
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, 22.07.2022
Projekt-Nr.: 222 388

B-PLAN 120

ANTRUPER ESCH

FLURSTÜCKE 75 UND 189

IN

49525 LENGERICH

- BODEN- / BAUGRUNDUNTERSUCHUNG -

AUFTRAGGEBER:

WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG
MÜNSTERSTR. 50, 49525 LENGERICH



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

VOLKSBANK GRONAU-AHAUS
SPARKASSE WESTMÜNSTERLAND
HRB 5654 AMTSGERICHT COESFELD

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

IBAN: DE50 4016 4024 0101 7509 00
IBAN: DE25 4015 4530 0182 0004 14

1. Vorbemerkung

Im Zusammenhang mit der Erweiterung des B-Plangebietes „Antruper Esch“ in Lengerich sollten Untersuchungen zu den generellen Baugrundverhältnissen (Gründung, Erschließung, Niederschlagsversickerung) sowie zur Beurteilung der Bodenfunktionen gem. „Richtlinie zur Bodenfunktions-, Eingriffs- und Kompensationsbewertung für den Kreis Steinfurt“ durchgeführt werden.

Auf der Grundlage des Angebotes vom 24.06.2022 wurden wir von der Windmüller & Hölscher KG, Lengerich mit der Durchführung der Untersuchungen beauftragt. Ein Lageplan des Untersuchungsgebietes wurde uns vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Der Untersuchungsrahmen wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt.

2. Grundlagen

2.1 Unterlagen / Pläne / Literatur

- Lagepläne des AG
- Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000
- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, 1:25.000
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.): Bodenkundliche Kartieranleitung KA 5. - Hannover, 2005
- Kreis Steinfurt, Umweltamt, Untere Bodenschutzbehörde (Hrsg.): Bodenfunktions-, Eingriffs- und Kompensationsbewertung für den Kreis Steinfurt. – Steinfurt, 2009

2.2 Felduntersuchungen

Zur Feststellung der Schichtenfolge wurden Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 und zur Ermittlung der Lagerungsdichte leichte Rammsondierungen (RS) nach DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt. In der 28. Kalenderwoche 2022 kamen die nachfolgenden Aufschluss- und Laborarbeiten zur Ausführung:

- 8 Kleinrammbohrungen, 3,0 - 5 m Tiefe
- 4 leichte Rammsondierungen, 5 m Tiefe
- Loten des Grundwasserspiegels in den Bohrlöchern
- Entnahme von 38 Bodenproben
- Bodenkundliche Feldaufnahme
- Einmessen und Nivellieren der Bohr-/Sondierstellen
- 8 Kornverteilungen nach DIN 18123
- 3 In-Situ-Versickerungsversuche (open-end-test)

Die Untersuchungsergebnisse sind in den Anlagen dargestellt.

3. Höhen

Als Festpunkt für das Nivellement wurde die im Lageplan gekennzeichnete Kanaldeckel mit +69,02 mNN gewählt. Darauf bezogen wurden die Geländehöhen an den Bohransatzpunkten zwischen +66,52 und +68,30 mNN Höhe nivelliert (s. Lageplan, Anl. A/1).

4. Baugrund und Bodenaufbau

4.1 Genereller geologischer Aufbau

Regionalgeologisch liegt der Standort am nördlichen Rand des Münsterländer Kreidebeckens. Der Tiefere Untergrund wird aus kreidezeitlichen Ton- und Kalkmergeln aufgebaut. Die Schichten werden diskordant von eiszeitlichen Ablagerungen aus fluviatilen Sanden und untergeordnet Schluffen und stellenweise Tonen überlagert.

4.2 Örtliche Schichtenfolge

Die Schichtenfolge beginnt mit Oberboden (Homogenbereich H 1) aus humosem, dunkelbraunen bis braunen Sanden. Die Oberbodenmächtigkeit wurde zwischen 0,25...0,40 m erbohrt.

Darunter folgen bis zur erbohrten Tiefe fein- bis mittelkörnige Sande mit örtlich schwach schluffigen, schluffstreifigen und grobsandigen Anteilen (Homogenbereich H 2).

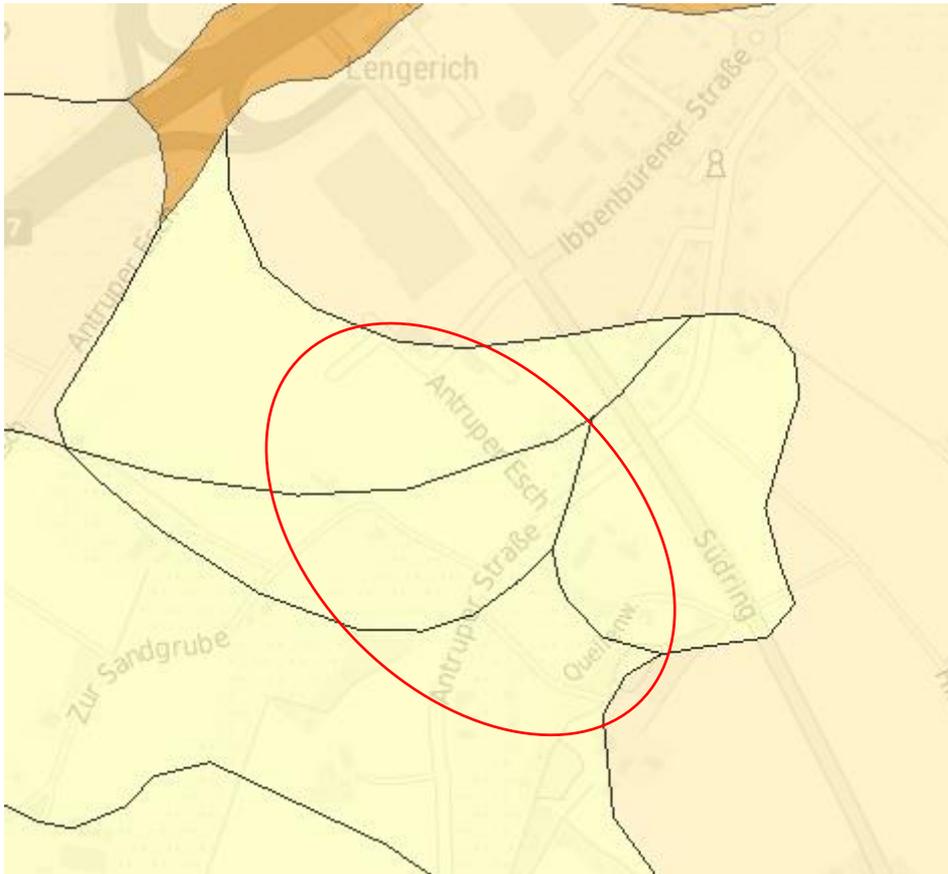
Bereichsweise enthalten die Sande in den oberen Dezimetern geringfügige humose Anteile und Holzreste.

Stellenweise sind innerhalb der Sande dünne Lagen oder Linsen aus sandigem, tonigem Schluff vorhanden (Homogenbereich H 3). Da die Schlufflagen lateral nicht durchgängig verbreitet sind, können diese örtlich auch zwischen den Bohrpunkten vorkommen.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen (s. Anl. C/1 – C/4) weisen die Sande eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf und sind insgesamt als tragfähig i.S. der DIN 1054 einzustufen. Die Konsistenz der örtlichen Schlufflagen ist nach den Rammsondierergebnissen in Verbindung mit der feldgeologischen Bodenansprache als steif bis halbfest einzustufen (tragfähig).

4.3 Bodenkundliche Beschreibung

Die Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen, 1:50.000 weist für den Standort flächenhaft Plaggenesch-Böden aus (graubrauner Plaggenesch, vereinzelt grauer Plaggenesch).



Ausschnitt Bodenkarte NRW, 1:50.000 (Quelle: Geoportal NRW)

Gemäß örtlicher bodenkundlicher Feldaufnahme kann der Boden wie folgt beschrieben werden:

- Bodentyp: Plaggenesch
- Horizontfolge: Ap – E – Go – Gr
- praktisch keine technogenen Substrate
- annähernd unversiegelt
- Nutzung als Ackerland
- Anthropogene Einflußnahme: landwirtschaftliche Bearbeitung
- morphologisch typische Eschlage

5. Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Untersuchung in der 28. KW 2022 wurde der Grundwasserspiegel in den offenen Bohrlöchern mit Flurabständen zwischen ca. 2,00...3,25 m bzw. rd. +64,5...65,0 mNN gemessen. Da die Bohrlöcher durch den Grundwassereinfluss zugefallen sind, sind die Messungen mit Unsicherheiten behaftet. Die Grundwassergleichenkarte von Nordrhein-

Westfalen weist für das Plangebiet einen Grundwasserschwankungsbereich von rd. +63...+65 mNN aus.

6. Durchlässigkeit

An 8 Proben wurde die Kornverteilung durch Siebanalysen nach DIN 18123 ermittelt und der Durchlässigkeitsbeiwert aus der Körnungslinie abgeleitet (Anl. D/1 – D/8).

Bezeichnung	Tiefe [m]	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]
KRB 1	1,00 – 1,70	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	5×10^{-5} m/s
KRB 2	2,30 – 3,00	Feinsand, mittelsandig	1×10^{-4} m/s
KRB 2	0,40 – 1,00	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig,	5×10^{-5} m/s
KRB 3	1,00 – 2,30	Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig	2×10^{-4} m/s
KRB 4	0,80 – 2,25	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig,	5×10^{-5} m/s
KRB 7	1,00 – 1,50	Feinsand, mittelsandig	1×10^{-4} m/s
KRB 7	1,50 – 2,50	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	5×10^{-5} m/s
KRB 8	0,35 – 1,00	Feinsand, mittelsandig, steinig	2×10^{-4} m/s

An den Punkten 2, 5 und 7 wurde die Durchlässigkeit durch In-Situ-Versickerungsversuche mittels open-end-test untersucht. Die Ergebnisse sind im Einzelnen der Anlage E/1 – E/3 zu entnehmen.

Bezeichnung	Tiefe [m]	versickerungswirksame Schicht	Durchlässigkeitsbeiwert
KRB 2	1,0	Feinsand, mittelsandig	$3,62 \times 10^{-5}$ m/s
KRB 5	1,0	Feinsand, schwach mittelsandig	$4,35 \times 10^{-5}$ m/s
KRB 7	1,0	Feinsand, schwach mittelsandig	$5,91 \times 10^{-5}$ m/s

Nach DWA sind für die Bemessung von Versickerungsanlagen die Ergebnisse aus den Körnungslinien mit dem Faktor 0,2 und die In-Situ-Versuchen mit dem Faktor 2 zu belegen.

