

Geotechnischer Bericht

KDGeo 201-18L

01. Oktober 2018

Bauvorhaben: Kirchheim 2030
Städtebauliche Entwicklung

**Bauherr und
Auftraggeber:** Gemeinde Kirchheim b. München
Münchner Straße 6
85551 Kirchheim

Projektmanagement: Höcker Project Managers GmbH
Landsberger Straße 191
80687 München

____.Ausfertigung

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	4
1.1	Vorgang und Auftrag	4
1.2	Unterlagen.....	4
1.3	Bauvorhaben und bestehendes Gelände.....	4
2	Durchgeführte Untersuchungen	5
2.1	Felduntersuchungen	5
2.1.1	Rammkernbohrungen	5
2.1.2	Kleinrammbohrungen.....	6
2.1.3	Rammsondierungen.....	7
2.1.4	Bohrlochrammsondierungen	7
2.2	Laboruntersuchungen.....	7
2.3	Einmessung der Untersuchungspunkte	8
3	Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung	8
3.1	Geologischer und hydrologischer Überblick.....	8
3.2	Schichtenfolge	8
3.3	Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18 300 (2016)	11
3.4	Charakteristische Bodenkennwerte	12
3.5	Baugrundbeurteilung	13
4	Hydrologische Verhältnisse	14
4.1	Grundwasserstände.....	14
4.2	Wasserdurchlässigkeit.....	16
5	Bautechnische Folgerungen Verkehrstechnische Anlagen.....	17
5.1	Straßenkörper.....	17
5.2	Straßenuntergrund.....	18
5.3	Ver- und Entsorgungsleitungen	18
5.4	Wiedereinbau von Böden	19
5.4.1	Einstufung.....	19
5.4.2	Beurteilung.....	20
5.5	Leitungsgräben.....	20
5.5.1	Herstellung der Leitungsgräben	20
6	Bautechnische Folgerungen Brücken.....	21
6.1.1	Gründungsbemessung.....	22
6.1.2	Behandlung der Gründungssohlen.....	24
6.1.3	Baugrundabnahmen.....	25
7	Schlussbemerkungen.....	26

Anlagen

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 2	Baugrundschnitte
Anlage 3	Bohrprofile
Anlage 4	Schichtenverzeichnisse
Anlage 5	Sondierdiagramme
Anlage 6	Laborversuchsergebnisse
Anlage 7	Grundwasserdaten
Anlage 8	Fotodokumentation



1 Allgemeines

1.1 Vorgang und Auftrag

Die Gemeinde Kirchheim bei München plant die städtebauliche Entwicklung zwischen den Ortsteilen Kirchheim und Heimstetten. Im Rahmen der Planungen sollen Verkehrsanlagen als Erschließungsstraßen und Ingenieurbauwerke in Form von 3 Brückenbauwerken geplant werden.

Das Baugrundinstitut Kraft Dohmann Czeslik, Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH, München (KDGeo) wurde vom Bauherren beauftragt, für dieses Projekt eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und in einem Geotechnischen Bericht zu den Untergrund- und den Grundwasser- verhältnissen Stellung zu nehmen und Gründungsempfehlungen zu den Verkehrsanlagen und Brückenbauwerken zu erarbeiten.

Die orientierende Altlastenuntersuchung ist nicht Inhalt des vorliegenden Berichts.

1.2 Unterlagen

Zur Ausarbeitung des Geotechnischen Berichts standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Geologische Karte von Bayern, Blatt L 7934 München, M 1:50.000, herausgegeben vom Bayerischen Landesvermessungsamt München, 1989
- [U2] Strukturkonzept, Bebauungsplan Nr. 100, Kirchheim 2030 vom 04.10.2016 im Maßstab M 1 : 1500
- [U3] Strukturkonzept, Bebauungsplan Nr. 100, Kirchheim 2030 vom 04.10.2016 mit Kennzeichnung von Erschließungsstraße im Maßstab M 1 : 1500
- [U4] Vorplanung Brückenbauwerke, Vössing Ingenieurgesellschaft mbH, Nyphenburger Straße 20b, 80335 München vom 29.05.2018 im Maßstab M 1:100
- [U5] Vermessungsplan und Spartenübersicht ohne Verfasser und ohne Datum
- [U6] Grundwasserdaten (Stammdaten, Statistik und Messwerte) der Grundwassermessstellen Kirchheim I 554, Dornach 553, Grub 76/226
- [U7] Ergebnisse der feld- und labortechnischen Untersuchungen KDGeo vom Juni und August 2018

1.3 Bauvorhaben und bestehendes Gelände

Die Gemeinde Kirchheim bei München plant die städtebauliche Entwicklung zwischen den Ortsteilen Kirchheim und Heimstetten. Dabei sollen bisher überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen einer wohnungswirtschaftlichen Nutzung mit Gemeindebedarfseinrichtungen und öffentlichen Grünflächen zugeführt werden. Mit der Planung sollen die beiden Ortsteile miteinander verknüpft werden.

Das geplante Baugebiet hat eine Größe von ca. 50 ha und erstreckt sich von der Staatsstraße St2082 im Norden und der vorhandenen Bebauung im Süden an der Taubenstraße im Westen und dem Veilchenweg im Osten. Westlich wird das Gebiet vom Heimstettener Moosweg und im

Osten durch den Wachholderweg begrenzt. Innerhalb des Gebiets befindet sich bereits vorhandene Bebauung, wie z.B. das Gymnasium Kirchheim und Wohnbebauung an der Heimstettener Straße.

Nach den vorliegenden Planunterlagen sind in dem Gebiet noch nicht nominell benannte Straßen in Nord-Süd- bzw. West-Ost-Richtung geplant. Für die nachfolgenden Ausführungen wird davon ausgegangen, dass im Straßenbereich auch weitere Komponenten einer Erschließung (Ver- und Entsorgungsleitungen, etc.) sind.

Das Baugebiet kann als weitestgehend eben angesehen werden. Lediglich die Staatsstraße St2082 verläuft in einem ca. 2 bis 3 m tiefen Einschnitt, der am Heimstettener Moosweg beginnt und am Ortsende im Osten endet.

Die Geländeoberkante liegt im Norden bei ca. 513 bis 513,8 mNN und im Süden bei ca. 515 bis 516,5 mNN. Das Gelände fällt nach Norden auf einer Strecke von ca. 800 m um ca. 2 bis 3 m ab.

Im Norden sind über die Staatsstraße St2082 3 Brücken für Fußgänger und Radfahrer geplant. Die Brücken sollen im Bereich des Kirchheimer Ovals, der Ludwigstraße und des Wachholderwegs realisiert werden. Die bisherigen Planungen sehen Ein- bzw. Zweifeldbrücken mit einer Flachgründung vor. Zu den Brücken liegen bis dato lediglich Vorplanungen vor.

2 Durchgeführte Untersuchungen

2.1 Felduntersuchungen

Zur Beurteilung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse wurden folgende Untersuchungen durchgeführt.

Die Bohrungen B1 bis B7 wurden von der Becker + Bosch Bodenerkundung GmbH, Aschheim abgeteuf. Die Bohrarbeiten wurden von KDGeo fachtechnisch begleitet.

2.1.1 Rammkernbohrungen

Bohrverfahren:

Rammkernbohrung, Bohrdurchmesser 170 mm

Kleinrammbohrung, Bohrdurchmesser 60/50/36 mm

Bohrtiefen:

Bohrung	Tiefe	Ansatzhöhe
B 1	10,0 m	513,6 mNN
B 2	7,0 m	513,8 mNN
B 3	6,0 m	510,5 mNN
B 4	6,0 m	510,8 mNN
B 5 / GWM 3	10,0 m	513,0 mNN
B 6 / GWM 4	10,0 m	516,2 mNN
B 7 / GWM 5	10,0 m	515,0 mNN

Ausführungszeitraum: 22.06.2018 und 01.08. bis 08.08.2018
Lage: siehe Lageplan, Anlage 1
Bohrprofile siehe Anlage 3
Schichtenverzeichnisse: siehe Anlage 4

Die Bohrungen B5, B8 und B7 wurden zu 2''-Grundwasserbeobachtungsstellen ausgebaut.

2.1.2 Kleinrammbohrungen

Bohrverfahren: Kleinrammbohrung, Bohrdurchmesser 60/50 mm
Anzahl: 22 Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 22)
Bohrtiefe:

Bohrung	Tiefe	Ansatzhöhe
RKS 1	1,0 m	513,9 mNN
RKS 2	0,7 m	513,4 mNN
RKS 3	1,2 m	513,2 mNN
RKS 4	1,7 m	513,4 mNN
RKS 5	3,0 m	513,4 mNN
RKS 6	1,8 m	514,0 mNN
RKS 7	2,4 m	513,7 mNN
RKS 8	1,8 m	514,0 mNN
RKS 9	1,0 m	516,2 mNN
RKS 10	1,0 m	515,9 mNN
RKS 11	1,3 m	515,5 mNN
RKS 12	1,0 m	515,2 mNN
RKS 13	durfte wegen fehlender Eigentü- merzustimmung nicht ausgeführt werden	
RKS 14	2,1 m	514,4 mNN
RKS 15	1,0 m	513,7 mNN
RKS 16	1,5 m	513,4 mNN
RKS 17	1,5 m	513,5 mNN
RKS 18	0,9 m	512,7 mNN
RKS 19	1,1 m	512,7 mNN
RKS 20	1,8 m	513,6 mNN
RKS 21	1,5 m	513,3 mNN
RKS 22	1,6 m	513,5 mNN

Ausführungszeitraum: 14.03. – 28.08.2018
Lage: siehe Lageplan, Anlage 1
Bohrprofile: siehe Anlage 3

2.1.3 Rammsondierungen

Sondierverfahren: Schwere Rammsonde DPH nach DIN EN ISO 22476-2
(Rambär 50 kg, Fallhöhe 50 cm, $A_s = 15 \text{ cm}^2$)
Anzahl: 11 Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 11)
Sondiertiefe:

Sondierung	Tiefe	Ansatzhöhe
DPH 1	1,2 m	ca. 513,5 mNN
DPH 2	1,1 m	ca. 513,4 mNN
DPH 3	1,4 m	ca. 514,0 mNN
DPH 4	1,6 m	ca. 515,5 mNN
DPH 5	0,8 m	ca. 513,8 mNN
DPH 6	1,0 m	ca. 512,6 mNN
DPH 7	1,2 m	ca. 513,9 mNN
DPH 8	1,9 m	ca. 510,4 mNN
DPH 9	1,1 m	ca. 510,8 mNN
DPH 10	1,0 m	ca. 516,2 mNN
DPH 11	1,5 m	ca. 513,5 mNN

Ausführungszeitraum: 14.03. – 28.08.2018
Lage: siehe Lageplan, Anlage 1
Sondierdiagramme: siehe Anlage 5

2.1.4 Bohrlochrammsondierungen

Art: Standardsonde SPT nach DIN EN ISO 22476-3
Anzahl: 8 Stück
Ergebnisse: Widerstände neben den jeweiligen Bohrprofilen
für 15/15/15 cm Eindringung

2.2 Laboruntersuchungen

Im bodenmechanischen Labor von KDGeo wurden an 16 repräsentativen Bodenproben die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- 16 Bodenansprachen nach DIN 4022 / 18196
- 16 Siebanalysen mit nassem Auswaschen des Feinkorns nach DIN 18123

Die Laborversuchsergebnisse sind in Anlage 6 zusammengestellt.

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

2.3 Einmessung der Untersuchungspunkte

Die Ansatzstellen der Untersuchungspunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Einmessung erfolgte mittels GPS.

3 Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung

3.1 Geologischer und hydrologischer Überblick

Nach der Geologisch-Hydrologischen Karte von München, M 1:50.000 liegt das Baufeld auf quartären fluvio-glazialen Kiesablagerungen der Münchener Schotterebene.

Die Quartärkiese der Münchener Schotterebene sind kein homogenes sedimentäres Schichtpaket. Die Kiese entstanden während verschiedener Eis- und Warmzeiten unter wechselnden Sedimentationsbedingungen fließender und ruhender Gewässer je nach Eisvorstoß oder -rückzug durch die nach Norden abfließenden Gletscherschmelzwässer. Die vom Bauwerk beeinflussten Kiese sedimentierten während der Würmeiszeit (Niederterrasse, höheres Kiespaket mit der jetzigen Geländeoberfläche).

Die Schotter lagern unmittelbar den tertiären Böden der Oberen Süßwassermolasse (OSM, Münchner Flinz) auf, die in der Regel in einer Wechsellagerung von Feinsanden und meist mergeligen Schluffen und Tonen anstehen. Die Tone und Mergel sind bereichsweise zu Ton-/ Mergel- und Kalkstein felsartig verfestigt. Die Tertiäroberfläche liegt im Untersuchungsgebiet bei ca. 20 m unter der natürlichen Geländeoberkante.

Das Grundwasser zirkuliert in den Quartären Schottern.

3.2 Schichtenfolge

Aus den vorliegenden Untersuchungen lässt sich folgende generelle Schichtenfolge ableiten:

- Schicht 1: Deckschichten / Auffüllungen
- Schicht 2: Quartäre Kiessande
- Schicht 3: Tertiär (nicht erkundet)

Die Oberfläche der einzelnen Schichten ist natürlichen Schwankungen unterworfen. Abweichungen von den erkundeten Schichtoberflächen sind zwischen den Untersuchungspunkten somit zu erwarten. Für die geplanten Brückenbauwerke im Norden des Areals ist die geradlinige Interpolation der Schichtgrenzen in Anlage 2 in Baugrundschnitten dargestellt.

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

Schicht 1: Decksichten / Auffüllungen

Mit den Bohrungen B1 bis B7 und den Kleinrammbohrungen RKS 1 bis RKS 12, RKS 15 bis RKS 16 und RKS 18 bis RKS 22 wurde zuoberst eine Oberbodenschicht mit einer Mächtigkeit von ca. 0,1 bis 0,5 m erkundet. Bei den Böden handelt es sich um schwach kiesige, schwach sandige, humose Schluffe, denen organische Bestandteile (Pflanzen- und Wurzelreste, etc.) beigemischt sind.

In den Bohrungen B2 bis B4 werden die Deckschichten von kiesigen, sandigen Auffüllungen mit einer Mächtigkeit von ca. 0,3 bis 0,7 m unterlagert. Den Auffüllungen sind im geringen Maße Ziegelreste beigemischt.

Die Kleinrammbohrung RKS 14 wurde im Bereich einer asphaltierten Straße durchgeführt. Unter einer ca. 0,15 m dicken Asphaltenschicht wurden schwach schluffige, sandige Kiese erkundet. Eine Differenzierung ob es sich bei den Kiesen um einen Unterbau in Form von Frostschutzkies oder gewachsene Quartäre Kiese handelt, war nicht möglich.

Die Kleinrammbohrung RKS 17 wurde im Bereich einer künstlich angeschütteten Böschung im Bereich einer Fahrzeugbrücke über die Staatsstraße St2082 durchgeführt. Mit der Kleinrammbohrung wurden unter ca. 10 cm mächtigen Oberböden bis in eine Tiefe von ca. 0,9 m unter GOK, entsprechend 512,6 mNN kiesige Auffüllungen erkundet, denen im geringen Maße Ziegelreste beigemischt sind.

Auf Grund der nur punktförmigen Baugrundaufschlüsse kann hier keine erschöpfende Darstellung über Zusammensetzung und Mächtigkeit von Deckschichten und ggf. Auffüllungen gegeben werden. Insbesondere im Bereich von bestehenden baulichen Anlagen, künstlich angeschütteten Böschungen und Wällen, etc. sind künstliche Auffüllungen mit verschiedenen Zusammensetzungen, auch sperrige Einlagerungen, organische Beimengungen u. a. nicht auszuschließen.

Schicht 2: Quartäre Kiessande

Unterlagert werden die Deckschichten / Auffüllungen von gewachsenen Quartären Kiessanden. Die Unterkante der Quartären Kiessande wurde mit keiner der durchgeführten Rammkernbohrungen und Kleinrammbohrungen erkundet.

Im Einzelnen wurde die Oberkante der Kiessande an den jeweiligen Bohrpunkten wie folgt erkundet:

Ansatzpunkt	GOK [mNN]	OK Quartäre Kiessande unter GOK [m]	OK Quartäre Kiessande [mNN]
B 1	513,6	0,2	513,4
B 2	513,8	0,9	512,9
B 3	510,5	0,4	510,1
B 4	510,8	0,9	509,9
B 5	513	0,3	512,7

B 6	516,2	0,4	515,8
B 7	515	0,3	514,7
RKS 1	513,9	0,4	513,5
RKS 2	513,4	0,3	513,1
RKS 3	513,2	0,3	512,9
RKS 4	513,4	0,3	513,1
RKS 5	513,4	0,5	512,9
RKS 6	514	0,3	513,7
RKS 7	513,7	0,5	513,2
RKS 8	514	0,5	513,5
RKS 9	516,2	0,5	515,7
RKS 10	515,9	1	514,9
RKS 11	515,5	0,2	515,3
RKS 12	515,2	0,4	514,8
RKS 14	514,4	0,15	514,25
RKS 15	513,7	0,5	513,2
RKS 16	513,4	0,6	512,8
RKS 17	513,5	0,9	512,6
RKS 18	512,7	0,3	512,4
RKS 19	512,7	0,4	512,3
RKS 20	513,6	0,3	513,3
RKS 21	513,3	0,3	513,0
RKS 22	513,5	0,3	513,2

Zusammenfassend wurden mit allen Rammkernbohrungen und Kleinrammbohrungen überwiegend schwach schluffige, sandige Kiese mit grauer Färbung erkundet. Die Bohrungen B5, B6 und B7 wurden auf Grund des planmäßigen Ausbaus zu Grundwassermessstellen bis in eine Tiefe von 10 m unter GOK abgeteuft. In diesen Bohrungen wurden in einer Tiefe von ca. 8,8 bis 9,7 m unter GOK stark schluffige, sandige Kiese mit einer Mächtigkeit von ca. 40 cm erkundet.

Mit der Kleinrammbohrung RKS 10 wurden bis in einer Tiefe von ca. 0,9 m unter GOK zunächst stärker schluffige Kiessande erkundet. Grundsätzlich sind im Untersuchungsgebiet oberflächen-nah feinkornstärkere Kiessande lokal nicht auszuschließen.

Der Feinkornanteil (< 0,063 mm) liegt bei den im bodenmechanischen Labor untersuchten Bodenproben bei etwa 5 bis 10 Gew.-%. Nach DIN 18196 sind diese Böden überwiegend der Boden-gruppe GU zuzuordnen.

Die Probe aus der Kleinrammbohrung RKS 10 weist einen Feinkornanteil von ca. 20 Gew.-% auf. Diese Böden sind der Bodengruppe GU* zuzuordnen.

Nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen sind die Quartären Kiessande mittel-dicht bis dicht und dicht gelagert.



In den Rammkernbohrungen B1, B5, B6 und B7 wurden in 6 m und 8 m unter GOK Bohrlochrammsondierungen (SPT) durchgeführt. Die Ergebnisse der Versuche bestätigen die dichte Lagerung der Kiessande.

Schicht 3: Tertiär

Im Liegenden der quartären Kiessande (Schicht 2) folgen im Untersuchungsgebiet die Tertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse (OSM). Die Tertiäroberfläche wurde mit keiner der Rammkernbohrungen und Kleinrammbohrungen aufgeschlossen. Die Oberkante der Tertiären Böden ist ca. 20 m unter natürlichen GOK zu erwarten.

Die tertiären Böden sind auf Grund der großen Tiefe für das Baugebiet zunächst ohne Bedeutung.

3.3 Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18 300 (2016)

Als Grundlage für eine Ausschreibung nach der VOB/C 2016 wird vorgeschlagen, die erkundete Baugrundsichtung für Erdarbeiten nach der neuen DIN 18 300 folgenden Homogenbereichen zuzuordnen:

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich		
	B 1	B 2	B 3
Schicht Nr.	1	2	3
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Auffüllungen	Quartäre Kiessande
umweltrelevante Inhaltsstoffe	organoleptisch unauffällig	organoleptisch unauffällig	organoleptisch unauffällig
Korngrößenverteilung	U,g',s,	G,s,u' U,g',s, Ziegelreste	G,s,u'
Massenanteil Steine [Gew.-%]	<20	<20	0-20
Massenanteil Blöcke [Gew.-%]	<5	<5	0-5
Massenanteil große Blöcke [Gew.-%]	-	-	-
natürliche Dichte [g/cm ³]	1,7-2,0	1,7-2,0	2,1-2,3
undränierete Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	-	-	-
Wassergehalt w_n [Gew.-%]	-	-	-
Plastizität I_p	-	-	-

Konsistenz I_c	-	-	-
Lagerungsdichte I_D	-	-	mitteldicht bis dicht und dicht
Organischer Anteil V_{GI} [%]	0-10	0-10	<1
Bodengruppen DIN 18196	UA	GU UA	GU / GI/GW

¹⁾ Eigenschaft / Kennwert nach Handansprache (keine Labordaten)

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

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

3.4 Charakteristische Bodenkennwerte

Eine tabellarische Zusammenstellung charakteristischer Rechenwerte der Bodenkenngrößen auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse und der Angaben der DIN 1055 sowie auf Grundlage allgemeiner Erfahrung mit vergleichbaren Böden und geologischen Schichten ist in der folgenden Tabelle erarbeitet. Die Werte gelten für die beschriebenen Hauptbodenschichten im ungestörten Lagerungsverband, d.h. ohne z.B. baubedingte Auflockerungen oder Vernässungen.

Grundbruchnachweise sind mit den unteren charakteristischen Werten durchzuführen. Setzungsberechnungen sollten, um einen Überblick über die Schwankungsbreite der wahrscheinlichen Setzungen und über mögliche Setzungsunterschiede zu erlangen, grundsätzlich mit beiden Grenzwerten durchgeführt werden. Für die weiteren erdstatischen Berechnungen können die angeführten Mittelwerte herangezogen werden, soweit solche gebildet werden konnten.

Hauptbodenart	Wichte		Kohäsion		Winkel der inneren Reibung φ'_k [°]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	c'_k [kN/m ²]		
Quartäre Kiese (2) (mitteldicht-dicht)	21 – 23 22	12 – 14 13	- -	0 – 2 0	35 – 40 37,5	80 – 120 100



3.5 Baugrundbeurteilung

Schicht 1: Deckschichten / Auffüllungen

Der Oberboden ist generell für eine Lastabtragung nicht geeignet. Entsprechende Böden können allenfalls an anderer Stelle zu Rekultivierungszwecken verwendet werden, wenn an die Ebenheit des Geländes keine besonderen Anforderungen gestellt werden.

Die bindigen Deckschichten sind stark wasserempfindlich. Schon relativ geringe Wassergehaltsänderungen haben einen großen Einfluss auf die natürliche Konsistenz der Böden (Gefahr des Aufweichens), sodass der Boden dann ggf. als Erdbaustoff ungeeignet ist.

Die Deckschichten sind ohne zusätzliche Maßnahmen nur mit erheblichem Aufwand ausreichend zu verdichten, so dass sie zum Beispiel für Dammschüttungen nicht verwendet werden sollten.

Auffüllungen sollten grundsätzlich aus den Gründungshorizonten entfernt und gegen gut verdichtbare Kiessande oder Magerbeton ausgetauscht werden.

Die Böden der Schicht 1 - Deckschichten / Auffüllungen sind gemäß ZTVE-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, 2017, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr) überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) einzustufen.

Schicht 2: Quartäre Kiessande

Die im Untersuchungsgebiet anstehenden schwach schluffigen, sandigen Kiese sind gering kompressibel und gut scherfest und zur Abtragung von Bauwerkslasten sehr gut geeignet.

Nicht auszuschließende gering konsistente, bindige Einlagerungen (Schlufflinsen) sind nur gering bis mäßig scherfest, überwiegend stark kompressibel und nur gering tragfähig. Direkt in der Gründungssohle oder knapp unterhalb der Gründungssole anstehende Schlufflinsen können nicht zur Abtragung von Bauwerkslasten herangezogen werden, da mit größeren Setzungen und Setzungsdifferenzen zu rechnen ist. Entsprechende Böden sind aus dem Gründungsbereich zu entfernen.

Die Böden sind im Hinblick auf die Tragfähigkeit als Straßenuntergrund i.d.R. sehr gut verwendbar. Gemäß ZTVE-StB 17 sind die Kiese überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering frostempfindlich) einzustufen, stärker schluffige Partien in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich).

Die Böden der Schicht 2 sind auf Grund ihrer guten Korngrößenabstufung gut verdichtbar. Ausgehobenes Material kann daher in der Regel als Bodenaustauschmaterial bzw. Dammbaustoff an anderer Stelle des Bauvorhabens wieder verwendet werden.

Auf Grund der nachgewiesenen hohen Lagerungsdichte der Kiessande ist von einer schweren bis sehr schweren Ramm- bzw. Rüttelbarkeit auszugehen. Ohne besondere zusätzliche Maßnahmen, wie z.B. Lockerungsbohrungen und / oder Spülhilfen, ist ein Rammen bzw. Rütteln nicht möglich.

4 Hydrologische Verhältnisse

4.1 Grundwasserstände

Im Untersuchungsgebiet bilden die Quartären Kiessande (Schicht 2) das obere Grundwasserstockwerk. Die in größerer Tiefe zu erwartenden Tertiären Tone und Schluffe bilden den Grundwasserstauer. Die Grundwasserfließrichtung ist großräumig nach Norden gerichtet. Das Grundwassergefälle kann mit ca. 3,5 bis 4 ‰ abgeschätzt werden.

Für das Untersuchungsgebiet selber liegen keine langfristigen Grundwasserstandsmessungen vor. Im Umfeld des geplanten Projekts Kirchheim 2030 befinden sich jedoch mehrere Grundwassermessstellen:

GWM 1 und GWM 2 (Bezeichnung von KDGeo gewählt), befinden nördlich an der Staatsstraße St 2082
Kirchheim I 544, befindet sich ca. 550 m nördlich der Staatsstraße St 2082

Im weiteren Umfeld befinden sich die Messstellen Dornach 553 (ca. 4,5 km) und Grub 76 / 226 (ca. 2,5 km).

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung wurden die Bohrungen B5, B6 und B7 zu 2" Grundwassermessstellen (GWM 3 bis GWM 5) ausgebaut.

Das Grundwasser wurde im Zuge der Felduntersuchungen im März und Mai 2018 in den Kleinrammbohrungen nicht angetroffen. Mit den Bohrungen B1 bis B7 wurde das Grundwasser im August 2018 wie folgt angetroffen:

Ansatzpunkt	Datum	GW [mNN]
B 1	22.06.18	507,4
B 2	25.06.18	507,2
B 3	07.08.18	506,9
B 4	07.08.18	507,2
B 5	09.08.18	506,8
B 6	08.08.18	510,1
B 7	09.08.18	508,7

Zusätzlich wurden am 17. März 2018, 15. Mai 2018 und 08. August 2018 Stichtagsmessungen im Untersuchungsgebiet durchgeführt:

Messstelle	POK [mNN]	Datum	GW [mNN]	Datum	GW [mNN]	Datum	GW [mNN]
GWM 1	514,79 *)	17.3.18	507,60	15.5.18	507,39	28.8.18	507,49
GWM 2	513,75 *)	17.3.18	507,66	15.5.18	507,35	28.8.18	507,50

B5 / GWM 3	513,89 *)		-	-	-	28.8.18	507,31
B6 / GWM 4	517,02 *)		-	-	-	28.8.18	509,78
B7 / GWM 5	515,95 *)		-	-	-	28.8.18	509,05
Kirchheim I 554 **)	-	17.3.18	505,62	15.5.18	505,35	28.8.18	505,5
Dornach 553 **)	-	17.3.18	513,08	15.5.18	512,79	28.8.18	512,9
Grub 76 / 226 **)	-	17.3.18	510,42	15.5.18	k.A.	28.8.18	510,2

*) POK eingemessen durch KDGeo

**) Datenabruf über Internetseite Bayerisches Landesamt für Umwelt

Die Grundwasserhöhendifferenz zwischen dem nördlichen Rand des Baufeldes (Staatsstraße St2082) und dem Pegel Kirchheim beträgt ca. 2 m, d.h. die Grundwasserstände am nördlichen Rand des Baufeldes liegen etwa 2 m über den Werten des Pegels Kirchheim. Die Differenz zwischen dem Pegel Kirchheim und der südlichsten Grundwassermessstelle B6 / GWM 4 beträgt ca. 4,3 m.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen im März 2018 herrschten in etwa mittlere Grundwasserstände (MGW), im Mai 2018 lagen die Grundwasserstände in etwa 20 bis 30 cm unter den langjährigen mittleren Grundwasserständen. Die Werte vom August 2018 lagen ca. 10 bis 20 cm unter den langjährigen mittleren Grundwasserständen.

