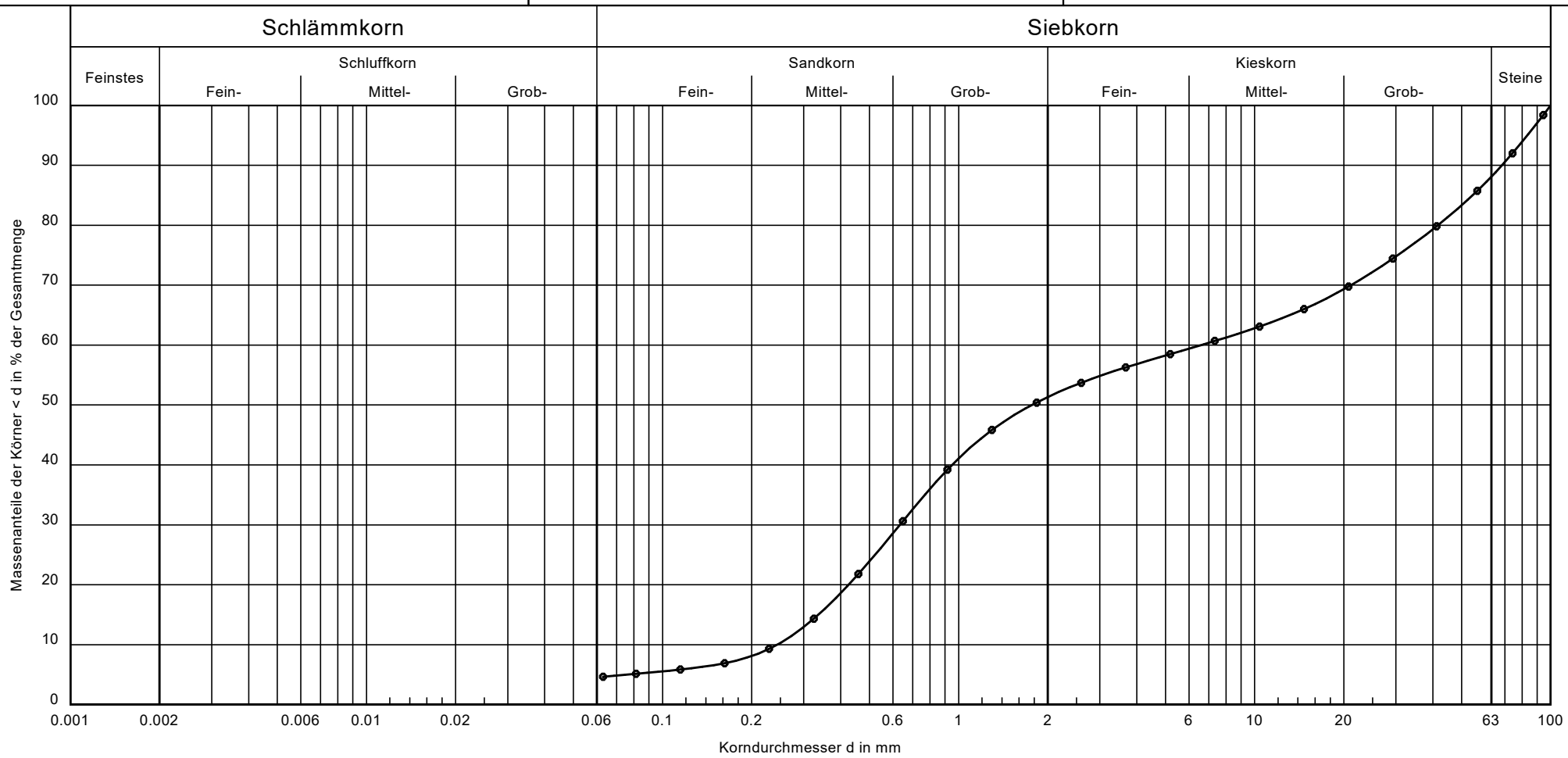
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 13
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	S, gg, x', fg', mg'
Entnahmestelle:	BK 7/21
Tiefe:	1,55 - 2,00 m
U/Cc:	27.0/0.2
k [m/s][Seiler]:	$2.8 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /4.6/46.7/36.8

Nach DIN 4022:
Sand, stark kiesig (S, g*, x')
schwach steinig

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.13

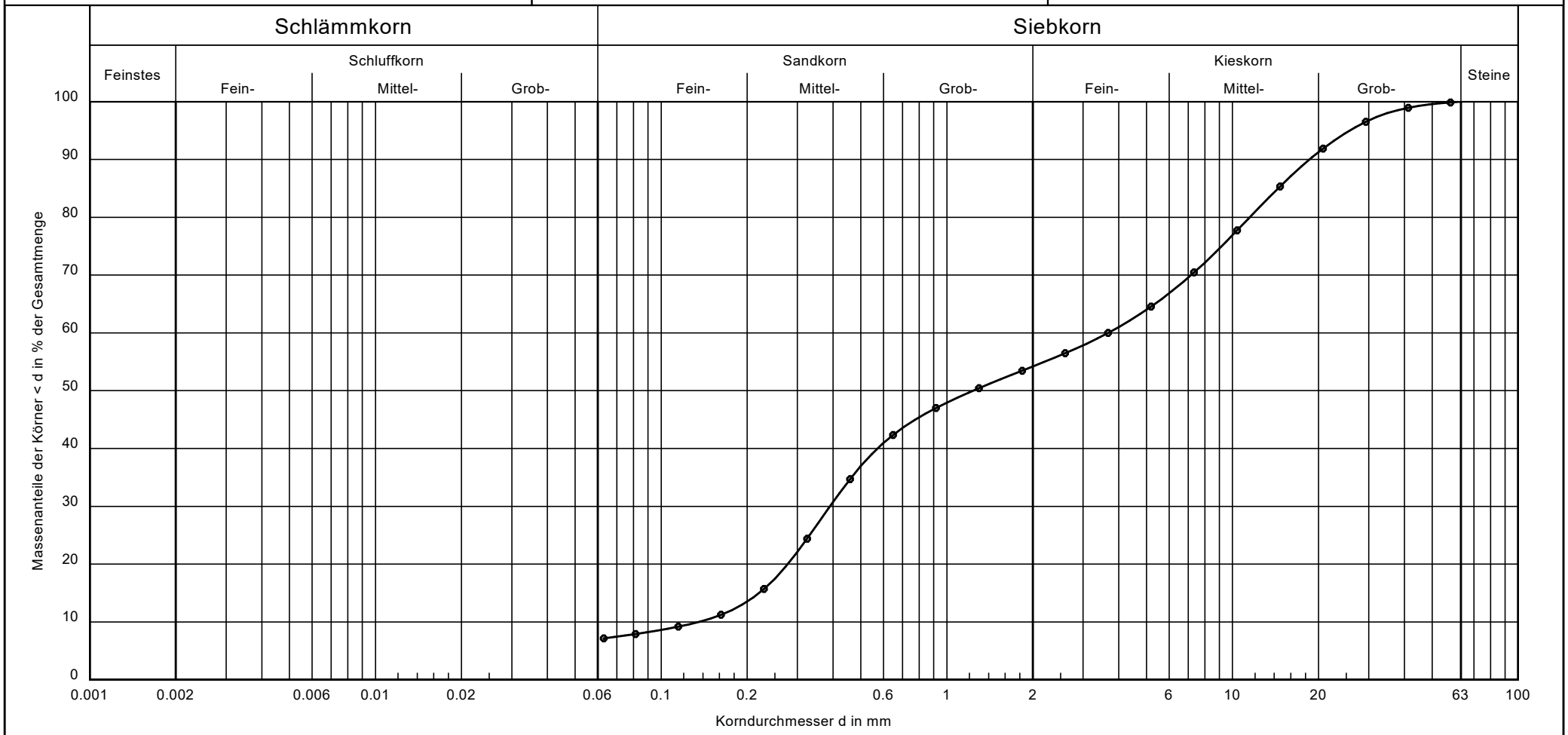
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 14
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	S, G, u'
Entnahmestelle:	BK 7/21
Tiefe:	2,0 - 3,0 m
U/Cc:	27.2/0.3
k [m/s][Seiler]:	$1.1 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /7.1/47.0/45.8

