
DR. SCHLEICHER & PARTNER

INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEUR-GEOLOGEN FÜR BAUGRUND UND UMWELT
TECHNISCHE BODENUNTERSUCHUNGEN
INGENIEUR-GEOLOGISCHE GUTACHTEN



48599 GRONAU, DÜPPELSTR. 5
TEL.: 02562/9359-0, FAX: 02562/9359-30

49808 LINGEN, AN DER MARIENSCHULE 46
TEL: 0591/9660-119, FAX: 0591/9660-129

e-mail: info@dr-schleicher.de Internet: www.dr-schleicher.de

Gronau, 28.04.2023
Projekt-Nr.: 223 032

NEUBAU EINES PARKPLATZES AN DER DEICHSTR. 46 IN 46419 ISSELBURG-WERTH - BAUGRUNDUNTERSUCHUNG -

**AUFTRAGGEBER: STADT ISSELBURG
FACHBEREICH III –
PLANEN, BAUEN, GEBÄUDEMANAGEMENT
MINERVASTR. 12
46419 ISSELBURG**



GESCHÄFTSFÜHRER:
DIPL.-GEOL. ANDREAS BEUNINK
M.SC. GEOW. THOMAS HELMES
M.SC. GEOW. KAI NIELAND

VOLKSBANK GRONAU-AHAUS
SPARKASSE WESTMÜNSTERLAND
GLS BANK

UST.ID.NR.: 123 764 223
BIC: GENODEM1GRN
BIC: WELADED3XXX
BIC: GENODEM1GLS

AMTSGERICHT COESFELD HRB 5654
IBAN: DE50 4016 4024 0101 7509 00
IBAN: DE25 4015 4530 0182 0004 14
IBAN: DE21 4306 0967 1108 3593 00

1. Vorbemerkung

Die Stadt Isselburg plant den Neubau eines Parkplatzes an der Deichstraße 46 in 46419 Isselburg-Werth. In diesem Zusammenhang sollte eine Baugrunduntersuchung für die im Lageplan gekennzeichnete Fläche (Anlage A/1) durchgeführt werden. Auf der Grundlage des Angebotes Nr. 20220792 vom 15.12.2022 wurden wir am 18.01.2023 mit der Durchführung der Untersuchung beauftragt.

Zur Feststellung der Schichtenfolge wurden Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 und zur Ermittlung der Lagerungsdichte (=Tragfähigkeit) leichte Rammsondierungen (RS) nach DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt.

In der 05. Kalenderwoche 2023 kamen die nachfolgenden Aufschlussarbeiten zur Ausführung:

- 6 Kleinrammbohrungen, max. 3,0 m Tiefe
- 3 Rammsondierungen, max. 3,0 m Tiefe
- Loten des Grundwasserspiegels in den offenen Bohrlöchern
- Entnahme von 27 Bodenproben
- Einmessen und Nivellieren der Bohr-/Sondierstellen
- 3 Kornverteilungen (kombinierte Schlämm- und Siebanalyse) nach DIN EN ISO 17892-4

Die Untersuchungsergebnisse sind in den Anlagen dargestellt.

2. Höhen

Als Festpunkt für das Nivellement der Bohransatzpunkte wurde der Kanaldeckel als Festpunkt an der im Lageplan dargestellten Stelle mit +18,40 mNN gewählt. Die Geländehöhen an den Ansatzpunkten wurden, bezogen auf den Festpunkt, zwischen +18,7 und +18,9 mNN nivelliert (s. Lageplan, Anlage A/1).

3. Schichtenfolge

Die Schichtenfolge beginnt mit einer rd. 0,70 – 1,70 m mächtigen Anfüllung aus ± steinigen, ± rost-, schluff-, humusstreifigen, ± Bauschutthaltingen, ± humosen, ± schluffigen Sanden (= **Homogenbereich H 1**; sog. „Stadtböden“ durch Umlagerung/Auffüllung). Darunter folgen an den

Ansatzpunkten 1, 2, 4 und 5 bis in eine Tiefe von 1,75...1,80 m ± mittelsandige, ± humusfleckige, ± schluffige, ± humus-, ± rost-, ± schluffstreifige Feinsande (= **Homogenbereich H 2**). Diese weisen gemäß des Rammsondierdiagramms am Ansatzpunkt 2 (Anlage C/1) eine lockere Lagerungsdichte auf. In einer Tiefe von rd. 1,6 – 2,4 m folgt an allen Punkten eine ± sandige, ± tonige, torfige Schluffschicht (= **Homogenbereich H 3**). An den Ansatzpunkten 3 und 6 setzt diese Schluffschicht direkt unterhalb der Anfüllung an. Die Konsistenz der Schluffschicht kann als weich eingestuft werden. Unter der Schluffschicht folgen an allen Ansatzpunkten bis zur erbohrten Endtiefe ± mittelsandstreifige Feinsande mit organischem Anteil (= **Homogenbereich H 4**). Die Lagerungsdichte der Sande ist gemäß der Rammsondierdiagramme (Anlage C/1 – C/3) als mitteldicht („gewachsener“ tragfähiger Baugrund) einzustufen.

Allgemein stellen Sande mit mindestens mitteldichter Lagerungsdichte und Schluff mit mindestens steifer Konsistenz einen tragfähigen Baugrund im Sinne der DIN 1054 dar.

4. Grundwasser

Zum Untersuchungszeitpunkt (31.01.2023) wurde der Wasserspiegel in den offenen Bohrlöchern mit einem Flurabstand zwischen rd. 1,5...2,0 m bzw. +16,9...+17,2 mNN gemessen. Im Mittel lag der Grundwasserspiegel bei rd. +17,1 mNN.

Die Wasserstände wurden bei allgemein mittlerem bis hohem Grundwasserniveau gemessen. Nach starken Niederschlägen bzw. in nasser Jahreszeit ist mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels von ca. 0,5 m, d.h. bis max. +17,6 mNN zu rechnen. Bis rd. +18 mNN ist das Auftreten von zeitweisem Stauwasser möglich.

Der für die Niederschlagsversickerung maßgebliche mittlere höchste Grundwasserstand kann vorerst mit +17 mNN angenommen werden. Genauere Aussagen sind nur mit Langzeitpegeln möglich.

Der Durchlässigkeitsbeiwert des sandigen bzw. schluffigen Baugrundes wurde kombinierte Schlämm- und Siebanalysen sowie Erstellung von Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 an den in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Proben ermittelt. Nähere Angaben sind der Anlage D/1 – D/3 zu entnehmen.