Für das Baugebiet können unter Berücksichtigung der Daten zu den öffentlichen Grundwassermessstellen (Messungen seit 1972) und den sog. SCHIRM – Grundwasserkarten (Angaben zu Grundwasserfließrichtung und –gefälle) für einzelne Punkte (siehe Anlage) in etwa die folgenden Grundwasserstände abgeleitet werden (Zwischenwerte können interpoliert werden):

Punkt	MGW [mNN]	MJHGW [mNN]
1	ca. 507,7	ca. 508,2
2	ca. 509,3	ca. 509,8
3	ca. 507,5	ca. 508,0
4	ca. 509,2	ca. 509,7
5	ca. 501,0	ca. 510,5

Der mittlere jährliche höchste Grundwasserstand (MJHGW), der für die Bemessung von Versickerungsanlagen relevant ist, liegt etwa 0,5 m über dem mittleren Grundwasserstand MGW.

Für die Messstelle Dornach ist außerdem der Grundwasserstand vom Hochwasser 1940 (HW 1940) bekannt. Übertragen auf das Baufeld kann grob zunächst davon ausgegangen werden, dass die höchsten Grundwasserstände im Baufeld etwa 2,5 m bis 3 m über dem MGW liegen.

Genaue Angaben zu der Geländeoberkante im Projektgebiet sind nicht vorhanden. Es liegen lediglich die Angaben zu den Geländehöhen an den aktuellen Untersuchungspunkten vor. Für die Mittelwasserstände MGW kann ein Grundwasserflurabstand von etwa 4,5 bis 5,5 m abgeschätzt werden, für die mittleren jährlichen höchsten Grundwasserstände MJHGW ein Flurabstand von etwa 4 bis 5 m.

Auf Grund der Größe des Projektgebietes können die angegebenen Grundwasserstände nur einen ersten Anhaltswert darstellen. Projektbezogen sind zu einem späteren Zeitpunkt diese Angaben, insbesondere im Hinblick auf die Planung einer Gebäudeabdichtung, in jedem Fall zu verifizieren.

4.2 Wasserdurchlässigkeit

Für mögliche Grundwasserabsenkungsmaßnahmen bzw. die Dimensionierung von Versickerungsanlagen ist die Wasserdurchlässigkeit der quartären Kiessande von Bedeutung. Bei den gewachsenen quartären Kiessanden ist auf Grund der Anisotropie die Wasserdurchlässigkeit entsprechend den Ablagerungsvorgängen in waagrechter Richtung größer als in lotrechter.

Die Kiessande im Untersuchungsgebiet sind nach DIN 18 130 als überwiegend stark durchlässig einzustufen.

Je nach Korngrößenverteilung und Lagerungsdichte kann die Durchlässigkeit der schwach schluffigen, sandigen Kiese zwischen etwa 1×10^{-2} m/s und 1×10^{-3} m/s abgeschätzt werden. In Rollkieslagen können auch weitaus größere Durchlässigkeiten auftreten und Werte von $k = 1 \times 10^{-1}$ m/s erreichen.

Die rechnerische Abschätzung der Durchlässigkeit nach SEILER aus der Korngrößenverteilung ergibt an den im Labor untersuchten Proben folgende Ergebnisse:

Bohrung / Entnahmetiefe	k_f [m/s]
B1 / 6,0 m	$8,6 \times 10^{-3}$
B2 / 3,0 m	$7,8 \times 10^{-3}$
B3 / 2,3 m	$2,6 \times 10^{-3}$
B4 / 6,0 m	$5,6 \times 10^{-3}$
B5 / 6,3 m	$5,4 \times 10^{-3}$
RKS 2 / 0,7 m	$4,5 \times 10^{-2}$
RKS 4 / 1,7 m	$7,6 \times 10^{-3}$
RKS 5 / 2,4 m	$1,2 \times 10^{-2}$
RKS 6 / 1,8 m	$6,8 \times 10^{-2}$
RKS 8 / 1,5 m	$2,2 \times 10^{-3}$
RKS 9 / 1,0 m	$1,4 \times 10^{-2}$
RKS 12 / 1,0 m	$1,1 \times 10^{-2}$
RKS 14 / 2,1 m	$2,3 \times 10^{-3}$
RKS 16 / 1,5 m	$2,2 \times 10^{-3}$
RKS 18 / 0,9 m	$2,3 \times 10^{-2}$
RKS 19 / 1,1 m	$7,9 \times 10^{-3}$

Zusammenfassend liegt die Durchlässigkeit der erkundeten Kiessande nach der rechnerischen Abschätzung zwischen etwa $k = 6,8 \times 10^{-2}$ m/s und $2,2 \times 10^{-3}$ m/s.



Für die Dimensionierung von Versickerungseinrichtungen nach dem Arbeitsblatt A 138 sollte unter Berücksichtigung der Bestimmungsmethode, der nachgewiesenen Lagerungsdichte sowie eines Sicherheitszuschlages für den Dauerbetrieb der Anlage (Reduzierung der Durchlässigkeit während der Betriebszeit durch Feinkorneintrag) ein Bemessungs-k-Wert von $k = 5 \times 10^{-4}$ m/s angesetzt werden.

Mit der Kleinrammbohrung RKS 10 wurden Kiessande mit einem Feinkornanteil von ca. 20 Gew.-% erkundet. Diese Böden entsprechen der Bodengruppe GU*. Stärker schluffige Kiessande und sandige Partien sind grundsätzlich aus dem unmittelbaren Sickerbereich zu entfernen.

5 Bautechnische Folgerungen Verkehrstechnische Anlagen

5.1 Straßenkörper

Die Bauklassen der Straßen sind nach der Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) gemäß den Anforderungen an die Verkehrswege festzulegen.

Im vorliegenden Geotechnischen Bericht wird davon ausgegangen, dass die Gradienten der geplanten Straßen in etwa auf gleicher Höhe liegt wie die Gradienten der Straßen in der Umgebung des Baugebiets.

In der ZTVE-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, 2012, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr) sind für die üblichen Bauklassen folgende Verdichtungsanforderungen festgelegt:

Auf dem fertig gestellten Planum (entspricht Unterkante Frostschutzschicht) ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Auf der Oberkante Frostschutzschicht ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältniswert $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,3$ erforderlich.

Die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus richtet sich nach der Frosteinwirkzone (hier: Zone III) und der Bauklasse nach RStO 12. Für die weiteren Betrachtungen wird für den vorliegenden Fall vorerst von einer Belastungsklasse Bk 1,0 bis Bk 3,2 (ES IV/V Sammel- / Wohnstraße) ausgegangen.

Die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus für die Frosteinwirkzone III und die Belastungsklasse Bk 1,0 bis Bk 3,2 ergibt sich dann zu $50 \text{ cm} + 15 \text{ cm} = 75 \text{ cm}$ für den Fall, dass unter dem Straßenaufbau ein Boden mit einer Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich) ansteht. Davon kann nach den Untersuchungsergebnissen auf dem Baufeld ausgegangen werden..

Entsprechend RStO 12 sind unter Berücksichtigung der Lage der Gradienten, der Wasserverhältnisse und der Ausführung der Randbereiche weitere Mehr- oder Minderdicken in der Planung zu berücksichtigen.

5.2 Straßenuntergrund

Der überwiegende Teil des Baugebiets wird derzeit als Acker- bzw. Brachfläche genutzt. Der in diesem Bereich an den Untersuchungspunkten ca. 0,3 bis 0,5 m mächtige Oberboden, sowie die in Teilbereichen bis ca. 1 m unter GOK reichenden Auffüllungen sind prinzipiell bis auf die unterliegenden Kiessande im Trassenbereich der Straßen zu entfernen.

Die darunter anstehenden, gewachsenen Quartären Kiessande (Schicht 2) sind gering kompressibel und gut scherfest. Die gewachsenen Kiessande sind als Straßenuntergrund uneingeschränkt geeignet. Der auf dem Planum nachzuweisende Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ kann in der Regel nach entsprechender Nachverdichtung ohne Weiters erreicht werden.

Nicht auszuschließende stärker lehmige Partien oder gering konsistente, bindige Einlagerungen (Schlufflinsen) sind nur gering bis mäßig scherfest, überwiegend stark kompressibel und nur gering tragfähig. Direkt im Planum oder knapp unterhalb des Planums anstehende Schlufflinsen können nicht zur Abtragung von Lasten herangezogen werden, da mit größeren Setzungen und Setzungsdifferenzen zu rechnen ist. Entsprechende Böden sind aus dem Planum zu entfernen.

Als Bodenaustauschmaterial unterhalb des Planums eignen sich gut verdichtbare Kiessande der Bodengruppe GW oder GU mit einem Feinkornanteil von max. etwa 10 Gew-%. Die Böden der Schicht 2 sind auf Grund ihrer guten Korngrößenabstufung gut verdichtbar. Ausgehobenes Material kann daher in der Regel als Bodenaustauschmaterial bzw. Dammbaustoff an anderer Stelle des Bauvorhabens wieder verwendet werden.

Es wird empfohlen die anstehenden Böden zur Festlegung der notwendigen Austauschmächtigkeiten im Zweifelsfall durch den Sachverständigen für Geotechnik in Augenschein nehmen zu lassen.

5.3 Ver- und Entsorgungsleitungen

Über die Dimensionen und Tiefenlagen von geplanten Ver- und Entsorgungsleitungen liegen nach derzeitigem Planungstand keine Informationen vor.

Für die nachfolgenden Betrachtungen wird davon ausgegangen, dass die Rohrleitungen mindestens frostfrei in den gewachsenen quartären Kiessanden zu liegen kommen.

Da die anstehenden Kiessande meist Korngrößen von mehr als 20 mm bis hin zu Steineinlagerungen aufweisen können, muss gemäß DIN EN 1610:1997 ein Sand- oder Kiessandaufleger (untere Bettungsschicht, Bettung Typ 1) unter der Kanalsohle und den Leitungssohlen eingebaut werden.

Die Mächtigkeit der unteren Bettungsschicht darf nach vorgenannter DIN 100 mm bei normalen Bodenverhältnissen, bzw. 150 mm bei festgelagerten Böden nicht unterschreiten. Die darüberliegende obere Bettungsschicht muss der statischen Berechnung entsprechen.

Bei der Verlegung von Gas- und Wasserleitungen ist die Grabensohle so herzustellen, dass die Rohrleitung gleichmäßig aufliegt. Auf Grund der o.g. beschriebenen Grobeinlagerungen in den quartären Kiessanden, sollte generell ein Sand- oder Kiessandaufleger eingebaut werden.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die Gründungssohlen sorgfältig nachverdichtet werden müssen. Gering tragfähige Böden in den Gründungssohlen sind gegen gut verdichtbare Kiessande oder gegen Magerbeton auszutauschen. Im Falle eines tiefer reichenden Bodenaustausches ist darauf zu achten, dass auch Verbaulemente entsprechend tiefer nachführt werden müssen.

Die Gründung von Schachtbauwerken kann in den anstehenden quartären Kiessanden erfolgen. Bei Schächten ist grundsätzlich auf gleichmäßige Auflagerbedingungen zu achten, um Verkippungen durch Setzungsunterschiede zu vermeiden.

5.4 Wiedereinbau von Böden

5.4.1 Einstufung

Die Beurteilung der angetroffenen Böden im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit zum Wiedereinbau erfolgt nach den ZTV A-StB 97 (Aufgrabung in Verkehrsflächen):

Verdichtungsstufe V1

Nichtbindige bis schwach bindige Böden der Gruppen GW, GU, GI nach DIN 18 196. Diese Einstufung gilt im vorliegenden Fall vor allem für die gewachsenen quartären Kiessande (Schicht 2). Sie sind für den Wiedereinbau geeignet, sofern nicht abfallrechtliche Belange dagegen stehen.

Verdichtungsstufe V2

Gemischkörnige Böden mit bindigem Charakter der Gruppe GU* nach DIN 18 196. Dies trifft für die stärker schluffigen Kiessande zu. Sie sind für den Wiedereinbau nur bedingt geeignet, da die Verdichtbarkeit stark vom Wassergehalt abhängt.

Verdichtungsstufe V3

Bindige Böden der Deckschichten, Ackerboden, Mutterboden. Diese Böden sind nur für den Wiedereinbau geeignet, wenn der natürliche Wassergehalt nahe am optimalen Wassergehalt beim Proctorversuch liegt. Diese Böden sind sehr empfindlich gegenüber Veränderungen des Wassergehaltes. Ggf. wird ein Abtrocknen bzw. Kalkzugabe erforderlich.

Eventuell anzutreffende weiche oder breiige bindige Böden kommen für den Wiedereinbau nicht in Betracht.

5.4.2 Beurteilung

Die Oberböden (Ackerboden) ist der Verdichtungsklasse V3 zuzuordnen. Die Böden sind bei Lagerung vor Witterungseinflüssen und Durchnässung zu schützen.

Die im Untersuchungsgebiet an den Untersuchungspunkten unter den Oberböden folgenden Böden sind nach ZTV A-StB 97 überwiegend in die Verdichtungsklassen V1 (quartäre Kiessande, Schicht 2) einzuordnen.

Als Bodenersatzmaterial empfiehlt sich grundsätzlich Boden der Gruppen GW und GU nach DIN 18196 zu verwenden. Alternativ zu natürlichen Böden können gemäß ZTVE-StB 17 auch qualitätsgeprüfte Recyclingstoffe zum Einsatz kommen.

Der Wiedereinbau von Bodenmaterial muss in jedem Fall lagenweise und verdichtet erfolgen.

Der Rückbau von tief reichenden Verbauteilen erfordert besonders sorgfältige Vorgehensweise. Nach dem Rückbau der Verbauelemente müssen die anstehenden Böden und das Verfüllmaterial im Graben dicht und setzungsfrei aneinander schließen. Die Verbauteile dürfen deshalb nur lagen- und abschnittsweise entfernt werden. Dabei muss der Füllboden unverzüglich in den rückgebauten Abschnitt eingebracht und lagenweise verdichtet werden. Die Verdichtung des Füllbodens muss dabei gegen das anstehende Erdreich und nicht gegen den Verbau erfolgen.

Eventuell verbleibende Auflockerungen oder Hohlräume zwischen Grabenfüllung und Anstehendem müssen durch geeignete Maßnahmen nachträglich behoben werden, z.B. durch Einbringen von Dämmern oder Porenleichtbeton.

Im Fahrbahnbereich ist zudem zu gewährleisten, dass der Fahrbahnoberbau ohne zusätzliche Maßnahmen sofort nach der Grabenverfüllung eingebaut werden kann.

5.5 Leitungsgräben

5.5.1 Herstellung der Leitungsgräben

Über die Dimensionen und Tiefenlagen von geplanten Gas- und Wasserversorgungsleitungen bzw. Abwasserleitungen liegen nach derzeitigen Planungsstand keine Informationen vor.

Gemäß den Tabellen 1 und 2 der DIN EN 1610 (2015) ist bei Leitungsgräben eine Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser und der Grabentiefe unter Berücksichtigung der Grabenart (verbaut oder unverbaut mit Böschungswinkeln β) nicht zu unterschreiten. Der jeweils größere Wert aus den Tabellen 1 und 2 ist maßgebend. Unterschreitungen der Mindestgrabenbreite sind unter bestimmten Voraussetzungen zulässig.

Für eine gemeinsame Verlegung von Abwasserleitungen Gas- und Wasserleitungen werden Stufenverbauten nach DIN 4124 empfohlen.



Im Bereich von Schächten oder anderer unterirdisch liegender Bauwerke ist ein gesicherter Mindestarbeitsraum von 0,5 m Breite einzuhalten, wenn für die Bauarbeiten ein Zugang zur Außenwand erforderlich ist.

Wenn der Graben betreten wird, so ist nach DIN 4124 auf der Geländeoberfläche ein Schutzstreifen von mindestens 60 cm anzuordnen, der von Aushubmaterial und Gegenständen freizuhalten ist. Bei Gräben bis zu einer Tiefe von 80 cm kann dieser Schutzstreifen entfallen.

Der senkrechte Grabenaushub ohne Sicherung mit temporären Verbauelementen darf bei den angetroffenen Böden unter den Voraussetzungen der DIN 4124 lediglich mit einer Tiefe von 1,25 m hergestellt werden.

Gräben bis 1,75 m mit entsprechender Vorböschung und teilweise verbaute Gräben nach DIN 4124, Bild 3 und 5, können nur in mindestens steif konsistenten Böden ausgeführt werden, welche im vorliegenden Fall nicht vorhanden sind, sodass diese Varianten entfallen.

Bei tief reichenden Leitungsgräben und in Bereichen, die eine verformungsarme Vorgehensweise erfordern, empfiehlt sich die Ausführung eines Gleitschienenverbaues oder anderer senkrechter Verbauten. Dies ist insbesondere in der Nähe empfindlicher Sparten im angrenzenden Straßenraum von Bedeutung.

Eine Herstellung von gerüttelten oder geramten Spundwänden und Kanaldielen wird im vorliegenden Fall auf Grund der zu erwartenden hohen Lagerungsdichte der quartären Kiessande nicht empfohlen.

Wasserandrang in Form von Schicht- und Sickerwasser ist in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen während der Bauzeit nicht auszuschließen.

Für die Bemessung von Verbauwänden können die Bodenkennwerte gemäß Kap. 3.4 herangezogen werden. Der Bemessung des Verbaus ist im Allgemeinen der aktive Erddruck E_a zu Grunde zu legen. Liegen im Einflussbereich des Verbaus in den angrenzenden Straßen bereits verformungsempfindliche Rohre oder Leitungen, so kann zur Reduzierung der Verformungen der erhöhte aktive Erddruck $(E_a + E_o)/2$ angesetzt werden. Der Erddruck wird ferner durch die Verbauart, die Höhe und die Vorspannung der Steifen maßgeblich beeinflusst.

6 Bautechnische Folgerungen Brücken

Im Norden sind über die Staatsstraße St2082 3 Brücken für Fußgänger und Radfahrer geplant. Die Brücken sind im Bereich des Kirchheimer Ovals, der Ludwigstraße und des Wacholderwegs vorgesehen.

Die bisherigen Planungen sehen Ein- bzw. Zweifeldbrücken mit einer Flachgründung vor. Zu den Brücken liegen bis dato lediglich Vorplanungen vor. Gründungskoten sind nicht bekannt. Nach



Rücksprache mit dem Tragwerkplaner ist vorgesehen die Brückenwiderlager auf dem Höhenniveau der Staatsstraße St2082 zu errichten.

Für die weiteren Betrachtungen wird für die Brücken von einer Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundament oder mit Fundamentplatten in frostsicherer Gründungstiefe ausgegangen. Eine Flachgründung der Brückenbauwerke muss daher in den gut scherfesten, gering kompressiblen, sehr gut tragfähigen Quartären Kiessanden zu liegen kommen. Deckschichten und Auffüllungen sind aus den Gründungshorizonten zu entfernen.

Alternativ werden nachfolgend vorläufige Kennwerte für Intergrale Brückenbauwerke mit Pfahlgründungen angegeben. Mit den vorliegenden Untersuchungen wurde der Untergrund planmäßig nicht für die Realisierung einer Pfahlgründung erkundet. Im Fall einer Tiefgründung der geplanten Brückenbauwerke werden ergänzende Baugrunduntersuchungen erforderlich.

6.1.1 Gründungsbemessung

Einzel- bzw. Streifenfundamente

Bei einer Gründung über Einzel- bzw. Streifenfundamente kann auf Grund der günstigen Bodeneigenschaften der Nachweis der Grenzzustände Grundbruch und Gleiten sowie der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (Nachweis der Setzungen) durch die Verwendung von Erfahrungswerten für den Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ erfolgen (vereinfachter Nachweis in Regelfällen).

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ kann nach DIN 1054:2010-12 in den mitteldicht bis dicht gelagerten Kiessanden (Schicht 2) bzw. einem ausreichend verdichteten Bodenaustauschmaterial nach Tabelle A 6.1 bzw. A 6.2 ermittelt werden. Die Werte nach Tabelle A 6.1 gelten für nicht setzungsempfindliche Bauwerke (Nachweis der ausreichenden Grundbruchsicherheit), die nach Tabelle A 6.2 für setzungsempfindliche Bauwerke (Begrenzung der Setzungen).

Auf Grund der günstigen Lagerung der Quartären Kiessande ist eine Erhöhung der Tabellenwerte um 30% zulässig.

Im Falle von tiefer reichenden Fundamenten ist ein Grundwassereinfluss zu prüfen. Ggf. ist für den Endzustand bei den Werten der Tabelle A 6.1 eine Abminderung gemäß DIN 1054:2010-12 für Grundwassereinfluss zu berücksichtigen. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Grundbruchsicherheit ist außerdem sicherzustellen, dass die Werte nach Tabelle A 6.2 nicht größer sind als die herabgesetzten Werte der Tabelle A 6.1; andernfalls sind letztere maßgebend.

Des Weiteren sind die zulässigen Erhöhungen (z.B. 20 % für Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis < 2 m), bzw. die erforderlichen Verminderungen (z.B. bei schrägem und / oder außermittigem Lastangriff) der Tabellenwerte entsprechend DIN 1054:2010-12 zu berücksichtigen.

Bei Ausnutzung der Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach Tabelle A 6.1 und A 6.2 der DIN 1054:2010-12 ist bei mittiger Belastung erfahrungsgemäß mit Bauwerkssetzungen zu rech-

nen, die bei Fundamentbreiten bis ca. 2 m ein Maß von etwa 1 bis 2 cm nicht übersteigen, eine sorgfältige Verdichtung und geringst mögliche Störung der Fundamentsohle vorausgesetzt. Differenzsetzungen fallen entsprechend kleiner aus. Bei wesentlicher gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Fundamente oder bei Überlagerung mit anderen Lasteinflüssen können sich die Setzungen vergrößern. Bei außermittig belasteten Fundamenten treten zusätzlich Verkantungen auf. Genauere Angaben für verschiedene Bauteile können nur auf der Grundlage von Setzungsrechnungen nach vorgegebenen Belastungen gemacht werden.

Die o.g. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes gelten für Regelfälle in den jeweiligen Gründungs- bzw. Schichthorizonten. Alternativ kann die Ermittlung auch über Setzungs- und Grundbruchberechnungen erfolgen. Dieses Verfahren kann vor allem bei größeren und breiteren Fundamenten bei größeren zulässigen Bauwerkssetzungen und Setzungsdifferenzen zu günstigeren bzw. wirtschaftlicheren Fundamentabmessungen führen.

Fundamentplatten

Bei einer Plattengründung wird die Bemessung nach einem Verfahren der elastischen Bettung zweckmäßig. Die der Berechnung zu Grunde zu legenden charakteristischen Bodenkenngrößen können der tabellarischen Zusammenstellung in Abschnitt 3.4 entnommen werden.

Bei einer Berechnung nach dem Bettungsmodulverfahren erfolgt die Bestimmung der Bettungsmoduli auf Grundlage der genauen Fundamentabmessungen und -belastungen mittels einer Setzungsberechnung.

Als Richtwert für die Bettungsziffer können nach groben Setzungsüberschlägen für die Vorbemessung einer Gründungsplatte in den mitteldicht bis dicht gelagerten Quartären Kiessanden zunächst Grenzwerte des Bettungsmodul von $k_{sv} = 30 \text{ bis } 40 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Pfahlgründung

Für den Entwurf und die Ausführung von Pfählen ist der EC 7 in Verbindung mit DIN 1054 und DIN EN 1536 (Bohrpfähle) heranzuziehen.

DIN-gerechte Bohrpfähle müssen eine Mindestlänge von 5 m oder mindestens den fünffachen Pfahldurchmesser, wobei der größere Wert maßgebend ist, aufweisen und ausreichend tief (mindestens 2,5 m) in den tragfähigen Untergrund, d.h. in die Schicht 2 einbinden.

Für eine Vorbemessung kann die Ermittlung des charakteristischen Pfahlwiderstandes R_k nach der Widerstand-Setzungslinie für axial belastete Bohrpfähle auf Grund von Erfahrungswerten folgende Pfahlspitzenwiderstandswerte $q_{b,k}$ und Bruchwerte der Pfahlmantelreibung $q_{s1,k}$ in der jeweils maßgebenden Bodenschicht angegeben werden.

	bezogene Pfahlkopfsetzung s/D_s bzw. s/D_b	Quartäre Kiessande (Schicht 2)
Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ in Anlehnung an DIN 1054 bzw. EA-Pfähle	0,02 0,03 $s_q = 0,10$	1,4 MN/m ² 1,8 MN/m ² 4,0 MN/m ²
Bruchwert der Mantelreibung $q_{s1,k}$ in Anlehnung an DIN 1054 bzw. EA-Pfähle	-	0,12 MN/m ²

In den inhomogenen Auffüllungen (Schicht 1) kann planmäßig keine Lastabtragungen über Mantelreibung erfolgen. Eine negative Mantelreibung braucht jedoch nicht berücksichtigt werden.

Die charakteristischen Pfahlwiderstände R_k sind mit den entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten für Widerstände in Abhängigkeit der Bemessungssituation in Bemessungswerte der Pfahlwiderstände R_d umzurechnen ($R_{c,d} = R_{c,k} / \gamma_t$). Ergibt eine Prüfung, dass die Verformungen der Pfahlgründung für das Gesamtbauwerk von Bedeutung sind, ist zusätzlich zum Nachweis der Tragfähigkeit die ausreichende Sicherheit gegen den Verlust der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen.

Für die Anwendung der angegebenen Werte für den Pfahlspitzenwiderstand muss sichergestellt sein, dass die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht unterhalb der Pfahlfußebene nicht weniger als drei Pfahlfußdurchmesser, jedoch mindestens 1,5 m beträgt, andernfalls wird der unterlagernde Boden maßgebend.

Höhere Pfahltragfähigkeitswerte können zugelassen werden, wenn diese durch Pfahlprobelastungen bestätigt oder durch Ergebnisse von Probelastungen an geologisch vergleichbaren Böden bereits mit ausreichender Sicherheit nachgewiesen wurden. Die Übertragbarkeit von Probelastungsergebnissen ist durch den Sachverständigen für Geotechnik zu überprüfen.

Bei der Pfahlherstellung im Grundwasser ist zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruchs besonders darauf zu achten, dass die Bohrröhre der Kernräumung ausreichend vorausseilen und ständig im Bohrrohr ein ausreichender Wasserüberdruck vorhanden ist. Ansonsten ist eine Verringerung der Pfahltragfähigkeit zu erwarten.

6.1.2 Behandlung der Gründungssohlen

Sämtliche Gründungssohlen sind nach dem Aushub sorgfältig zu verdichten. Unmittelbar nach Durchführung und Überprüfung der Verdichtung empfiehlt sich das Aufbringen einer mindestens 10 cm dicken Magerbetonschutzschicht zur Sicherung gegen eine eventuelle Störung und Auflockerung der Gründungssohle.

Im Zuge der Verdichtung machen sich auch ungünstige Einlagerungen (z.B. Schlufflinsen), welche in geringer Tiefe unter der Aushubsohle anstehen, durch "Schwabbeligwerden" des Bodens be-



merkbar. Werden solche Einlagerungen bemerkt, so sind sie in gleicher Weise wie etwa direkt in der Aushubsohle anstehende gestörte oder ungünstige Bereiche vollständig auszuheben und durch verdichteten Kiessand bzw. Magerbeton zu ersetzen.