Nach DIN 4022:
Sand - Kies - Gemisch (S/G, u')
schwach schluffig

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.14

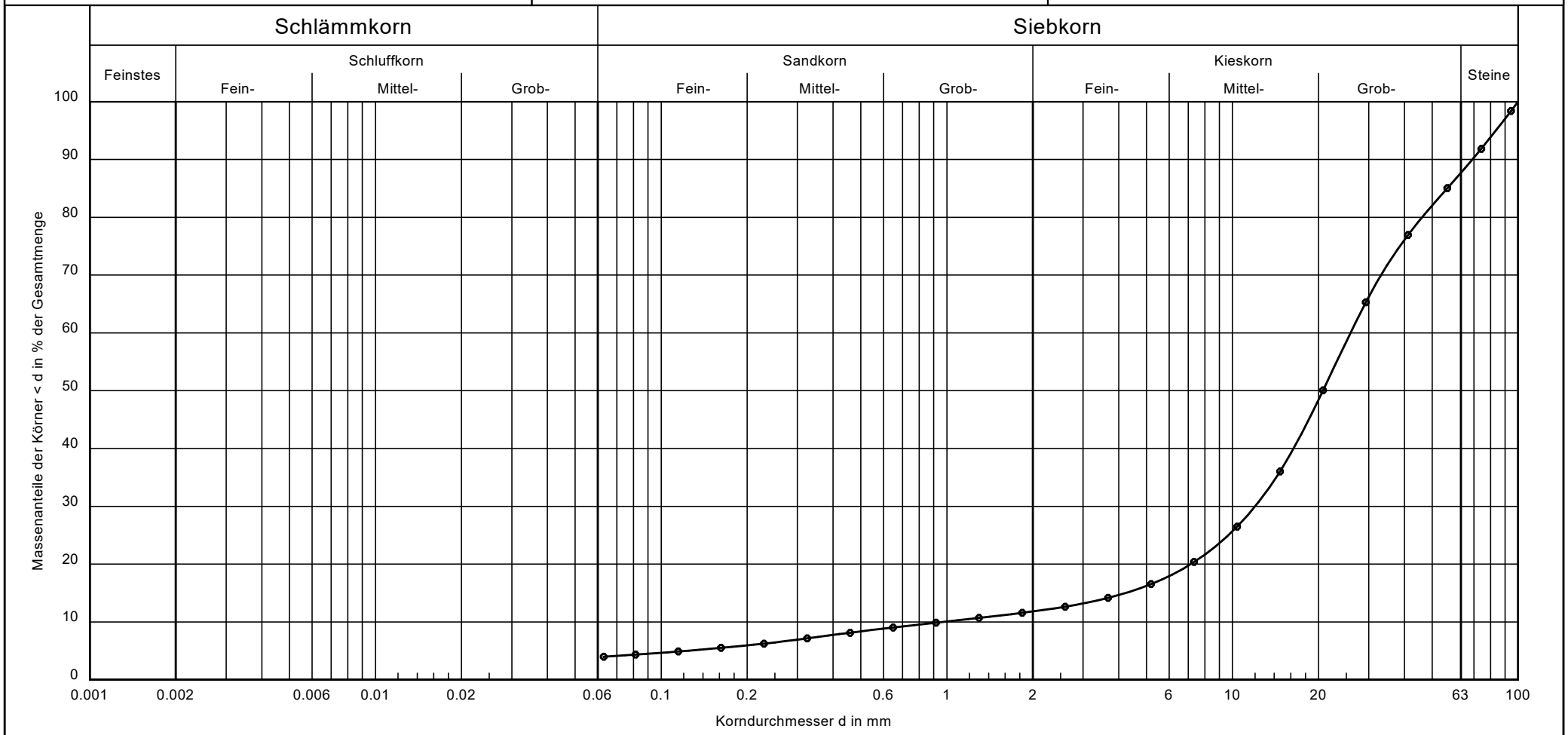
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 15
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	G, s', x'
Entnahmestelle:	BK 7/21
Tiefe:	4,0 - 5,0 m
U/Cc:	26.7/5.7
k [m/s][Seiler]:	$9.7 \cdot 10^{-2}$
T/U/S/G [%]:	- /4.0/7.9/75.8

Nach DIN 4022:
Kies, schwach steinig (G, x', s')
schwach sandig

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.15

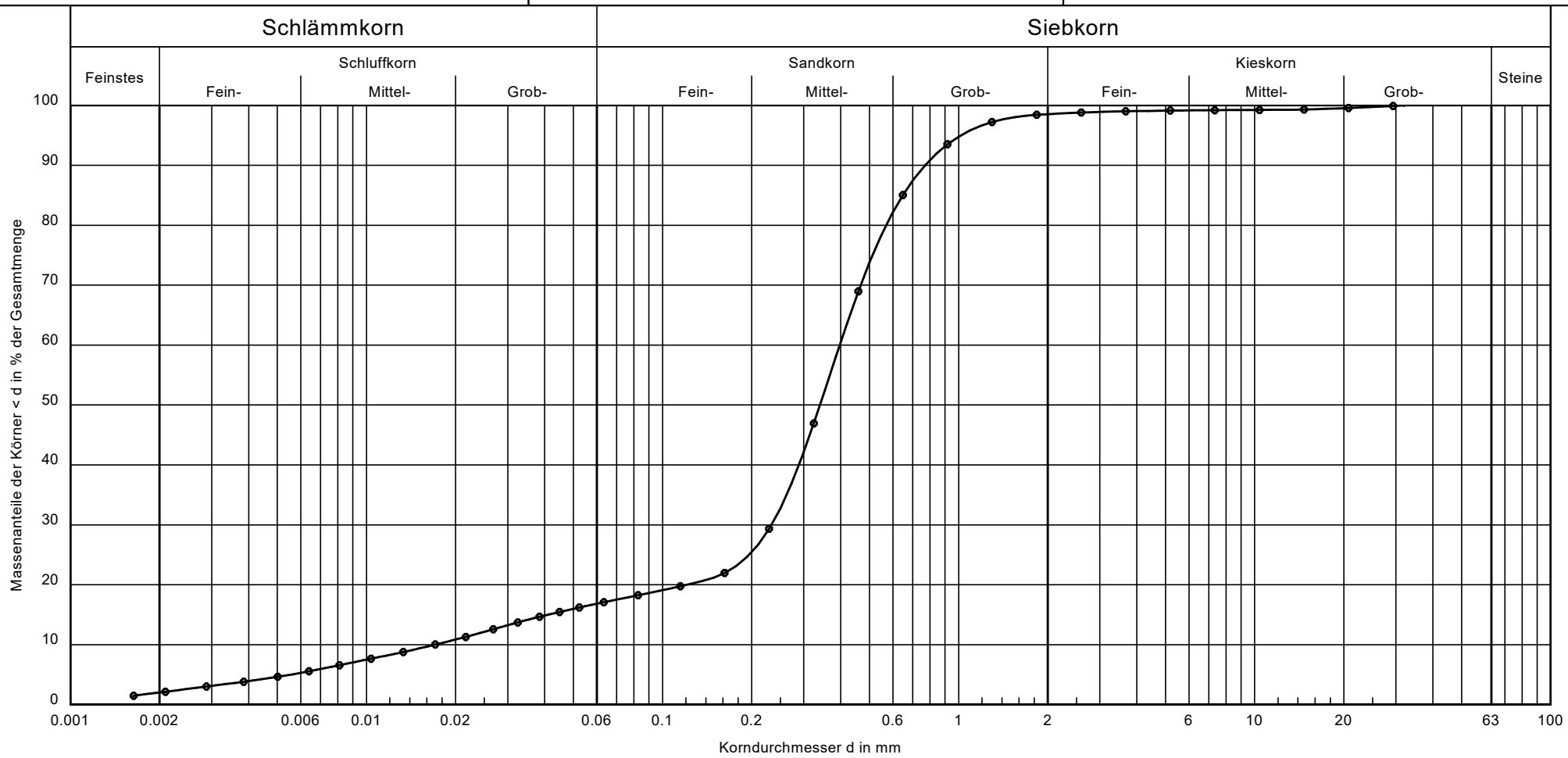
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 16
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung und Schlämmung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	mS, u, gs, fs'
Entnahmestelle:	BK 9/21
Tiefe:	0,55 - 1,55 m
U/Cc:	23.3/8.0
k [m/s][Seiler]:	$3.7 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	2.0/15.0/81.5/1.5

Nach DIN 4022:
Sand, schluffig (S, u)