Bezeichnung	Tiefe [m]	Beschreibung	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]
KRB 1	0,80 – 1,50	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, schwach mittelsandig	$1 \times 10^{-6} \dots 1 \times 10^{-8} *$
KRB 2	1,00 – 1,80	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, schwach tonig	$1 \times 10^{-7} *$
KRB 5	0,70 – 1,30	Feinsand, schluffig, schwach tonig, schwach mittelsandig	$1 \times 10^{-6} \dots 1 \times 10^{-5} *$
Bem.: *abgeleitet aus Standardliteraturwerten			

5. Bodenkennwerte / Bodenklassen / Bodenruppen / Eigenschaften

Für die erbohrten Schichten können folgende Bodengruppen nach DIN 18196, Bodenklassen nach DIN 18300, Homogenbereiche nach DIN 18300:2015 und die angegebenen bodenmechanischen Eigenschaften angenommen werden.

Bodenart	Homogenbereich	Wichte erdfeucht / unter Auftrieb γ_k / γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
Anfüllung: Sand, ± schluffig, ± humos, ± steinig, ± rost-, ± Bauschutthalzig, schluff-, humusstreifig locker	H 1	17/9	30	0	10...15	$1 \times 10^{-4} \dots 1 \times 10^{-5}$
Feinsand, ± humus-, ± rost-, ± schluffstreifig, ± schluffig, ± humusfleckig, ± mittelsandig locker	H 2	17/9	30	0	15	$1 \times 10^{-4} \dots 1 \times 10^{-5}$
Schluff, torfig, ± sandig, ± tonig weich	H 3	19/9	25	0	4	$1 \times 10^{-6} \dots 1 \times 10^{-8}$
Feinsand, ± mittelsandstreifig, + organischer Anteil mitteldicht	H 4	18/10	32,5	0	40	$1 \times 10^{-4} \dots 1 \times 10^{-5}$

Bodenart	Homogenbereich	Bodengruppe	Bodenklasse	Frostempfindlichkeit	Verdichtbarkeit	Witterungsempfindlichkeit
Anfüllung: Sand, ± schluffig, ± humos, ± steinig, ± rost-, ± Bauschutthaltig, schluff-, humusstreifig	H 1	A [OH, SE], Bx	4 / 1 ¹⁾	F 1 – F 2	V 1 – V 2	gering... mäßig
Feinsand, ± humus-, ± rost-, ± schluffstreifig, ± schluffig, ± humusfleckig, ± mittelsandig	H 2	SE, OH, SU	3 - 4	F 1 – F 2	V 1 – V 2	gering... mäßig
Schluff, torfig, ± sandig, ± tonig	H 3	UL, UM	4	F 3	V 3	hoch
Feinsand, ± mittelsandstreifig, + organischer Anteil	H 4	SE, OH	3 - 4	F 1 – F 2	V 1 – V 2	gering... mäßig

¹⁾ Höhere Bodenklassen sind bei größeren Steinen (z.B. Altfundamente) oder Findlingen möglich. Die Festlegung der Bodenklasse hierfür erfolgt ggf. am Aushubmaterial.

6. Beurteilung der Ergebnisse u. Empfehlungen

Uns liegen noch keine konkreten Angaben zur geplanten Ausbauhöhe des Parkplatzes und zur Belastungsklasse nach RStO vor. Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass die geplante Oberkante Parkplatz etwa auf Höhe der Straße vorgesehen ist.

6.1 Erdarbeiten

Der Baugrund weist eine 0,7...1,7 m mächtige ± humose, bauschutthaltige Anfüllung auf, die aufgrund der organischen Anteile langfristig als setzungsempfindlich einzustufen ist. Als sicheres Sanierungsverfahren kann der Austausch der Schicht (H 1) empfohlen werden und der Einbau einer Sandpolsterschicht von 1,0 m als stabilisierende Schicht bis zum Grundwasserstand bzw. 0,5 m darüber (jahreszeitlich abzustimmen). Der komplette Austausch wäre mit einer aufwendigen Wasserhaltung und Setzungsrisiken der Nachbarbebauung verbunden, die voraussichtlich je nach geplanter Nutzung/Belastung der Parkplatzfläche unverhältnismäßig wäre.

Als Alternative zum Bodenaustausch ist eine Versteifung des Planums und der Frostschutzschicht durch Geokunststoffe möglich. Dabei kann das Risiko von Setzungen aufgrund der Weichschichten (H 3) nicht komplett ausgeschlossen werden, jedoch könnten ggf. eintretende Setzungen vergleichmäßig und gemindert werden. Der Einbau erfolgt dabei erfahrungsgemäß auf der Unterkante der Frostschutzschicht (Kombiprodukt) sowie z.T. zusätzlich in der Frostschutzschicht (Geogitter) je nach Verlegeanleitung und Konzeption des Herstellers. Bei Verlegung von Leitungen ist diese Variante in der Baupraxis mit höherem Aufwand verbunden, sofern Leitungen nachträglich verlegt werden müssen.

Der Untergrund des Homogenbereichs H 1 ist der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 zuzuordnen. In Anlehnung an RStO 12 beträgt die Mindestdicke für den frostsicheren Oberbau auf F 2 Untergrund bei PKW-Parkplatzanlagen z.B. für die Belastungsklasse Bk0,3 40 - 45 cm (je nach Entwässerung). Als Verdichtungsziel ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ mit Plattendruckversuchen auf dem Planum nachzuweisen.

Das Rohplanum ist sorgfältig nachzuverdichten. Falls das auf dem Planum geforderte Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht erreicht werden kann, kommt als Bodenverbesserungsmaßnahme beispielsweise ein Teilbodenaustausch gegen Füllsand bis ca. 50 cm unter Planum) in Betracht. Alternativ ist das Einfräsen von hydraulischen Bindemitteln (Mischbinder) zur Stabilisierung generell möglich, jedoch kann dies durch die Versiegelung zu Stauwasserbildung führen, die langfristig im Pflasterverbund zu Frostschäden führen kann. Daher wäre hierbei eine Planumsentwässerung notwendig.

Die Verdichtungsziele für die Frostschutzschicht bzw. Schottertragschicht variieren je nach angesetzter Belastungsklasse. Nachfolgend sind die nachzuweisenden Verformungsmodule für die Belastungsklassen Bk0,3 und Bk1,0 aufgeführt.