Nicht tragfähige lockere, aufgeweichte oder durch den Aushub gestörte Zonen unter den Gründungskörpern müssen entfernt und durch Magerbeton oder kornabgestuften Kiessand mit geringem Schlämmkornanteil (Bodengruppe GW oder GU mit maximal etwa 10 Gew.-% Feinkornanteil) ersetzt werden. Das Kiesmaterial ist auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Lagendicke und Anzahl der Verdichtungsübergänge sind abhängig vom gewählten Material und dem Verdichtungsgerät. Die Wahl des Verdichtungsgerätes liegt im Verantwortungsbe- reich des AN.

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Lastausbreitung ist eine Verbreiterung des Austauschma- terials mit zunehmender Tiefe unter einem Winkel von 45° gegen die Horizontale vorzunehmen. Beim Austausch mit Magerbeton kann die Verbreiterung entfallen.

Wenn der Baugrubenaushub in der kalten Jahreszeit durchgeführt wird ist dafür Vorsorge zu tref- fen, dass der Frost nicht in den Baugrund eindringen kann, da sonst Frosthebungen der Baugru- bensohle möglich sind, die zu Auflockerungen und einer Verminderung der Tragfähigkeit führen können.

6.1.3 Baugrundabnahmen

Es wird empfohlen nach dem Aushub die Baugrube fachtechnisch abnehmen zu lassen. Wir hal- ten dies insbesondere für erforderlich, da die gesamte Grundfläche nur mit stichpunktartig ange- setzten Bohrungen und Sondierungen untersucht werden konnte. Zwischen den Untersuchungs- punkten befindliche punkt- und linienförmige Störungen können hiermit aber nur zufällig gefunden werden.

Erfolgt in Teilbereichen ein Bodenaustausch ist auch hier eine Baugrundabnahme mit Verdich- tungskontrollen zu empfehlen.

7 Schlussbemerkungen

Im vorliegenden Geotechnischen Bericht werden die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Erschließungsgebiet Kirchheim 2030 beschrieben und beurteilt. Es werden ferner die geologischen und bodenmechanischen sowie bautechnischen Klassifizierungen vorgenommen, die zulässigen Tragfähigkeitswerte sowie die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenrechenwerte erarbeitet.

Darüber hinaus werden Vorschläge zur Gründung von Verkehrswegen und Kanal- und Leitungsgründungen inkl. Leitungsräben, sowie zur Gründung von 3 Brücken über die Staatsstraße St2082 gegeben.

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

München, den 01. Oktober 2018

KRAFT DOHMANN CZESLIK

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Institut für Erd- und Grundbau

Dipl.-Ing. T. Czeslik

i.A. Dipl.-Ing. Chr. Bergmann



Anlage 1

Lagepläne

Übersichtslageplan

Maßstab 1:25.000



Kirchheim bei München

Hausen (zu Kirchheim bei München)

Heimstetten (zu Kirchheim bei München)

Feldkirchen

Parsdorf (zu Vaterstetten)

Weißenfeld

0 km 1 km 2 km 3 km



Lageplan der Untersuchungspunkte (Westteil) Maßstab 1:2.500



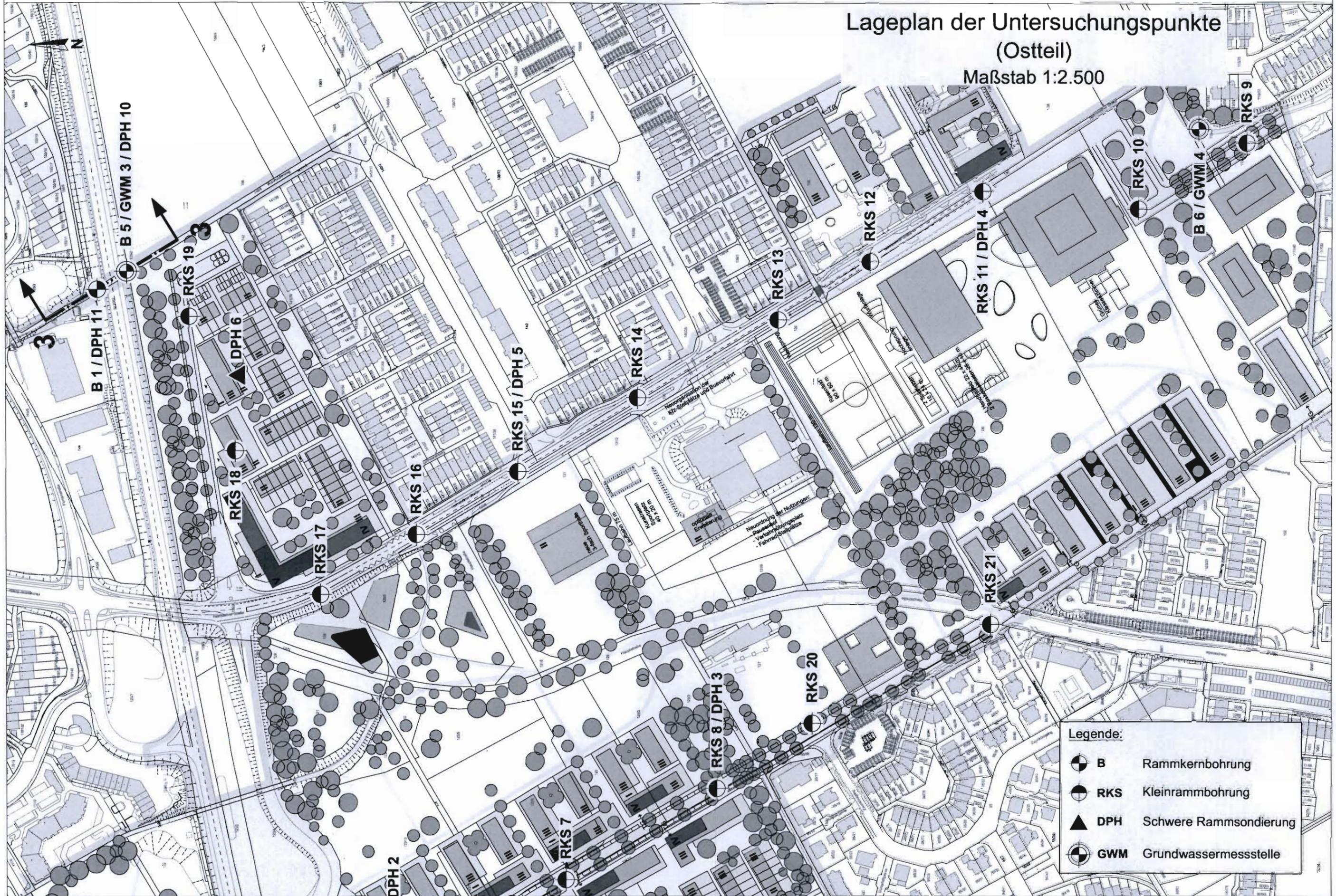
Legende:

- B** Rammkernbohrung
- RKS** Kleinrammbohrung
- DPH** Schwere Rammsondierung
- GWM** Grundwassermessstelle

Stand: 12.09.2018
lageplan (1).dwg

Lageplan der Untersuchungspunkte (Ostteil)

Maßstab 1:2.500



Legende:

	B	Rammkernbohrung
	RKS	Kleinrammbohrung
	DPH	Schwere Rammsondierung
	GWM	Grundwassermessstelle

Stand: 12.09.2018
Lageplan (1).dwg

Anlage 2

Baugrundschnitte^{*)}

*) Die Bodenansprache in den Baugrundschnitten erfolgte nach fachtechnischer Aufnahme des Bohrgutes durch den Baugrundgutachter und Auswertung der Laborversuche.

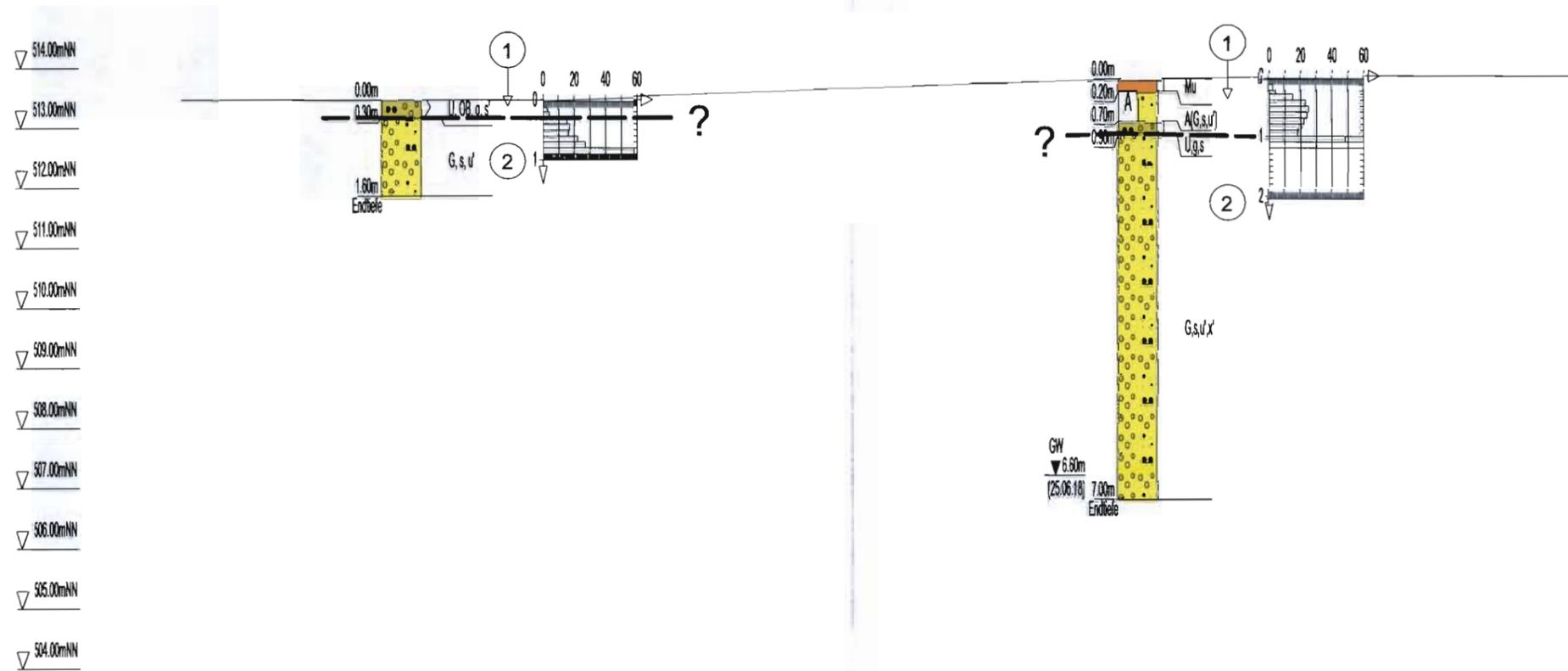
Baugrundschnitt 1 - 1
Tiefenmaßstab 1:100

RKS 22
Ansatzpunkt: 513.47 mNN

DPH 12
Ansatzpunkt: 513.47 mNN

B2
Ansatzpunkt: 513.82 mNN

DPH 7
Ansatzpunkt: 513.87 mNN



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

- ① Deckschichten / Auffüllungen
- ② Quartäre Kiessande



Baugrundschnitt 2 - 2

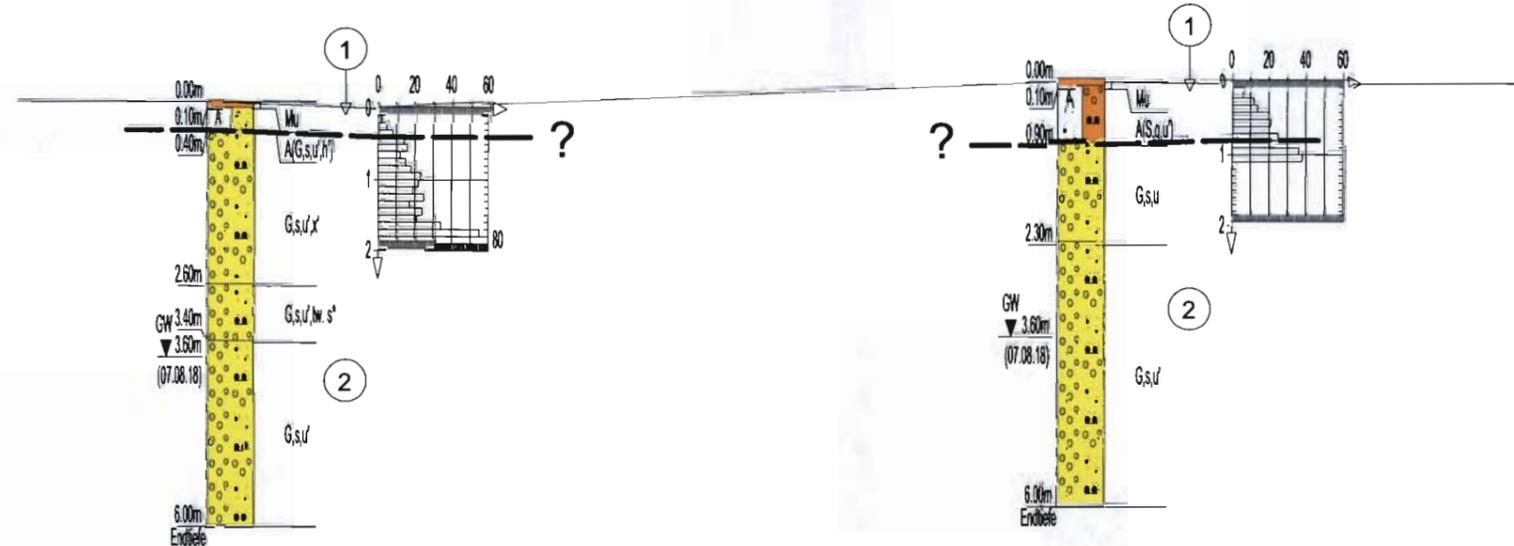
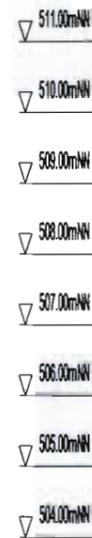
Tiefenmaßstab 1:100

B3
Ansatzpunkt: 510.47 mNN

DPH 8
Ansatzpunkt: 510.38 mNN

B4
Ansatzpunkt: 510.80 mNN

DPH 9
Ansatzpunkt: 510.78 mNN



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

- ① Deckschichten / Auffüllungen
- ② Quartäre Kiessande



Anlage 3

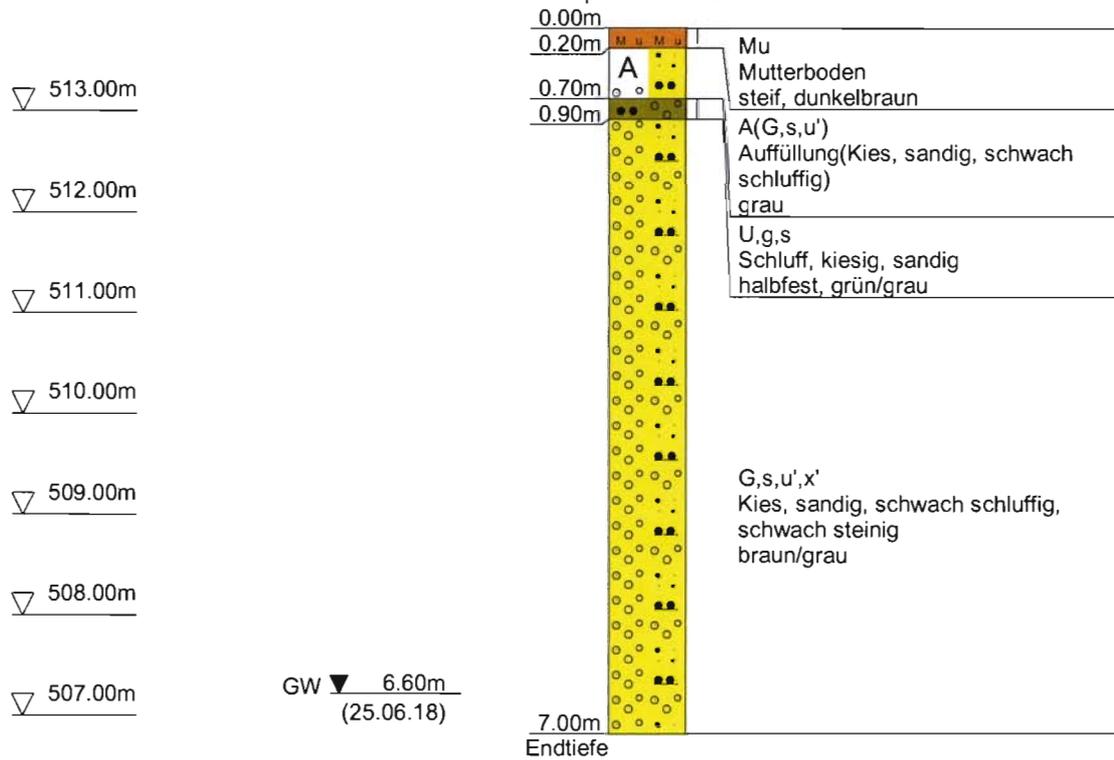
Bohrprofile^{*)}

^{*)} Die Bodenansprache in den Bohrprofilen erfolgte nach fachtechnischer Aufnahme des Bohrgutes durch den Baugrundgutachter und Auswertung der Laborversuche.

KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 75
Bohrprofil DIN 4023	Datum 25.06.2018
	Ausgeführt Bosch + Becker

B 2

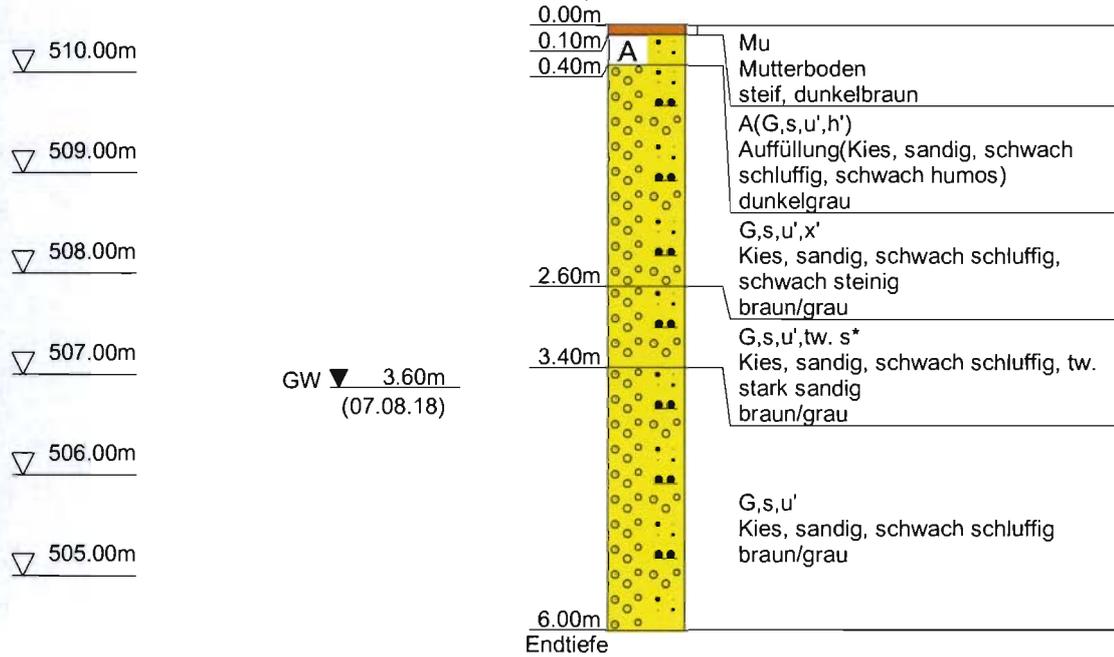
Ansatzpunkt: 513.82 mNN



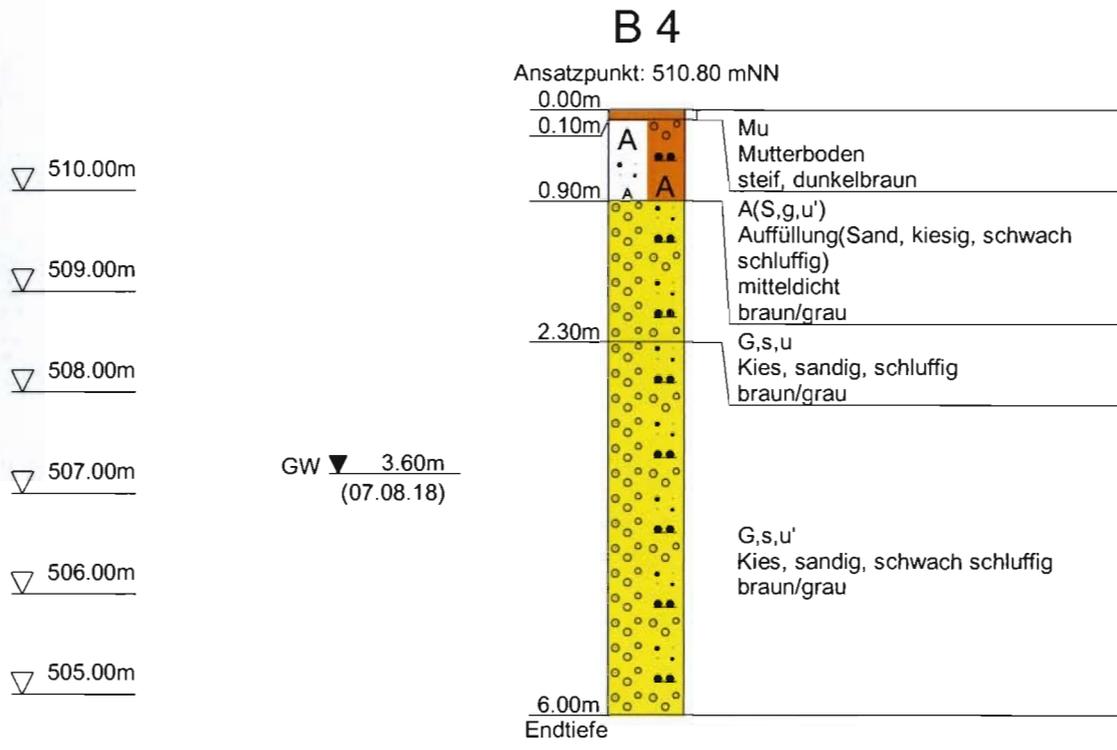
KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 75
Bohrprofil DIN 4023	Datum 07.08.2018
	Ausgeführt Bosch + Becker

B 3

Ansatzpunkt: 510.47 mNN



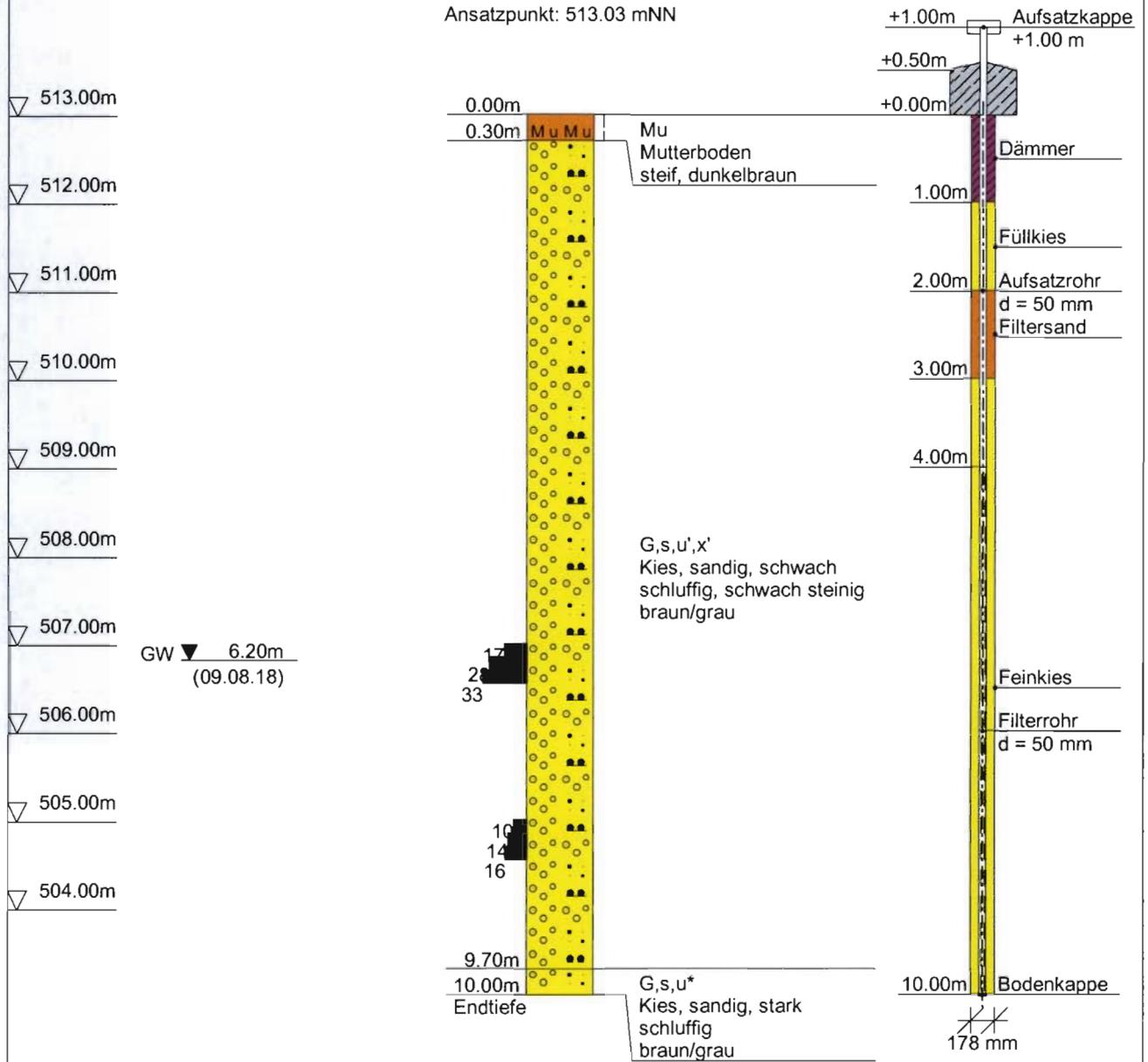
KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 75
Bohrprofil DIN 4023	Datum 07.08.2018
	Ausgeführt Bosch + Becker



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 75 / 1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum 09.08.2018
	Ausgeführt Bosch + Becker

B 5 (GWM 3)