Aus den Labor- und Feldversuchen kann für die betrachtete Fläche ein mittlerer Bemessungswert von $k_f \sim 5 \times 10^{-5}$ m/s angenommen werden.

7. Bodenkennwerte / Bodenklassen / Bodengruppen / Eigenschaften

Für die erbohrten Schichten können folgende Bodenkennwerte (abgeminderte charakteristische Werte), Bodengruppen nach DIN 18196, Bodenklassen nach DIN 18300, Homogenbereiche nach DIN 18300-2015 und Bodenklassen nach ATV DIN 18319 (Rohrvortriebsarbeiten) sowie die angegebenen bodenmechanischen Eigenschaften angenommen werden.

Bodenart	Homogenbereich	Bodenklasse DIN 18139	Wichte γ_k/γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	Durchlässigkeit k_f (m/s)
Sand, humos (Oberboden)	H 1	L0	14...17/ 4...7	15	0	--	1×10^{-5} ... 1×10^{-7}
Sand, z.T. schwach schluffig, mitteldicht	H 2	LNE 2	18/10	32,5	0	50	2×10^{-4} ... 1×10^{-5}
Schluff, sandig, tonig, steif	H 3	LBM 2	20/10	27,5	2	8	1×10^{-6} ... 1×10^{-8}

Bodenart	Homogenbereich	Bodengruppe	Bodenklasse DIN 18300	Frostempfindlichkeit	Verdichtbarkeit
Sand, humos (Oberboden)	H 1	OH	1	F 2	V 2
Sand, z.T. schwach schluffig,	H 2	SE, SU	3	F 1	V 1
Schluff, sandig, tonig steif	H 3	UL, UM, TL, TM	4	F 3	V 3

Durch größere Geschiebe (Findlinge) können örtlich höhere Bodenklassen möglich sein. Die Einstufung kann nur am Aus-
hub / in der Baugrube erfolgen.

8. Beurteilung der Ergebnisse u. Empfehlungen

8.1 Allgemeines

Mit der durchgeführten Untersuchung sollte die generelle Baugrund- / Bodenbeschaffenheit im Untersuchungsgebiet erkundet und im Hinblick auf folgende Aspekte beurteilt werden:

- Bauwerksgründung
- Straßenbau
- Kanalbau
- Niederschlagsversickerung
- Bodenfunktionen hinsichtlich
 - Lebensraum für Pflanzen und Tiere
 - Ausgleichskörper für den Wasserhaushalt / Niederschlagsversickerung
 - Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte
 - Land- und Forstwirtschaftliche Ertragsfähigkeit

8.2 Bauwerksgründung

Die Bohr- und Sondierergebnisse zeigen unterhalb des Oberbodens tragfähige Sande, so dass voraussichtlich keine nennenswerten zusätzlichen gründungstechnischen Maßnahmen erforderlich sind.

Bei einer unterkellerten Bauweise liegt die Gründungstiefe üblicherweise rd. 2 - 4 m unter Geländeoberkante. In Teilbereichen kann in Höhe der Gründungsebene bindiger Boden anstehen (sandiger, toniger Schluff). In diesem Fall ist die hohe Witterungsempfindlichkeit zu berücksichtigen. Die schluffigen Böden können bei Nässe und dynamischer Beanspruchung aufweichen und ihre Tragfähigkeit verlieren. Ggf. ist zur Stabilisierung und Erhöhung der Tragfähigkeit des Bodens das Einfräsen von hydraulischen Bindemitteln (Kalk-Zement) sinnvoll. Im größten Teil der Fläche wurde bis 4...5 m Tiefe sandiger Baugrund nachgewiesen, so dass außer einer Nachverdichtung der Ausschachtungssohle voraussichtlich keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind. In Teilbereichen ist eine gering tragfähige und setzungsempfindliche Zone aus locker gelagerten Sanden zwischen ca. 2,5 und 4,0 m Tiefe vorhanden, die auch aus anderen Bauvorhaben im Umfeld bekannt ist. Dadurch ist eine Baugrundverbesserung erforderlich, die z.B. durch Bodenaustausch oder Rüttelstopfverdichtung möglich ist. Beide Verfahren wurden bei vergleichbaren Bodenverhältnissen im näheren Umfeld angewendet. Erfordernis und Umfang der Bodenverbesserung sind anhand einer objektbezogenen Baugrunduntersuchung festzulegen.

Die Angabe eines konkreten zulässigen Sohldrucks bzw. Bettungsmoduls kann ebenfalls nur anhand objektbezogener Baugrunduntersuchungen angegeben werden.

Zur Durchführung der Erd- und Gründungsarbeiten ist eine Grundwasserabsenkung erforderlich (s.u.). Der Keller muss gegen drückendes Grundwasser bemessen und abgedichtet werden.

Bei einer nicht unterkellerten Bauweise ist nach Abtrag des humosen Bodens die Abtragssohle nachzuverdichten und ggf. bis zur geplanten Höhe Füllsand lagenweise verdichtet einzubauen. Als Verdichtungsziel ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Die Gründung kann mit Streifen-/Einzelfundamenten in mind. frostsicherer Tiefe oder mit einer bewehrten Sohlplatte (und Frostschräge) erfolgen. Der zulässige Sohldruck bzw. der Bettungsmodul kann zuverlässig nur anhand objektbezogener Baugrunduntersuchungen angegeben werden. In Teilbereichen ist eine gering tragfähige und setzungempfindliche Zone aus locker gelagerten Sanden zwischen ca. 2,5 und 4,0 m Tiefe vorhanden, die auch aus anderen Bauvorhaben im Umfeld bekannt ist. Dadurch ist eine Baugrundverbesserung erforderlich, die z.B. durch Bodenaustausch oder Rüttelstopfverdichtung möglich ist. Beide Verfahren wurden bei vergleichbaren Bodenverhältnissen im näheren Umfeld angewendet. Erfordernis und Umfang der Bodenverbesserung sind anhand einer objektbezogenen Baugrunduntersuchung festzulegen.

Bei witterungsbedingt hohem Grundwasserniveau kann auch bei nicht unterkellerten Bauweise eine Grundwasserabsenkung zur Durchführung der Erd- und Gründungsarbeiten erforderlich sein (u.a. abhängig von der Morphologie, der geplanten Ausbauhöhe und den ggf. erforderlichen Bodenverbesserungen).

8.3 Straßenbau

Nach Abtrag des Oberbodens stehen Sande mit z.T. schwach humosen, humusstreifigen und schwach schluffigen Anteilen an, die der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 - F 2 zuzuordnen sind.

Die Ausschachtungssohle ist nachzuverdichten und ggf. Füllsand bis zur geplanten Höhe (= UK frostsicherer Aufbau) lagenweise verdichtet einzubauen. Als Verdichtungsziel ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Bereichsweise können die Sande höhere Schluffanteile enthalten (Bodengruppe SU) und sind dann der Frostempfindlichkeitsstufe

F 2 zuzuordnen. Der o.g. Verdichtungszielwert ist durch konventionelle Nachverdichtung bei trockener Witterung erreichbar.

Nach ZTV SoB-StB 04, Abschnitt 2.2 u. 2.3 und RSTO 12 ist, je nach Belastungsklasse, für die einzelnen Schichten der nachfolgende Verformungsmodul zu erreichen (Nachweis mit Plattendruckversuchen).

- ⇒ Planum: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
- ⇒ Frostschuttschicht $E_{v2} \geq 100 - 120 \text{ MN/m}^2$
- ⇒ Schottertragschicht $E_{v2} \geq 120 - 150 (180) \text{ MN/m}^2$

Aufgrund der schwach schluffigen Bestandteile ist der Boden witterungsempfindlich und es besteht die Gefahr, dass der Boden bei Nässe durch Befahren und dynamische Beanspruchung aufweicht und seine Tragfähigkeit verliert. Um den Boden unempfindlich gegen Witterungseinflüsse zu machen und zur Erhöhung der Tragfähigkeit empfiehlt sich ggf. das Einfräsen eines Kalk-Zement-Bindemittels. Genaue Angaben zur Rezeptur/Bindemittelmenge sind nur objektbezogen möglich.

8.4 Kanalbau

Bei üblichen Kanaltiefen stehen in Höhe der Rohrsohle überwiegend verdichtungsfähige Sande an, so dass keine zusätzlichen Maßnahmen zur Rohraufgabe erforderlich sind. Lokal können in Höhe der Rohrsohle Schlufflagen / -linsen vorhanden sein, die im Rohrgraben gegen verdichtungsfähige Sande auszutauschen sind. Zur Durchführung der Kanalbauarbeiten ist eine Grundwasserabsenkung einzuplanen (s.u.).

8.5 Wasserhaltung

Für den Kanalbau, unterkellerte Gebäude und ggf. erforderliche Bodenverbesserungsmaßnahmen ist zur Durchführung der Erd- und Gründungsarbeiten eine Wasserhaltung einzuplanen. Gemäß DIN 4123 muss das Grundwasser mind. 0,5 m unter die tiefste geplante Ausschachtung abgesenkt werden. Die Absenkung kann in den filterfähigen Sanden mit eingefrästen Dränagen oder Spülfiltern und Vakuumanlage erfolgen. Lokal können bindige Böden anstehen, so dass in diesen Bereichen zusätzlich eine offene Wasserhaltung (Dränagen mit Pumpensumpf) erforderlich sein kann.

Die Entnahme von Grundwasser zur bauzeitlichen Trockenlegung von Baugruben stellt nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) einen Eingriff ins Gewässer dar und bedarf einer wasserrechtlichen Erlaubnis.

8.6 Versickerungsmöglichkeiten

Unterhalb des Oberbodens stehen überwiegend durchlässige, versickerungsfähige Sande an. Der Durchlässigkeitsbeiwert wurde aus den Körnungslinien (Anl. D/1 – D/8) sowie In-Situ-Versickerungsversuchen mit $k_f \sim 5 \times 10^{-5}$ m/s bestimmt (Bemessungswert). Die Anforderungen der DWA an die Bodendurchlässigkeit für die Niederschlagsversickerung werden erfüllt.

Nach DWA soll die Sohle der Versickerungsanlage mind. 1 m oberhalb des mittleren höchsten Grundwasserstandes liegen, der vorerst mit rd. +65 mNN angesetzt werden kann. Die Unterkante möglicher Versickerungsanlagen soll somit oberhalb der Höhenkote + 66 mNN liegen. Eine Niederschlagsversickerung ist grundsätzlich realisierbar. In Abhängigkeit der künftigen Ausbauhöhe sind für genauere Angaben nähere Untersuchungen zum Grundwasserschwankungsbereich am Standort der Versickerungsanlage erforderlich.