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.16

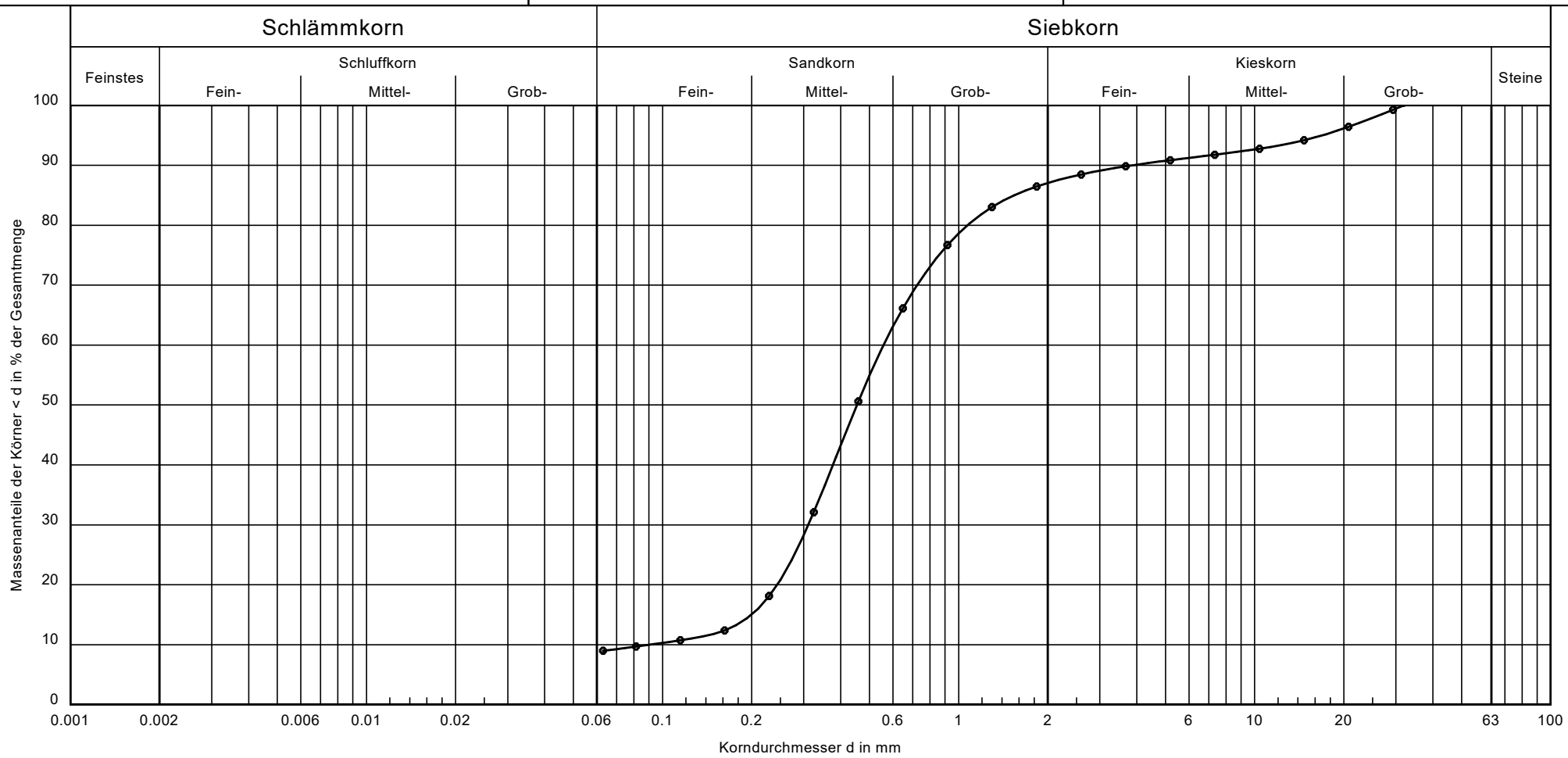
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 17
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	mS, gs, u', g', fs'
Entnahmestelle:	BK 9/21
Tiefe:	1,55 - 2,50 m
U/Cc:	6.2/1.9
k [m/s][Seiler]:	$1.5 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /9.0/78.1/13.0

Nach DIN 4022:
Sand, schwach kiesig (S, g', u')
schwach schluffig

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.17

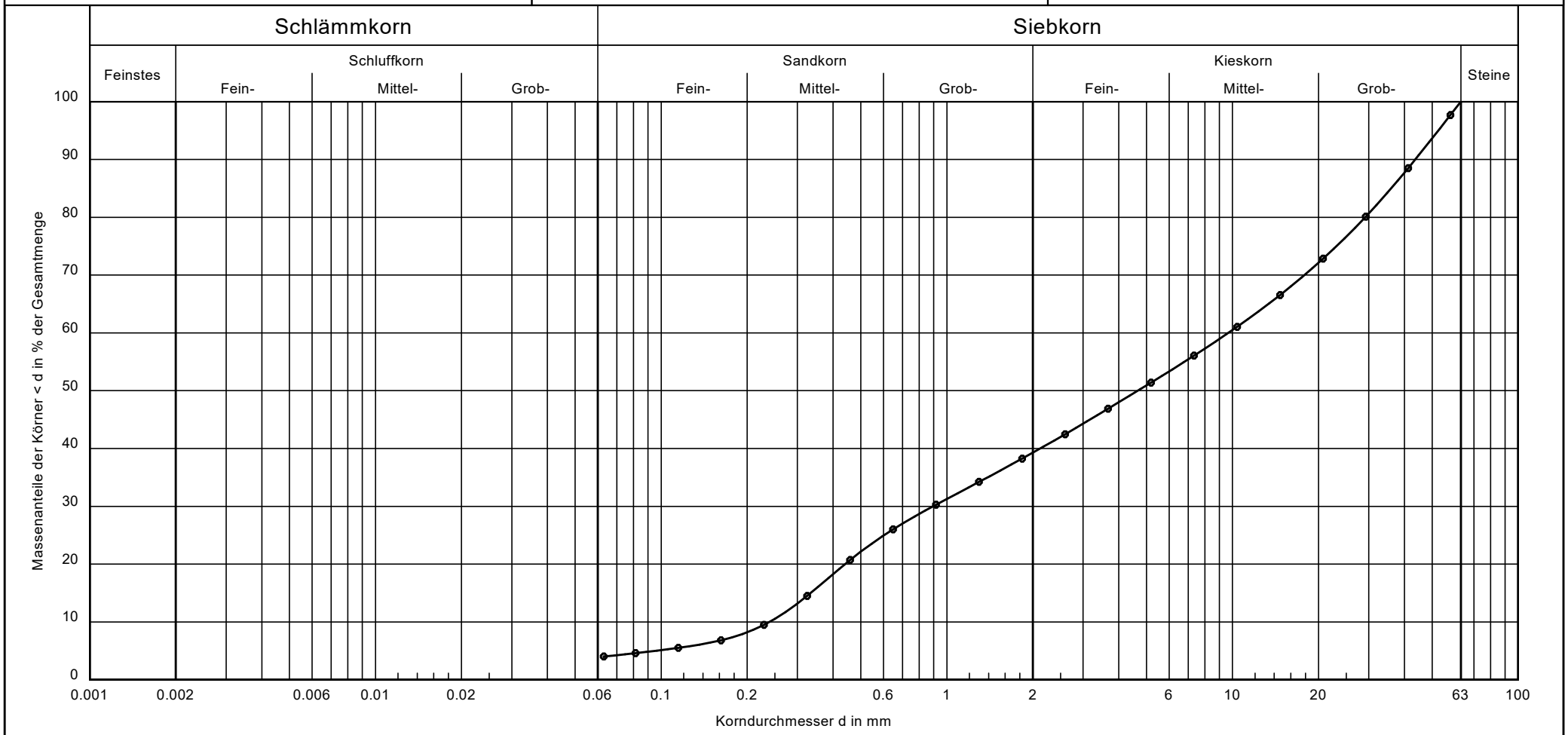
BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr-und Geotechnik mbH
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Bearbeiter: DSv Datum: 01.03.2021

Körnungslinie

Wohnbebauung Naturella
in 88085 Langenargen

Prüfungsnummer: 18
Probe entnommen am: 11.02.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	●——●
Bodenart:	G, ms, gs'
Entnahmestelle:	BK 10/21
Tiefe:	2,0 - 3,0 m
U/Cc:	40.4/0.3
k [m/s][Seiler]:	$5.1 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /4.0/35.3/60.7

Nach DIN 4022:
Kies, stark sandig (G, s*)

Bericht:
AZ 20 11 063
Anlage:
4.18

Anlage 5.1

baugrund süd
weishaupt gruppe

Absinkversuch in der verrohrten Bohrung (Bohrlochrohr) nach MAAG

Projekt-Nr.: AZ 20 11 063
Projekt: Wohnbebauung Naturella in 88045 Friedrichshafen