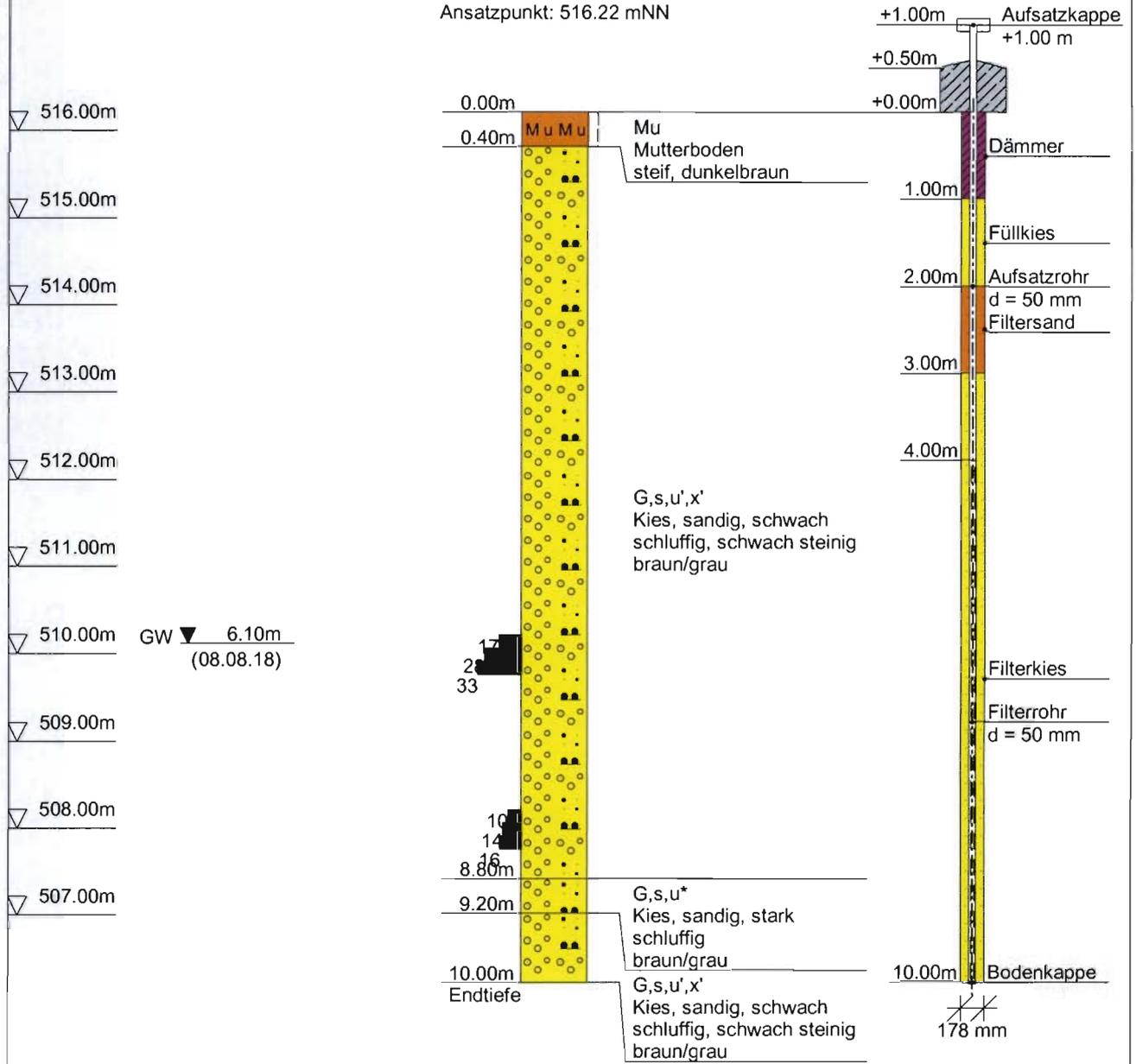
Ansatzpunkt: 513.03 mNN



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt	Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 75 / 1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	08.08.2018
	Ausgeführt	Bosch + Becker

B 6 (GWM 4)

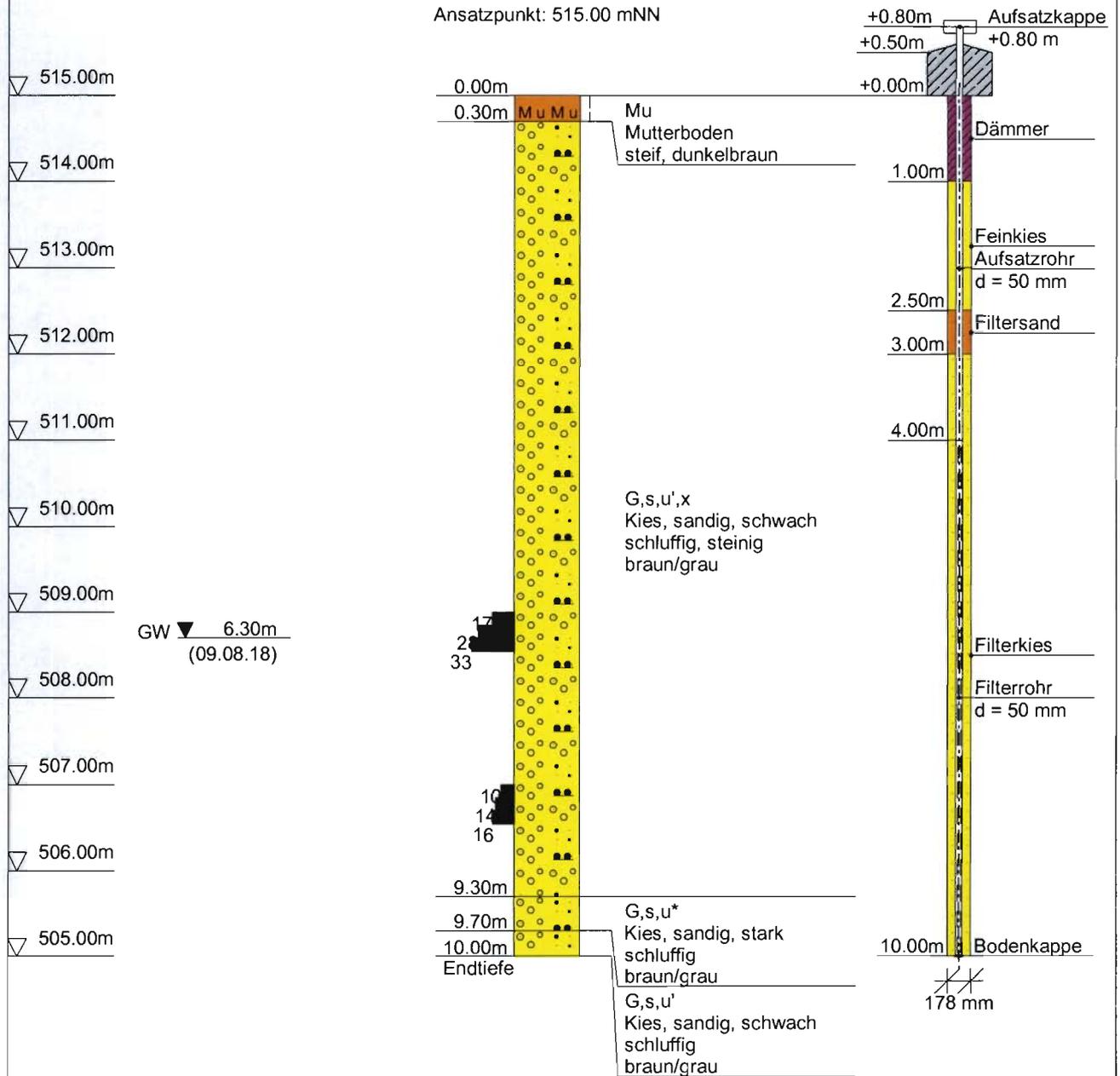
Ansatzpunkt: 516.22 mNN



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt	Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 75 / 1: 50
Bohrprofil DIN 4023	Datum	09.08.2018
	Ausgeführt	Bosch + Becker

B 7 (GWM 5)

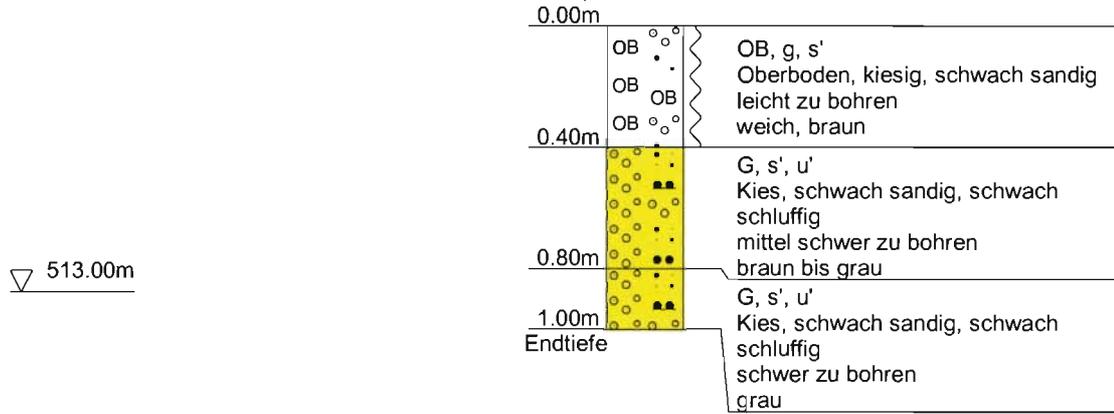
Ansatzpunkt: 515.00 mNN



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt	Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum	04.04.2018
	Ausgeführt	Lu / Hy

RKS 1

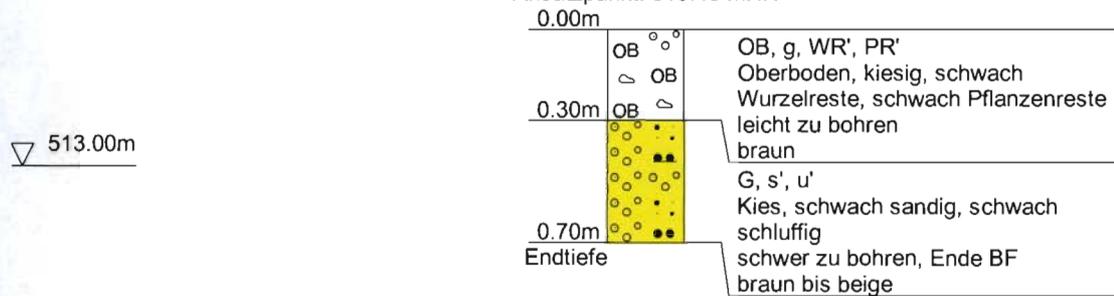
Ansatzpunkt: 513.88 mNN



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum 14.03.2018
	Ausgeführt Hy/Gt/Hd

RKS 2

Ansatzpunkt: 513.45 mNN

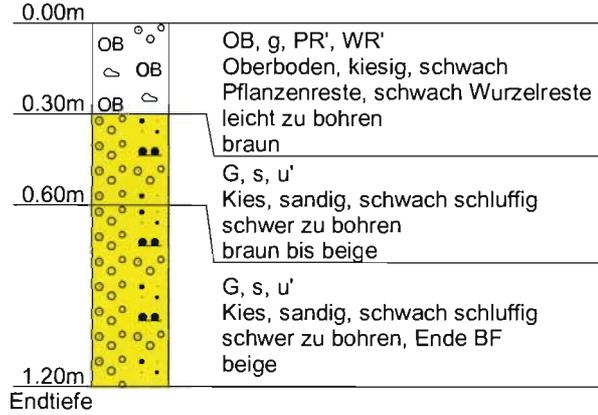


KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum 14.03.2018
	Ausgeführt Hy/Gt/Hd

RKS 3

Ansatzpunkt: 513.25 mNN

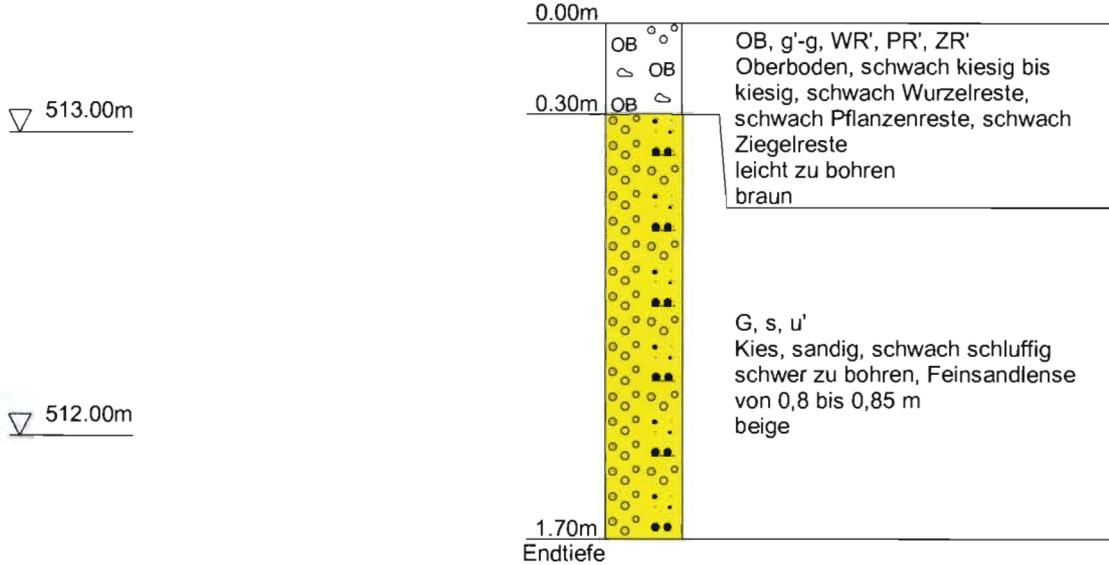
▽ 513.00m



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum 14.03.2018
	Ausgeführt Hy/Gt/Hd

RKS 4

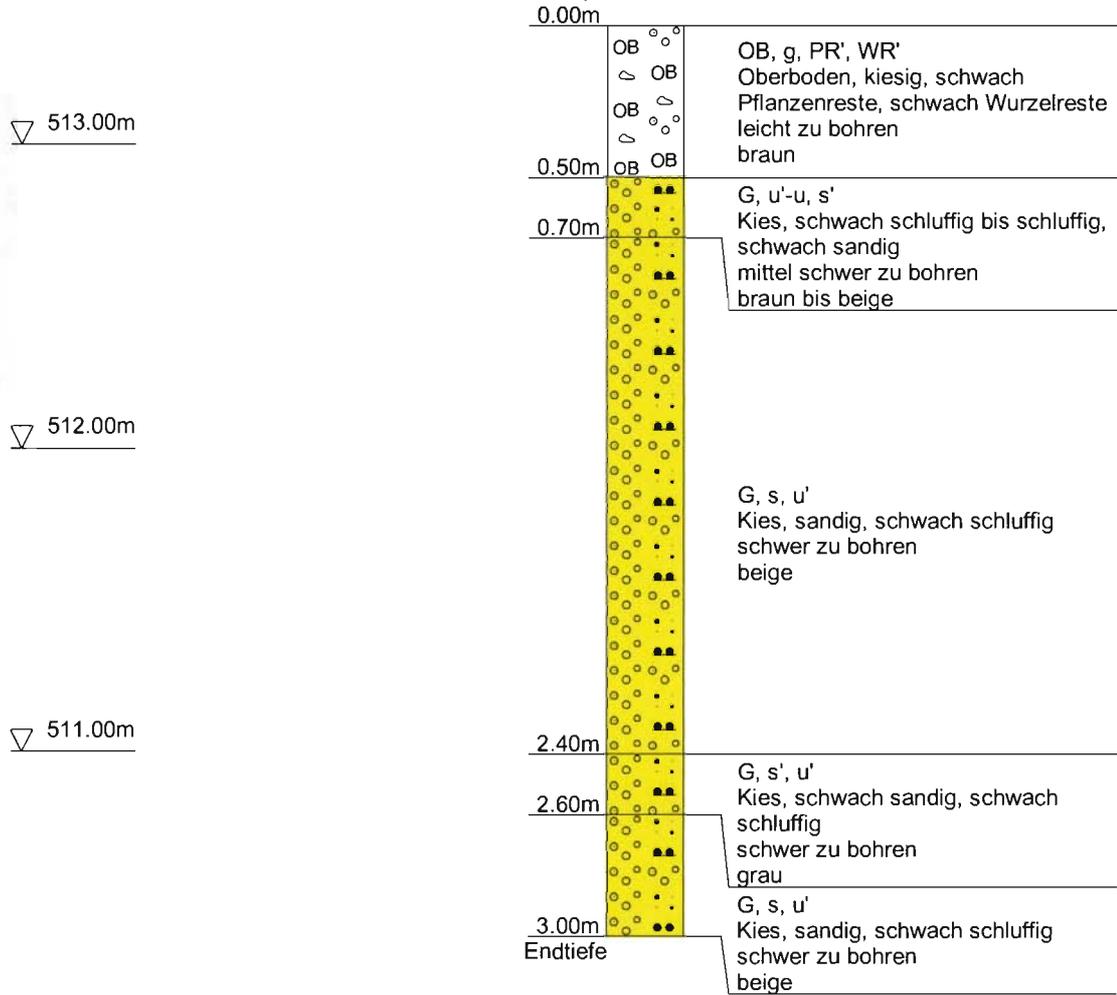
Ansatzpunkt: 513.36 mNN



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt	Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum	14.03.2018
	Ausgeführt	Hy/Gt/Hd

RKS 5

Ansatzpunkt: 513.39 mNN



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt	Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum	14.03.2018
	Ausgeführt	Hy/Gt/Hd

RKS 6

Ansatzpunkt: 514.06 mNN

▽ 514.00m

0.00m

OB

OB, g, WR, PR'

OB

Oberboden, kiesig, Wurzelreste,
schwach Pflanzenreste

0.30m

OB

leicht zu bohren
braun

▽ 513.00m

G, s', u'

Kies, schwach sandig, schwach
schluffig
schwer zu bohren, Ende BF
braun bis beige

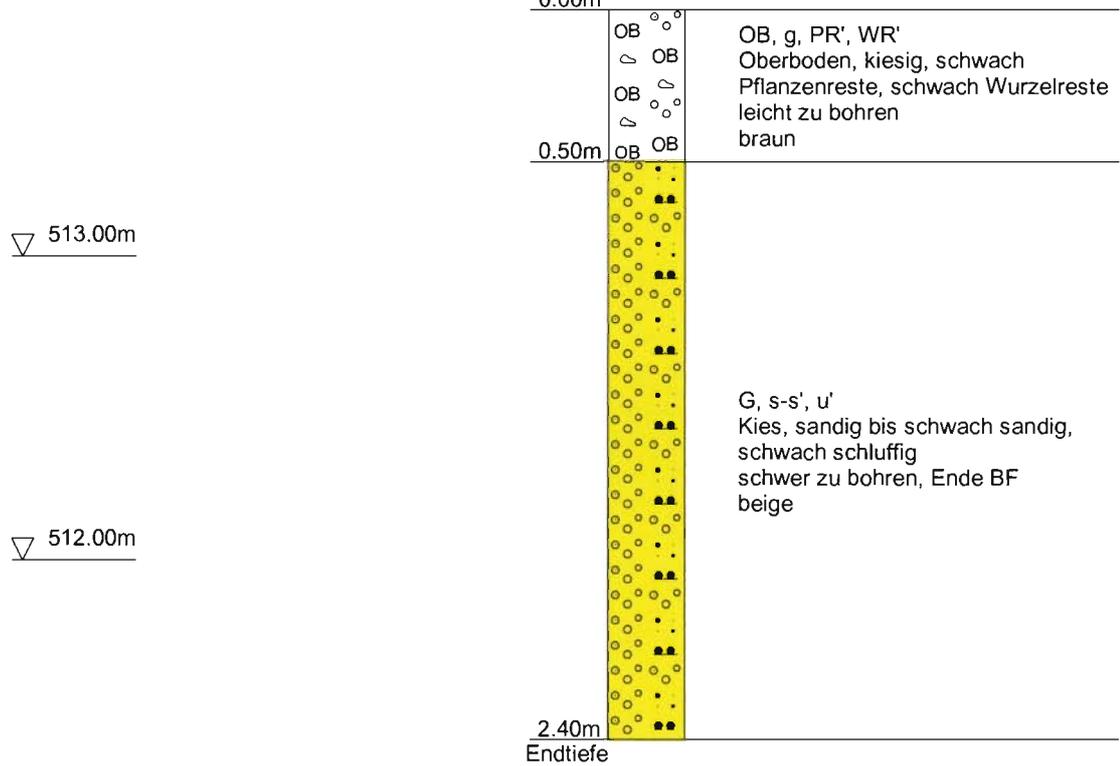
1.80m

Endtiefe

KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum 14.03.2018
	Ausgeführt Hy/Gt/Hd

RKS 7

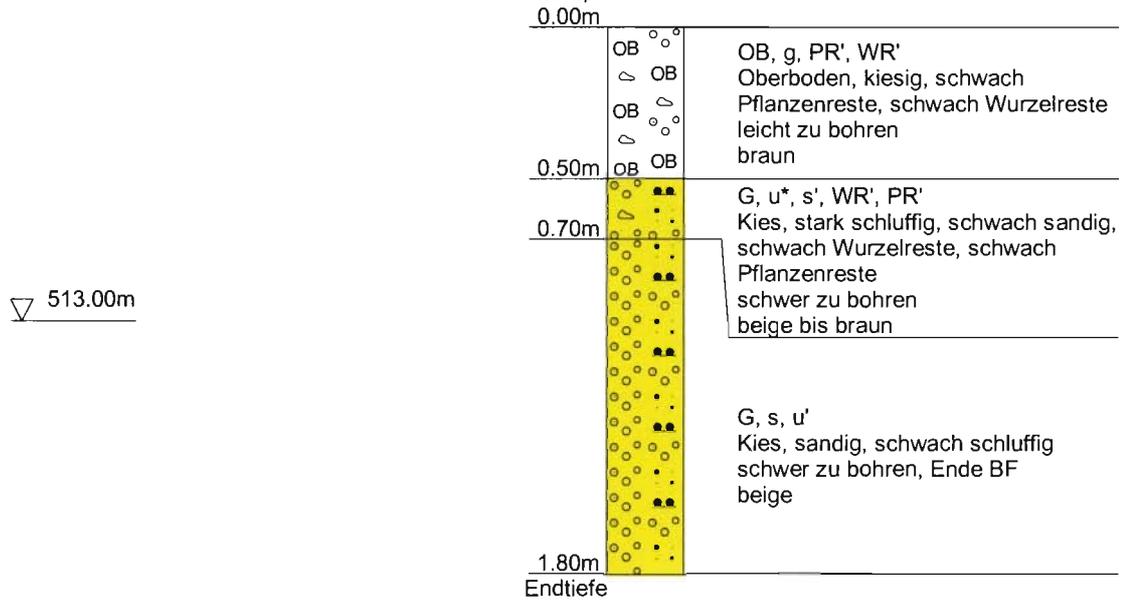
Ansatzpunkt: 513.81 mNN



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum 14.03.2018
	Ausgeführt Hy/Gt/Hd

RKS 8

Ansatzpunkt: 513.97 mNN

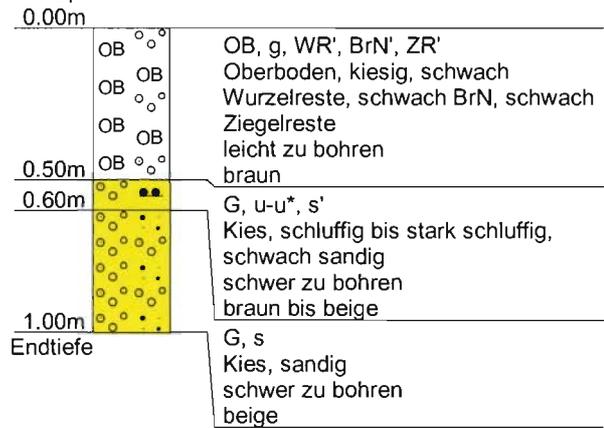


KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt	Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum	13.03.2018
	Ausgeführt	Hy / Hd

RKS 9

Ansatzpunkt: 516.22 mNN

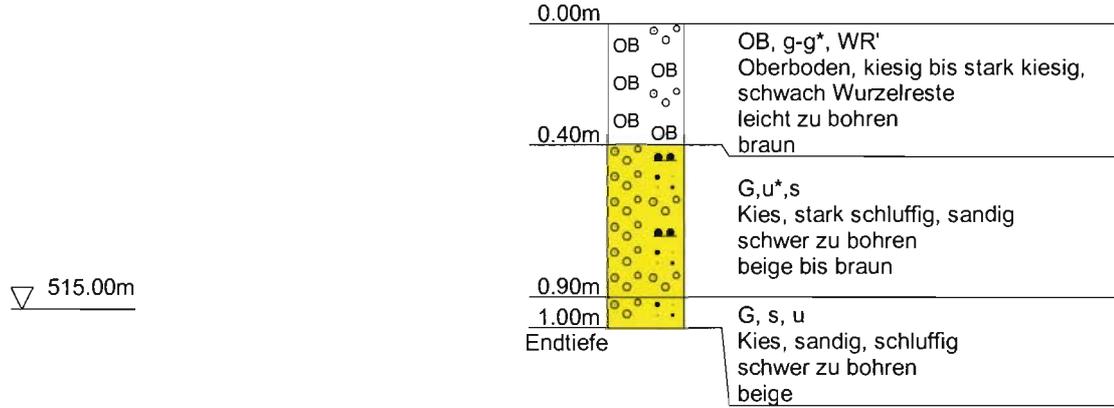
▽ 516.00m



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt	Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum	13.03.2018
	Ausgeführt	Hy / Hd

RKS 10

Ansatzpunkt: 515.94 mNN

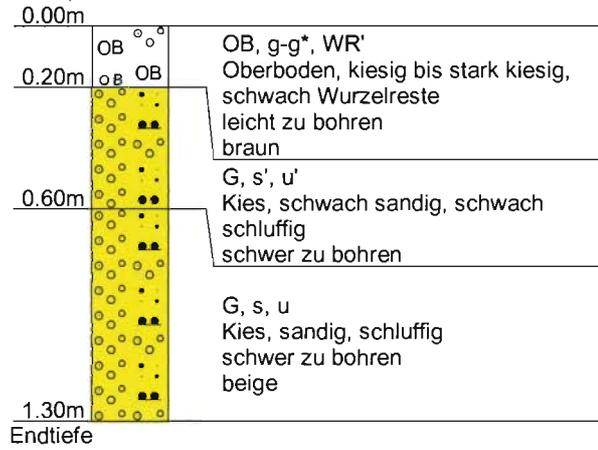


KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum 13.03.2018
	Ausgeführt Hy / Hd

RKS 11

Ansatzpunkt: 515.52 mNN

▽ 515.00m

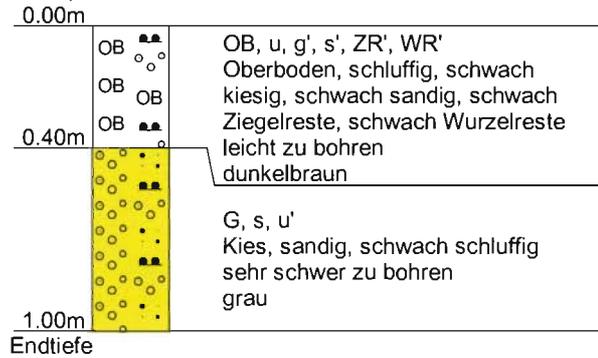


KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum 13.03.2018
	Ausgeführt Hy / Hd

RKS 12

Ansatzpunkt: 515.16 mNN

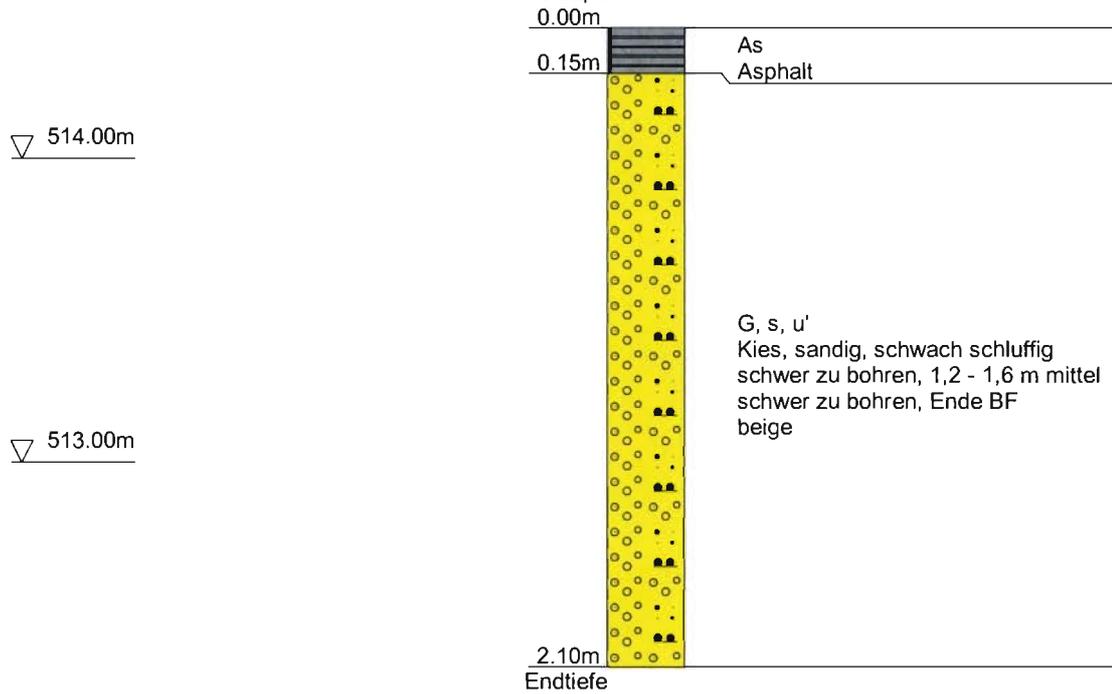
▽ 515.00m



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt	Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum	13.03.2018
	Ausgeführt	Hy / Hd