8.7 Sicherung von Baugruben

Bei Aushubtiefen <1,25 m können die Baugruben ohne besondere Sicherung hergestellt werden. Bei größeren Aushubtiefen ist nach DIN 4124 zur Baugrubensicherung ein Böschungswinkel $\beta = 45^\circ$ zulässig. Alternativ kommt ein Baugrubenverbau in Betracht (Spundwände, Trägerbohlwand, Kastenprofile u.ä.). Bis zur untersuchten Tiefe ist der Baugrund als „rammbar“ einzustufen.

8.8 Verwendung von Bodenaushub

Der bei Tiefbauarbeiten anfallende Sand (Bodengruppe SE, Homogenbereich H 2) ist verdichtungsfähig und kann für Auffüllzwecke (Geländeauffüllung, Kellerhinterfüllung, Kanalgrabenverfüllung) verwendet werden. Sand mit geringen schluffigen Anteilen (Bodengruppe SU, Homogenbereich H 2) ist bei trockener Witterung und annähernd optimalem Wassergehalt ebenfalls verdichtungsfähig.

Der schluffige bis tonige Boden (Homogenbereich H 3) ist in der Praxis kaum verdichtungsfähig und für Auffüllzwecke ungeeignet.

8.9. Altlasten / Schadstoffe /abfalltechnische Bewertung

Hinweise auf Altlasten, Schadstoffeinträge oder schädliche Bodenveränderungen waren mit der feldgeologischen Bodenansprache nicht feststellbar, so dass vorerst von umwelthygienisch unbelastetem Boden ausgegangen werden kann. Für eine abfalltechnische Zuordnung (z.B. Z-Klassen nach LAGA) sind ggf. chemische Analysen an Großproben (Schürfe, Aushub) erforderlich.

Wir weisen darauf hin, dass zum 01.08.2023 die Mantelverordnung (MantelV) in Kraft tritt, die u.a. die Verwertung von Boden und Baustoffen im Rahmen der Ersatzbaustoffverordnung regelt und u.a. Novellierungen der Bundes-Bodenschutz- und Altlasten- sowie Depo-nieverordnung enthält. Damit werden z.T. deutlich herabgesetzte Grenzwerte für die Verwertung von Böden und Baustoffen eingeführt. Es werden außerdem Analyseverfahren und neu zu analysierende Parameter eingeführt, was bei Bauvorhaben und Ausschreibungen, die in die Übergangszeit fallen, berücksichtigt werden sollte. Eine Neubewertung von Ergebnissen der „alten“ Regelungen wie LAGA TR Boden nach der Ersatzbaustoffverordnung ist nicht ohne weiteres möglich.

8.10 Bewertung der Bodenfunktionen

Die Bodenfunktionen sollten anhand der Richtlinie „Bodenfunktions-, Eingriffs- und Kompensationsbewertung für den Kreis Steinfurt“ im Hinblick auf folgende Aspekte bewertet werden:

- Lebensraum für Pflanzen und Tiere (LPT)
- Ausgleichskörper für den Wasserhaushalt (WKL) / Niederschlagsversickerung (NWV)
- Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte (AVF)
- Land- und Forstwirtschaftliche Ertragsfähigkeit (LFE)

Als Grundlage für die Beurteilung dient die bodenkundlich Feldaufnahme vor Ort und die Bodenkundliche Kartieranleitung K 5. Die Ergebnisse sind nachfolgend tabellarisch zusammengefasst.

Bodentyp	Graubrauner Plaggensch
Horizontfolge	Ap – E – Go – Gr
Bodenart (KA 5)	fS – Su2
Humusgehalt	3 – 6 Masse-%; h3 – h4
pH-Wert	5,5 – 6,5; schwach bis mittel sauer, s1 – s2
Anteil technogener Substrate	ohne
Hangneigung	3 – 3,5 % Südwest
Versiegelungsgrad	ohne
Bodennutzung	Ackerland
Sonstiges	--

Teilfunktionen		Bewertung nach „Bodenfunktionsrichtlinie Krs. Steinfurt		Zuordnung
Lebensgrundlage für Pflanzen und Tiere (LPT)	Bodenwasserverhältnisse	Grundwasserstufe	Tab. 4	Stufe 5
		Bodenkundliche Feuchte- stufe BKF	Tab. 5	Stufe 4
	Nährstoffverhältnisse	KAK _{EFF} 0 – 0,6 m	6 cmolc*kg/kg*dm	
	Zersetzungsgrad Torf	--		
	Einstufung Biotopentwicklungspotenzial		Tab. 8	Stufe 1
	Anthropopge Beeinflussung auf das Biotopentwicklungspotenzial		Tab. 10	Stufe 3
Bewertung LPT		Tab. 11	Stufe 1	

Ausgleichskörper im Wasserhaushalt (WKL) und Niederschlagswaaserversickerung (NWV)	kf-Wert	10-6 - <10-5 m/s	Tab. 12	Stufe 3
	nFKWe	150 mm (nFKWe 2 – 3)	Tab. 13	Stufe 4
	Bewertung als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf		Tab. 14	Stufe 4
	Abschläge Neigung	-1		
	Abschlag Interceptionsverdunstung	-1		
Bewertung WKL				Stufe 2
	Eignung zur Niederschlagsversickerung		Tab. 15	Stufe 2
	Zuschlag Neigung +1			
Bewertung NWV				Stufe 3

Natur- und Kulturhistorische Funktion (AVF)	Seltenheit des Standortes		Tab. 17	Stufe 1
	Naturnähe		Tab. 18	Stufe 3
	Regenerierbarkeit		Tab. 19	Stufe 5
	Verknüpfung Naturnähe+Regenerierbarkeit		Tab. 20	Stufe 4
	Zu-/Abschläge	+1	Tab. 21	
		+1	Tab. 22	
Bewertung AVF	Stufe 1 + 2 (Zuschläge) = 3			Stufe 3

Land- und Forstwirtschaftliche Ertragsfunktion (LFE)	Textur	S – SI	Tab. 23		
	Geologische Entstehung	D	Tab. 24		
	Zustandsstufe Acker	3	Tab. 25		
	Landw. Ertragsfähigkeit		Tab. 26	Stufe 3	
	Reduzierungsgrößen	Wassererosion		Tab. 32	Stufe 3
		durch Hangneigung		Tab. 33	Stufe 4
	Zu-/Abschläge	Hangneigung+Hanglänge= 0			Stufe 4
		Verschlämmung		Tab. 34	Stufe 5
		Deflation		Tab. 35	Stufe 3 – 5
	Abschläge	-1	Tab. 37		
Bewertung LFE				Stufe 2	

Zusammenfassende Bewertung der Bodenfunktionen für die betrachteten Aspekte auf der Grundlage der o.g. Beurteilungsmatrix:

- Bodentyp: Plaggenesch
- Teilfunktion LPT: Stufe 1
- Teilfunktion WKL: Stufe 2
- Teilfunktion NWV: Stufe 3
- Teilfunktion AVF: Stufe 3
- Teilfunktion LFE: Stufe 2

Nach Tab. 38 (Modell zur zusammenfassenden Bodenbewertung für den Kreis Steinfurt) ergibt sich für den im Untersuchungsgebiet anstehenden Plaggenesch eine **Gesamtbewertung der Bodenfunktionen in Stufe 2 (geringe Schutzwürdigkeit)**.

9. Schlussbemerkung

Das Baugrundgutachten wurde auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen und den im Zuge der Aufschlussarbeiten gewonnenen Daten erstellt. Der dargestellte Schichtenverlauf basiert auf der Interpolation zwischen den stichpunktartigen Aufschlusspunkten. Abweichungen von der beschriebenen Schichtenfolge sind daher nicht vollkommen auszuschließen. Bei Unsicherheiten ist der Baugrundgutachter hinzuzuziehen

Die durchgeführten Untersuchungen sind im Hinblick auf gründungstechnische Fragen als Voruntersuchung einzustufen. Für eine sichere und wirtschaftliche Gründungsempfehlung sind für die einzelnen Bauvorhaben zum gegebenen Zeitpunkt objektbezogene Gründungsgutachten zu erstellen.


(Dipl.-Geol. A. Beunink)

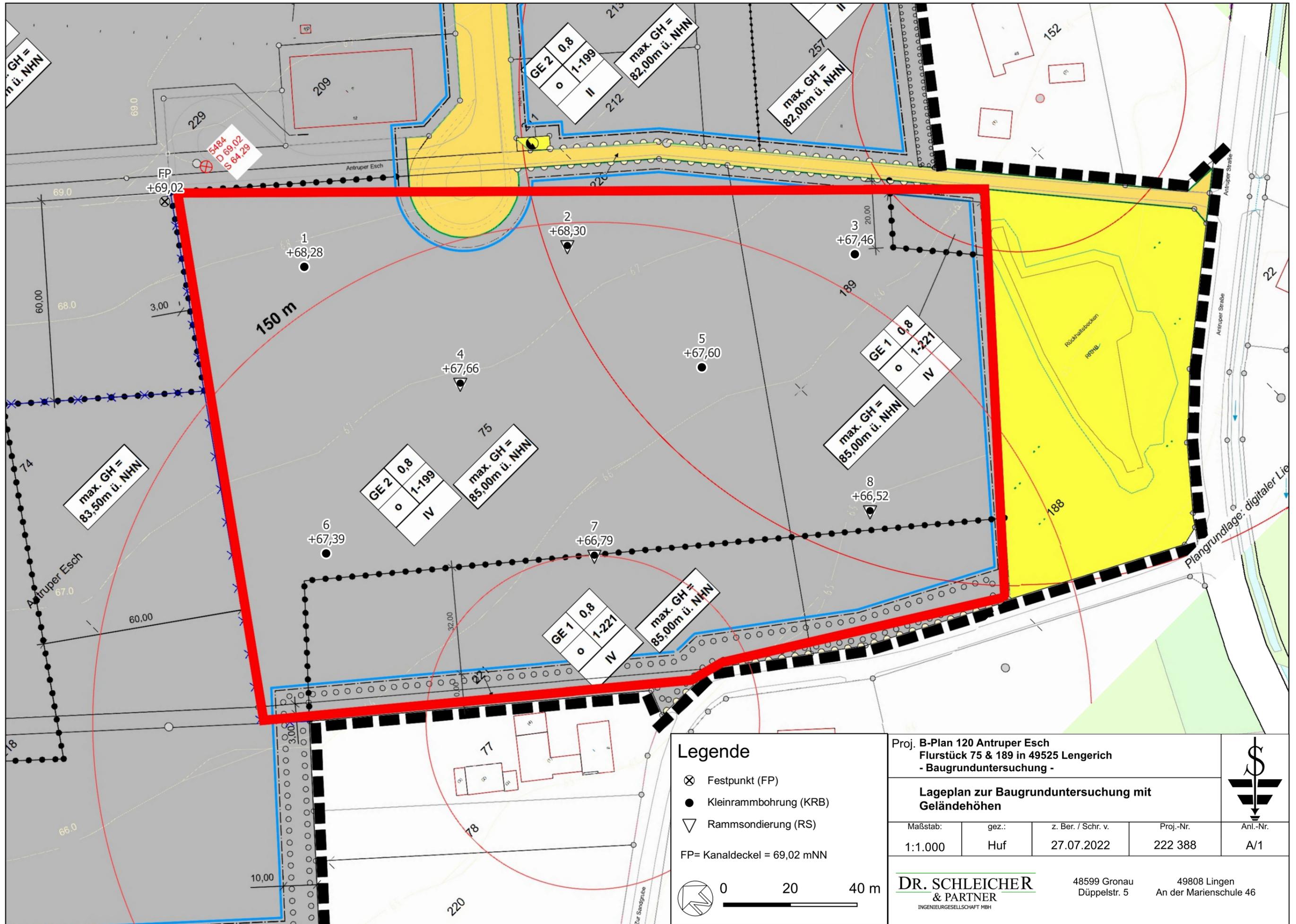

(M. Sc. angew. Geow. S. Schmor)