Versuchsdaten

Versuchsdatum: 09.02.2021

Versuch: BK 1/21: 3,50 m bis 4,00 m u. GOK
Bodenart: Schmelzwassersand: Fein- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig

h_1 =	Wasserstand im Rohr bei Versuchsbeginn (über Boden)	**1,5**	**m**
h_2 =	Wasserstand im Rohr bei Versuchsende (über Boden)	**0,02**	**m**
Δ h =	h_1 - h_2	**1,48**	**m**
h_m =	gemittelter Wasserstand; $h_m = h_1 - \Delta h/2$	**0,76**	**m**
Δ t =	Versuchszeit	**1500**	**s**
2 r =	Rohrdurchmesser	**0,173**	**m**

Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0		1,5			
	20		0,35	1,325	2,86E-04
20		1,15			
	40		0,05	1,475	1,83E-05
60		1,1			
	60		0,05	1,475	1,22E-05
120		1,05			
	120		0,15	1,425	1,90E-05
240		0,9			
	240		0,1	1,45	6,21E-06
480		0,8			
	120		0,11	1,445	1,37E-05
600		0,69			
	300		0,21	1,395	1,09E-05
900		0,48			
	300		0,23	1,385	1,20E-05
1200		0,25			
	300		0,23	1,385	1,20E-05
1500		0,02			
					k_f [m/s] = 4,3E-05

Anlage 5.2

baugrund süd
weishaupt gruppe

Absinkversuch in der verrohrten Bohrung (Bohrlochrohr) nach MAAG

Projekt-Nr.: AZ 20 11 063
Projekt: Wohnbebauung Naturella in 88045 Friedrichshafen

Versuchsdaten

Versuchsdatum: 10.02.2021

Versuch: BK 4/21: 2,50 m bis 3,00 m u. GOK
Bodenart: Schmelzwasserkies: Fein- bis Grobkies, sandig bis stark sandig, vereinzelt steinig

h_1 =	Wasserstand im Rohr bei Versuchsbeginn (über Boden)	**4**	**m**
h_2 =	Wasserstand im Rohr bei Versuchsende (über Boden)	**0**	**m**
Δ h =	h_1 - h_2	**4**	**m**
h_m =	gemittelter Wasserstand; $h_m = h_1 - \Delta h/2$	**2**	**m**
Δ t =	Versuchszeit	**780**	**s**
2 r =	Rohrdurchmesser	**0,173**	**m**

Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0		4			
	20		0,83	3,585	2,50E-04
20		3,17			
	20		0,12	3,94	3,29E-05
40		3,05			
	20		0,4	3,8	1,14E-04
60		2,65			
	60		0,54	3,73	5,22E-05
120		2,11			
	120		0,82	3,59	4,12E-05
240		1,29			
	240		0,54	3,73	1,30E-05
480		0,75			
	300		0,75	3,625	1,49E-05
780		0			
					k_f [m/s] = 7,4E-05

Anlage 5.3

baugrund süd
weishaupt gruppe

Absinkversuch in der verrohrten Bohrung (Bohrlochrohr) nach MAAG

Projekt-Nr.: AZ 20 11 063
Projekt: Wohnbebauung Naturella in 88045 Friedrichshafen

Versuchsdaten

Versuchsdatum: 10.02.2021

Versuch: BK 5/21: 2,50 m bis 3,00 m u. GOK
Bodenart: Schmelzwasserkies: Fein- bis Grobkies, sandig

h_1 =	Wasserstand im Rohr bei Versuchsbeginn (über Boden)	**4**	**m**
h_2 =	Wasserstand im Rohr bei Versuchsende (über Boden)	**0**	**m**
Δ h =	h_1 - h_2	**4**	**m**
h_m =	gemittelter Wasserstand; $h_m = h_1 - \Delta h/2$	**2**	**m**
Δ t =	Versuchszeit	**840**	**s**
2 r =	Rohrdurchmesser	**0,173**	**m**

Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0		4			
	20		0,75	3,625	2,24E-04
20		3,25			
	20		0,3	3,85	8,43E-05
40		2,95			
	20		0,15	3,925	4,13E-05
60		2,8			
	60		0,55	3,725	5,32E-05
120		2,25			
	120		0,65	3,675	3,19E-05
240		1,6			
	240		0,6	3,7	1,46E-05
480		1			
	360		1	3,5	1,72E-05
840		0			
					k_f [m/s] = 6,7E-05

Anlage 5.4

baugrund süd
weishaupt gruppe

Absinkversuch in der verrohrten Bohrung (Bohrlochrohr) nach MAAG

Projekt-Nr.: AZ 20 11 063
Projekt: Wohnbebauung Naturella in 88045 Friedrichshafen

Versuchsdaten

Versuchsdatum: 10.02.2021

Versuch: BK 6/21: 2,50 m bis 3,00 m u. GOK
Bodenart: Schmelzwasserkies: Fein- bis Mittelkies, sandig

h_1 =	Wasserstand im Rohr bei Versuchsbeginn (über Boden)	**0 m**
h_2 =	Wasserstand im Rohr bei Versuchsende (über Boden)	**0 m**
Δ h =	h_1 - h_2	**0 m**
h_m =	gemittelter Wasserstand; $h_m = h_1 - \Delta h/2$	**0 m**
Δ t =	Versuchszeit	**0 s**
2 r =	Rohrdurchmesser	**0,173 m**

Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0					
	0		0	0	#DIV/0!
	0		0	0	#DIV/0!
	0		0	0	#DIV/0!
	0		0	0	#DIV/0!
	0		0	0	#DIV/0!
	0		0	0	#DIV/0!
	0		0	0	#DIV/0!
					k_f [m/s] = #DIV/0!

kein Wasseraufstau möglich

baugrund süd
weishaupt gruppe

Absinkversuch in der verrohrten Bohrung (Bohrlochrohr) nach MAAG

Projekt-Nr.: AZ 20 11 063
Projekt: Wohnbebauung Naturella in 88045 Friedrichshafen

Versuchsdaten

Versuchsdatum: 09.02.2021

Versuch: BK 7/21: 2,50 m bis 3,00 m u. GOK
Bodenart: Schmelzwassersand: Fein- bis Grobsand, schwch kiesig bis kiesig

h_1 =	Wasserstand im Rohr bei Versuchsbeginn (über Boden)	**0**	**m**
h_2 =	Wasserstand im Rohr bei Versuchsende (über Boden)	**0**	**m**
Δ h =	h_1 - h_2	**0**	**m**
h_m =	gemittelter Wasserstand; $h_m = h_1 - \Delta h/2$	**0**	**m**
Δ t =	Versuchszeit	**780**	**s**
2 r =	Rohrdurchmesser	**0,173**	**m**

Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0					
	0		0	0	#DIV/0!
	0		0	0	#DIV/0!
	0		0	0	#DIV/0!
	0		0	0	#DIV/0!
	0		0	0	#DIV/0!
	0		0	0	#DIV/0!
	0		0	0	#DIV/0!
					k_f [m/s] = #DIV/0!

kein Wasseraufstau möglich

baugrund süd
weishaupt gruppe

Absinkversuch in der verrohrten Bohrung (Bohrlochrohr) nach MAAG

Projekt-Nr.: AZ 20 11 063
Projekt: Wohnbebauung Naturella in 88045 Friedrichshafen

Versuchsdaten

Versuchsdatum: 09.02.2021

Versuch: BK 9/21: 2,50 m bis 3,00 m u. GOK
Bodenart: Schmelzwasserkies: Fein- bis Grobkies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig

h_1 =	Wasserstand im Rohr bei Versuchsbeginn (über Boden)	**4**	**m**
h_2 =	Wasserstand im Rohr bei Versuchsende (über Boden)	**0,45**	**m**
Δ h =	h_1 - h_2	**3,55**	**m**
h_m =	gemittelter Wasserstand; $h_m = h_1 - \Delta h/2$	**2,225**	**m**
Δ t =	Versuchszeit	**300**	**s**
2 r =	Rohrdurchmesser	**0,173**	**m**

Versuchsauswertung

Zeit [s]	Δt [s]	Wasserstand [m ü. Sohle]	Δh [m]	h_m [m]	k_f [m/s]
0		4			
	20		2,08	2,96	7,60E-04
20		1,92			
	20		0,27	3,865	7,55E-05
40		1,65			
	20		0,22	3,89	6,12E-05
60		1,43			
	60		0,43	3,785	4,09E-05
120		1			
	60		0,2	3,9	1,85E-05
180		0,8			
	60		0,32	3,84	3,00E-05
240		0,48			
	60		0,03	3,985	2,71E-06
300		0,45			
					k_f [m/s] = 1,4E-04