Frostschutzschicht: $E_{v2} \geq 100 \dots 120 \text{ MN/m}^2$

Schottertragschicht: $E_{v2} \geq 120 \dots 150 \text{ MN/m}^2$

Es wird empfohlen, zur Festlegung des Aufbaus und der erreichbaren Verdichtungszielwerte in Abstimmung mit den ausführenden Fachfirmen Testfelder anzulegen. Zudem kann eine Planumsabnahme der Unterkante des geplanten Aufbaus erfolgen. Abschließend kann darüber entschieden werden, ob und wie mächtig ein Austauschpolster nach Inaugenscheinnahme der Abtragssohle im heterogenen Homogenbereich H 1 notwendig ist.

6.2 Wasserhaltung

Zur Durchführung der Erdarbeiten ist in nasser Jahreszeit ggf. eine Wasserhaltung einzuplanen. Gemäß DIN 4123 muss das Grundwasser mind. 0,5 m unter die tiefste geplante Ausschachtung abgesenkt werden. Es besteht hierbei ein hohes Risiko für Setzungsschäden bei unsachgemäßer Gründung von benachbarten Gebäuden in oder über den setzungsempfindlichen Schichten (H 3). Die Wasserhaltung kann beispielsweise mit Drainagen oder OTO-Filtern mit Vakuumanlage erfolgen.

Die Durchführung der Erdarbeiten wird daher bei niedrigen Grundwasserverhältnissen im Sommer empfohlen. Ggf. vorhandene Grundwassermessstellen in der Umgebung oder Baggerschürfe im Vorfeld können bei der Abschätzung der Notwendigkeit einer Wasserhaltung hilfreich sein.

6.3 Versickerungsmöglichkeiten

Unterhalb der Anfüllung (H 1) stehen mäßig durchlässige bis undurchlässige Sande (H 2) sowie torfiger Schluff (H 3) an, die als bedingt versickerungsfähig einzustufen sind. Eine zuverlässige Versickerung ist nur durch den Austausch der Homogenbereiche H 1 bis H 3 möglich. Hierfür wiederum wäre eine Grundwasserabsenkung mit den o.g. Risiken erforderlich.

7. Schlussbemerkung

Das Baugrundgutachten wurde auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen und den im Zuge der Aufschlussarbeiten gewonnenen Daten erstellt. Der dargestellte Schichtenverlauf wurde durch Interpolation zwischen den stichpunktartigen Bohrungen/Sondierungen ermittelt. Abweichungen vom beschriebenen Bodenaufbau können daher generell nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Ergänzende Auswertungen und Angaben können erfolgen. Bei Unsicherheiten ist der Baugrundgutachter hinzuzuziehen. Für Baufeldabnahmen / -kontrollen stehen wir nach Absprache zur Verfügung.


(M.Sc. Geow. K. Nieland)

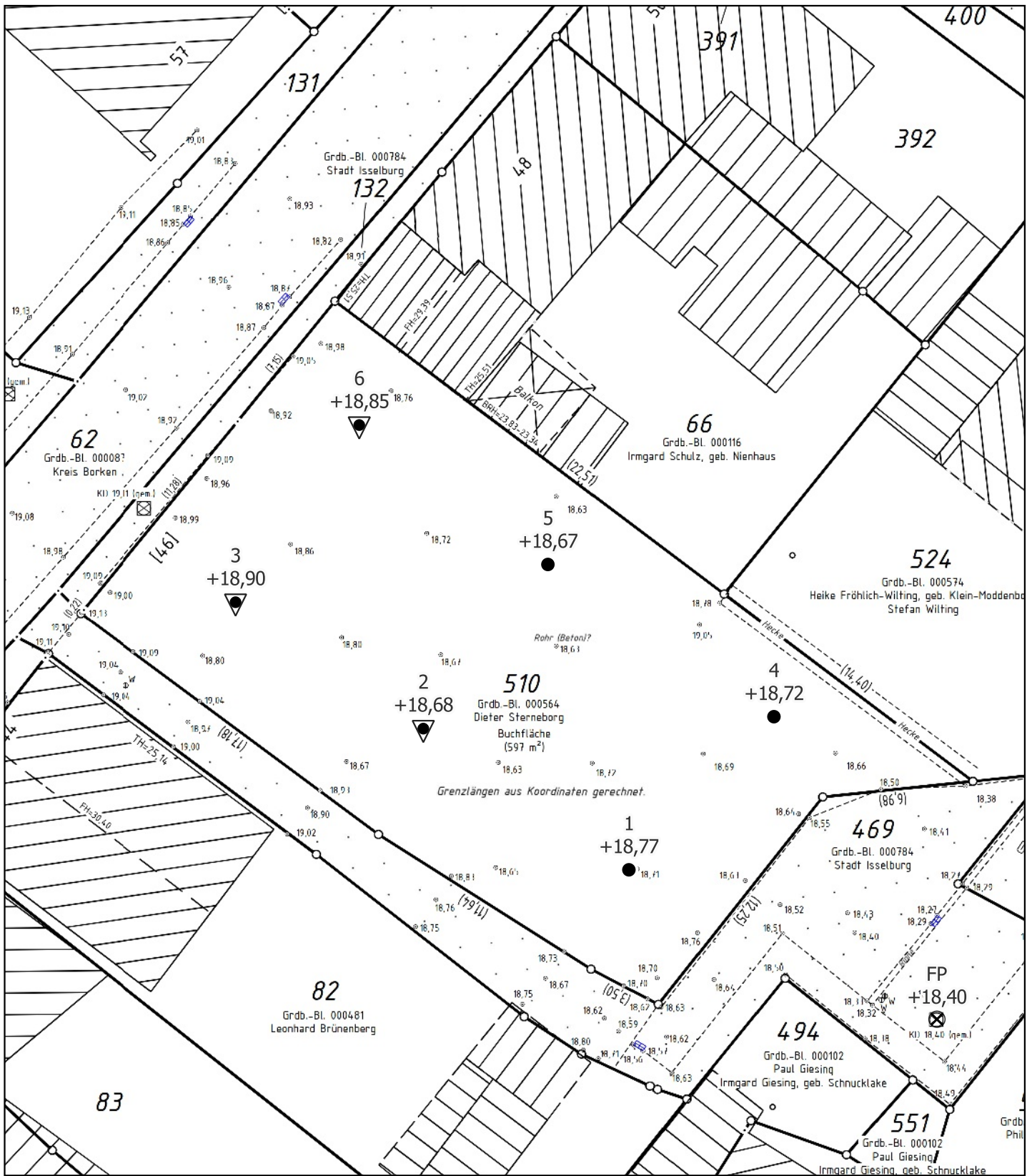

(M.Sc. Wasserw. M. Ottenjann)