Anlagen

A/1	Lageplan zur Baugrunduntersuchung mit Geländehöhen
B/1 - B/3	Schichtenschnitte
C/1 - C/4	Rammsondierdiagramme
D/1 - D/8	Körnungslinien
E/1 - E/3	open-end-tests

Verteiler:

- Windmüller & Hölscher KG, Hr. Wilken (pdf: Bernhard.Wilken@wuh-group.com)
- eigene Akte



Legende

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

FP= Kanaldeckel = 69,02 mNN

Proj. **B-Plan 120 Antruper Esch**
 Flurstück 75 & 189 in 49525 Lengerich
 - Baugrunduntersuchung -

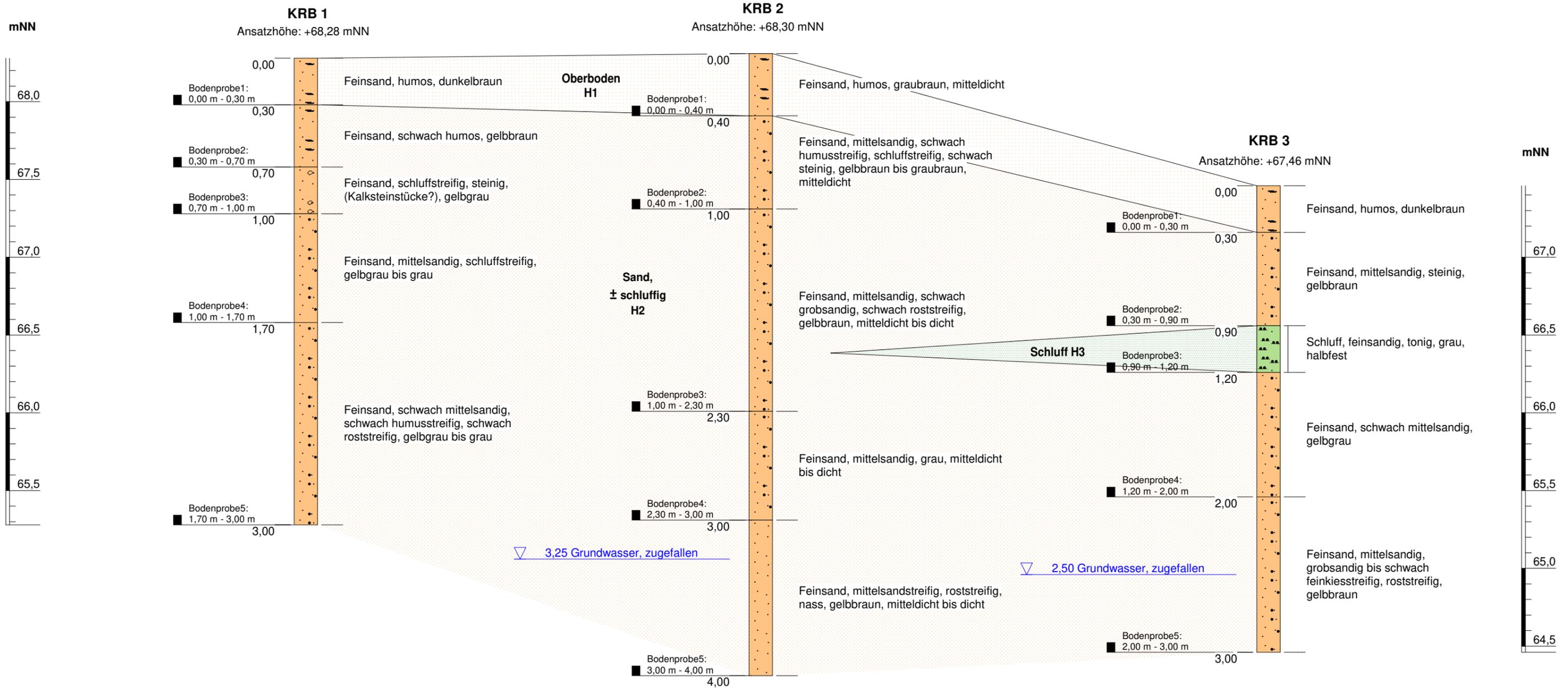
Lageplan zur Baugrunduntersuchung mit Geländehöhen

Maßstab:	gez.:	z. Ber. / Schr. v.	Proj.-Nr.	Anl.-Nr.
1:1.000	Huf	27.07.2022	222 388	A/1

DR. SCHLEICHER & PARTNER
 INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

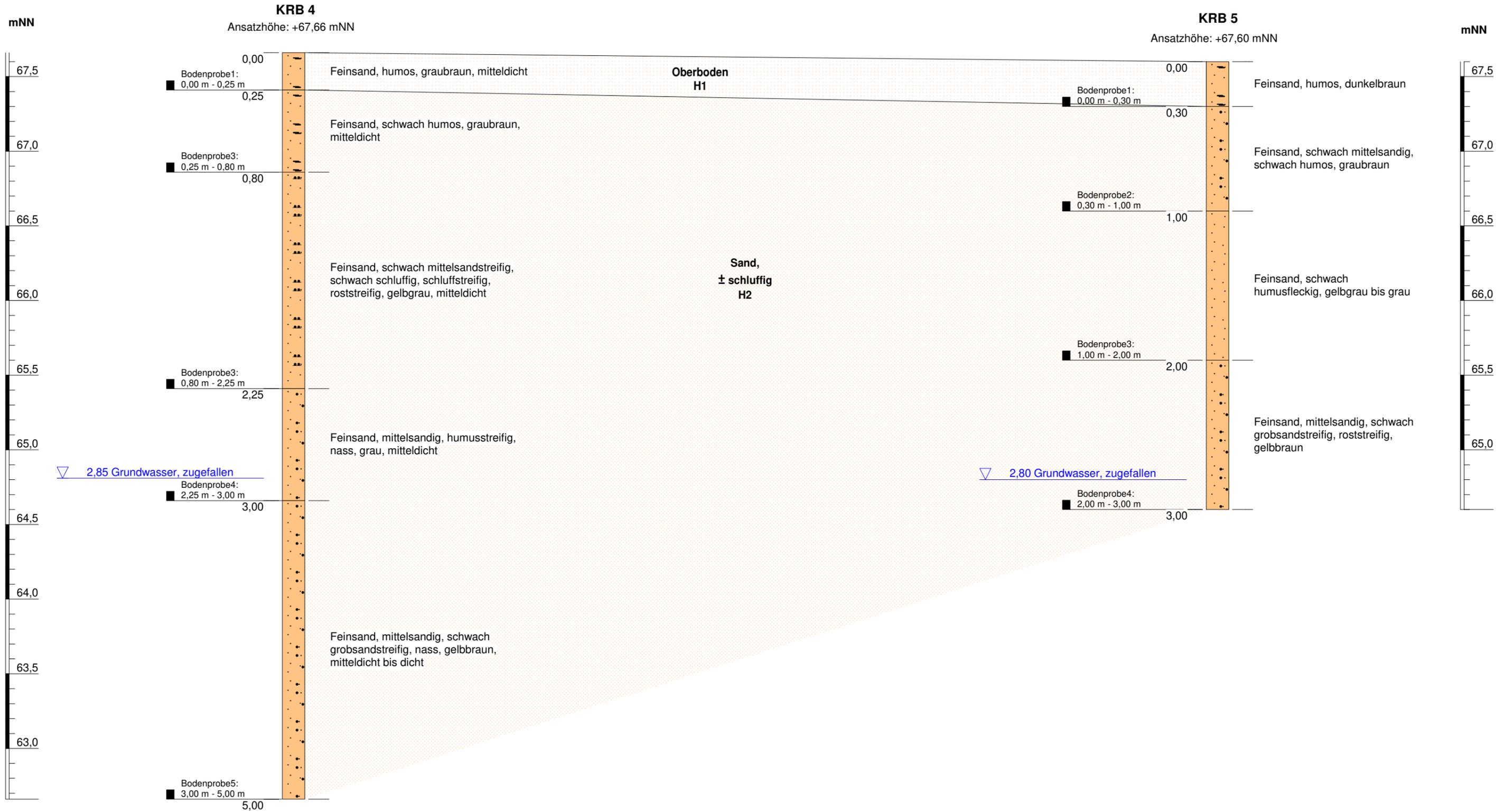
48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46