Bohrloch nach 5 min zugefallen

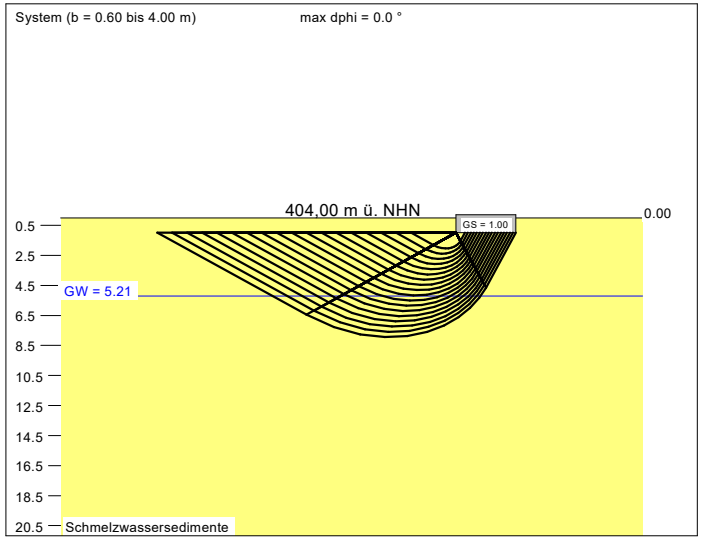
Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsberechnung

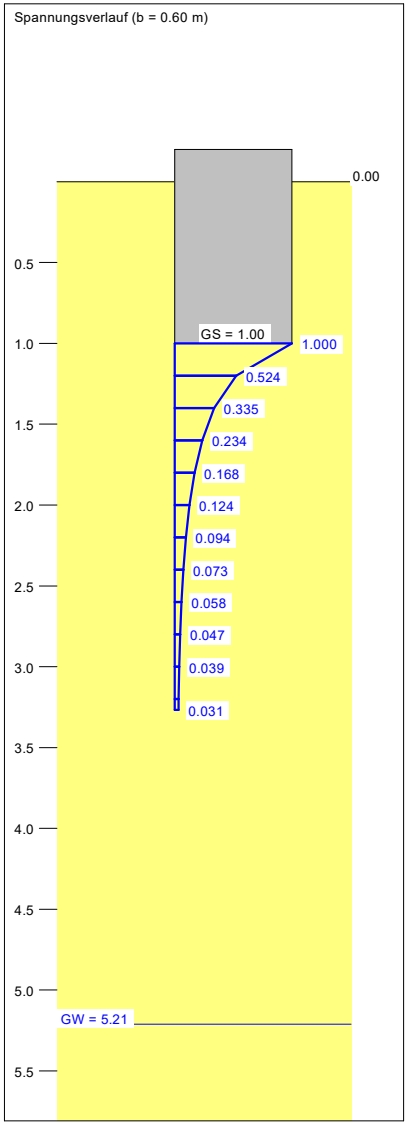
Einzelfundament auf mind. mitteldicht gelagerten Schmelzwassersedimenten, BS-P

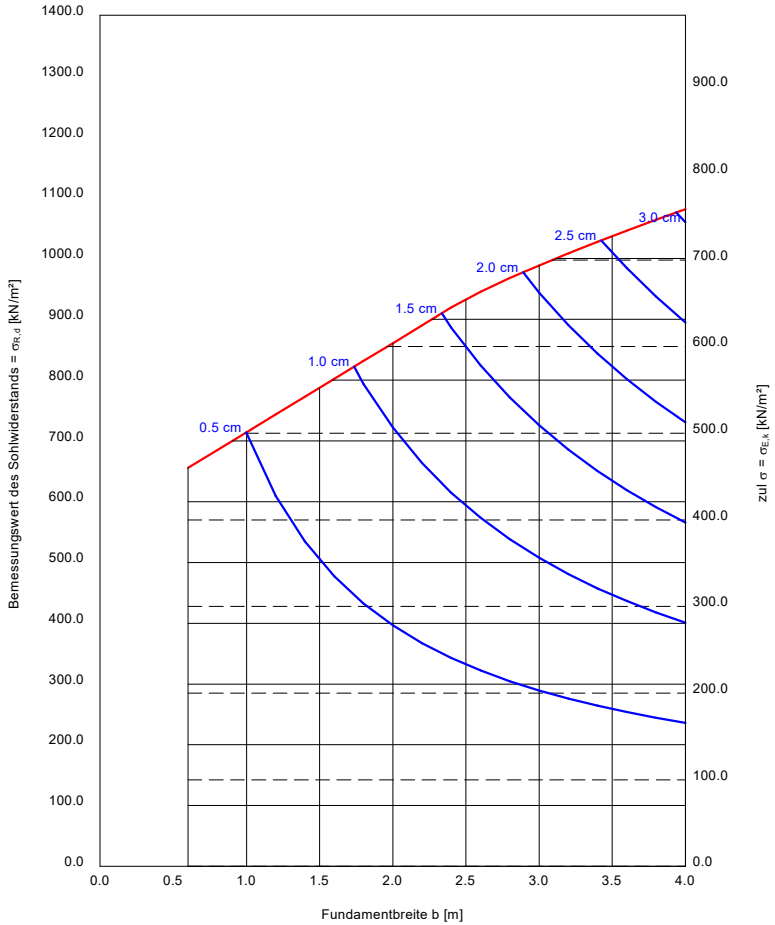
baugrund süd weishaupt gruppe Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen	AZ 20 11 063 Anlage 6.1

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	12.00	19.5	9.5	32.5	1.0	65.0	0.00	Schmelzwassersedimente

Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge DPH 2/21
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 5.21 m
Vorbelastung = 50.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.60	0.60	655.6	236.0	460.0	0.28 *	32.5	1.00	19.50	19.50	3.27	2.04
0.80	0.80	684.9	438.3	480.6	0.39 *	32.5	1.00	19.50	19.50	3.84	2.39
1.00	1.00	714.2	714.2	501.2	0.50 *	32.5	1.00	19.50	19.50	4.39	2.73
1.20	1.20	743.5	1070.6	521.7	0.62 *	32.5	1.00	19.50	19.50	4.92	3.08
1.40	1.40	772.8	1514.6	542.3	0.76 *	32.5	1.00	19.50	19.50	5.47	3.43
1.60	1.60	802.1	2053.3	562.8	0.90 *	32.5	1.00	19.50	19.50	6.07	3.78
1.80	1.80	831.4	2693.6	583.4	1.05 *	32.5	1.00	19.50	19.50	6.67	4.12
2.00	2.00	860.7	3442.6	604.0	1.21 *	32.5	1.00	19.50	19.50	7.27	4.47
2.20	2.20	890.0	4307.4	624.5	1.38 *	32.5	1.00	19.50	19.50	7.86	4.82
2.40	2.40	919.3	5294.9	645.1	1.56 *	32.5	1.00	19.50	19.50	8.45	5.16
2.60	2.60	945.3	6390.4	663.4	1.74 *	32.5	1.00	19.33	19.50	9.03	5.51
2.80	2.80	967.8	7587.4	679.1	1.92 *	32.5	1.00	19.02	19.50	9.58	5.86
3.00	3.00	988.6	8897.6	693.8	2.10 *	32.5	1.00	18.68	19.50	10.13	6.20
3.20	3.20	1008.4	10325.6	707.6	2.29 *	32.5	1.00	18.33	19.50	10.67	6.55
3.40	3.40	1027.3	11875.9	720.9	2.48 *	32.5	1.00	18.00	19.50	11.21	6.90
3.60	3.60	1045.7	13552.1	733.8	2.67 *	32.5	1.00	17.68	19.50	11.73	7.24
3.80	3.80	1063.6	15358.1	746.4	2.86 *	32.5	1.00	17.37	19.50	12.26	7.59
4.00	4.00	1081.1	17297.1	758.6	3.06 *	32.5	1.00	17.08	19.50	12.77	7.94

* Vorbelastung = 50.0 kN/m²
zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