RKS 14

Ansatzpunkt: 514.43 mNN



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum 13.03.2018
	Ausgeführt Hy / Hd

RKS 15

Ansatzpunkt: 513.74 mNN

0.00m

OB	OB, g, WR', PR', ZR'
OB	Oberboden, kiesig, schwach
OB	Wurzelreste, schwach Pflanzenreste,
OB	schwach Ziegelreste
OB	leicht zu bohren
0.50m	braun

0.50m

G, s, u'	G, s, u'
Kies, sandig, schwach schluffig	Kies, sandig, schwach schluffig
schwer zu bohren	schwer zu bohren
beige	beige

1.00m

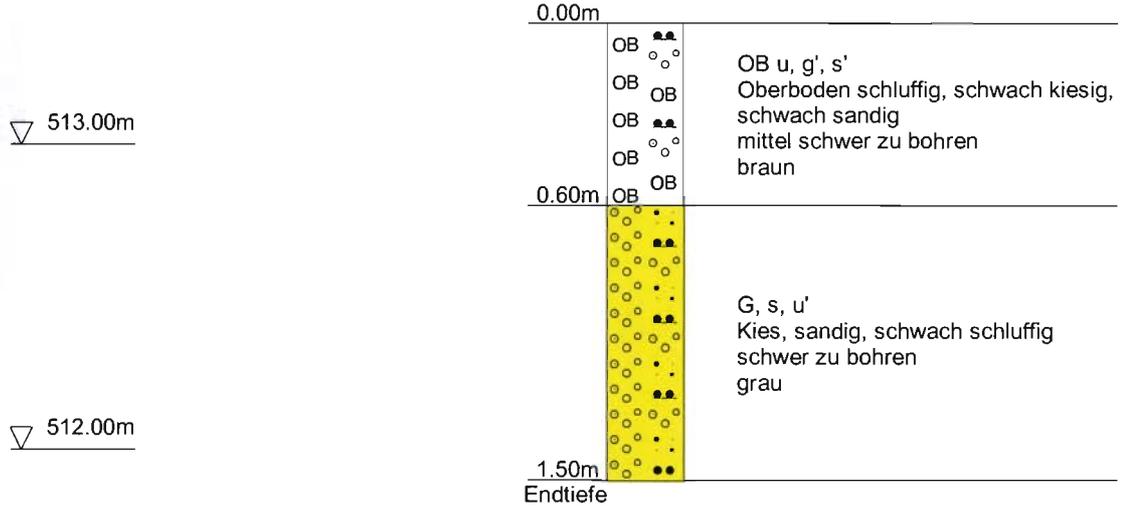
Endtiefe

▽ 513.00m

KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum 11.04.2018
	Ausgeführt Hd/Lu/Ke

RKS 16

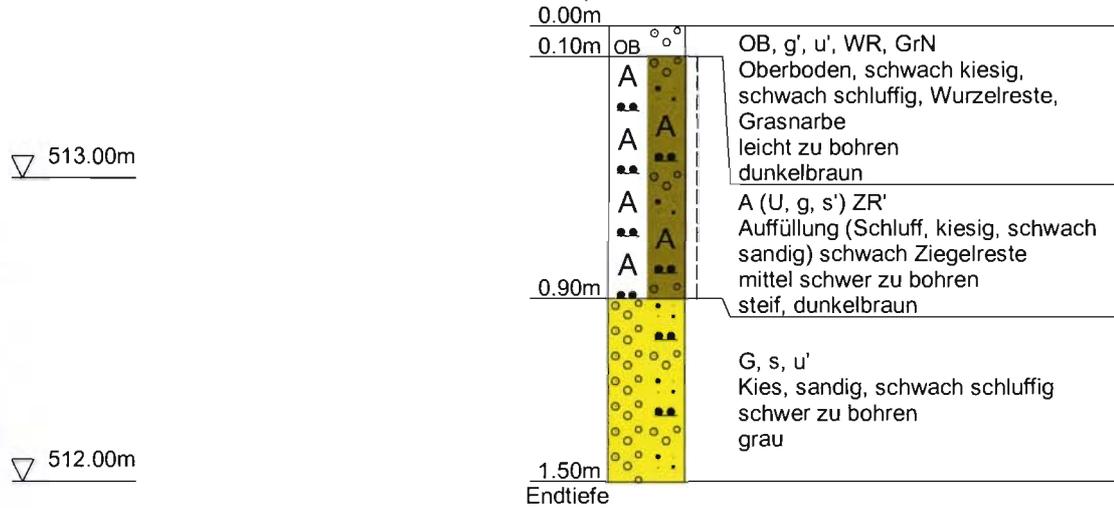
Ansatzpunkt: 513.40 mNN



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt	Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum	11.04.2018
	Ausgeführt	Hd/Lu/Ke

RKS 17

Ansatzpunkt: 513.50 mNN

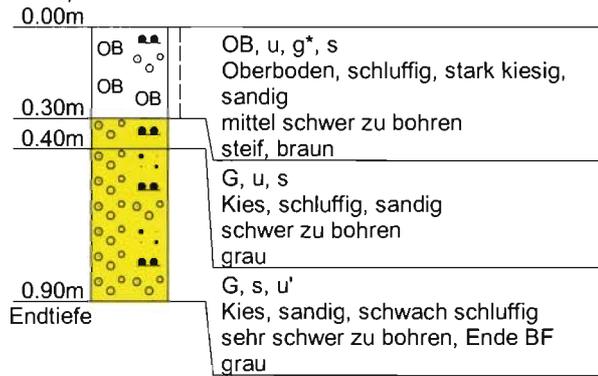


KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum 11.04.2018
	Ausgeführt Hd/Lu/Ke

RKS 18

Ansatzpunkt: 512.64 mNN

▽ 512.00m



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr. 201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab 1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum 11.04.2018
	Ausgeführt Hd/Lu/Ke

RKS 19

Ansatzpunkt: 512.70 mNN

0.00m

OB		OB, u, g, s'
OB		Oberboden, schluffig, kiesig,
OB		schwach sandig
0.40m	OB	leicht zu bohren
		braun

▽ 512.00m

		G, s, u
		Kies, sandig, schluffig
		sehr schwer zu bohren
		grau

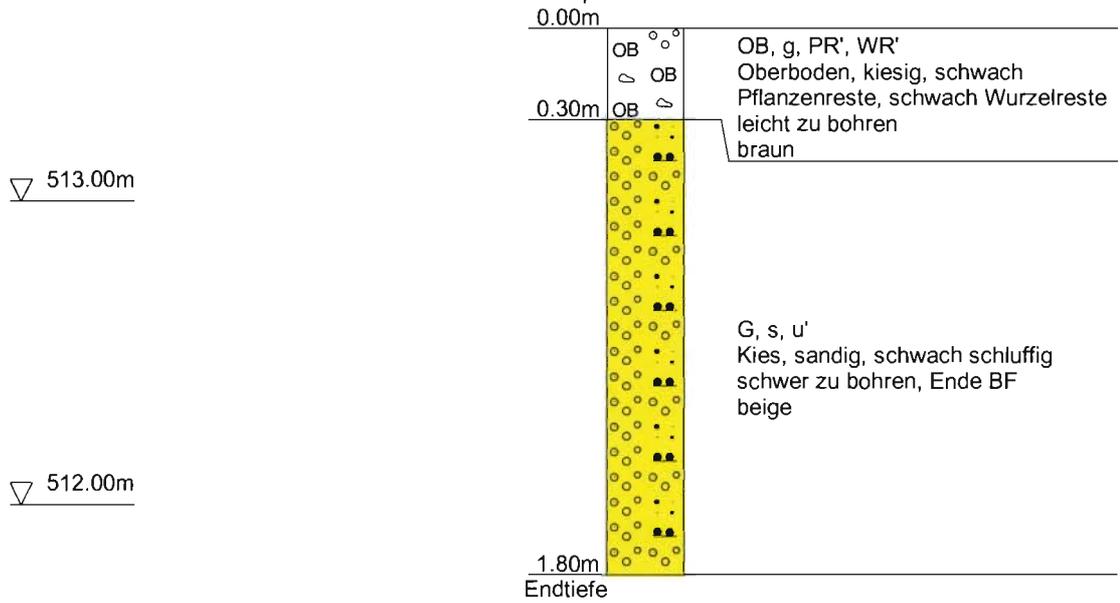
1.10m

Endtiefe

KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt	Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.08.2018
	Ausgeführt	Gt/Hd

RKS 20

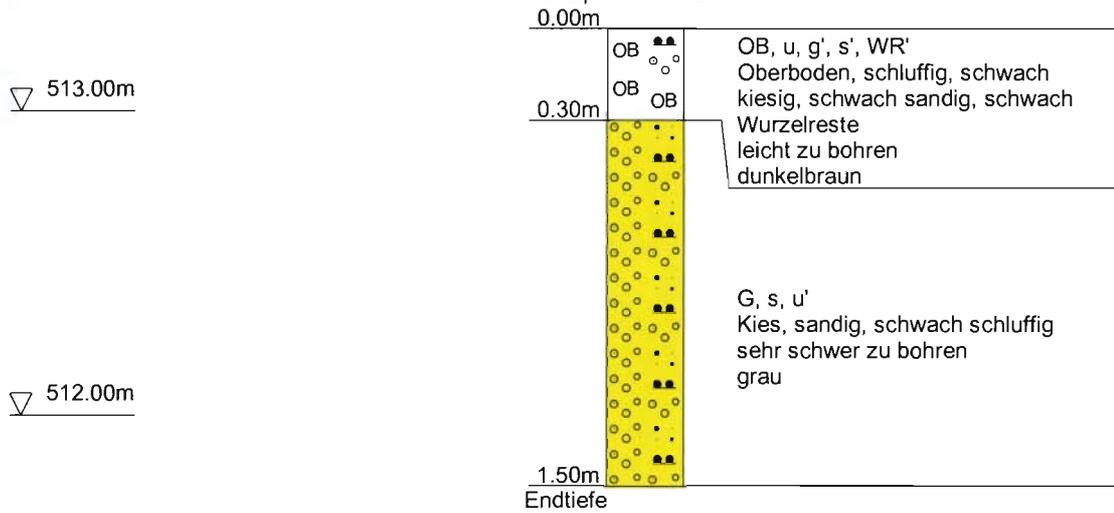
Ansatzpunkt: 513.57 mNN



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt	Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.08.2018
	Ausgeführt	Gt / Hd

RKS 21

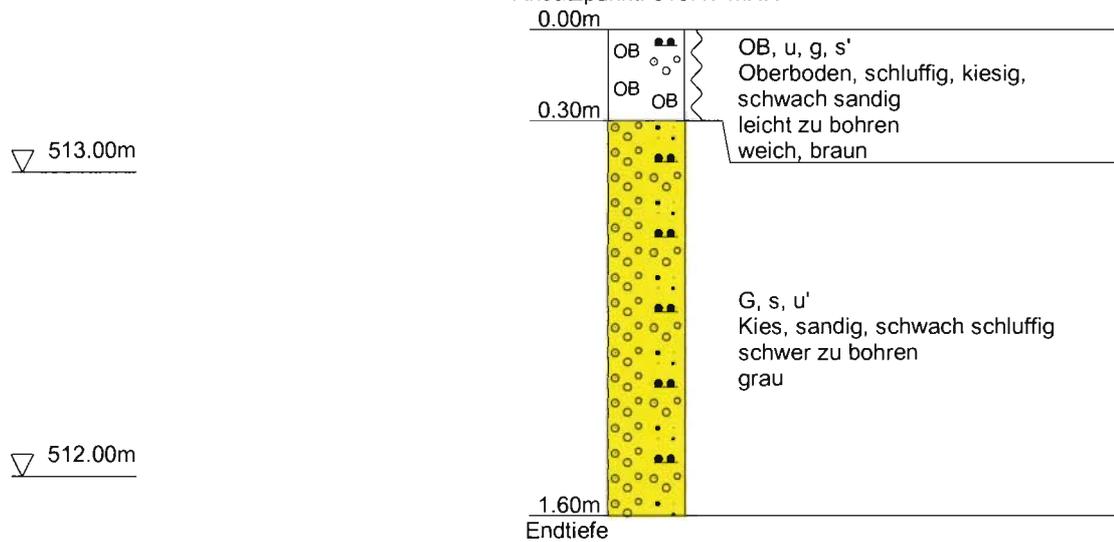
Ansatzpunkt: 513.27 mNN



KRAFT DOHMANN CZESLIK	Projekt	Kirchheim 2030
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH	Projekt-Nr.	201-18L
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN	Anlage	
FON 089/670061-0 FAX:670061-33	Maßstab	1: 25
Bohrprofil DIN 4023	Datum	28.08.2018
	Ausgeführt	Gt / Hd

RKS 22

Ansatzpunkt: 513.47 mNN



Anlage 4

Schichtenverzeichnisse^{*)}

*) Die Bodenansprache in den Schichtenverzeichnissen erfolgte nach fachtechnischer Aufnahme des Bohrgutes durch den Bohrmeister. Handschriftliche Eintragungen erfolgten durch den ausführenden Sachbearbeiter.



Kopfbblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: Anlage:
 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt BGU Florianstr. - Kirchheim Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B-1 Zweck: Baugrunderkundung
 Ort: Gemeinde Kirchheim
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN m
 Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: KRAFT DOHMANN CZESLIK Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
 Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München
 gebohrt am: 22.06.2018 Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: 2018.214
 Geräteführer: L. Illi Qualifikation: BGF DIN 4021
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: RBG Baujahr:
 Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch: SPT

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	5-l-Eimer	5	KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =	BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF = BK mit fester Kernumhüllung ... =
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend	ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr	HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe	Schn = Schnecke Spi = Spirale Kis = Kiespumpe Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil	HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik
9.1.2.3 Spülhilfe: WS = Wasser LS = Luft	SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	10,0	BK	ram	Schap	140	DR		178		10,0	

9.3 Bohrkronen

9.4 Geräteführer-Wechsel

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 6.30 m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 6.20 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe

Verfüllung: 0.00 m bis 10.00 m Art: Füllkies von: _____ m bis: _____ m Art:

Nr	Filterrohr			Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m		von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

KRAFT DOHMANN GZESLIK

INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH
 INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU

BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN
 FON 089 / 67 00 61-0, FAX 089 / 67 00 61-33
 email: info@kdgeo.de

Datum:

10.9.2018

Firmenstempel:

Unterschrift:

i. A. Auf

DC



BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Florianstr. - Kirchheim

Bohrung Nr. B-1

Blatt 3

Datum:

22.06.2018

1	2			3		4	5	6						
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben								
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe											
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe ij) Kalk- gehalt											
0.20	a) Mutterboden													
	b)													
	c) steif	d) i.z.b.	e) dunkelbraun											
	f) Oberboden	g) Quarz	h) ij)											
1.50	a) Kies, sandig, schluffig					E	1	1.00 -1.30						
	b) Korn abgerundet													
	c)	d) s.z.b.	e) braun/grau											
	f) M-Schotter	g) Quarz	h) ij)											
10.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Ruhewasser (I) 6.20m u. AP 22.06.2018 angetroffen (I) 6.30m u. AP		E	2	3.70 -4.00						
	b) Korn abgerundet								E	3	5.70 -6.00			
	c)	d) s.z.b.	e) braun/grau									E	4	7.70 -8.00
	f) M-Schotter	g) Quarz	h) ij)											



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
 für Bohrungen
 Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
 Aktenzeichen:

Anlage:
 Bericht:

1 Objekt BGU Florianstr. - Kirchheim Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B-2 Zweck: Baugrunderkundung

Ort: Gemeinde Kirchheim

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: KRAFT DOHMANN CZESLIK Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
 Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München

gebohrt am: 25.06.2018

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: 2018.214

Geräteführer: L. Illi

Qualifikation: BGF DIN 4021

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ: RBG

Baujahr:

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	5-Eimer	5	KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			



BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Florianstr. - Kirchheim

Bohrung Nr. B-2

Blatt 3

Datum:

25.06.2018

1	2			3		4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0.20	a) Mutterboden							
	b)							
	c) steif	d) l.z.b.	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h)					
0.70	a) Auffüllung: Kies, sandig, schwach schluffig					E	1	0.30 -0.70
	b) mit Ziegelbruchstücken, Korn abgerundet							
	c)	d) s.z.b.	e) grau					
	f) Anfüllung	g) Quarter	h)					
0.90	a) Schluff, kiesig, sandig					E	2	0.70 -0.90
	b)							
	c) halbfest	d) m.z.b.	e) grün/grau					
	f) M-Schotter	g) Quartär	h)					
7.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig			Ruhewasser 6.60m u. AP 25.06.2018		E	3	2.70 -3.00
	b) Korn abgerundet							
	c)	d) m.z.b.	e) braun/grau					
	f) M-Schotter	g) Quartär	h)					
					E	4	4.70	
					E	5	-5.00 6.70 -7.00	



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: Anlage:
 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt BGU Florianstr. - Kirchheim Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B-3 Zweck: Baugrunderkundung
 Ort: Gemeinde Kirchheim
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN m
 Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: KRAFT DOHMANN CZESLIK Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
 Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München
 gebohrt am: 07.08.2018 Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: 2018.214
 Geräteführer: L. Illi Qualifikation: BGF DIN 4021
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: RBG Baujahr:
 Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	5-Eimer	4	KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik
 9.1 9.1 Kurzzeichen
 9.1.1 Bohrverfahren
 9.1.1.1 Art:
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
 BS = Sondierbohrungen
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung
 ... =

9.1.1.2 Lösen:
 rot = drehend

ram = rammend
 druck = drückend

schlag = schlagend
 greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug
 9.1.2.1 Art:
 EK = Einfachkernrohr
 DK = Doppelkernrohr
 TK = Dreifachkernrohr
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
 VK = Vollkrone
 H = Hartmetallkrone
 D = Diamantkrone
 Gr = Greifer
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke
 Spi = Spirale
 Kis = Kiespumpe
 Ven = Ventilbohrer
 Mei = Meißel
 SN = Sonde

9.1.2.2 Antrieb:
 G = Gestänge
 SE = Seil

HA = Hand
 F = Freifall
 V = Vibro

DR = Druckluft
 HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
 WS = Wasser
 LS = Luft

SS = Sole
 DS = Dickspülung
 Sch = Schaum

d = direkt
 id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	6,0	BK	ram	Schap	140	DR		178		6,0	

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer		Grund
				für	Ersatz	
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 3.60 m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 3.60 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe

Verfüllung: 0.00 m bis 6.00 m Art: Füllkies von: _____ m bis: _____ m Art: _____

Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

KRAFT DOHMANN CZESLIK
 INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH
 INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU
 BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN
 FON 089 / 67 00 61-0, FAX 089 / 67 00 61-33
 E-mail: info@kdgeo.de

Datum: 10.9.18

Unterschrift: *i.A. [Signature]*

DC



BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim

Anlage
 Bericht:
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Florianstr. - Kirchheim

Bohrung Nr. B-3

Blatt 3

Datum:
07.08.2018

1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0.10	a) Mutterboden						
	b)						
	c) steif	d) l.z.b.	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Quarztor	h)				
0.40	a) Auffüllung: Kies, sandig, schwach schluffig, schwach humos				E	1	0.10 -0.40
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) m.z.b.	e) dunkelgrau				
	f) Anfüllung	g) Quarztor	h)				
2.60	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig				E	2	2.00 -2.30
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) s.z.b.	e) braun/grau				
	f) M-Schotter	g) Quarztor	h)				
3.40	a) Kies, sandig, schwach schluffig tw. stark sandig				E	3	3.00 -3.30
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) m.z.b.	e) braun/grau				
	f) M-Schotter	g) Quarztor	h)				
6.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Ruhewasser 3.60m u. AP 07.08.2018	E	4	5.70 -6.00
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) m.z.b.	e) braun/grau				
	f) M-Schotter	g) Quarztor	h)				



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: Anlage:
 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt BGU Florianstr. - Kirchheim Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B-4 Zweck: Baugrunderkundung
 Ort: Gemeinde Kirchheim
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN m
 Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: KRAFT DOHMANN CZESLIK Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
 Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München
 gebohrt am: 07.08.2018 Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: 2018.214
 Geräteführer: L. Illi Qualifikation: BGF DIN 4021
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ: RBG Baujahr:
 Bohrergerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	5-l-Eimer	4	KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 9.1 Kurzzeichen		BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF = BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	...
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	
9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS = Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	6,0	BK	ram	Schap	140	DR		178		6,0	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr.	Nr.	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 3.60 m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 3.60 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe

Verfüllung: 0.00 m bis 6.00 m Art: Füllkies von: _____ m bis: _____ m Art: _____

Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

KRAFT DOHMANN CZESLIK
INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU
BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN
FON: 089 / 67 00 61-0. FAX 089 / 67 00 61-1
email: info@kdgeo.de

Datum: 10.9.18

i.D. 

DC



BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Florianstr. - Kirchheim

Bohrung Nr. B-4

Blatt 3

Datum:

07.08.2018

1	2				3	4	5	6	
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0.10	a) Mutterboden								
	b)								
	c) steif		d) l.z.b.		e) dunkelbraun				
	f) <i>Oberboden</i>		g) <i>Quarkar</i>		h)	i)			
0.90	a) Auffüllung: Sand, kiesig, schwach schluffig						E	1	0.20 -0.50
	b)								
	c) mitteldicht		d) m.z.b.		e) braun/grau				
	f) <i>Anküllung</i>		g) <i>Quarkar</i>		h)	i)			
2.30	a) Kies, sandig, schluffig						E	2	2.00 -2.30
	b) Korn abgerundet								
	c)		d) m-s.z.b.		e) braun/grau				
	f) <i>M-Schotter</i>		g) <i>Quarkar</i>		h)	i)			
6.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Ruhewasser 3.60m u. AP 07.08.2018	E	3	3.70	
	b) Korn abgerundet					E	4	-4.00 5.70 -6.00	
	c)		d) m-s.z.b.		e) braun/grau				
	f) <i>M-Schotter</i>		g) <i>Quarkar</i>		h)	i)			



Kopfbblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr.: Anlage:
 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt BGU Florianstr. - Kirchheim Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B-5 Zweck: Baugrunderkundung
 Ort: Gemeinde Kirchheim
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN m
 Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: KRAFT DOHMANN CZESLIK Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
 Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München
 gebohrt am: 09.08.2018 Tagesbericht-Nr.: Projekt-Nr: 2018.214
 Geräteführer: L. Illi Qualifikation: BGF DIN 4021
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ: RBG Baujahr:
 Bohrergerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	5-l-Eimer	6	KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik
 9.1 9.1 Kurzzeichen
 9.1.1 Bohrverfahren
 9.1.1.1 Art:
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
 BS = Sondierbohrungen
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung
 ... =

9.1.1.2 Lösen:
 rot = drehend

ram = rammend
 druck = drückend

schlag = schlagend
 greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug
 9.1.2.1 Art:
 EK = Einfachkernrohr
 DK = Doppelkernrohr
 TK = Dreifachkernrohr
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
 VK = Vollkrone
 H = Hartmetallkrone
 D = Diamantkrone
 Gr = Greifer
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =
 Spi = Spirale ... =
 Kis = Kiespumpe ... =
 Ven = Ventilbohrer
 Mei = Meißel
 SN = Sonde

9.1.2.2 Antrieb:
 G = Gestänge
 SE = Seil

HA = Hand
 F = Freifall
 V = Vibro

DR = Druckluft
 HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
 WS = Wasser
 LS = Luft

SS = Sole
 DS = Dickspülung
 Sch = Schaum

d = direkt
 id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen	
0,0	10,0	BK	ram	Schap	140	DR		178		10,0	

9.3 Bohrkronen 9.4 Geräteführer-Wechsel

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen: /	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen: /	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen: /	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen: /	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen: /							
6	Nr:	ø Außen/Innen: /							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 6.20 m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand 6.20 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe
 Verfüllung: 1.00 m bis 2.00 m Art: Füllkies von: _____ m bis: _____ m Art: _____

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	4.00	10.00	50	Filtersand	2.00	3.00		0.00	0.20	Beton	
				Filterkies	3.00	10.00		0.20	1.00	Dämmen	

11 Sonstige Angaben

KRAFT DOHMANN CZESLIK
 INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH
 INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU
 BAYERWALDSTR. 49. 81737 MÜNCHEN
 FON 089 / 67 00 61-0. FAX 089 / 67 00 61-33
 email: info@kdgeo.de

Datum: 10.9.18 Firmenstempel: _____ Unterschrift: *i.A. Auf*



BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim

Anlage
 Bericht:
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Florianstr. - Kirchheim

Bohrung Nr. B-5

Blatt 3

Datum:
09.08.2018

1	2			3	4	5	6	
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	ij) Kalk- gehalt				
0.30	a) Mutterboden							
	b)							
	c) steif	d) l.z.b.	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Quarter	h)					ij)
9.70	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig			Ruhewasser 6.20m u. AP 09.08.2018	E	1	2.00	
	b) Korn abgerundet				E	2	-2.30	
	c)	d) s.z.b.	e) braun/grau		E	3	-4.30	
	f) M-Schotk	g) Quarter	h)		ij)	E	4	-6.30 -8.00 -8.30
10.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, stark schluffig				E	5	9.70 -10.00	
	b) Korn abgerundet							
	c)	d) m.z.b.	e) braun/grau					
	f) M-Schotk	g) Quarter	h)					ij)



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: Anlage:
 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt BGU Florianstr. - Kirchheim Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B-6 Zweck: Baugrunderkundung
 Ort: Gemeinde Kirchheim
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN m
 Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: KRAFT DOHMANN CZESLIK Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
 Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München
 gebohrt am: 08.08.2018 Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: 2018.214
 Geräteführer: L. Illi Qualifikation: BGF DIN 4021
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrerät Typ: RBG Baujahr:
 Bohrerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	5-l-Eimer	6	KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 9.1 Kurzzeichen			BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren			BKF = BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:		BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	...
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben		BS = Sondierbohrungen	...
...	
9.1.1.2 Lösen:		ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend		druck = drückend	greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug		HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke ... =
9.1.2.1 Art:		VK = Vollkrone	Spi = Spirale ... =
EK = Einfachkernrohr		H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe ... =
DK = Doppelkernrohr		D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer
TK = Dreifachkernrohr		Gr = Greifer	Mei = Meißel
S = Seilkernrohr		Schap = Schappe	SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb:		HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge		F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil		V = Vibro	
9.1.2.3 Spülhilfe:		SS = Sole	d = direkt
WS = Wasser		DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft		Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug			Verrohrung			Bemerkungen	
		Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm		Tiefe m
0,0	10,0	BK	ram	Schap	140	DR		178		10,0	

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel					
1	Nr:	ø Außen/Innen: /	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
2	Nr:	ø Außen/Innen: /	1					
3	Nr:	ø Außen/Innen: /	2					
4	Nr:	ø Außen/Innen: /	3					
5	Nr:	ø Außen/Innen: /	4					
6	Nr:	ø Außen/Innen: /						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 6.10 m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 6.10 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe

Verfüllung: 1.00 m bis 2.50 m Art: Füllkies von: _____ m bis: _____ m Art: _____

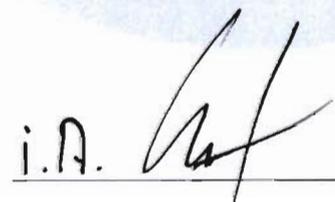
Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	4.00	10.00	50	Filtersand	2.50	3.00		0.00	0.20	Beton	
				Filterkies	3.00	10.00		0.20	1.00	Dämmen	

11 Sonstige Angaben

KRAFT DOHMANN CZESLIK
 INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH
 INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU
 BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN
 FON 089 / 67 00 61-0, FAX 089 / 67 00 61-33
 email: info@kdgeo.de

Datum: 10.9.18

Firmenstempel: _____

Unterschrift: i.A. 