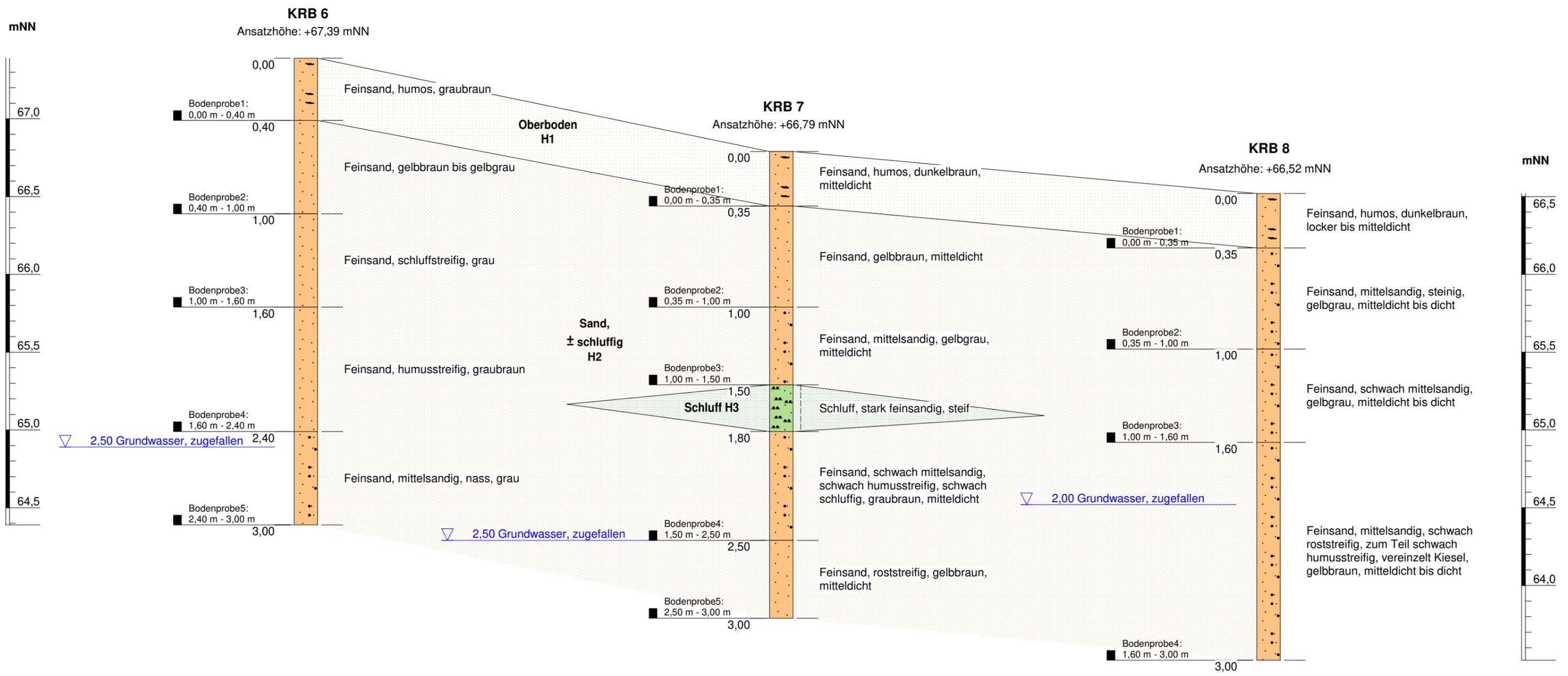
Schichtenschnitt I			
Projekt: B-Plan 120 Antruper Esch, Flurstücke 75 und 189 in 49525 Lengerich - Baugrunduntersuchung -			
ausgeführt:	28. KW 2022	Vertikalmaßstab: 1 : 25	Bearbeiter: Projekt-Nr.: 222 388
Bericht vom:	22.07.2022		SH Anlage - Nr.: B/1
DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstraße 5	49808 Lingen An der Marienschule 46





Schichtenschnitt II			
Projekt: B-Plan 120 Antruper Esch, Flurstücke 75 und 189 in 49525 Lengerich			
- Baugrunduntersuchung -			
ausgeführt:	28. KW 2022	Vertikalmaßstab: 1 : 25	Bearbeiter: Projekt-Nr.: 222 388
Bericht vom:	22.07.2022		SH Anlage - Nr.: B/2
DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstraße 5	49808 Lingen An der Marienschule 46

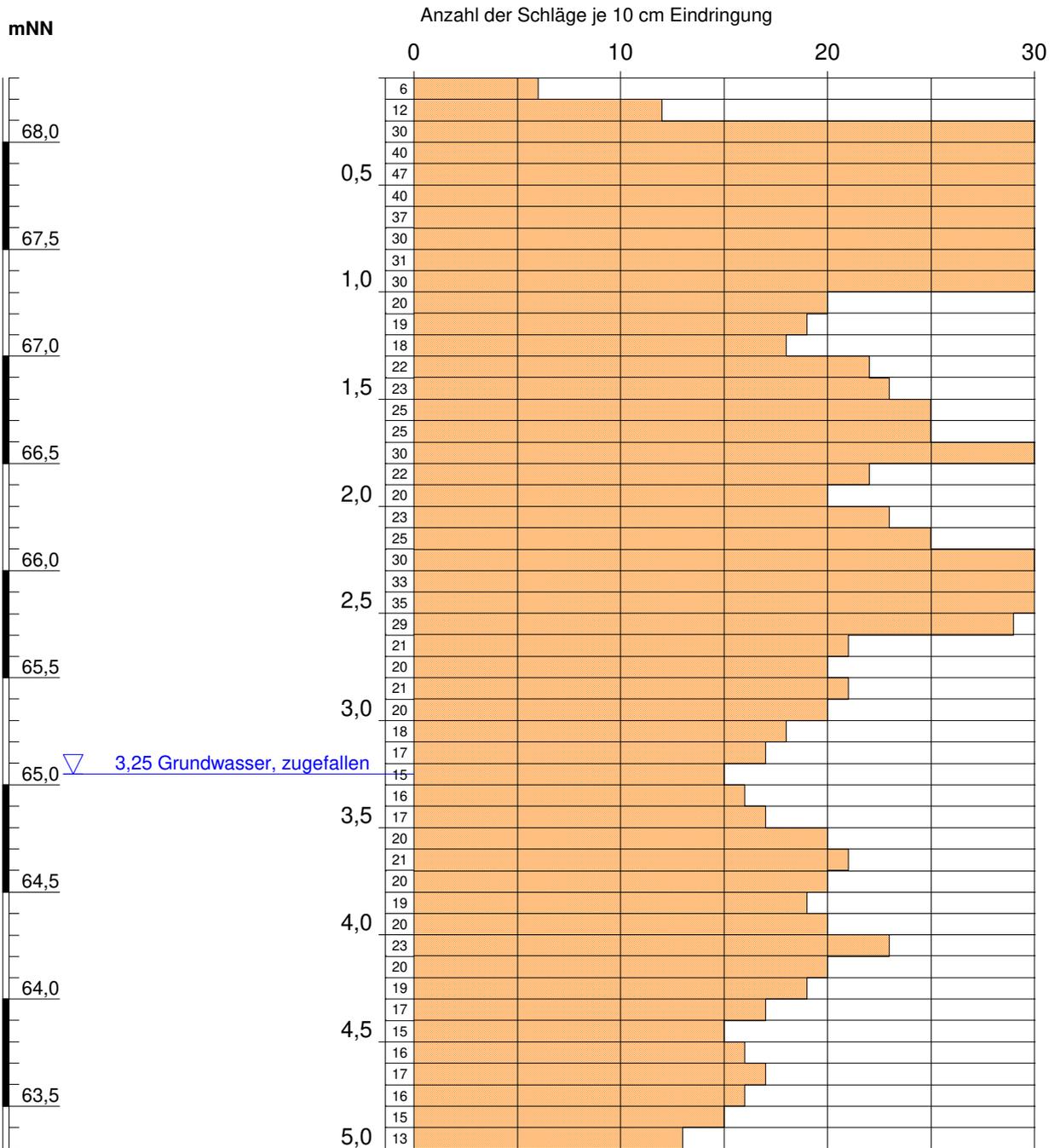




Schichtenschnitt III			
Projekt: B-Plan 120 Antruper Esch, Flurstücke 75 und 189 in 49525 Lengerich			
- Baugrunduntersuchung -			
ausgeführt:	28. KW 2022	Vertikalmaßstab: 1 : 25	Bearbeiter: Projekt-Nr.: 222 388
Bericht vom:	22.07.2022		SH Anlage - Nr.: B/3
DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstraße 5	49808 Lingen An der Marienschule 46



RS 2
Leichte Rammsondierung DPL-10
Ansatzhöhe: +68,30 mNN



Höhenmaßstab: 1:30

Leichte Rammsondierung (DPL-10): RS 2

**Projekt: B-Plan 120 Antruper Esch, Flurstücke 75 und 189 in 49525 Lengerich
 - Baugrunduntersuchung -**

Projekt-Nr.: 222 388 | Bericht vom: 22.07.2022 | ausgeführt: 28. KW 2022 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: C/1

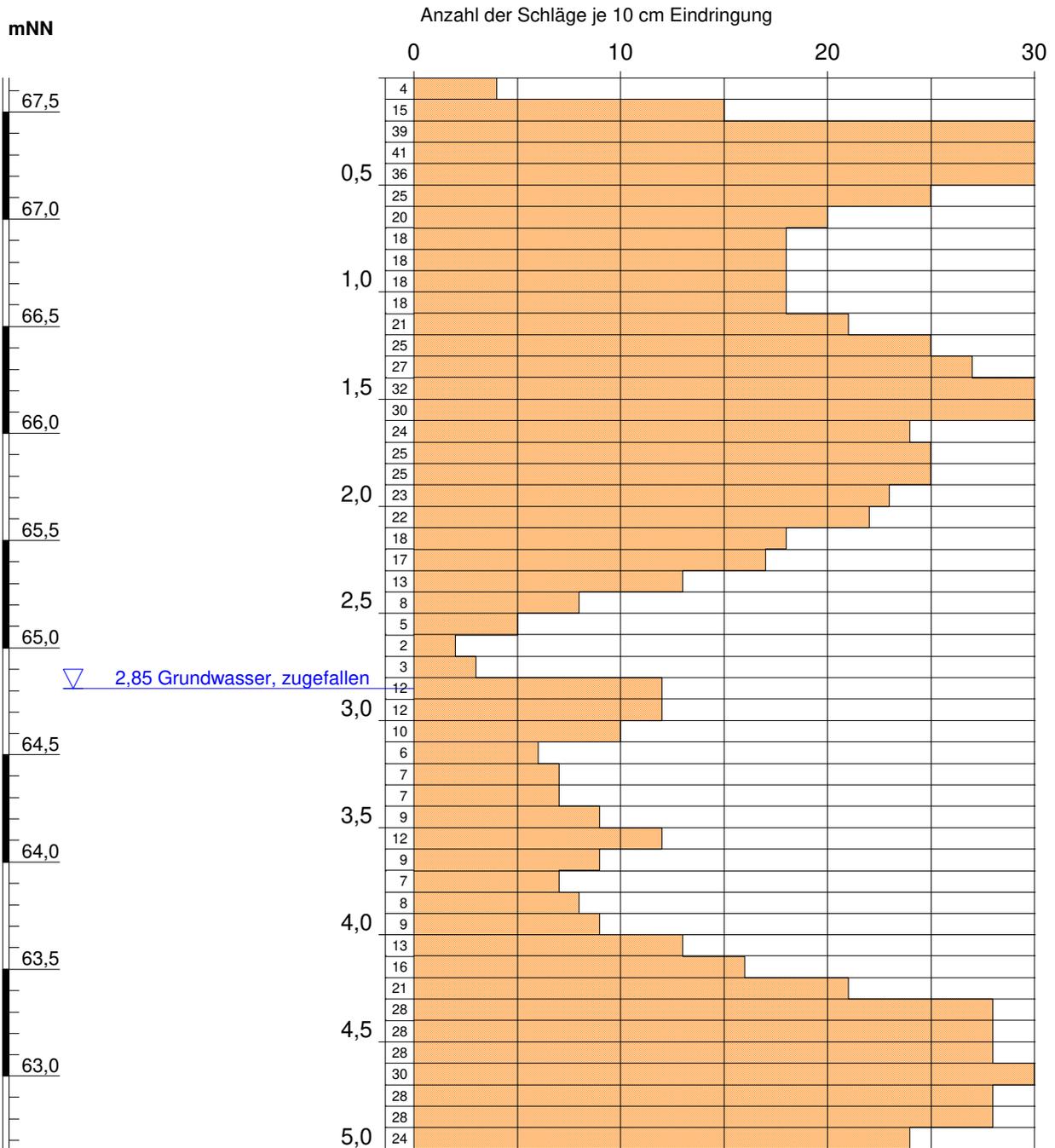
DR. SCHLEICHER
 & PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46