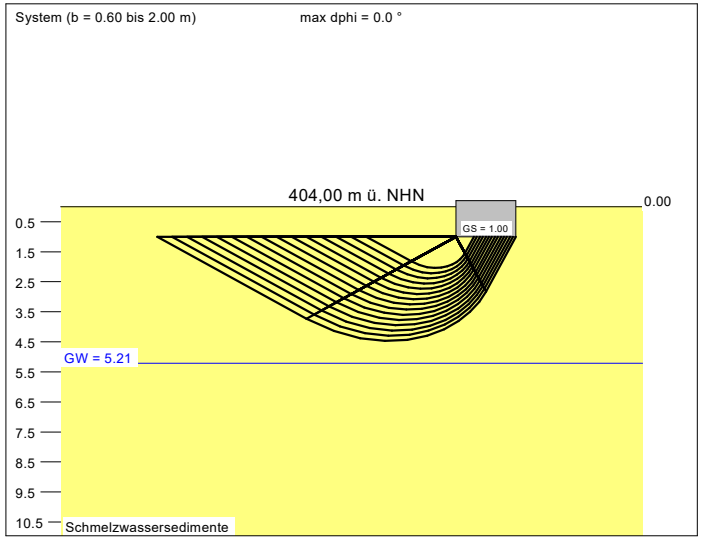
Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsberechnung

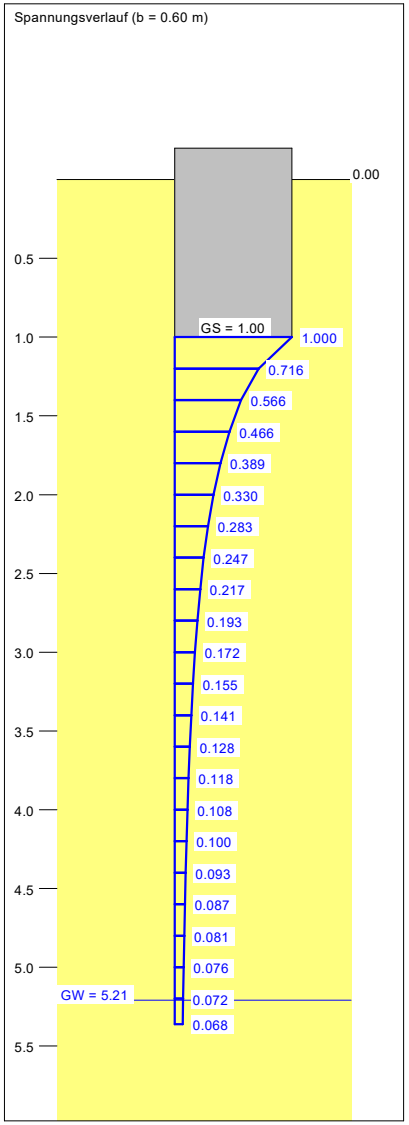
Streifenfundament auf mind. mitteldicht gelagerten Schmelzwassersedimenten, BS-P

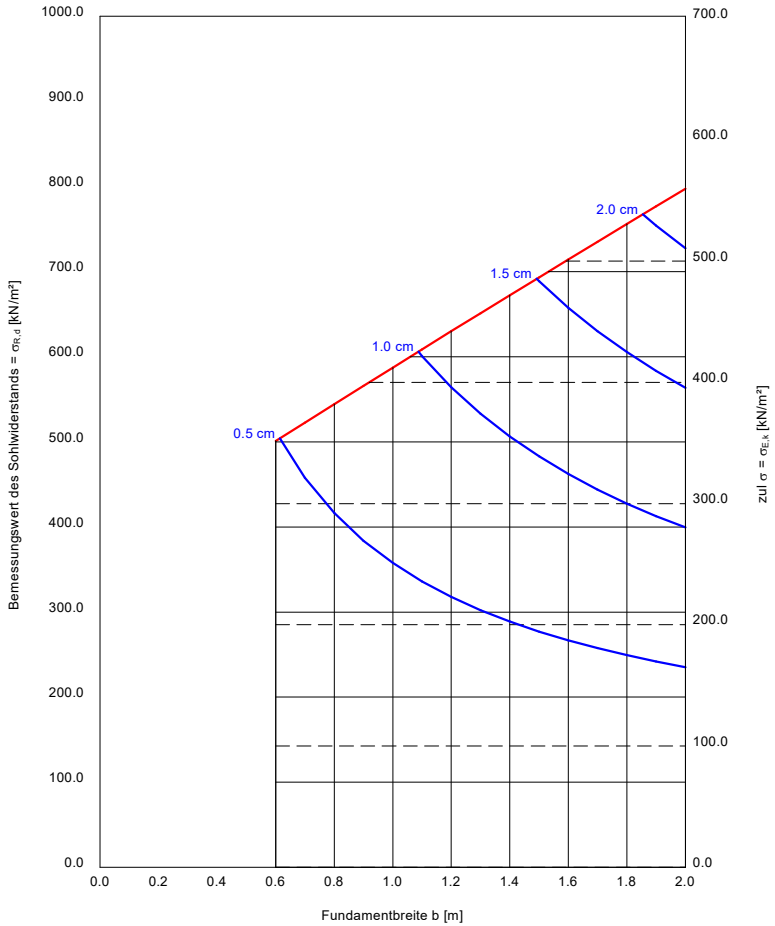
baugrund süd weishaupt gruppe Zeppelinstraße 10 88410 Bad Wurzach	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen	AZ 20 11 063 Anlage 6.2

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	12.00	19.5	9.5	32.5	1.0	65.0	0.00	Schmelzwassersedimente

Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge DPH 2/21
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 15.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 5.21 m
Vorbelastung = 50.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
15.00	0.60	500.9	300.5	351.5	0.49 *	32.5	1.00	19.50	19.50	5.36	2.04
15.00	0.70	522.6	365.8	366.7	0.58 *	32.5	1.00	19.50	19.50	5.91	2.21
15.00	0.80	544.2	435.4	381.9	0.69 *	32.5	1.00	19.50	19.50	6.45	2.39
15.00	0.90	565.8	509.2	397.0	0.79 *	32.5	1.00	19.50	19.50	6.98	2.56
15.00	1.00	587.2	587.2	412.1	0.90 *	32.5	1.00	19.50	19.50	7.49	2.73
15.00	1.10	608.6	669.4	427.1	1.01 *	32.5	1.00	19.50	19.50	8.00	2.91
15.00	1.20	629.9	755.9	442.0	1.13 *	32.5	1.00	19.50	19.50	8.49	3.08
15.00	1.30	651.1	846.4	456.9	1.26 *	32.5	1.00	19.50	19.50	8.98	3.25
15.00	1.40	672.2	941.1	471.7	1.38 *	32.5	1.00	19.50	19.50	9.46	3.43
15.00	1.50	693.2	1039.9	486.5	1.51 *	32.5	1.00	19.50	19.50	9.93	3.60
15.00	1.60	714.2	1142.7	501.2	1.64 *	32.5	1.00	19.50	19.50	10.40	3.78
15.00	1.70	735.1	1249.6	515.8	1.78 *	32.5	1.00	19.50	19.50	10.85	3.95
15.00	1.80	755.9	1360.6	530.4	1.92 *	32.5	1.00	19.50	19.50	11.30	4.12
15.00	1.90	776.6	1475.5	545.0	2.07 *	32.5	1.00	19.50	19.50	11.75	4.30
15.00	2.00	797.2	1594.4	559.4	2.21 *	32.5	1.00	19.50	19.50	12.18	4.47

* Vorbelastung = 50.0 kN/m²
zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

baugrund süd
weishaupt gruppe

Anlage 7.1

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 11 063
Projekt:	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Fränkel AG
Straße/Postfach:	Allmandstraße 6
PLZ, Ort:	88045 Friedrichshafen
Baustelle / Ort der Probenahme:	Kernlager BGS
Zweck der Probenahme/Untersuchung:	Abfallrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang:	∑PAK n. EPA & Phenolindex
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10
Probenehmer:	B.Sc. Daniel Svorc
Probenahmedatum:	12.02.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	BK 4 - Asphalt	
Tiefenintervall [m]:	0,00 - 0,16	
Materialart / Beimengungen:	Asphalt	
Farbe / Geruch:	schwarz/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Kernbohrung	
Entnahmegerät:	Rammkernbohrgerät	
Anzahl Einzelproben:	1 Bohrkern	
Volumen Einzelproben:	1 Bohrkern	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	ja - Backenbrecher	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	-	
Probengefäß:	PP Eimer	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	NightStar	
Versanddatum:	12.02.21	
Kühlung/Lagerung:	-	
Unterschrift / Probenehmer:		