Anlagen

A/1	Lageplan zur Baugrundvoruntersuchung mit Geländehöhen
B/1 + B/2	Schichtenschnitte
C/1 – C/3	Rammsondierdiagramme
D/1 – D/3	Körnungslinien

Verteiler:

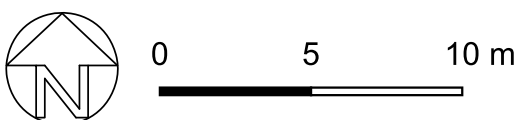
- Stadt Isselburg, Fachbereich III – Planen, Bauen, Gebäudemanagement, Minervastraße
12 in 46419 Isselburg, Frau Wolters laura.wolters@isselburg.de (pdf)
- eigene Akte



Legende

- Kleinrammbohrung (KRB)
- ▽ Rammsondierung (RS)
- ⊗ Festpunkt (FP)

FP = Kanaldeckel +18,40 mNN



**Proj. Neubau eines Parkplatzes an der Deichstraße 46,
46419 Isselburg-Werth
- Baugrunduntersuchung -**

**Lageplan zur Baugrunduntersuchung
mit Geländehöhen**

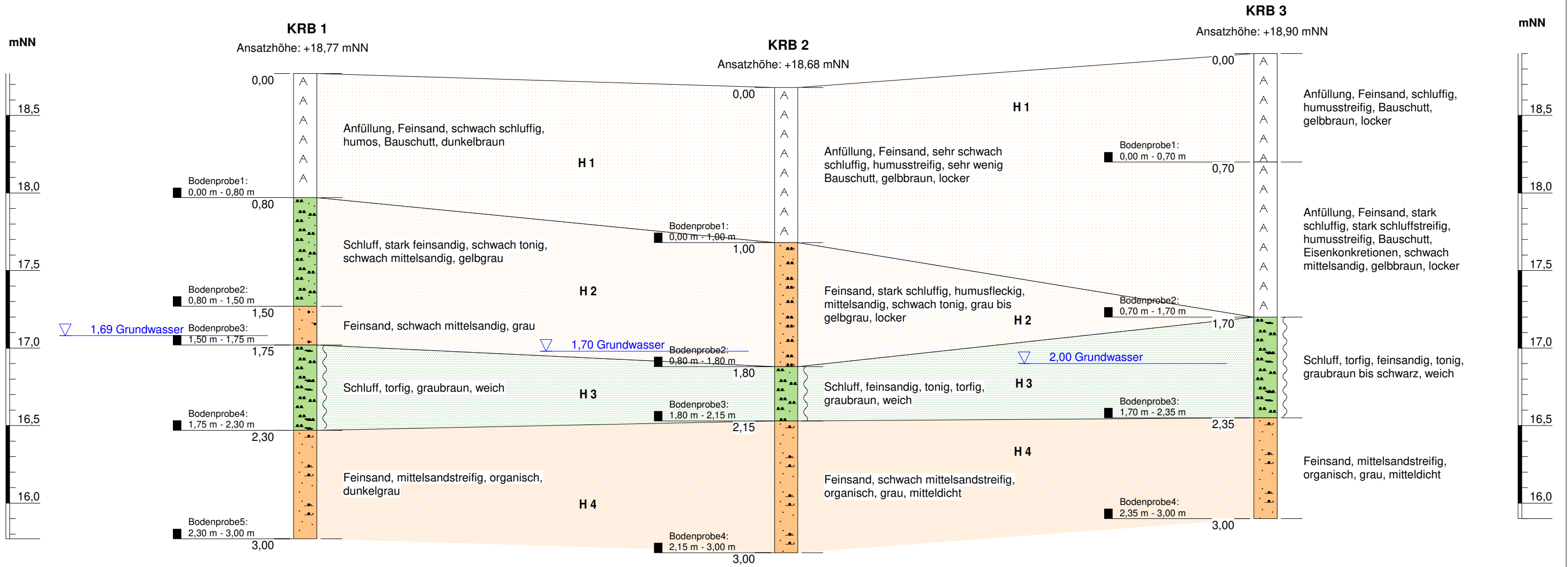
Maßstab:	gez.:	z. Ber. / Schr. v.	Proj.-Nr.	Anl.-Nr.
1:250	Ra	28.04.2023	223 032	A/1

**DR. SCHLEICHER
& PARTNER**
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46





Schichtenschnitt I

**Projekt: Neubau eines Parkplatzes an der Deichstraße 46 in 46419 Isselburg-Werth
- Baugrunduntersuchung -**

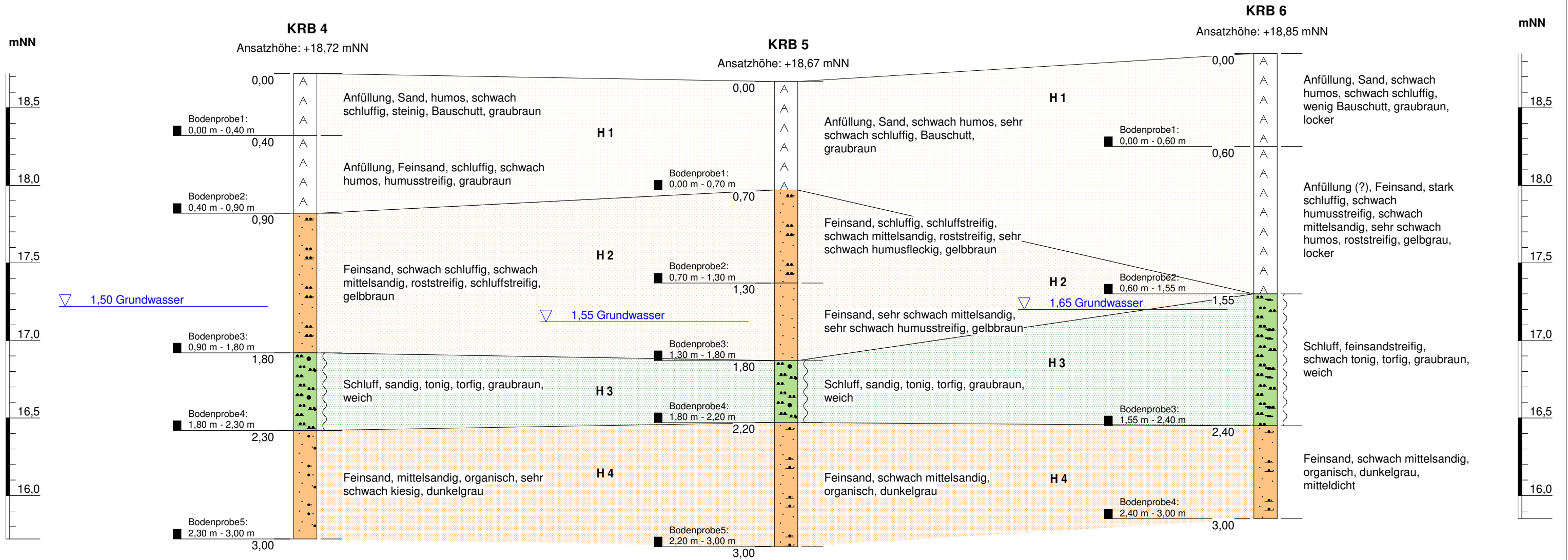
ausgeführt: 05. KW 2023	Vertikalmaßstab: 1 : 25	Bearbeiter: Ra	Projekt-Nr.: 223 032
Bericht vom: 28.04.2023			Anlage - Nr.: B/1