RS 4
Leichte Rammsondierung DPL-10
Ansatzhöhe: +67,66 mNN



Höhenmaßstab: 1:30

Leichte Rammsondierung (DPL-10): RS 4

**Projekt: B-Plan 120 Antruper Esch, Flurstücke 75 und 189 in 49525 Lengerich
 - Baugrunduntersuchung -**

Projekt-Nr.: 222 388 | Bericht vom: 22.07.2022 | ausgeführt: 28. KW 2022 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: C/2

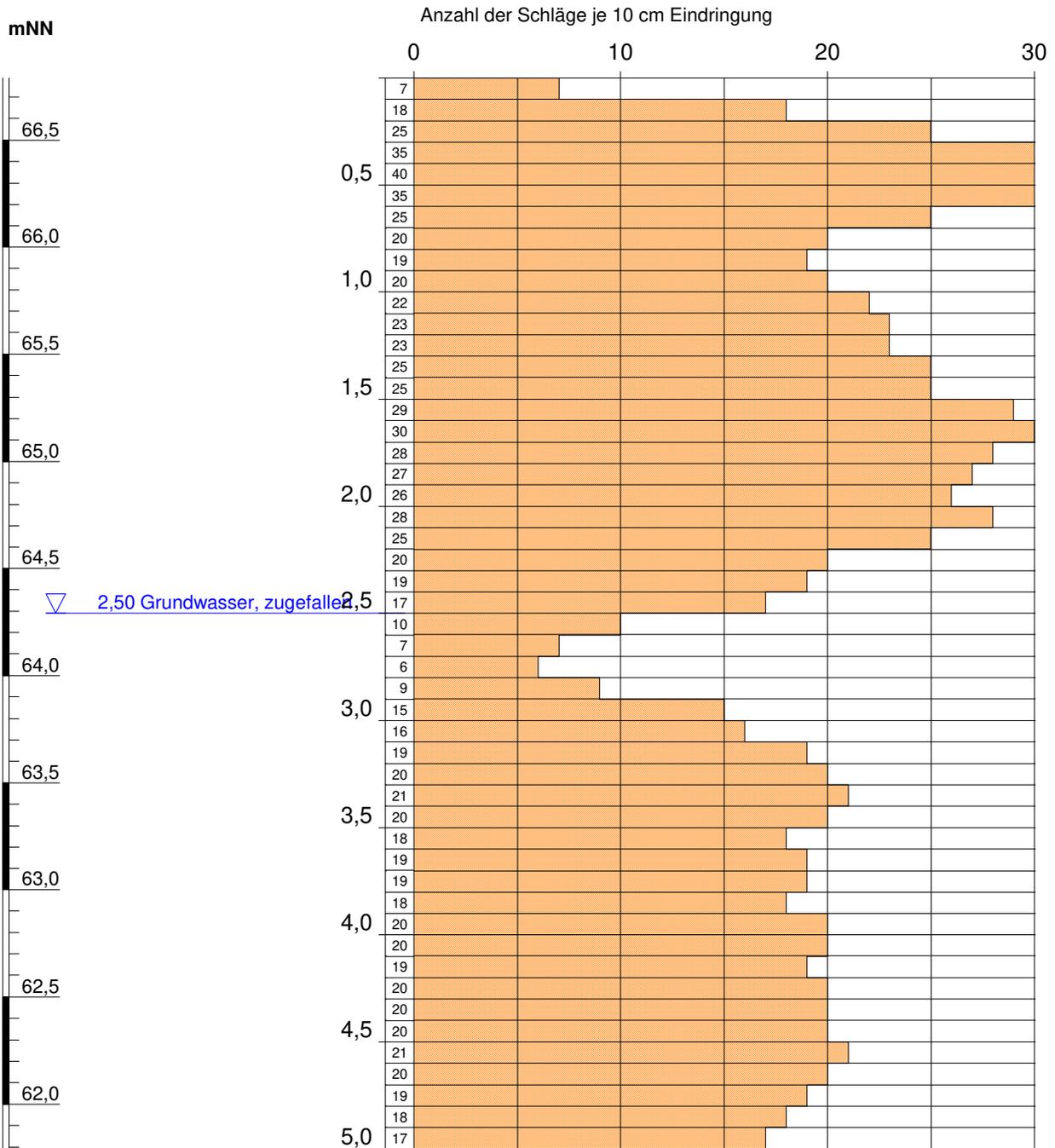
DR. SCHLEICHER
 & PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46



RS 7
Leichte Rammsondierung DPL-10
Ansatzhöhe: +66,79 mNN



Höhenmaßstab: 1:30

Leichte Rammsondierung (DPL-10): RS 7

**Projekt: B-Plan 120 Antruper Esch, Flurstücke 75 und 189 in 49525 Lengerich
 - Baugrunduntersuchung -**

Projekt-Nr.: 222 388 | Bericht vom: 22.07.2022 | ausgeführt: 28. KW 2022 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: C/3

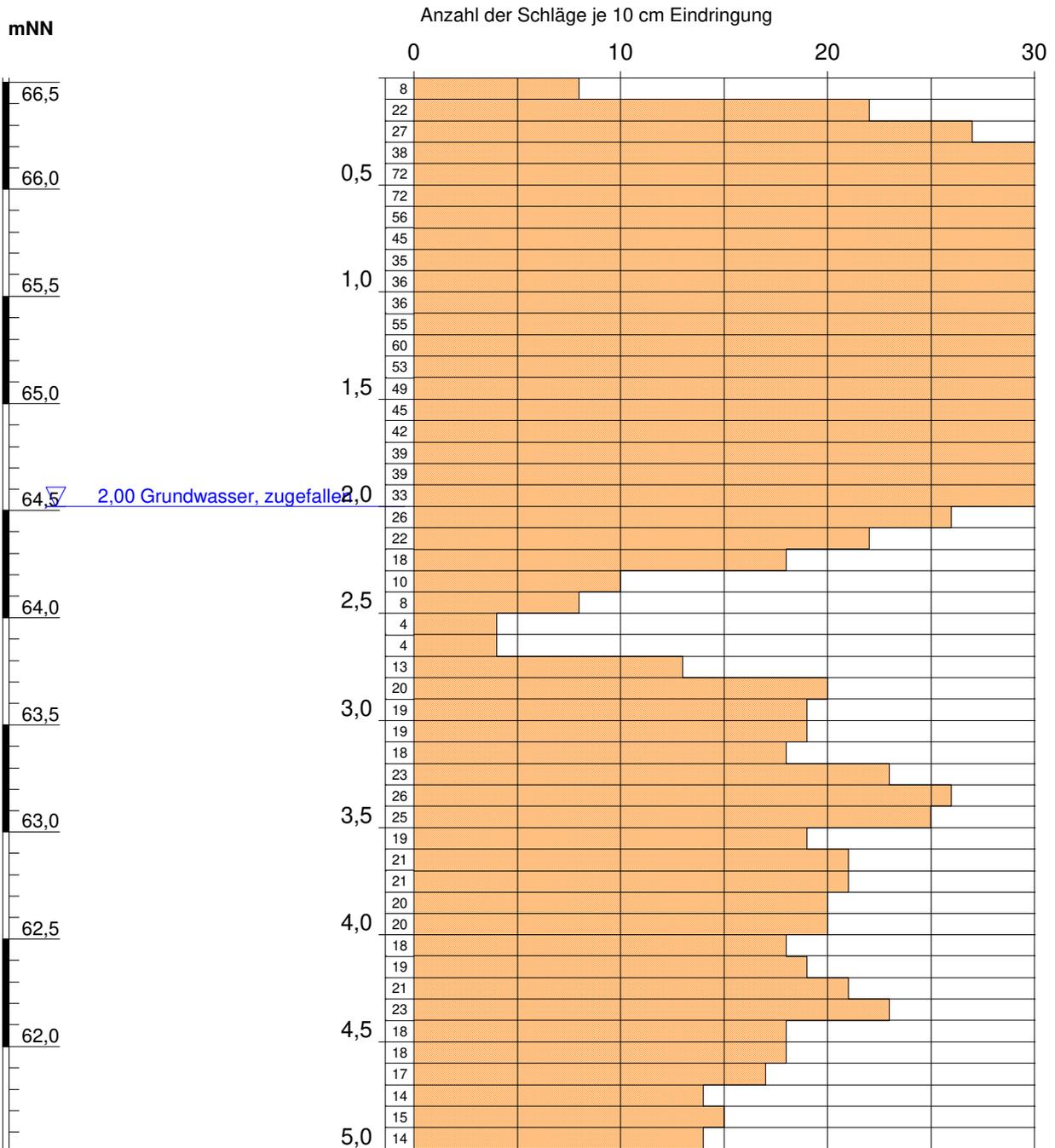
DR. SCHLEICHER
 & PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46



RS 8
Leichte Rammsondierung DPL-10
Ansatzhöhe: +66,52 mNN



Höhenmaßstab: 1:30

Leichte Rammsondierung (DPL-10): RS 8

**Projekt: B-Plan 120 Antruper Esch, Flurstücke 75 und 189 in 49525 Lengerich
 - Baugrunduntersuchung -**

Projekt-Nr.: 222 388 | Bericht vom: 22.07.2022 | ausgeführt: 28. KW 2022 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: C/4

DR. SCHLEICHER
 & PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
 Düppelstr. 5