DC



BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim

Anlage
 Bericht:
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BGU Florianstr. - Kirchheim

Bohrung Nr. B-6

Blatt 3

Datum:
08.08.2018

1	2			3		4	5	6			
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt					
0.40	a) Mutterboden										
	b)										
	c) steif	d) l.z.b.	e) dunkelbraun								
	f) Oberboden	g) Quarter	h)						i)		
8.80	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig			Ruhewasser 6.10m u. AP 08.08.2018		E	1	1.70			
	b) Korn abgerundet							E	2	-2.00	
	c)	d) s.z.b.	e) braun/grau					E	3	-4.00	
	f) M-Scholle	g) Quarter	h)					i)	E	4	-5.70 -6.00 -7.70 -8.00
9.20	a) Kies, sandig, stark schluffig					E	5	9.00			
	b) Korn abgerundet							-9.20			
	c)	d) m.z.b.	e) braun/grau								
	f) M-Scholle	g) Quarter	h)					i)			
10.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig					E	6	9.70			
	b) Korn abgerundet							-10.00			
	c)	d) m.z.b.	e) braun/grau								
	f) M-Scholle	g) Quarter	h)					i)			



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: Anlage:
 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt BGU Florianstr. - Kirchheim Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B-7 Zweck: Baugrunderkundung
 Ort: Gemeinde Kirchheim
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN m
 Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: KRAFT DOHMANN CZESLIK Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH - Bayerwaldstr. 49 - 81737 München
 Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München
 gebohrt am: 09.08.2018 Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: 2018.214
 Geräteführer: L. Illi Qualifikation: BGF DIN 4021
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ: RBG Baujahr:
 Bohrergerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	5-l-Eimer	6	KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik
 9.1 9.1 Kurzzeichen
 9.1.1 Bohrverfahren
 9.1.1.1 Art:
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 ... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
 BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
 BS = Sondierbohrungen
 ... =

BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
 BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung
 BKF = BK mit fester Kernumhüllung
 ... =

9.1.1.2 Lösen:
 rot = drehend

ram = rammend
 druck = drückend

schlag = schlagend
 greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug
 9.1.2.1 Art:
 EK = Einfachkernrohr
 DK = Doppelkernrohr
 TK = Dreifachkernrohr
 S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
 VK = Vollkrone
 H = Hartmetallkrone
 D = Diamantkrone
 Gr = Greifer
 Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =
 Spi = Spirale ... =
 Kis = Kiespumpe ... =
 Ven = Ventilbohrer
 Mei = Meißel
 SN = Sonde

9.1.2.2 Antrieb:
 G = Gestänge
 SE = Seil

HA = Hand
 F = Freifall
 V = Vibro

DR = Druckluft
 HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
 WS = Wasser
 LS = Luft

SS = Sole
 DS = Dickspülung
 Sch = Schaum

d = direkt
 id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,0	10,0	BK	ram	Schap	140	DR		178		10,0	

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 6.30 m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 6.30 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe

Verfüllung: 1.00 m bis 2.00 m Art: Füllkies von: _____ m bis: _____ m Art: _____

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	4.00	10.00	50	Filtersand	2.00	3.00		0.00	0.20	Beton	
				Filterkies	3.00	10.00		0.20	1.00	Dämmen	

11 Sonstige Angaben

KRAFT DOHMANN CZESLIK
 INGENIEURGES. FÜR GEOTECHNIK MBH
 INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU
 BAYERWALDSTR. 49, 81737 MÜNCHEN
 FON 089 / 67 00 61-0, FAX 089 / 67 00 61-33
 email: info@kdgeo.de

Datum: 10.9.18

Firmenstempel: _____ Unterschrift: *i. B. Auf*

DC



BECKER + BOSCH
 Bodenerkundung GmbH
 Rotwandstr. 10
 85609 Aschheim

Anlage
 Bericht:
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BGU Florianstr. - Kirchheim**

Bohrung Nr. **B-7**

Blatt 3

Datum:
09.08.2018

1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Mutterboden						
	b)						
	c) steif	d) l.z.b.	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g) Quarter	h) i)				
9.30	a) Kies, sandig, schwach schluffig, steinig			Ruhewasser 6.30m u. AP 09.08.2018	E	1	2.00
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) s.z.b.	e) braun/grau				
	f) M-Scholle	g) Quarter	h) i)				
9.70	a) Kies, sandig, stark schluffig				E	5	9.30 -9.60
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) m.z.b.	e) braun/grau				
	f) M-Scholle	g) Quarter	h) i)				
10.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig				E	6	9.70 -10.00
	b) Korn abgerundet						
	c)	d) m.z.b.	e) braun/grau				
	f) M-Scholle	g) Quarter	h) i)				

Anlage 5

Sondierdiagramme

Anlage 6

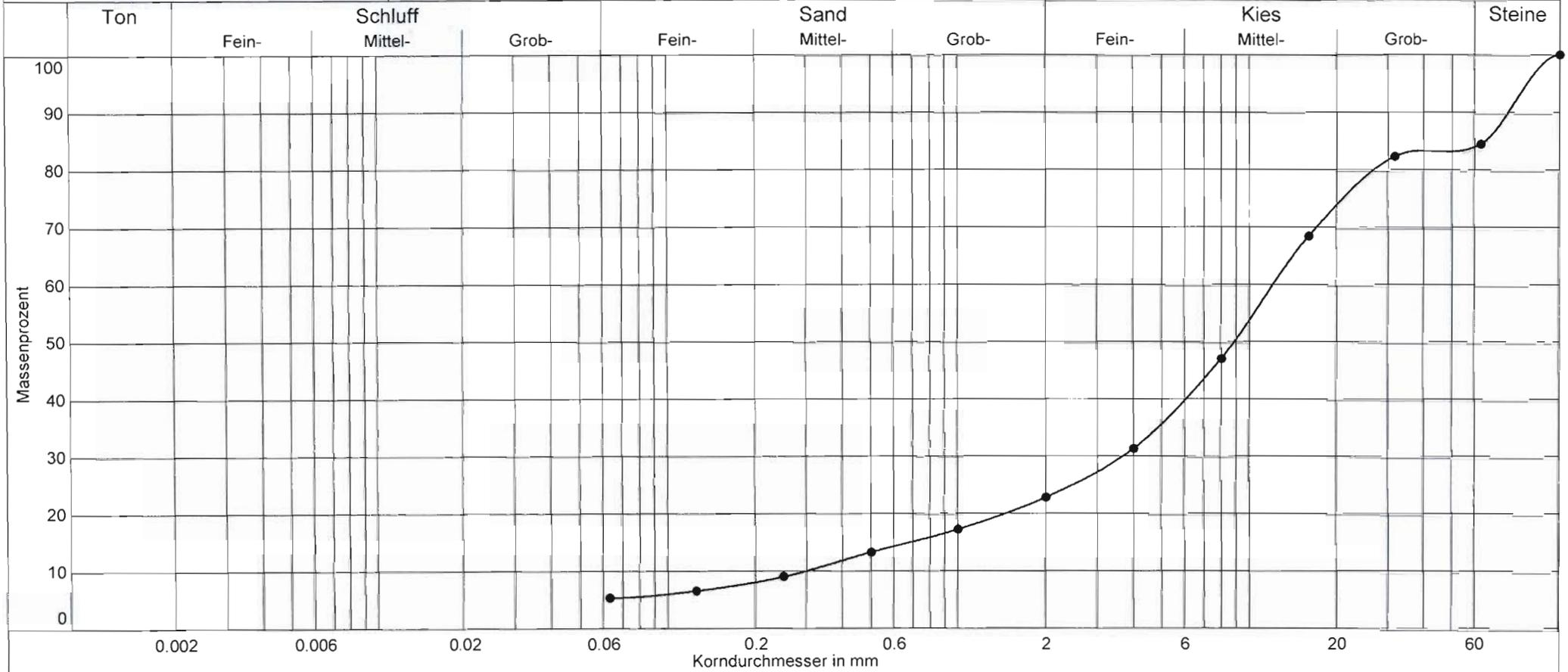
Laborversuchsergebnisse

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 31.08.2018
 Anlage : / Ch



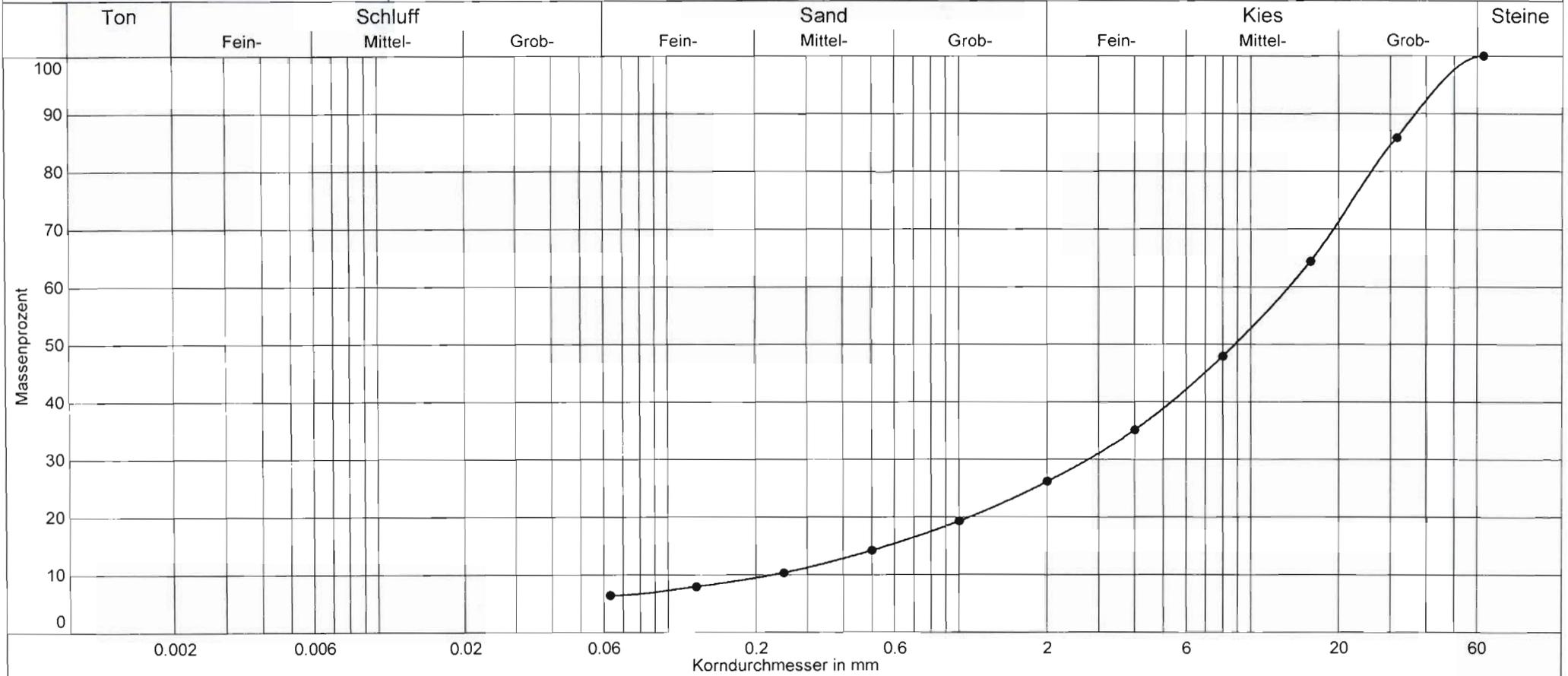
Labornummer	—●— 22191			
Entnahmestelle	B1			
Entnahmetiefe	6,0 m			
Ungleichförm. Cu	39.9			
Bodenart	G,s,x,u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	5.3 %			
kf nach Seiler	8.6E-003 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 31.08.2018
 Anlage : / Ch



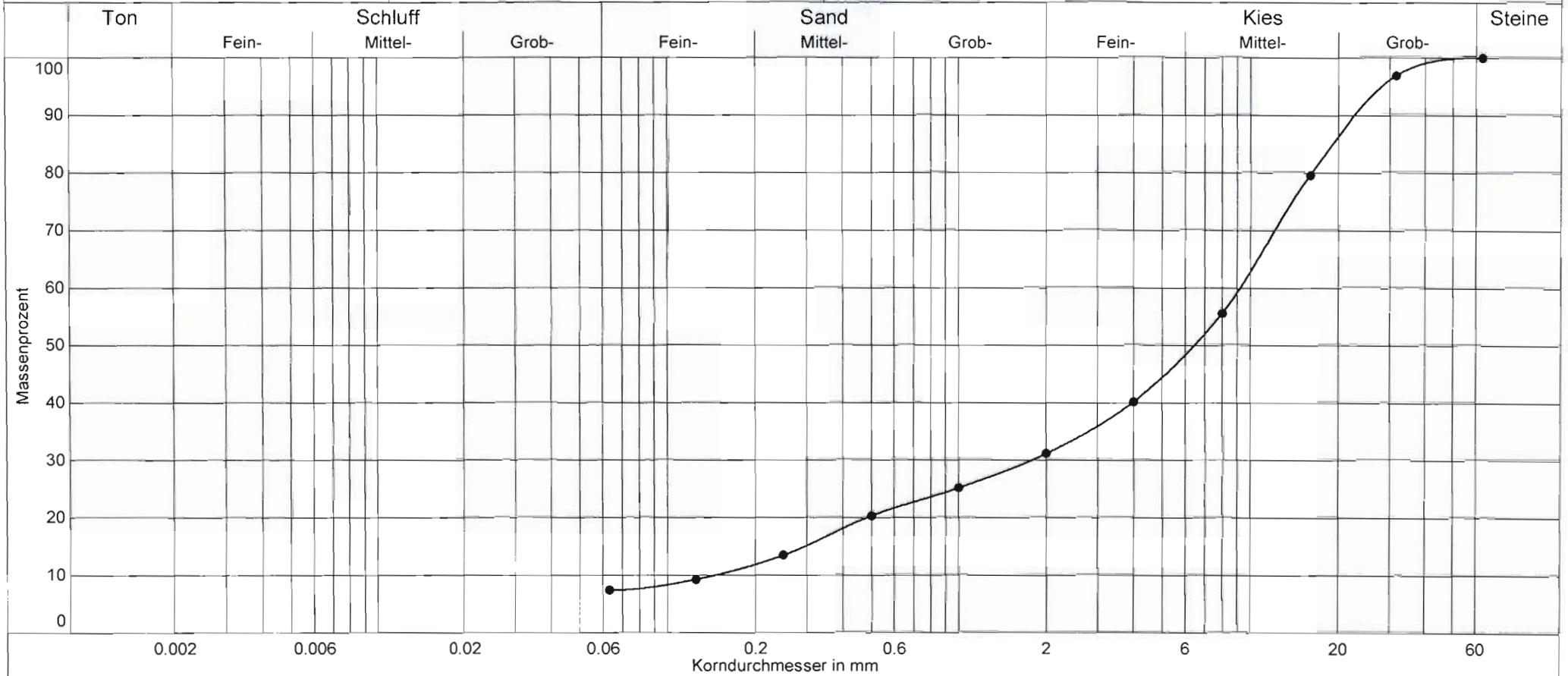
Labornummer	—●— 22192			
Entnahmestelle	B2			
Entnahmetiefe	3,0 m			
Ungleichförm. Cu	58,6			
Bodenart	G,s,u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	6,4 %			
kf nach Seiler	7.8E-003 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 31.08.2018
 Anlage : / Ch



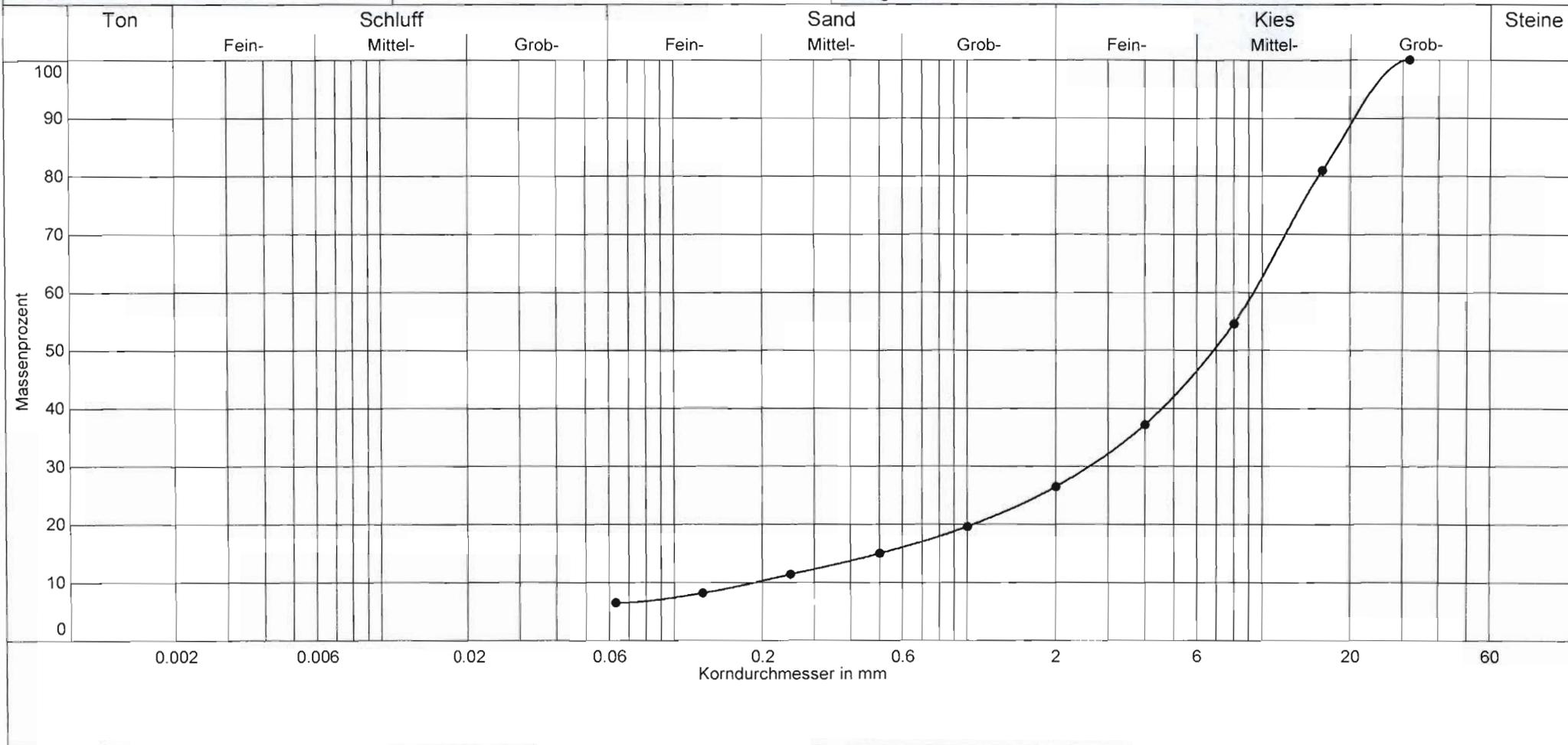
Labornummer	—●— 22193			
Entnahmestelle	B3			
Entnahmetiefe	2,3 m			
Ungleichförm. Cu	62.8			
Bodenart	G,s,u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	7.4 %			
kf nach Seiler	2.6E-003 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 31.08.2018
 Anlage : / Ch



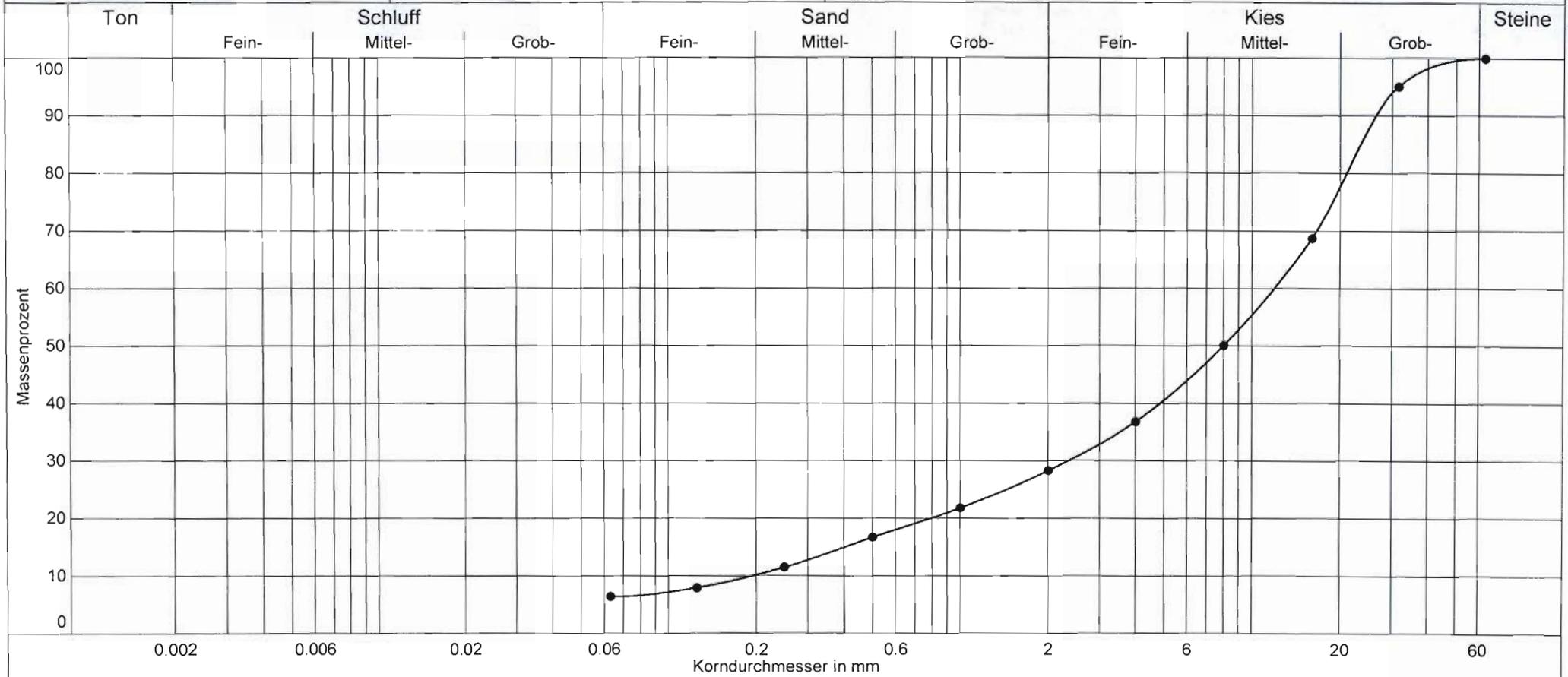
Labornummer	—●— 22194			
Entnahmestelle	B4			
Entnahmetiefe	6,0 m			
Ungleichförm. Cu	49.3			
Bodenart	G, s, u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	6.5 %			
kf nach Seiler	5.6E-003 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 31.08.2018
 Anlage : / Ch



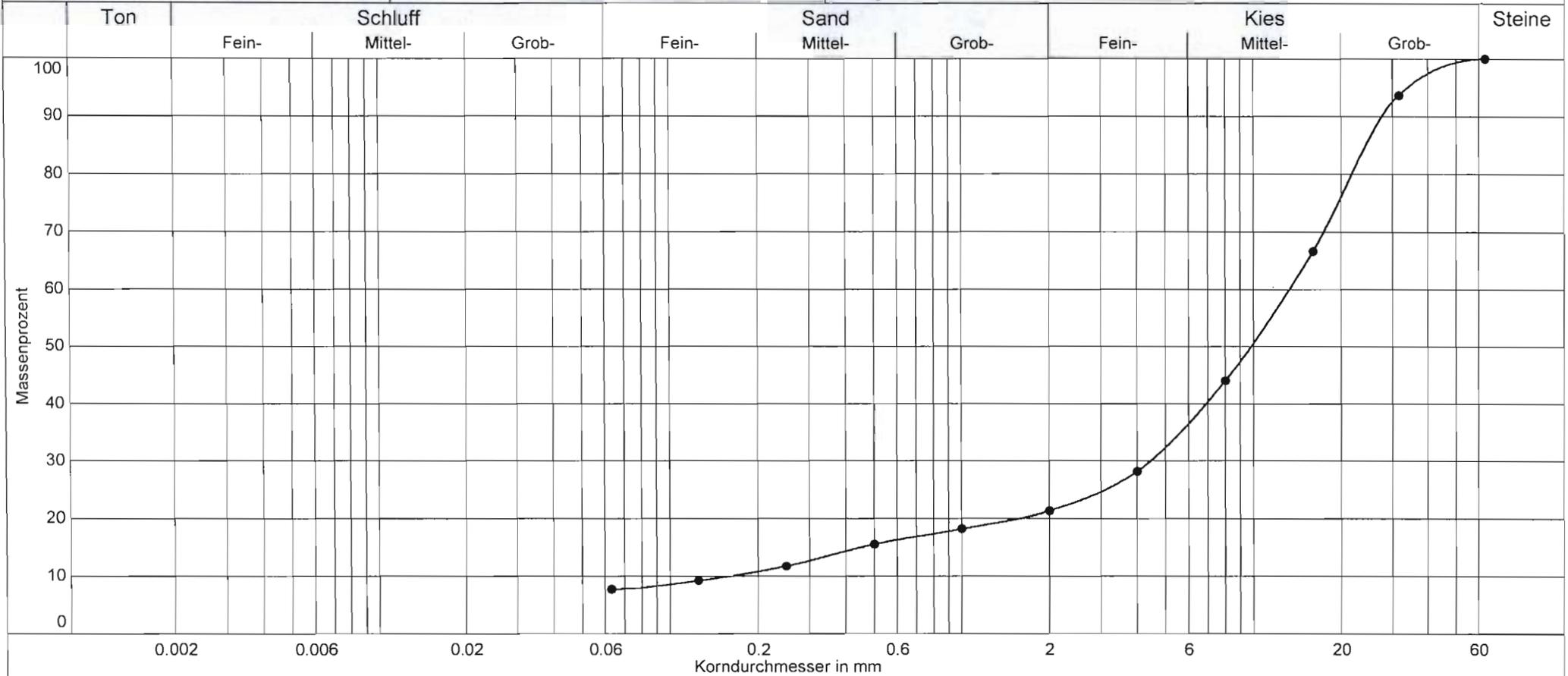
Labornummer	—●— 22195			
Entnahmestelle	B5			
Entnahmetiefe	6,3 m			
Ungleichförm. Cu	61.2			
Bodenart	G,s,u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	6.4 %			
kf nach Seiler	5.4E-003 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieurges. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN EN 933-1