DR. SCHLEICHER & PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstraße 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46





Schichtenschnitt II

**Projekt: Neubau eines Parkplatzes an der Deichstraße 46 in 46419 Isselburg-Werth
- Baugrunduntersuchung -**

ausgeführt: 05. KW 2023	Vertikalmaßstab: 1 : 25	Bearbeiter: Ra	Projekt-Nr.: 223 032
Bericht vom: 28.04.2023			Anlage - Nr.: B/2

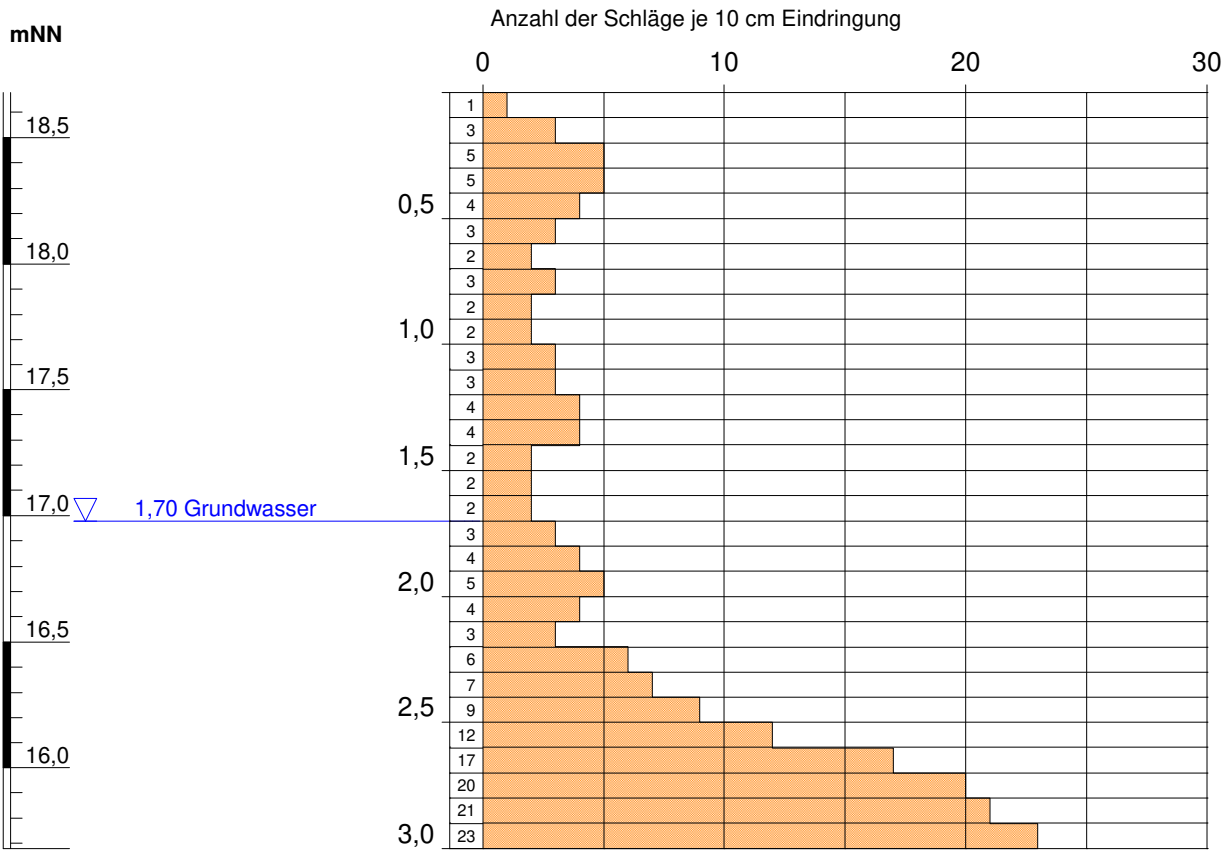
**DR. SCHLEICHER
& PARTNER**
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstraße 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46



RS 2
Leichte Rammsondierung DPL-10
Ansatzhöhe: +18,68 mNN



Höhenmaßstab: 1:30

Leichte Rammsondierung (DPL-10): RS 2

**Projekt: Neubau eines Parkplatzes an der Deichstraße 46 in 46419 Isselburg-Werth
 - Baugrunduntersuchung -**

Projekt-Nr.: 223 032 | Bericht vom: 28.04.2023 | ausgeführt: 05. KW 2023 | Bearb.: Ra | Anlage - Nr.: C/1