49808 Lingen
 An der Marienschule 46



Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Wil

Datum: 22.07.2022

Körnungslinie nach DIN 18123

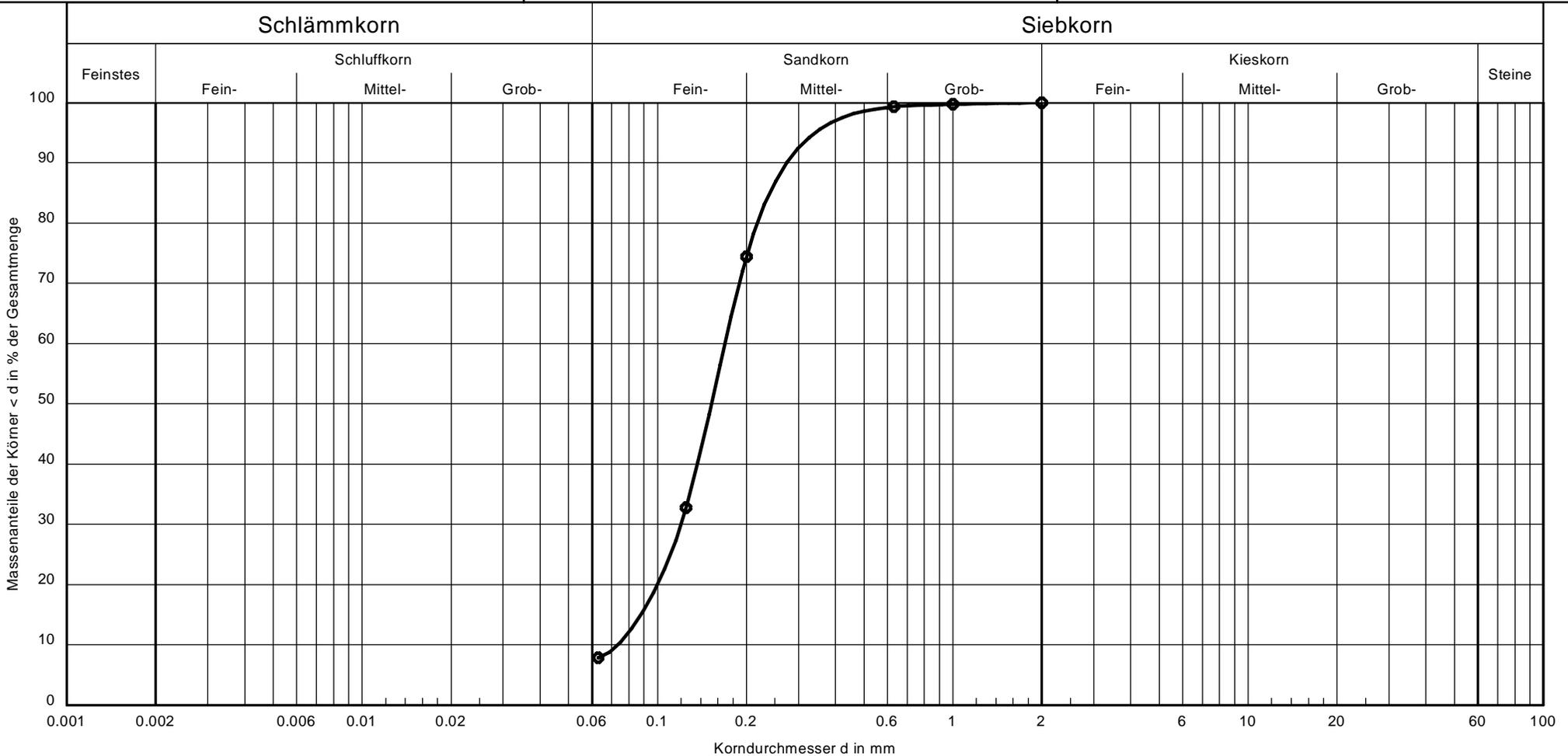
Plan Antruper Esch, Flst. 75 u. 189 in 49525 Lengerich

Projekt - Nummer: 222 388

Probe entnommen in der: 28. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 1	Bemerkungen: U = Ungleichförmigkeitsgrad Cc = Krümmungszahl	Bericht: 22.07.2022 Anlage: D/1
Tiefe:	1,00 - 1,70 m		
Bodenart:	fS, ms, u'		
U /Cc	2.3/1.2		
Durchlässigkeit k [m/s]:	-		
ermittelt nach	k nach Hazen		

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Wil

Datum: 22.07.2022

Körnungslinie nach DIN 18123

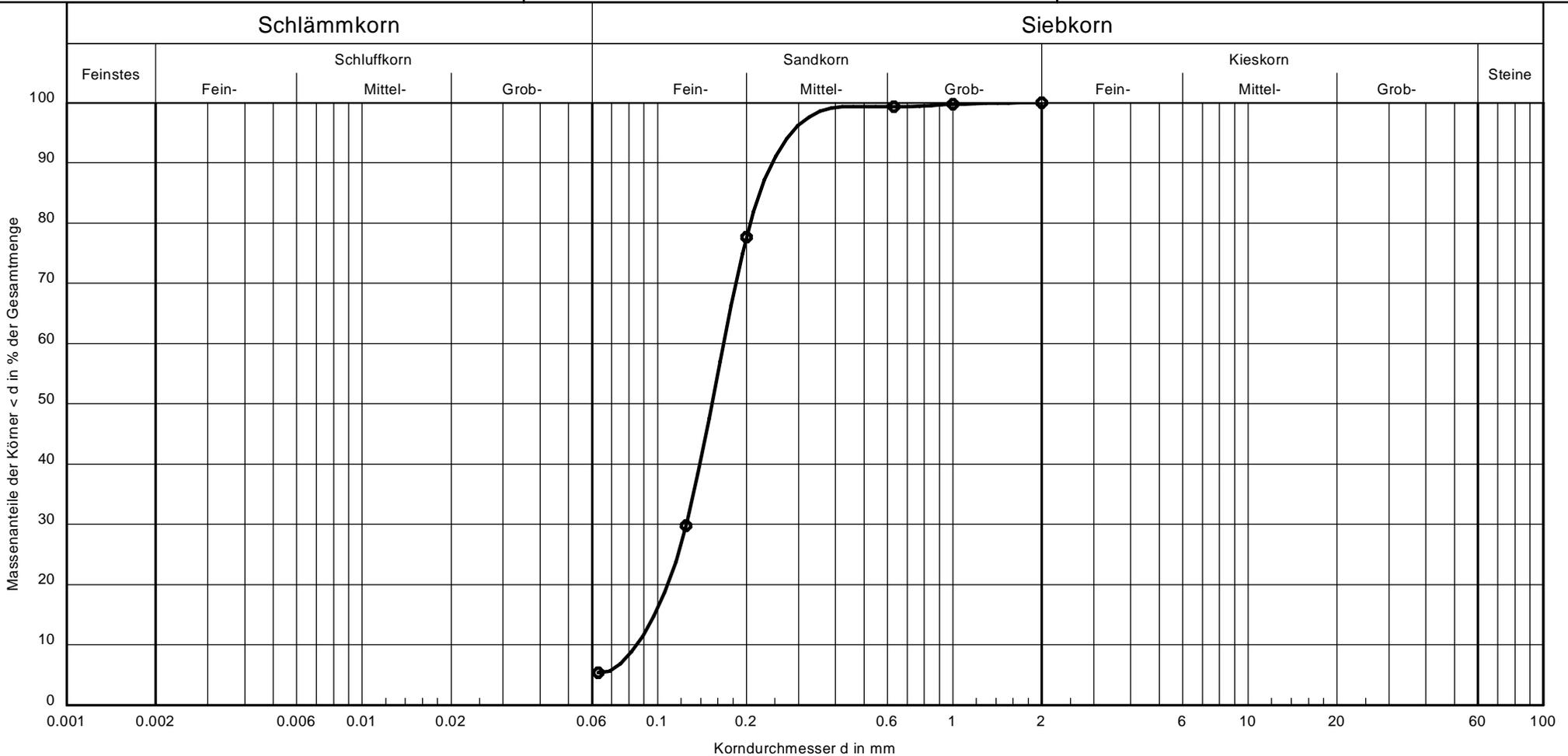
Plan Antruper Esch, Flst. 75 u. 189 in 49525 Lengerich

Projekt - Nummer: 222 388

Probe entnommen in der: 28. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 2	Bemerkungen:	
Tiefe:	0,40 - 1,00 m	U = Ungleichförmigkeitsgrad	Bericht: 22.07.2022 Anlage: D/2
Bodenart:	fS, ms, u'	Cc = Krümmungszahl	
U /Cc	2.0/1.1		
Durchlässigkeit k [m/s]:	-		
ermittelt nach	k nach Hazen		

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Wil

Datum: 22.07.2022

Körnungslinie nach DIN 18123

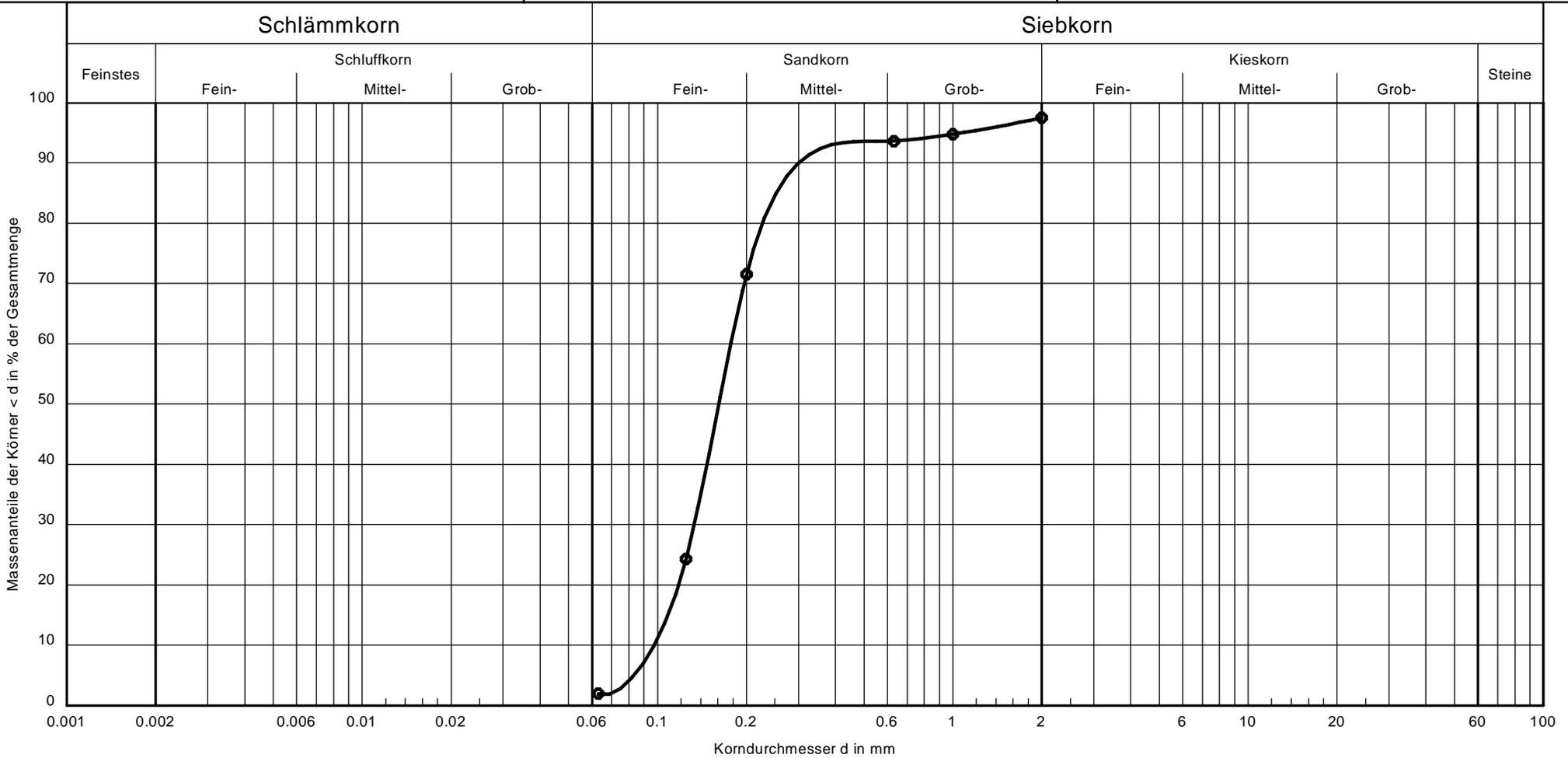
Plan Antruper Esch, Flst. 75 u. 189 in 49525 Lengerich