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 24.04.2018
 Anlage : / Ch



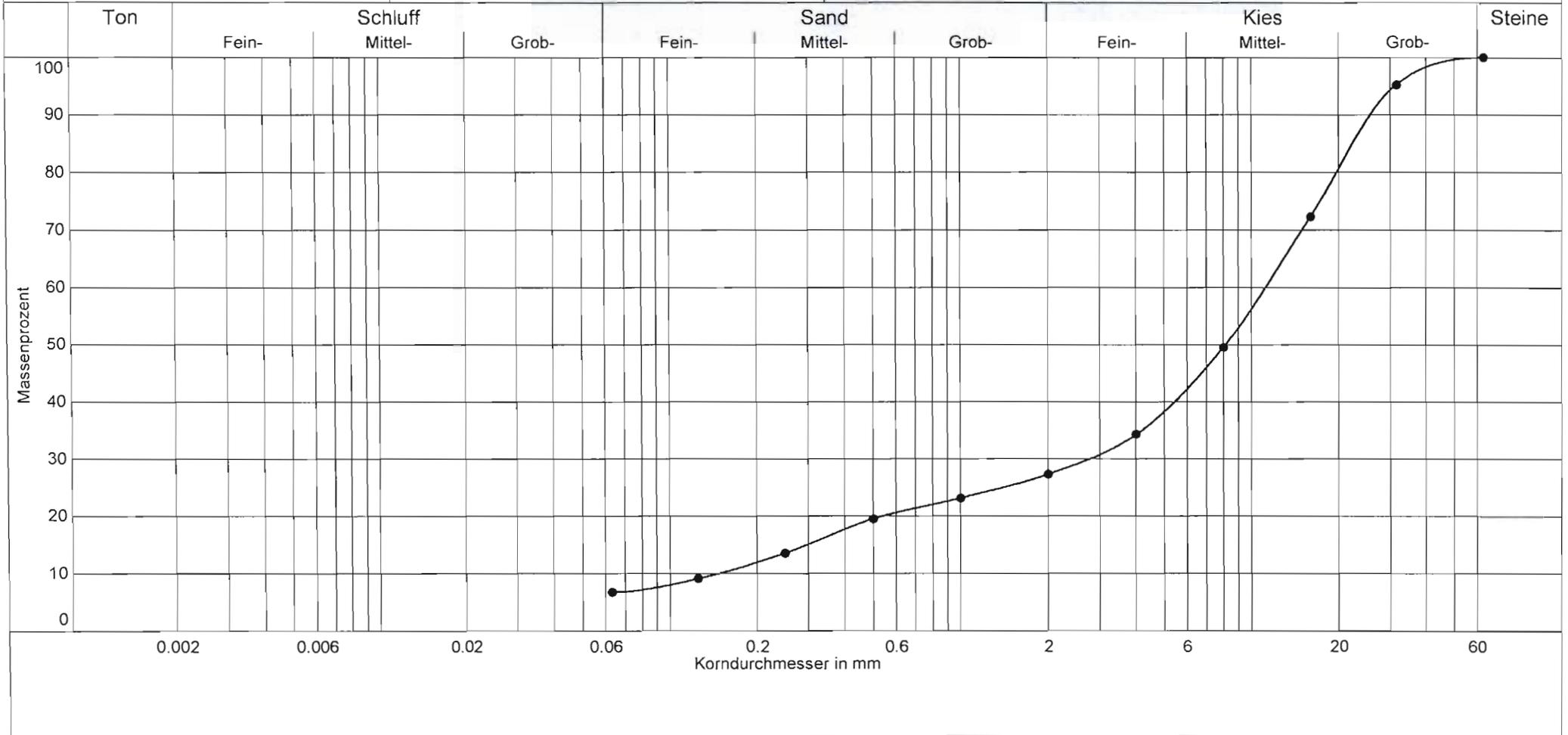
Labornummer	—●— 21511			
Entnahmestelle	RKS 2			
Entnahmetiefe	0,7 m			
Ungleichförm. Cu	81.7			
Bodenart	G,s',u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	7.7 %			
kf nach Seiler	4.5E-002 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN EN 933-1

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 24.04.2018
 Anlage : / Ch



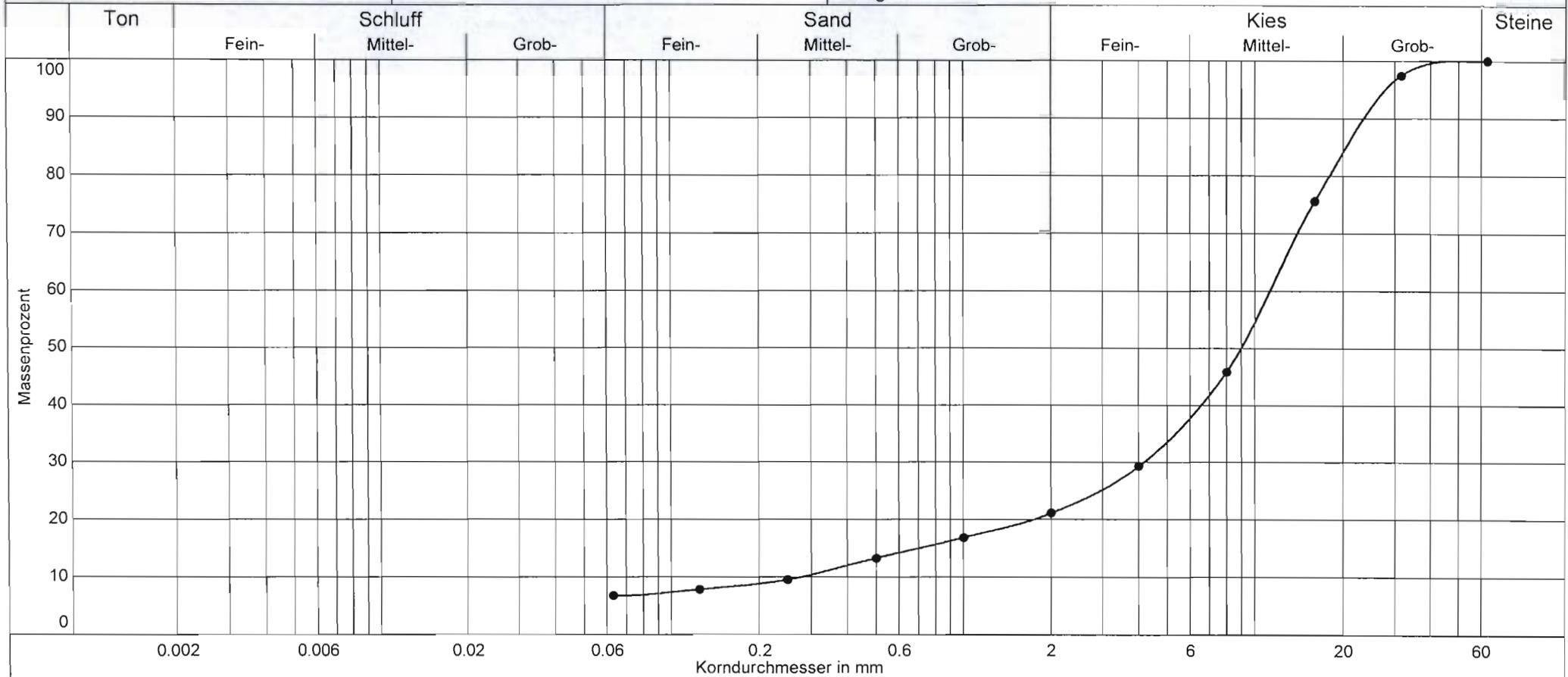
Labornummer	—●— 21512			
Entnahmestelle	RKS 4			
Entnahmetiefe	1,7 m			
Ungleichförm. Cu	75.4			
Bodenart	G,s,u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	6.7 %			
kf nach Seiler	7.6E-003 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN EN 933-1

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 24.04.2018
 Anlage : / Ch



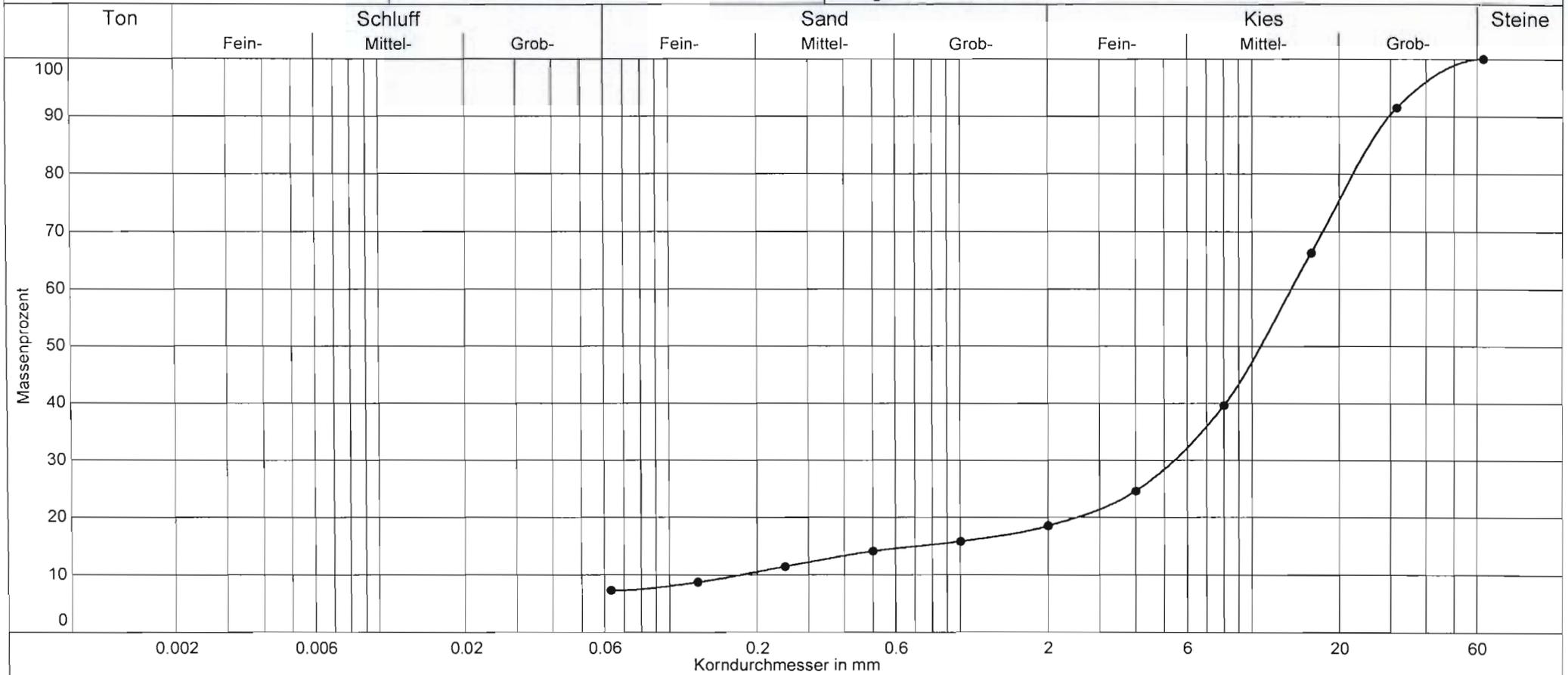
Labornummer	—●— 21514			
Entnahmestelle	RKS 5			
Entnahmetiefe	2,4 m			
Ungleichförm. Cu	40.3			
Bodenart	G,s',u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	6.7 %			
kf nach Seiler	1.2E-002 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN EN 933-1

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 24.04.2018
 Anlage : / Ch



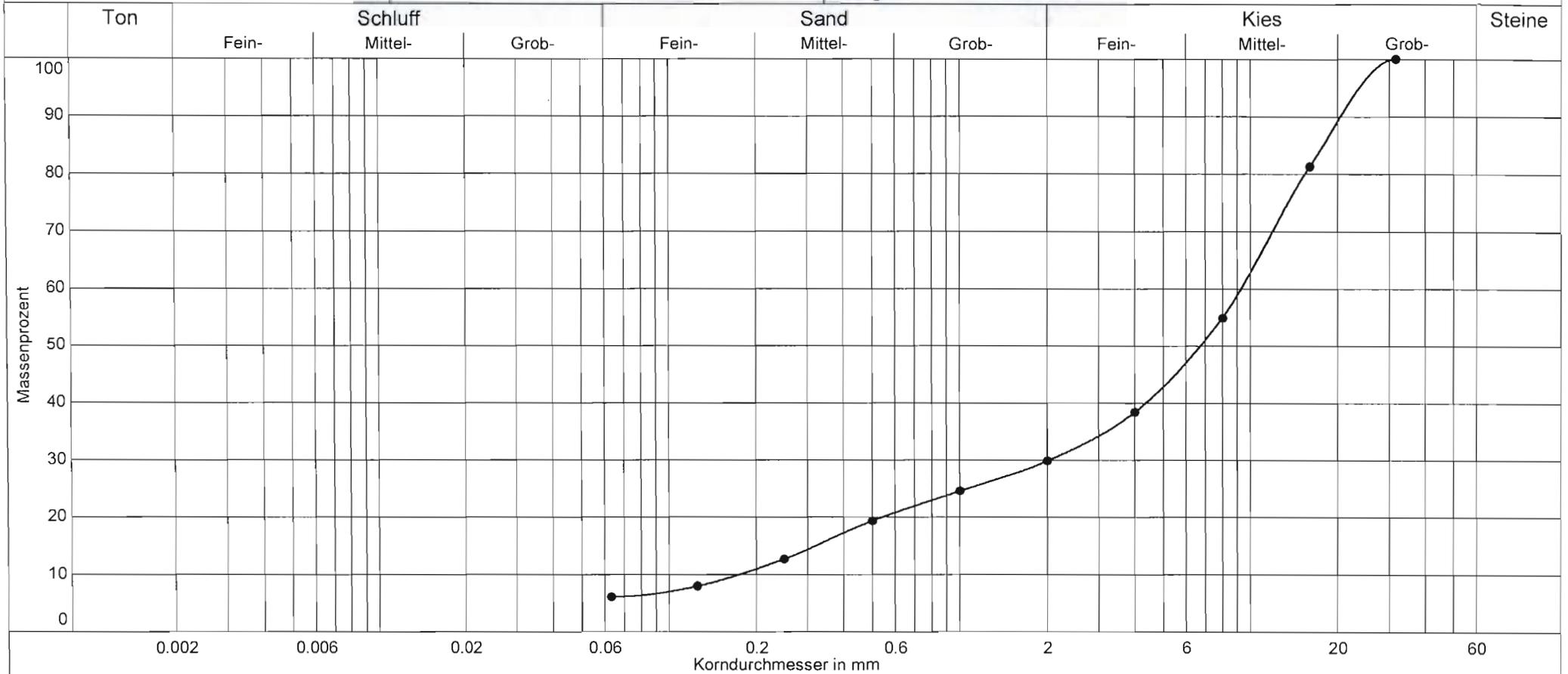
Labornummer	—●— 21513			
Entnahmestelle	RKS 6			
Entnahmetiefe	1,8 m			
Ungleichförm. Cu	76.9			
Bodenart	G,s',u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	7.3 %			
kf nach Seiler	6.8E-002 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN EN 933-1

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 24.04.2018
 Anlage : / Ch



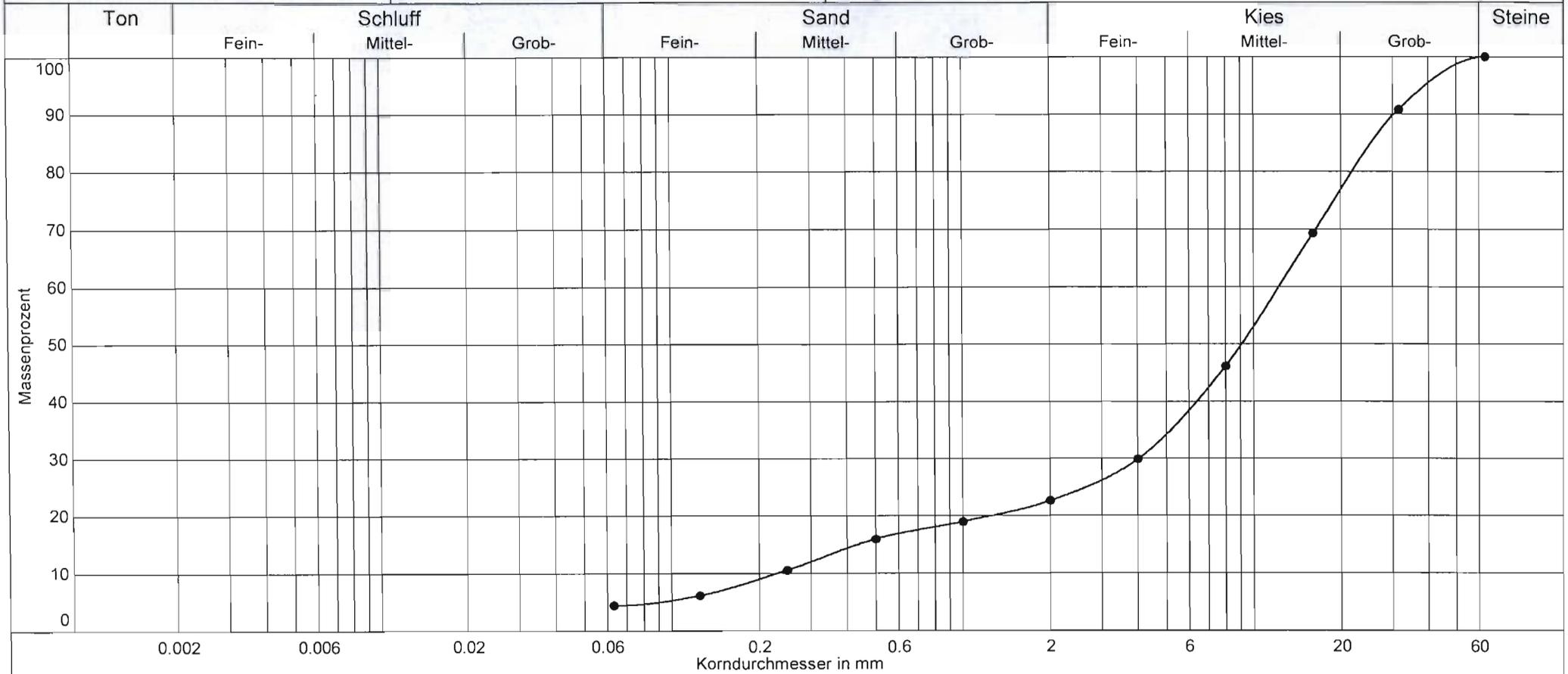
Labornummer	—●— 21515			
Entnahmestelle	RKS 8			
Entnahmetiefe	1,5 m			
Ungleichförm. Cu	52.9			
Bodenart	G,s,u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	6.1 %			
kf nach Seiler	2.2E-003 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN EN 933-1

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 24.04.2018
 Anlage : / Ch



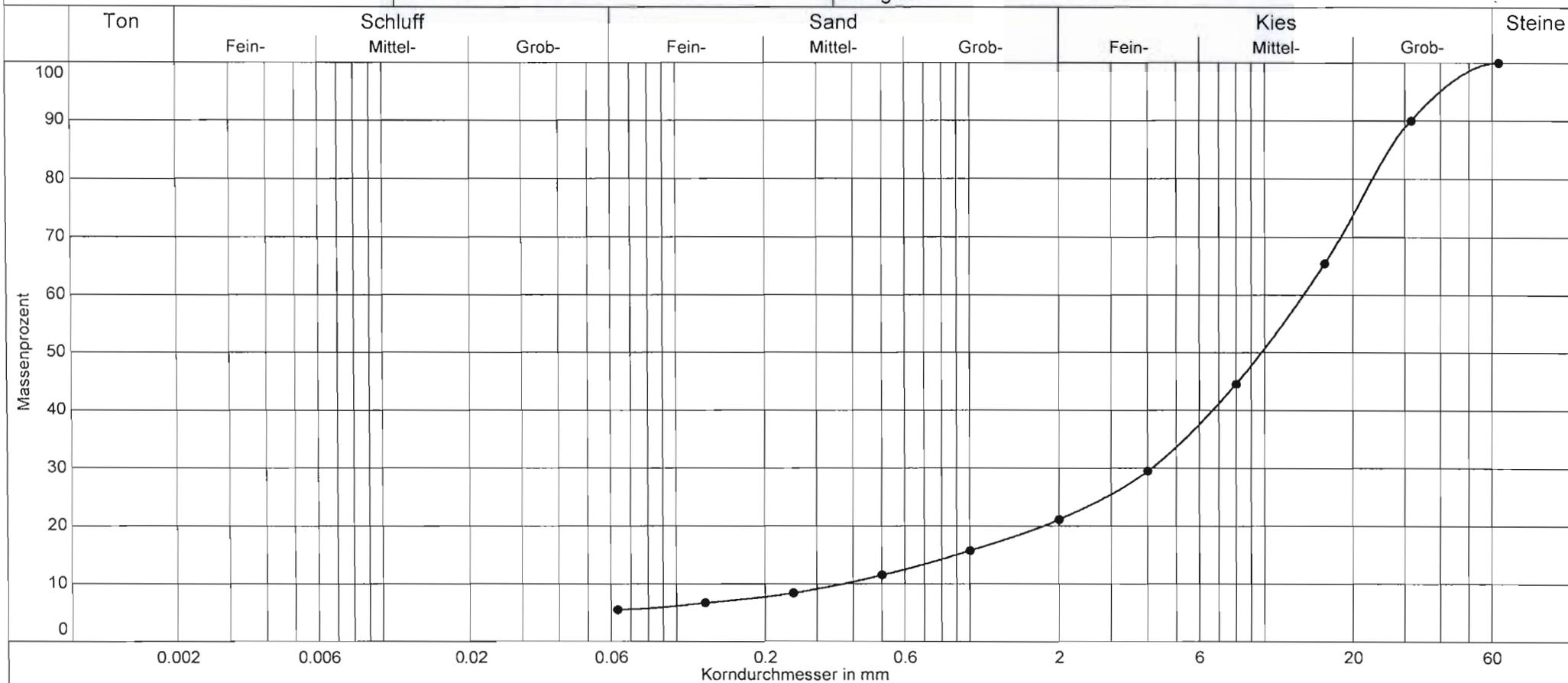
Labornummer	—●— 21516			
Entnahmestelle	RKS 9			
Entnahmetiefe	1,0 m			
Ungleichförm. Cu	52.8			
Bodenart	G, s			
Bodengruppe	GI			
Anteil < 0.063 mm	4.4 %			
kf nach Seiler	1.4E-002 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN EN 933-1

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 24.04.2018
 Anlage : / Ch



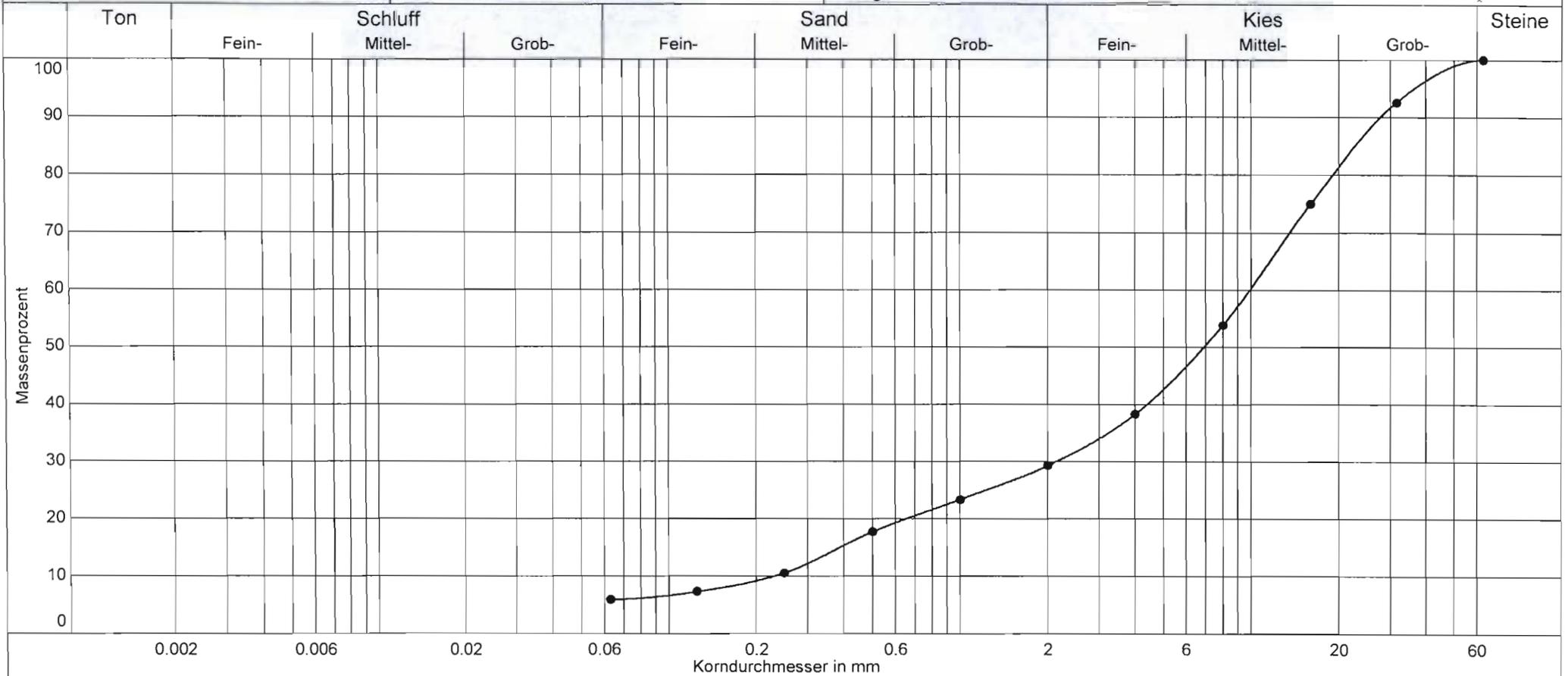
Labornummer	—●— 21518			
Entnahmestelle	RKS 12			
Entnahmetiefe	1,0 m			
Ungleichförm. Cu	36.4			
Bodenart	G,s,u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	5.5 %			
kf nach Seiler	1.1E-002 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieurbüro für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN EN 933-1

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 24.04.2018
 Anlage : / Ch



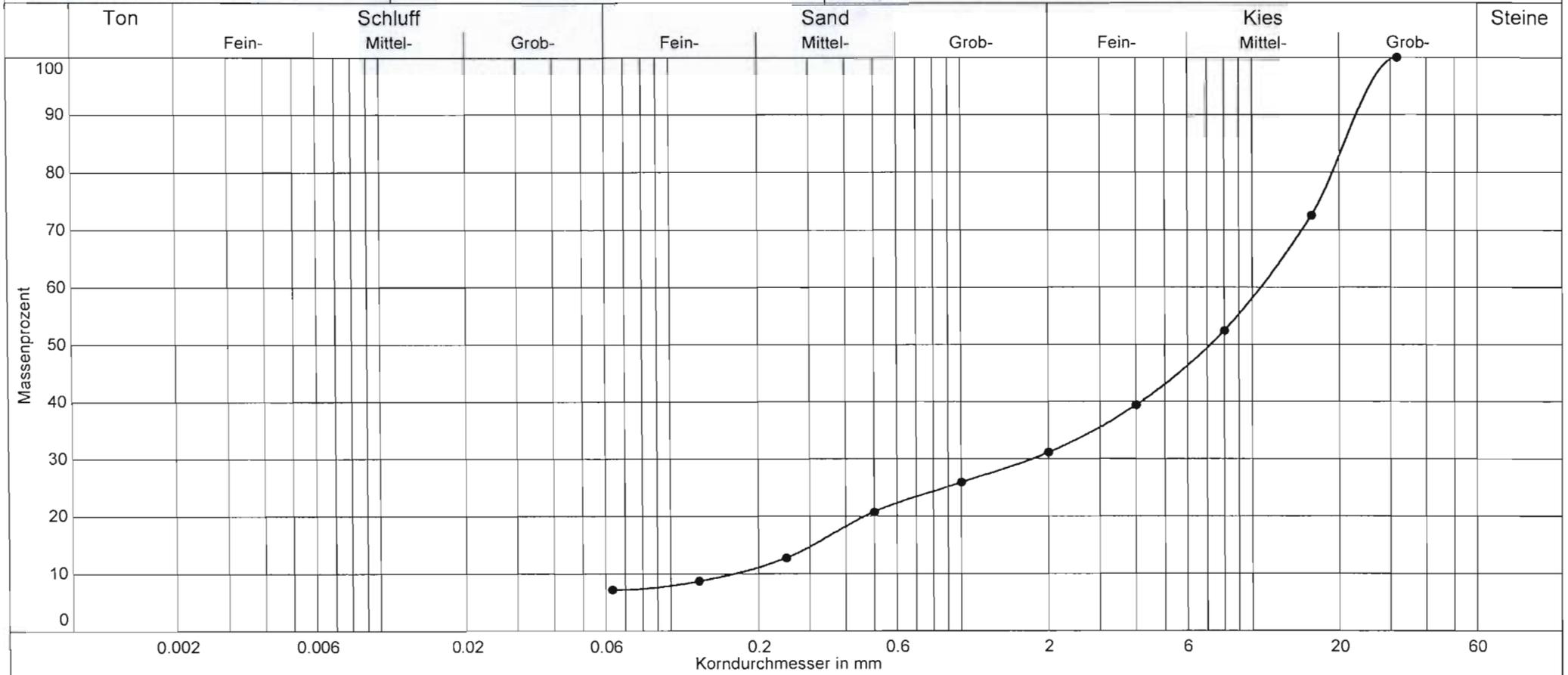
Labornummer	—●— 21519			
Entnahmestelle	RKS 14			
Entnahmetiefe	2,1 m			
Ungleichförm. Cu	42.7			
Bodenart	G,s,u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	5.9 %			
kf nach Seiler	2.3E-003 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN EN 933-1