baugrund süd
weishaupt gruppe

Anlage 7.2

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 11 063
Projekt:	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Fränkel AG
Straße/Postfach:	Allmandstraße 6
PLZ, Ort:	88045 Friedrichshafen
Baustelle / Ort der Probenahme:	Kernlager BGS
Zweck der Probenahme/Untersuchung:	Abfallrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang:	∑PAK n. EPA & Phenolindex
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10
Probenehmer:	B.Sc. Daniel Svorc
Probenahmedatum:	12.02.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	BK 5 - Asphalt	
Tiefenintervall [m]:	0,00 - 0,06	
Materialart / Beimengungen:	Asphalt	
Farbe / Geruch:	schwarz/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Kernbohrung	
Entnahmegerät:	Rammkernbohrgerät	
Anzahl Einzelproben:	1 Bohrkern	
Volumen Einzelproben:	1 Bohrkern	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	ja - Backenbrecher	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	-	
Probengefäß:	PP Eimer	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	NightStar	
Versanddatum:	12.02.21	
Kühlung/Lagerung:	-	
Unterschrift / Probenehmer:		

baugrund süd
weishaupt gruppe

Anlage 7.3

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 11 063
Projekt:	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Fränkel AG
Straße/Postfach:	Allmandstraße 6
PLZ, Ort:	88045 Friedrichshafen
Baustelle / Ort der Probenahme:	Kernlager BGS
Zweck der Probenahme/Untersuchung:	Abfallrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang:	∑PAK n. EPA & Phenolindex
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10
Probenehmer:	B.Sc. Daniel Svorc
Probenahmedatum:	12.02.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	BK 7 - Asphalt	
Tiefenintervall [m]:	0,00 - 0,06	
Materialart / Beimengungen:	Asphalt	
Farbe / Geruch:	schwarz/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Kernbohrung	
Entnahmegerät:	Rammkernbohrgerät	
Anzahl Einzelproben:	1 Bohrkern	
Volumen Einzelproben:	1 Bohrkern	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	ja - Backenbrecher	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	-	
Probengefäß:	PP Eimer	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	NightStar	
Versanddatum:	12.02.21	
Kühlung/Lagerung:	-	
Unterschrift / Probenehmer:		

baugrund süd
weishaupt gruppe

Anlage 7.4

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 11 063
Projekt:	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Fränkel AG
Straße/Postfach:	Allmandstraße 6
PLZ, Ort:	88045 Friedrichshafen
Baustelle / Ort der Probenahme:	Kernlager BGS
Zweck der Probenahme/Untersuchung:	Abfallrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang:	∑PAK n. EPA & Phenolindex
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10
Probenehmer:	B.Sc. Daniel Svorc
Probenahmedatum:	12.02.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	BK 8 - Asphalt	
Tiefenintervall [m]:	0,00 - 0,07	
Materialart / Beimengungen:	Asphalt	
Farbe / Geruch:	schwarz/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Kernbohrung	
Entnahmegerät:	Rammkernbohrgerät	
Anzahl Einzelproben:	1 Bohrkern	
Volumen Einzelproben:	1 Bohrkern	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	ja - Backenbrecher	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	-	
Probengefäß:	PP Eimer	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	NightStar	
Versanddatum:	12.02.21	
Kühlung/Lagerung:	-	
Unterschrift / Probenehmer:		

baugrund süd
weishaupt gruppe

Anlage 7.5

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 11 063
Projekt:	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Fränkel AG
Straße/Postfach:	Allmandstraße 6
PLZ, Ort:	88045 Friedrichshafen
Baustelle / Ort der Probenahme:	Kernlager BGS
Zweck der Probenahme/Untersuchung:	Abfallrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang:	VwV B.W. Feststoff < 2 mm & Eluat
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10
Probenehmer:	B.Sc. Daniel Svorc
Probenahmedatum:	12.02.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	BK 1 (0,1 - 0,5 m)	
Tiefenintervall [m]:	0,10 - 0,50	
Materialart / Beimengungen:	Auffüllung: Fein- bis Grobkies, stark sandig, schwach schluffig	
Farbe / Geruch:	graubraun/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Ramkernbohrung	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	1	
Volumen Einzelproben:	2 l	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	2 l	
Probengefäß:	PP Eimer	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	NightStar	
Versanddatum:	12.02.21	
Kühlung/Lagerung:	-	
Unterschrift / Probenehmer:		

baugrund süd
weishaupt gruppe

Anlage 7.6

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 11 063
Projekt:	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Fränkel AG
Straße/Postfach:	Allmandstraße 6
PLZ, Ort:	88045 Friedrichshafen
Baustelle / Ort der Probenahme:	Kernlager BGS
Zweck der Probenahme/Untersuchung:	Abfallrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang:	VwV B.W. Feststoff < 2 mm & Eluat
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10
Probenehmer:	B.Sc. Daniel Svorc
Probenahmedatum:	12.02.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	BK 3 (0,2 - 1,0 m)	
Tiefenintervall [m]:	0,20 - 1,0	
Materialart / Beimengungen:	Auffüllung: Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig bis schluffig, vereinzelt Ziegel- und Betonbruch	
Farbe / Geruch:	dunkelbrau bis graubraun/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Ramkernbohrung	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	1	
Volumen Einzelproben:	3 l	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	2 l	
Probengefäß:	PP Eimer	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	NightStar	
Versanddatum:	12.02.21	
Kühlung/Lagerung:	-	
Unterschrift / Probenehmer:		

baugrund süd
weishaupt gruppe

Anlage 7.7

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 11 063
Projekt:	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Fränkel AG
Straße/Postfach:	Allmandstraße 6
PLZ, Ort:	88045 Friedrichshafen
Baustelle / Ort der Probenahme:	Kernlager BGS
Zweck der Probenahme/Untersuchung:	Abfallrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang:	VwV B.W. Feststoff < 2 mm & Eluat
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10
Probenehmer:	B.Sc. Daniel Svorc
Probenahmedatum:	12.02.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	BK 4 (0,10 - 0,5 m)	
Tiefenintervall [m]:	0,10 - 0,50	
Materialart / Beimengungen:	Auffüllung: Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig	
Farbe / Geruch:	braungrau/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Ramkernbohrung	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	1	
Volumen Einzelproben:	2 l	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	2 l	
Probengefäß:	PP Eimer	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	NightStar	
Versanddatum:	12.02.21	
Kühlung/Lagerung:	-	
Unterschrift / Probenehmer:		

baugrund süd
weishaupt gruppe

Anlage 7.8

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 11 063
Projekt:	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Fränkel AG
Straße/Postfach:	Allmandstraße 6
PLZ, Ort:	88045 Friedrichshafen
Baustelle / Ort der Probenahme:	Kernlager BGS
Zweck der Probenahme/Untersuchung:	Abfallrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang:	VwV B.W. Feststoff < 2 mm & Eluat
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10
Probenehmer:	B.Sc. Daniel Svorc
Probenahmedatum:	12.02.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	BK 7 (0,2 - 0,5 m)	
Tiefenintervall [m]:	0,20 - 0,50	
Materialart / Beimengungen:	Auffüllung: Fein- bis Grobsand, schwach schluffig	
Farbe / Geruch:	graubraun/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Ramkernbohrung	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	1	
Volumen Einzelproben:	2 l	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	2 l	
Probengefäß:	PP Eimer	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	NightStar	
Versanddatum:	12.02.21	
Kühlung/Lagerung:	-	
Unterschrift / Probenehmer:		

baugrund süd
weishaupt gruppe

Anlage 7.9

Probenahme-Protokoll

Projekt-Nr.	AZ 20 11 063
Projekt:	Wohnbebauung Naturella in 88085 Langenargen

A. Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	Fränkel AG
Straße/Postfach:	Allmandstraße 6
PLZ, Ort:	88045 Friedrichshafen
Baustelle / Ort der Probenahme:	Kernlager BGS
Zweck der Probenahme/Untersuchung:	Abfallrechtliche Vorbewertung
Analysenumfang:	VwV B.W. Feststoff < 2 mm & Eluat
Probenehmende Stelle:	Baugrund Süd 88410 Bad Wurzach, Zeppelinstraße 10
Probenehmer:	B.Sc. Daniel Svorc
Probenahmedatum:	12.02.2021