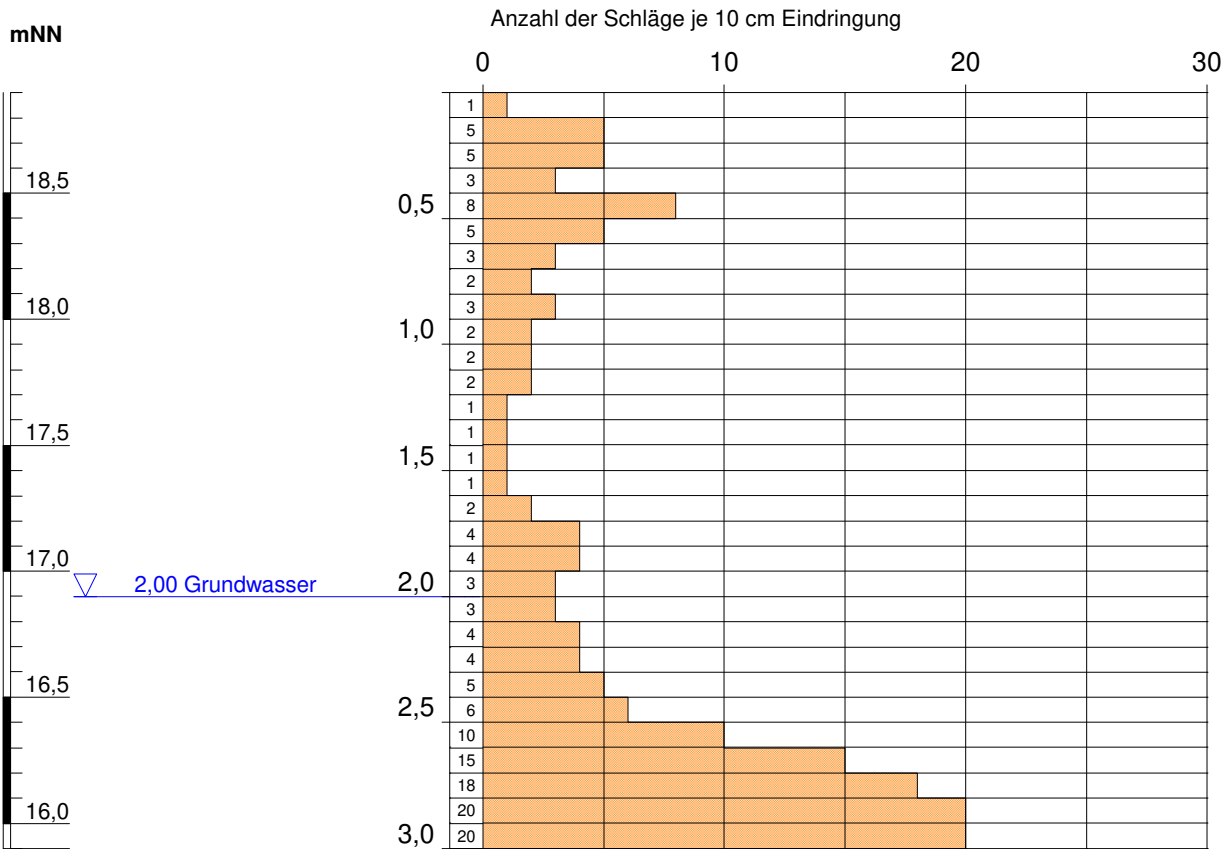
DR. SCHLEICHER
 & PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46



RS 3
Leichte Rammsondierung DPL-10
Ansatzhöhe: +18,90 mNN



Höhenmaßstab: 1:30

Leichte Rammsondierung (DPL-10): RS 3

**Projekt: Neubau eines Parkplatzes an der Deichstraße 46 in 46419 Isselburg-Werth
 - Baugrunduntersuchung -**

Projekt-Nr.: 223 032 | Bericht vom: 28.04.2023 | ausgeführt: 05. KW 2023 | Bearb.: Ra | Anlage - Nr.: C/2

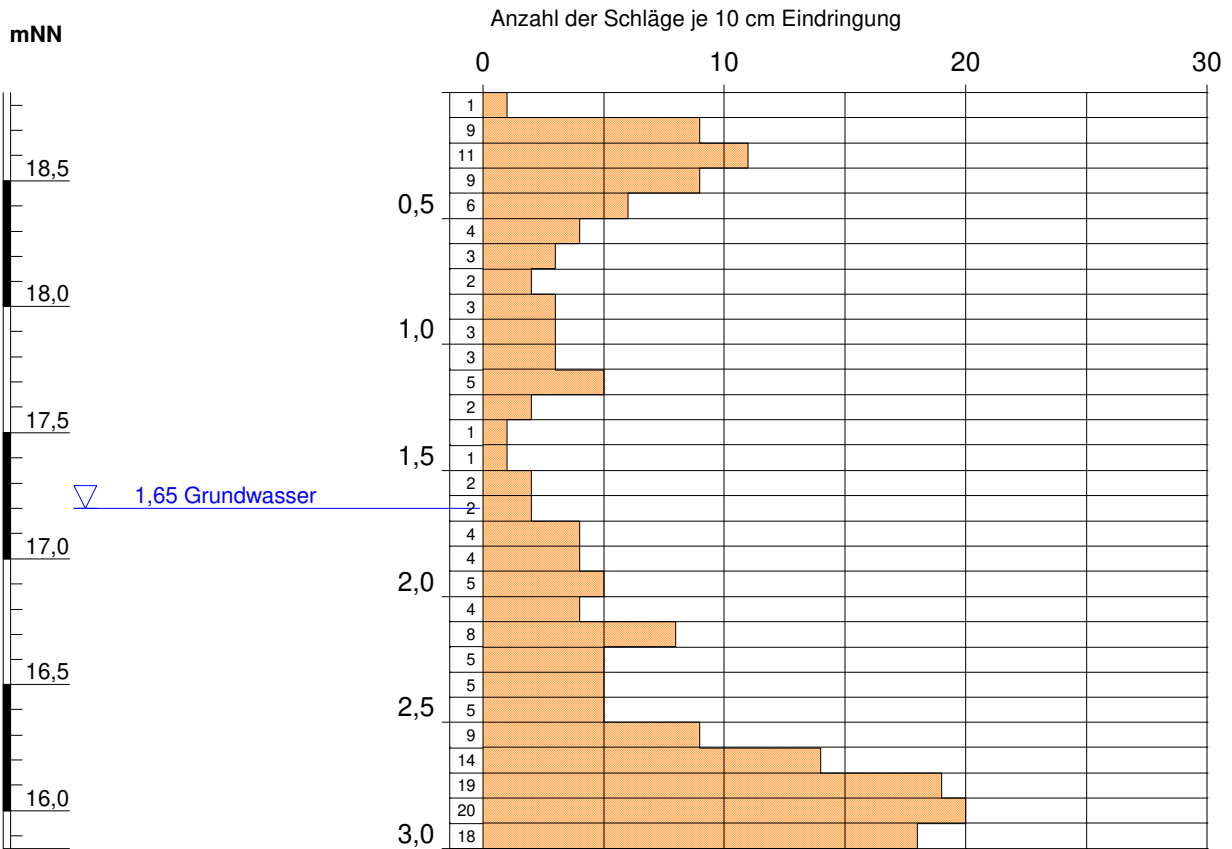
DR. SCHLEICHER
 & PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46



RS 6
Leichte Rammsondierung DPL-10
Ansatzhöhe: +18,85 mNN



Höhenmaßstab: 1:30

Leichte Rammsondierung (DPL-10): RS 6

**Projekt: Neubau eines Parkplatzes an der Deichstraße 46 in 46419 Isselburg-Werth
 - Baugrunduntersuchung -**

Projekt-Nr.: 223 032 | Bericht vom: 28.04.2023 | ausgeführt: 05. KW 2023 | Bearb.: Ra | Anlage - Nr.: C/3