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 24.04.2018
 Anlage : / Ch



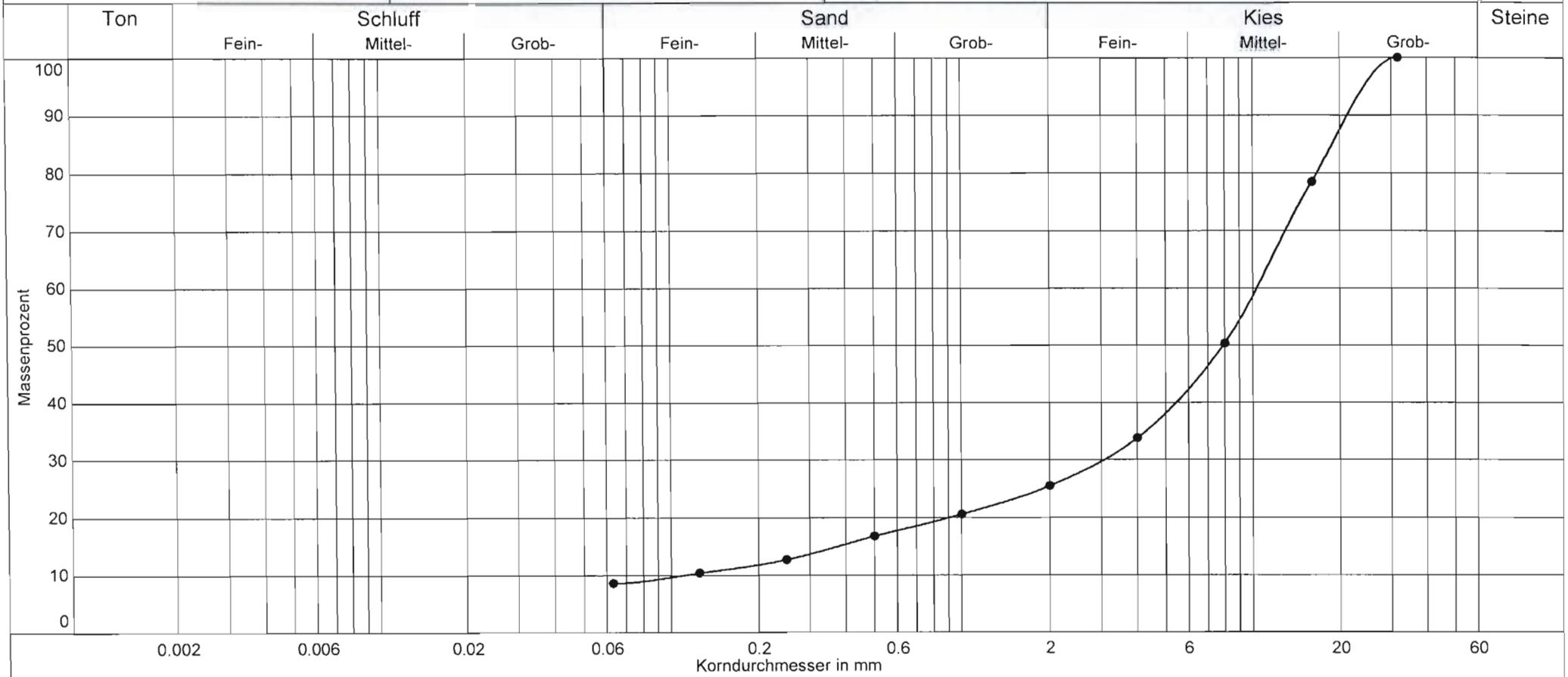
Labornummer	—●— 21520			
Entnahmestelle	RKS 16			
Entnahmetiefe	1,5 m			
Ungleichförm. Cu	64.3			
Bodenart	G, s, u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	7.2 %			
kf nach Seiler	2.2E-003 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN EN 933-1

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 23.04.2018
 Anlage : / Ch



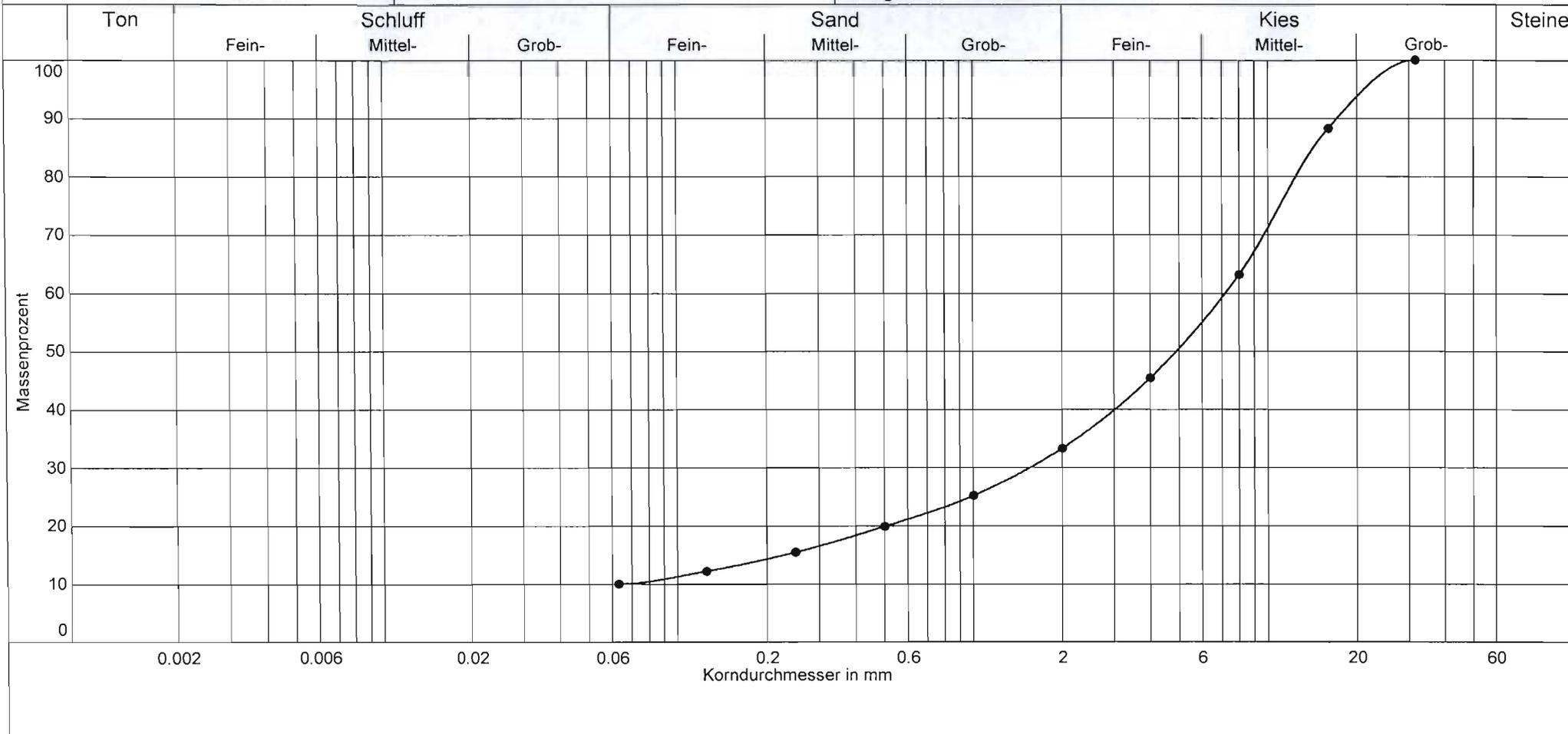
Labornummer	—●— 21521			
Entnahmestelle	RKS 18			
Entnahmetiefe	0,9 m			
Ungleichförm. Cu	92.4			
Bodenart	G,s,u'			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	8.6 %			
kf nach Seiler	2.3E-002 m/s			

KRAFT DOHMANN CZESLIK GmbH
 Ingenieures. für Geotechnik
 Bayerwaldstr. 49 81737 München
 Tel 089/670061-0 FAX -33

Kornverteilung

DIN EN 933-1

Projekt : Kirchheim 2030
 Projektnr.: 201-18L
 Datum : 23.04.2018
 Anlage : / Ch



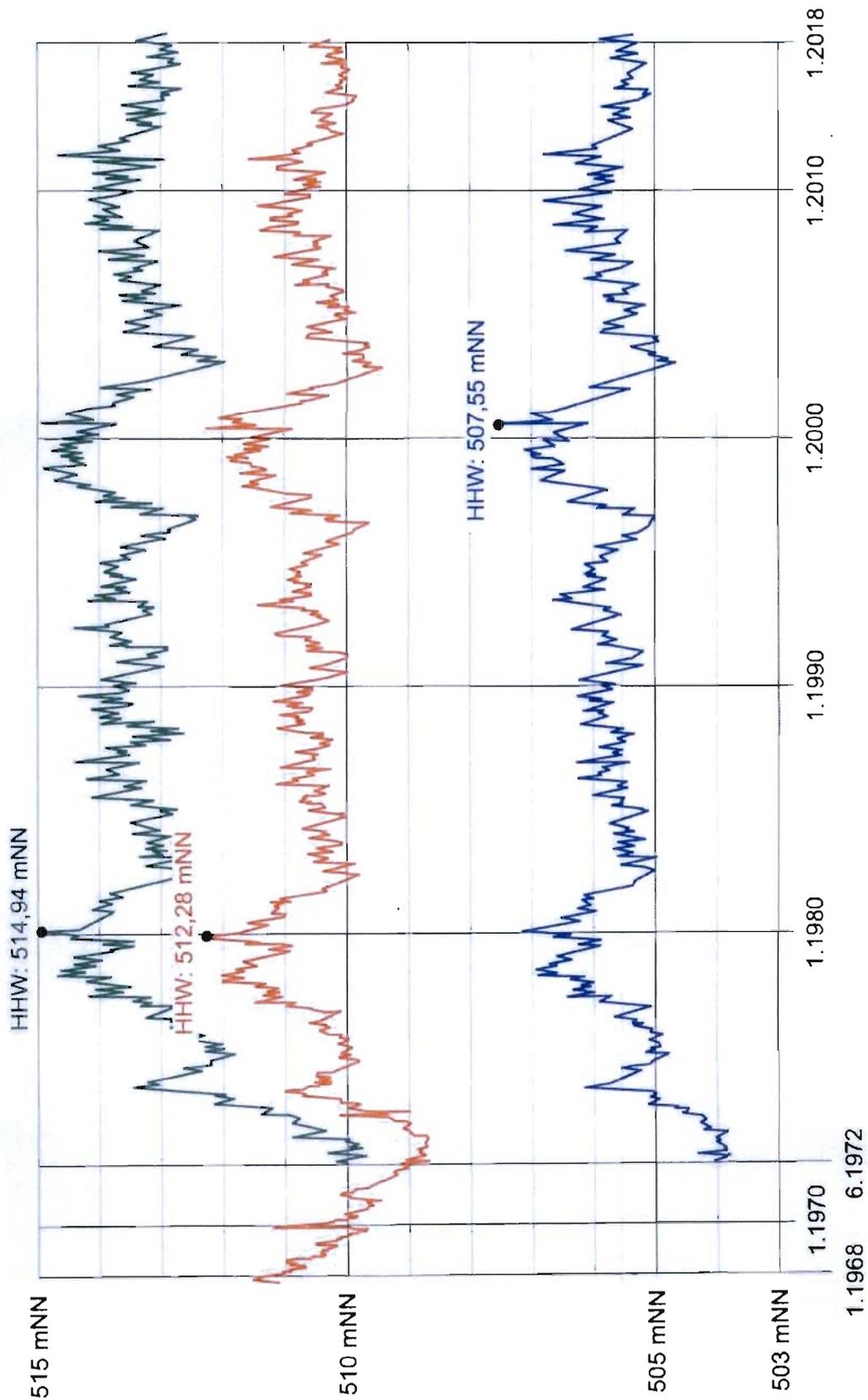
Labornummer	—●— 21522			
Entnahmestelle	RKS 19			
Entnahmetiefe	1,1 m			
Ungleichförm. Cu	-			
Bodenart	G,s,u			
Bodengruppe	GU			
Anteil < 0.063 mm	10.0 %			
kf nach Seiler	- $\sim 7,9 \cdot 10^{-3}$			

Anlage 7

Grundwasserdaten

Grundwasserganglinien

Zeitraum: Januar 1968 - Mai 2018



Legende: — Grub 76/226 — Dornach 553 — Kirchheim I 554

Stand: 16.05.2018

pegel.gesamt.dwg

Aktuelle Daten KIRCHHEIM I 554

Grundwasserstände der letzten 12 Monate

Grundwasserstand [m ü. NN]: **505,49**

Flurabstand [m u. Gelände]: **5,86**

Letzter Messwert vom **28.08.2018 09:30**

Geländehöhe [m ü. NN]: **510,86**

Messstelle: KIRCHHEIM I 554

Nr: 16196

Grundwasserleiter: Schotterflächen

Zeitraum: Sep 2017 - Aug 2018



* Abflussjahr (1971-2016)
erstellt: 29.08.2018

- Rohdaten -

Quelle: www.lfu.bayern.de

Datum	Grundwasserstand [m ü. NN]
28.08.2018	505,5
27.08.2018	505,5
26.08.2018	505,5
25.08.2018	505,5
24.08.2018	505,5
23.08.2018	505,5
22.08.2018	505,4
21.08.2018	505,5

 [weitere Messwerte](#)

© Bayerisches Landesamt für Umwelt 2018

[Download](#)

Aktuelle Auswahl herunterladen:

8.8. 505,5

- [In den Download-Korb](#)
- [Direkter Download](#)

[Erläuterung](#)

Aktuelle Daten BF.GRUB 76/226

Grundwasserstände der letzten 12 Monate

Grundwasserstand [m ü. NN]: **510,10**
 Flurabstand [m u. Gelände]: **7,58**
 Letzter Messwert vom **03.09.2018 11:50**

Geländehöhe [m ü. NN]: **517,68**

Messstelle: BF.GRUB 76/226

Nr: 16159

Grundwasserleiter: Quartär

Zeitraum: Okt 2017 - Sep 2018



* Abflussjahr (1987-2018)
 erstellt: 10.09.2018

- Rohdaten -

Quelle: www.lfu.bayern.de

Datum	Grundwasserstand [m ü. NN]
03.09.2018	510,1
02.09.2018	510,1
01.09.2018	510,1
30.07.2018	510,2
29.07.2018	510,2
28.07.2018	510,2
27.07.2018	510,2
26.07.2018	510,2

[weitere Messwerte](#)

© Bayerisches Landesamt für Umwelt 2018

[Download](#)

Aktuelle Auswahl herunterladen:

- [In den Download-Korb](#)
- [Direkter Download](#)

[Erläuterung](#)

Die Grafik zeigt den Verlauf des Grundwasserstands der letzten 12 Monate bis zum angegebenen Datum.

Gesamtzeitraum DORNACH 553

Grundwasserstände im Gesamtzeitraum

Grundwasserstand [m ü. NN]: **513,10**
 Flurabstand [m u. Gelände]: **3,40**
 Letzter Messwert vom **10.09.2018 10:00**

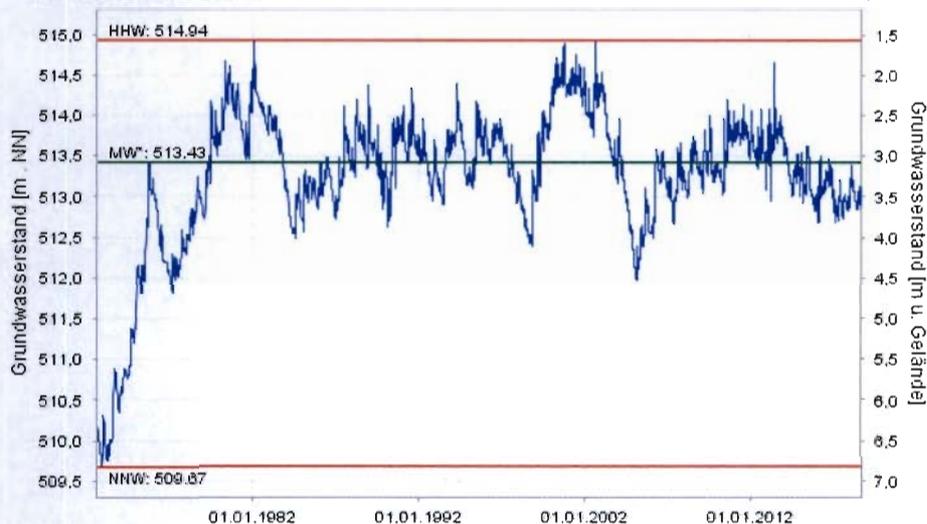
Geländehöhe [m ü. NN]: **516,50**

Messtelle: DORNACH 553

Nr: 16195

Grundwasserleiter: Quartär

Zeitraum: Jul 1972 - Sep 2018



* Abflussjahr (1971-2016)
 erstellt: 10.09.2018

- Rohdaten -

Quelle: www.lfu.bayern.de

Datum	Grundwasserstand [m ü. NN]
10.09.2018	513,1
09.09.2018	513,1
08.09.2018	513,1
07.09.2018	513,1
06.09.2018	513,1
05.09.2018	513,1
04.09.2018	513,0
03.09.2018	512,9

[weitere Messwerte](#)

© Bayerisches Landesamt für Umwelt 2018

Download

Aktuelle Auswahl herunterladen:

- [In den Download-Korb](#)
- [Direkter Download](#)

Erläuterung

langjährige Werte



Aktuelle Daten DORNACH 553

Grundwasserstände der letzten 12 Monate

Datum	Grundwasserstand [m ü. NN]
10.09.2018	513,1
09.09.2018	513,1
08.09.2018	513,1
07.09.2018	513,1
06.09.2018	513,1
05.09.2018	513,1
04.09.2018	513,0
03.09.2018	512,9
02.09.2018	512,9
01.09.2018	512,9
31.08.2018	512,9
30.08.2018	512,9
29.08.2018	512,9
28.08.2018	512,9
27.08.2018	512,9
26.08.2018	512,9
25.08.2018	512,9
24.08.2018	512,9
23.08.2018	512,9
22.08.2018	512,9
21.08.2018	512,9
20.08.2018	512,9
19.08.2018	512,9
18.08.2018	512,9
17.08.2018	512,9
16.08.2018	512,9
15.08.2018	512,9
14.08.2018	513,0
13.08.2018	513,0
12.08.2018	512,9
11.08.2018	513,0
10.08.2018	513,0
09.08.2018	513,0
08.08.2018	513,0
07.08.2018	513,0
06.08.2018	513,0
05.08.2018	513,0
04.08.2018	513,0
03.08.2018	513,0
02.08.2018	513,0
01.08.2018	513,1
31.07.2018	513,1
30.07.2018	513,1
29.07.2018	513,1
28.07.2018	513,1
27.07.2018	513,1
26.07.2018	513,1

Datum	Grundwasserstand [m ü. NN]
22.07.2018	513,0
21.07.2018	513,0
20.07.2018	512,9
19.07.2018	512,9
18.07.2018	512,9
17.07.2018	512,9
16.07.2018	512,9
15.07.2018	512,9
14.07.2018	512,9
13.07.2018	512,9
12.07.2018	512,9
11.07.2018	512,9

© Bayerisches Landesamt für Umwelt 2018

Downloa

Aktuelle Auswahl herunterladen:

- [In den Download-Korb](#)
- [Direkter Download](#)

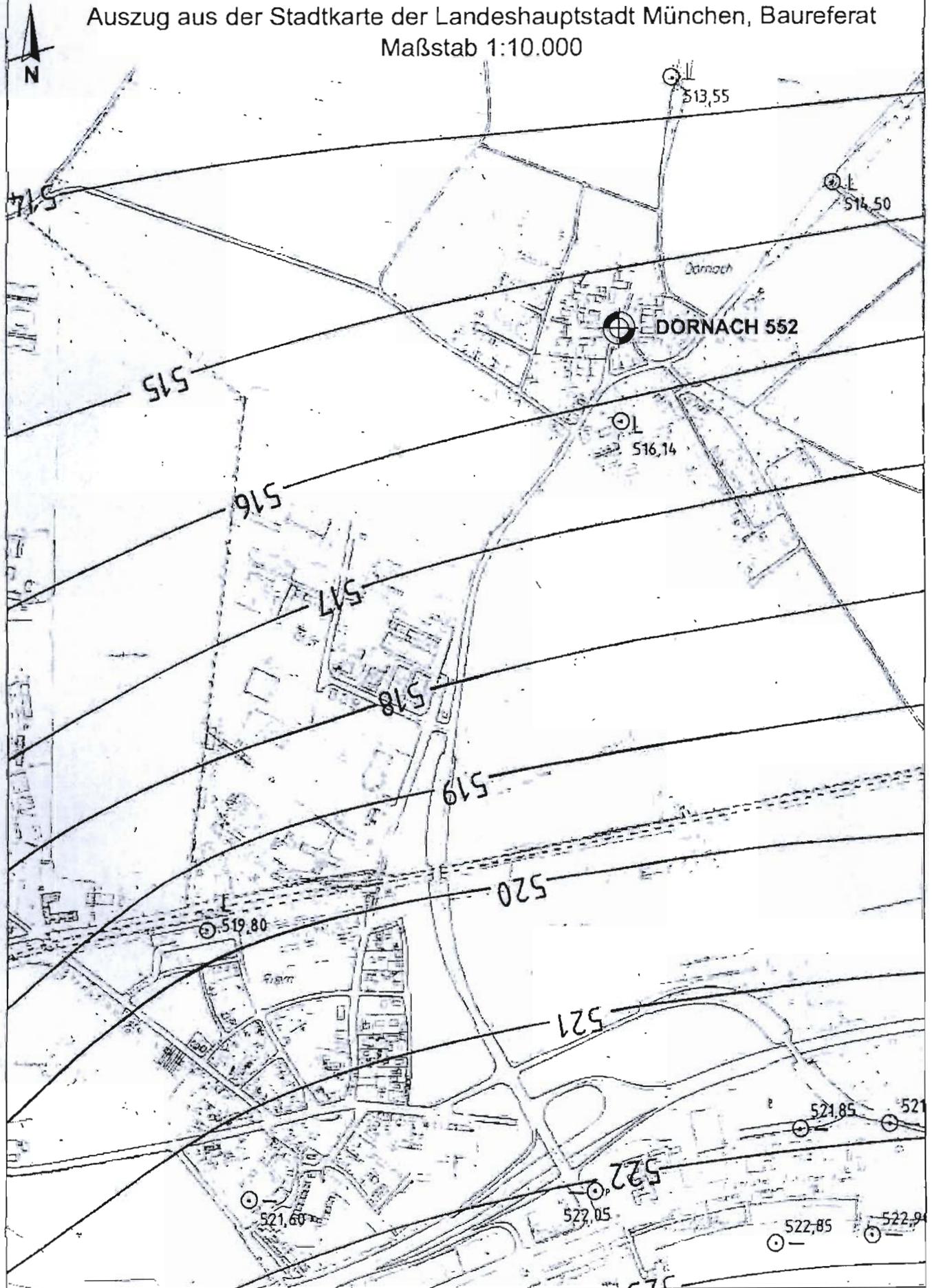
Erläuterunge

Die Grafik zeigt den Verlauf des Grundwasserstands der letzten 12 Monate bis zum angegebenen Datum.

Die Messdaten der Messstellen des Gewässerkundlichen Dienstes werden teilweise manuell erhoben oder müssen vor Ort manuell ausgelesen werden. Die Messdaten sind daher nicht immer tagesaktuell verfügbar.

Rekonstruktion der Grundwassergleichen des Hochwassers vom Sommer 1940 (HW 1940) mit GWM Dornach 552

Auszug aus der Stadtkarte der Landeshauptstadt München, Baureferat
Maßstab 1:10.000



Anlage 8

Fotodokumentation

Fotodokumentation B 1



Bild 1: 0,0 – 4,0 m



Bild 2: 4,0 – 8,0 m



Bild 3: 8,0 – 10,0 m

Fotodokumentation B 2



Bild 1: 0,0 – 4,0 m

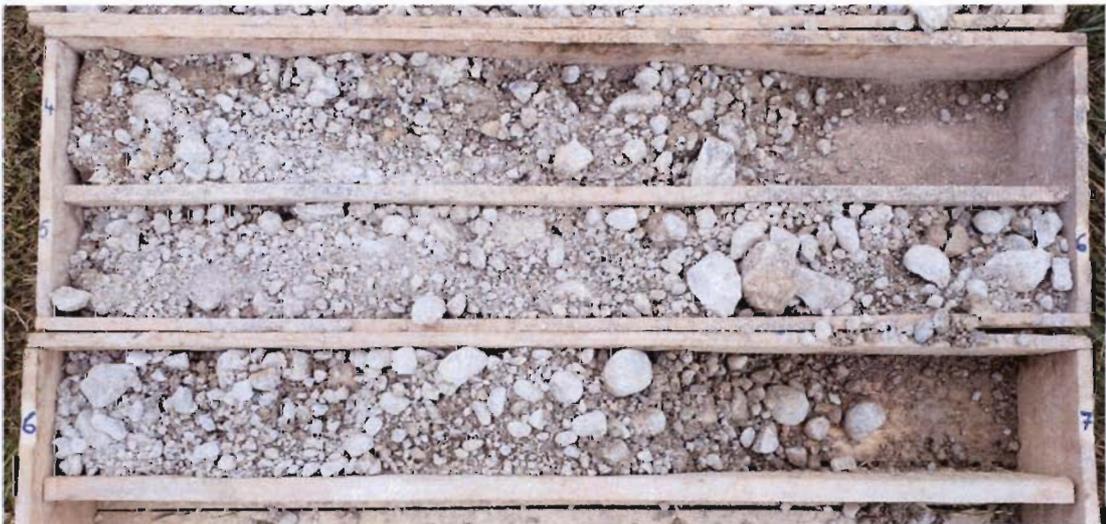


Bild 2: 4,0 – 7,0 m

Fotodokumentation B 3



Bild 1: 0,0 – 6,0 m

Fotodokumentation B 4



Bild 1: 0,0 – 4,0 m



Bild 2: 4,0 – 6,0 m

Fotodokumentation B 5



Bild 1: 0,0 – 6,0 m



Bild 1: 6,0 – 10,0 m

Fotodokumentation B 6



Bild 1: 0,0 – 10,0 m

Fotodokumentation B 7



Bild 1: 0,0 – 4,0 m



Bild 2: 4,0 – 10,0 m