B. Vor-Ort-Gegebenheiten/Materialbeschreibung

Probenbezeichnung	BK 9 (0,1 - 0,5 m)	
Tiefenintervall [m]:	0,10 - 0,50	
Materialart / Beimengungen:	Auffüllung: Fein- bis Grobsand, schwach schluffig, schwach kiesig	
Farbe / Geruch:	rostbraun/-	
Lagerung:	-	
vermutete Schadstoffe	-	
Witterung	-	
Probenahme		
Entnahmeverfahren:	Ramkernbohrung	
Entnahmegerät:	Edelstahlschaufel	
Anzahl Einzelproben:	1	
Volumen Einzelproben:	2 l	
Misch-/Sammelprobe:	-	
Homogenisierung:	ja	
Teilung:	-	
Menge Laborprobe:	2 l	
Probengefäß:	PP Eimer	
Rückstellprobe:	ja	
Untersuchungsstelle	Agrolab Labor GmbH, 84079 Bruckberg	
Probentransfer	NightStar	
Versanddatum:	12.02.21	
Kühlung/Lagerung:	-	
Unterschrift / Probenehmer:		

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum	17.02.2021
Kundennr.	27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615824

Auftrag	**3113971 AZ2011063 - Fränkel**
Analysennr.	**615824**
Probeneingang	**15.02.2021**
Probenahme	**12.02.2021 07:10**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**BK 4 - Asphalt**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **99,3**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,5** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**2,3** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**2,2** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**2,2** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,60** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**0,59** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,67** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,67** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,77** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,51** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**10,5** *x)*				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**10,1**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**53**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.
va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P1
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615824

Kunden-Probenbezeichnung **BK 4 - Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 15.02.2021
Ende der Prüfungen: 17.02.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P2
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum	17.02.2021
Kundennr.	27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615825

Auftrag	**3113971 AZ2011063 - Fränkel**
Analysennr.	**615825**
Probeneingang	**15.02.2021**
Probenahme	**12.02.2021 07:10**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**BK 5 - Asphalt**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **99,4**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,5** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**9,7**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**45**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11414008-DE-P3
2/17/21 2:31 PM

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615825

Kunden-Probenbezeichnung **BK 5 - Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 15.02.2021
Ende der Prüfungen: 17.02.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P4
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum	17.02.2021
Kundennr.	27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615826

Auftrag	**3113971 AZ2011063 - Fränkel**
Analysennr.	**615826**
Probeneingang	**15.02.2021**
Probenahme	**12.02.2021 07:10**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**BK 7 - Asphalt**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **99,6**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	**8,1** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,5** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**14** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**10** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**53** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**7,2** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**32** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**21** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**5,8** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**5,3** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**2,0** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**0,77** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,97** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**160** *x)*				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**9,7**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**55**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l	**0,07**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.
va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11414008-DE-P5

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615826

Kunden-Probenbezeichnung **BK 7 - Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 15.02.2021
Ende der Prüfungen: 17.02.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P6
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum	17.02.2021
Kundennr.	27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615827

Auftrag	**3113971 AZ2011063 - Fränkel**
Analysennr.	**615827**
Probeneingang	**15.02.2021**
Probenahme	**12.02.2021 07:10**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**BK 8 - Asphalt**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **99,7**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,5** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**0,74** *va)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,50** *m)*		0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,74** *x)*				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**10,0**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**58**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.
va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11414008-DE-P7
2/17/21 2:31 PM

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615827

Kunden-Probenbezeichnung **BK 8 - Asphalt**

Beginn der Prüfungen: 15.02.2021
Ende der Prüfungen: 17.02.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P8
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum	17.02.2021
Kundennr.	27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615828

Auftrag	**3113971 AZ2011063 - Fränkel**
Analysennr.	**615828**
Probeneingang	**15.02.2021**
Probenahme	**12.02.2021 07:10**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**BK1 (0,1-0,5 m)**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **2,70**		0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° **97,0**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		**7,5**		0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**47,9**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**4,4**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**5,8**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**15**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**6,9**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**9,8**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	**17,9**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**110**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**0,19**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**0,16**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,08**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**0,10**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,19**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**0,07**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,11**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11414008-DE-P9

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615828

Kunden-Probenbezeichnung **BK1 (0,1-0,5 m)**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,10**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,06**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**1,1** x)				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	**19,0**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**9,2**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**50**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	µg/l	**<10**		10		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	**<50**		50		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P10
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615828

Kunden-Probenbezeichnung **BK1 (0,1-0,5 m)**

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.
Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 15.02.2021
Ende der Prüfungen: 17.02.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P11
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum	17.02.2021
Kundennr.	27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615829

Auftrag	**3113971 AZ2011063 - Fränkel**
Analysennr.	**615829**
Probeneingang	**15.02.2021**
Probenahme	**12.02.2021 07:10**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**BK 3 (0,2 - 1,0 m)**

Feststoff

	Einheit		Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm							DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	**5,30**		0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	°	**95,7**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)			**7,8**		0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		**34,0**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß							DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		**5,4**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		**6,4**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		**15**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		**10**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		**13**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		**0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		**29,4**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		**340**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg		**0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		**0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P12
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615829

Kunden-Probenbezeichnung **BK 3 (0,2 - 1,0 m)**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,06**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,16** x)				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	**19,1**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**9,4**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**48**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	µg/l	**<10**		10		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	**<50**		50		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11414008-DE-P13

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615829

Kunden-Probenbezeichnung **BK 3 (0,2 - 1,0 m)**

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.
Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 15.02.2021
Ende der Prüfungen: 17.02.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P14
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum	17.02.2021
Kundennr.	27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615830

Auftrag	**3113971 AZ2011063 - Fränkel**
Analysennr.	**615830**
Probeneingang	**15.02.2021**
Probenahme	**12.02.2021 07:10**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**BK 4 (0,10 - 0,5 m,**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **3,40**		0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° **95,5**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		**8,0**		0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**46,5**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**4,7**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**6,9**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**18**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**8,1**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**12**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	**24,8**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**530**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**0,36**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**0,11**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**0,41**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**0,39**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,12**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**0,14**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,23**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**0,11**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,15**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11414008-DE-P15

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615830

Kunden-Probenbezeichnung **BK 4 (0,10 - 0,5 m,**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,19**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,11**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**2,3** x)				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	**19,3**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**9,4**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**68**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**3,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	µg/l	**<10**		10		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	**<50**		50		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11414008-DE-P16
2/17/21 2:31 PM

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615830

Kunden-Probenbezeichnung **BK 4 (0,10 - 0,5 m,**

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.
Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 15.02.2021
Ende der Prüfungen: 17.02.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P17
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum	17.02.2021
Kundennr.	27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615831

Auftrag	**3113971 AZ2011063 - Fränkel**
Analysennr.	**615831**
Probeneingang	**15.02.2021**
Probenahme	**12.02.2021 07:10**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**BK 7 (0,2 - 0,5 m)**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **3,60**		0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° **91,4**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		**7,2**		0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**57,8**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**5,4**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**7,6**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**24**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**7,9**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**14**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	**25,1**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**560**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**0,10**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**0,09**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**0,49**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**0,10**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**0,26**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**0,15**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P18
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615831

Kunden-Probenbezeichnung **BK 7 (0,2 - 0,5 m)**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**1,2** *x)*				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	**19,3**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**9,0**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**76**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**3,5**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	µg/l	**<10**		10		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	**<50**		50		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P19
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615831

Kunden-Probenbezeichnung **BK 7 (0,2 - 0,5 m)**

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.
Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 15.02.2021
Ende der Prüfungen: 17.02.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P20
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Bohr und Geotechnik mbH
Zeppelinstr. 10
88410 Bad Wurzach

Datum	17.02.2021
Kundennr.	27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615832

Auftrag	**3113971 AZ2011063 - Fränkel**
Analysennr.	**615832**
Probeneingang	**15.02.2021**
Probenahme	**12.02.2021 07:10**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**BK 9 (0,1 - 0,5 m)**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **4,80**		0,001		DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° **83,9**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		**7,3**		0		DIN ISO 10390 : 2005-12
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**71,7**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**7,6**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**13**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**23**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**10**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**16**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	**38,7**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**0,10**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**0,26**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**0,20**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,09**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**0,14**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,24**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**0,08**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,14**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11414008-DE-P21

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615832

Kunden-Probenbezeichnung **BK 9 (0,1 - 0,5 m)**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,12**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,07**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**1,4** x)				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	**0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	**0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	**0,02** x)				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**0,02** x)				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	**19,2**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**8,1**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**36**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	µg/l	**<10**		10		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	**<5**		5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	**<0,5**		0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	µg/l	**<50**		50		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P22
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 17.02.2021
Kundennr. 27054892

PRÜFBERICHT 3113971 - 615832

Kunden-Probenbezeichnung **BK 9 (0,1 - 0,5 m)**

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.
Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 15.02.2021
Ende der Prüfungen: 17.02.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-11414008-DE-P23
2/17/21 2:31 PM
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00