DR. SCHLEICHER
 & PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46



Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Ra

Datum: 28.02.2023

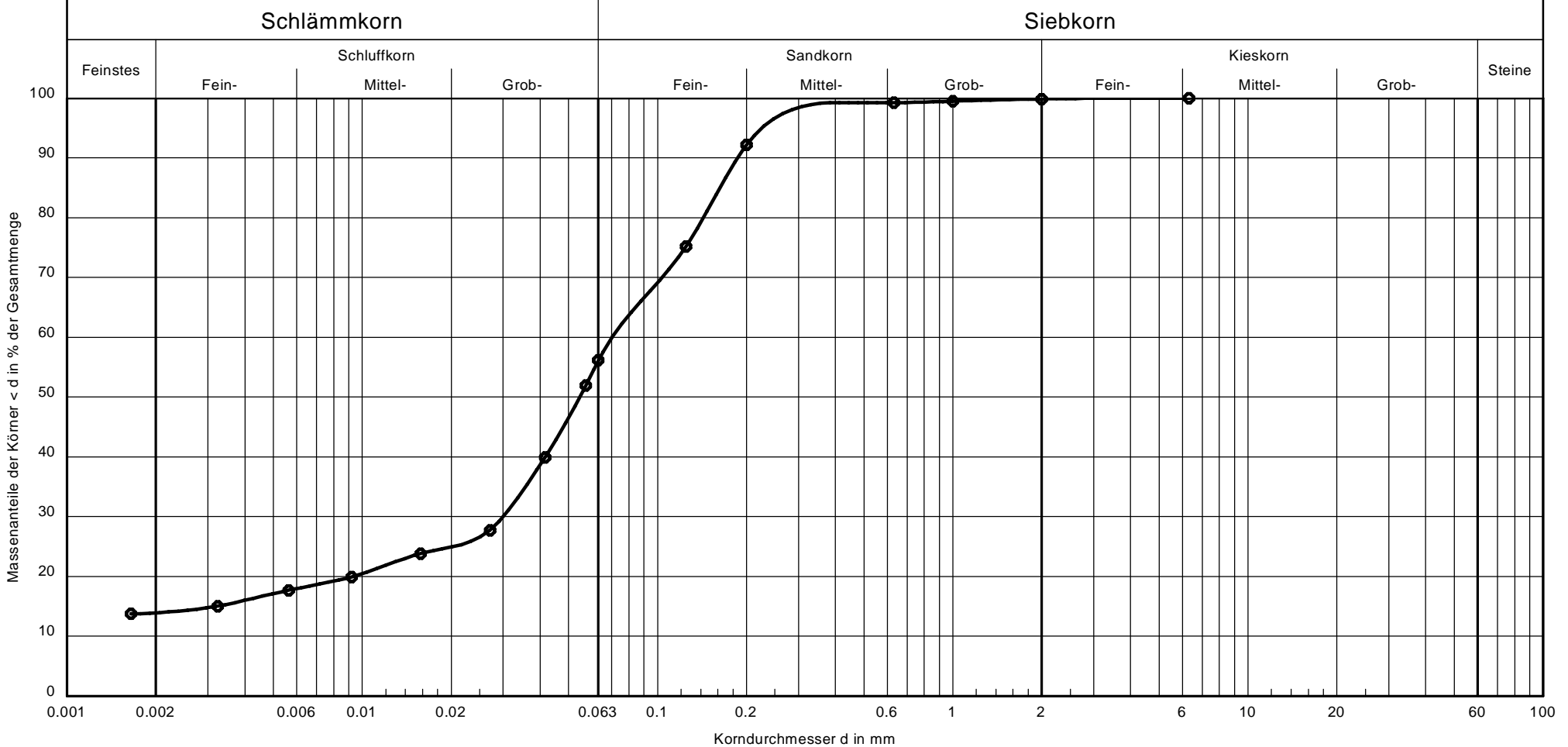
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
 Parkplatz an der Deichstraße 46
 in 46419 Isselburg-Werth

Projekt - Nummer: 223 032

Probe entnommen in der: 05. KW 2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Schläm- und Siebanalyse



Entnahmestelle:	KRB 1
Tiefe:	0,80 m - 1,50 m
Bodenart:	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, schwach mittelsandig
U /Cc	-/-
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 28.04.2023
 Anlage:
 D/1

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Ra

Datum: 28.02.2023

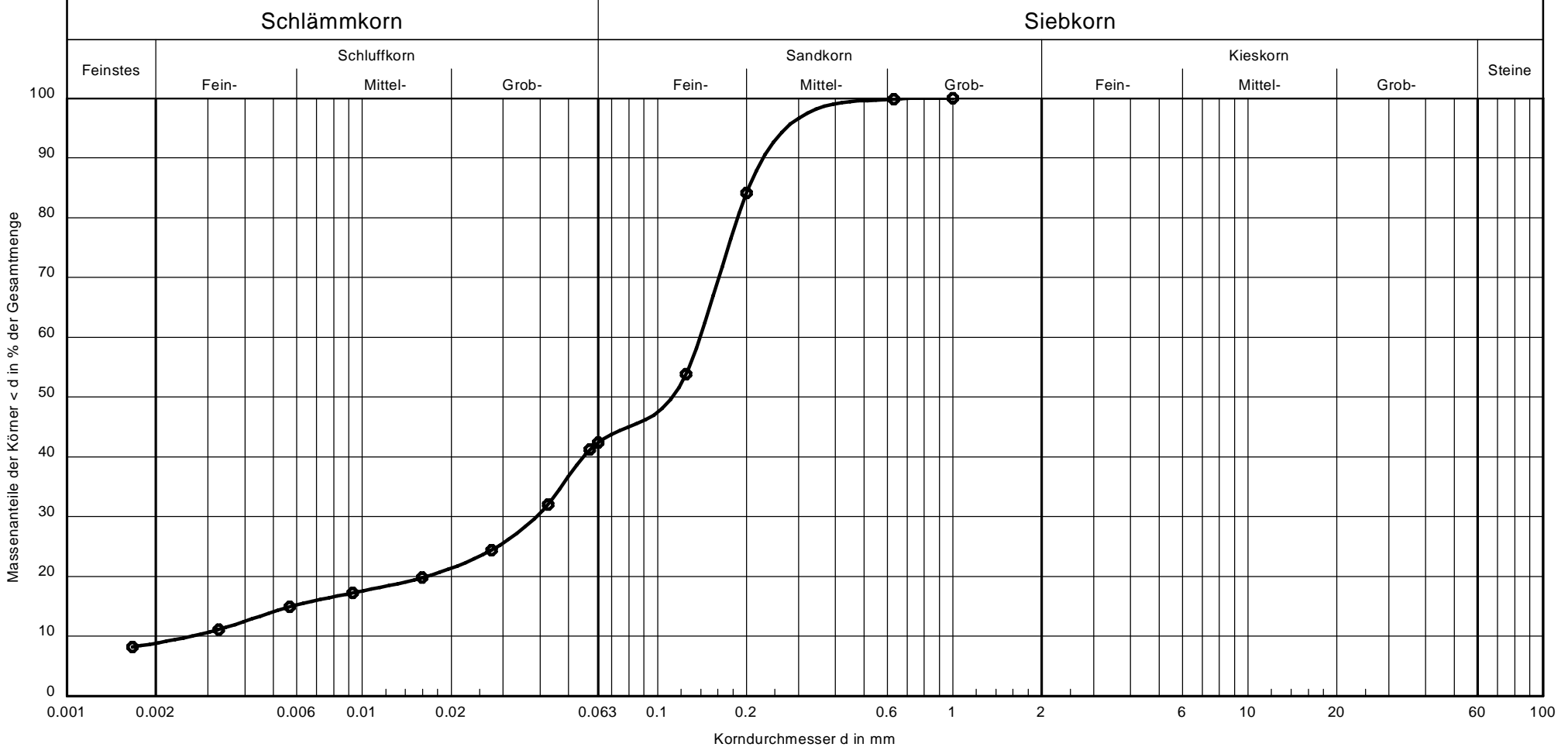
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
 Parkplatz an der Deichstraße 46
 in 46419 Isselburg-Werth

Projekt - Nummer: 223 032

Probe entnommen in der: 05. KW 2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Schlämm- und Siebanalyse



Entnahmestelle:	KRB 2
Tiefe:	1,00 m - 1,80 m
Bodenart:	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, schwach tonig
U /Cc	52.6/4.1
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 28.04.2023
 Anlage:
 D/2

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5
 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30

Bearbeiter: Ra

Datum: 28.02.2023

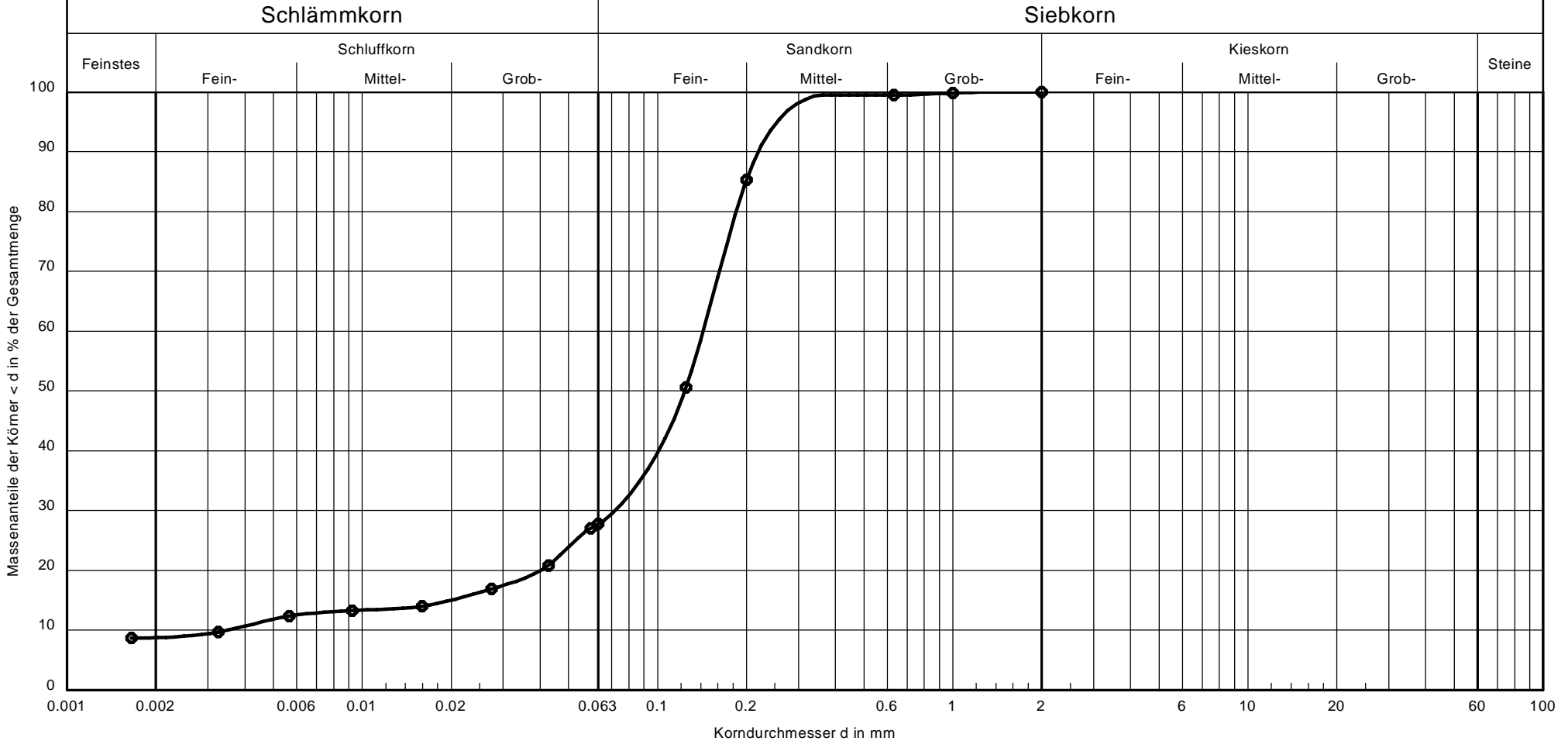
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04
 Parkplatz an der Deichstraße 46
 in 46419 Isselburg-Werth

Projekt - Nummer: 223 032

Probe entnommen in der: 05. KW 2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Schläm- und Siebanalyse



Entnahmestelle:	KRB 5
Tiefe:	0,70 m - 1,30 m
Bodenart:	Feinsand, schluffig., schwach tonig, schwach mittelsandig
U /Cc	40.6/10.3
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 28.04.2023
 Anlage:
 D/3