Projekt - Nummer: 222 388

Probe entnommen in der: 28. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 2	Bemerkungen: U = Ungleichförmigkeitsgrad Cc = Krümmungszahl	Bericht: 22.07.2022 Anlage: D/3
Tiefe:	1,00 - 2,30 m		
Bodenart:	fS, ms, gs'		
U /Cc	1.8/1.0		
Durchlässigkeit k [m/s]:	-		
ermittelt nach	k nach Hazen		

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Wil

Datum: 22.07.2022

Körnungslinie nach DIN 18123

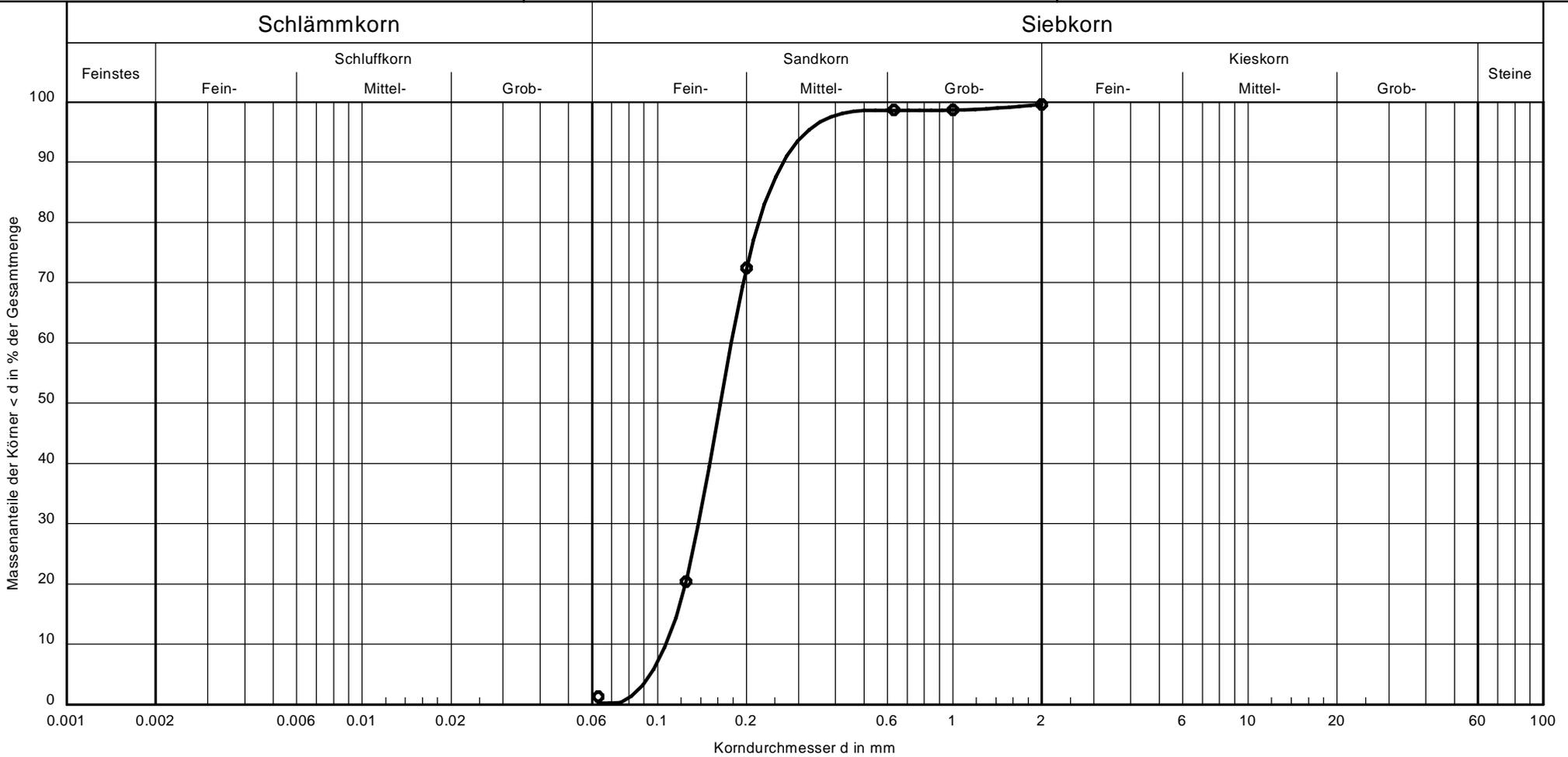
Plan Antruper Esch, Flst. 75 u. 189 in 49525 Lengerich

Projekt - Nummer: 222 388

Probe entnommen in der: 28. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 2
Tiefe:	2,30 - 3,00 m
Bodenart:	fS, ms
U /Cc	1.7/1.0
Durchlässigkeit k [m/s]:	$1.3 \cdot 10^{-4}$
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 22.07.2022
 Anlage:
 D/4

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Wil

Datum: 22.07.2022

Körnungslinie nach DIN 18123

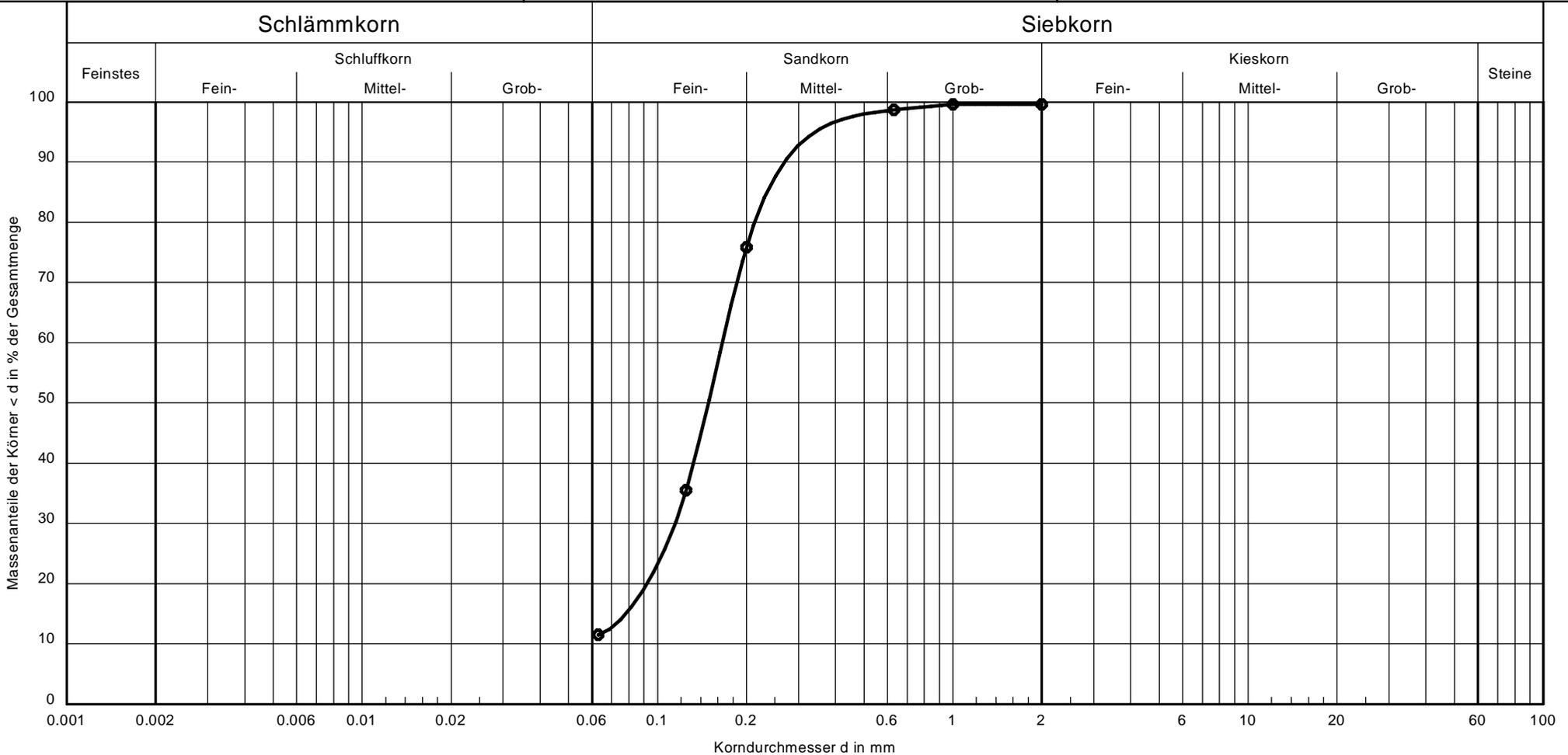
Plan Antruper Esch, Flst. 75 u. 189 in 49525 Lengerich

Projekt - Nummer: 222 388

Probe entnommen in der: 28. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 4	Bemerkungen: U = Ungleichförmigkeitsgrad Cc = Krümmungszahl	Bericht: 22.07.2022 Anlage: D/5
Tiefe:	0,80 - 2,25 m		
Bodenart:	fS, ms, u'		
U /Cc	-/-		
Durchlässigkeit k [m/s]:	-		
ermittelt nach	k nach Hazen		

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Wil

Datum: 22.07.2022

Körnungslinie nach DIN 18123

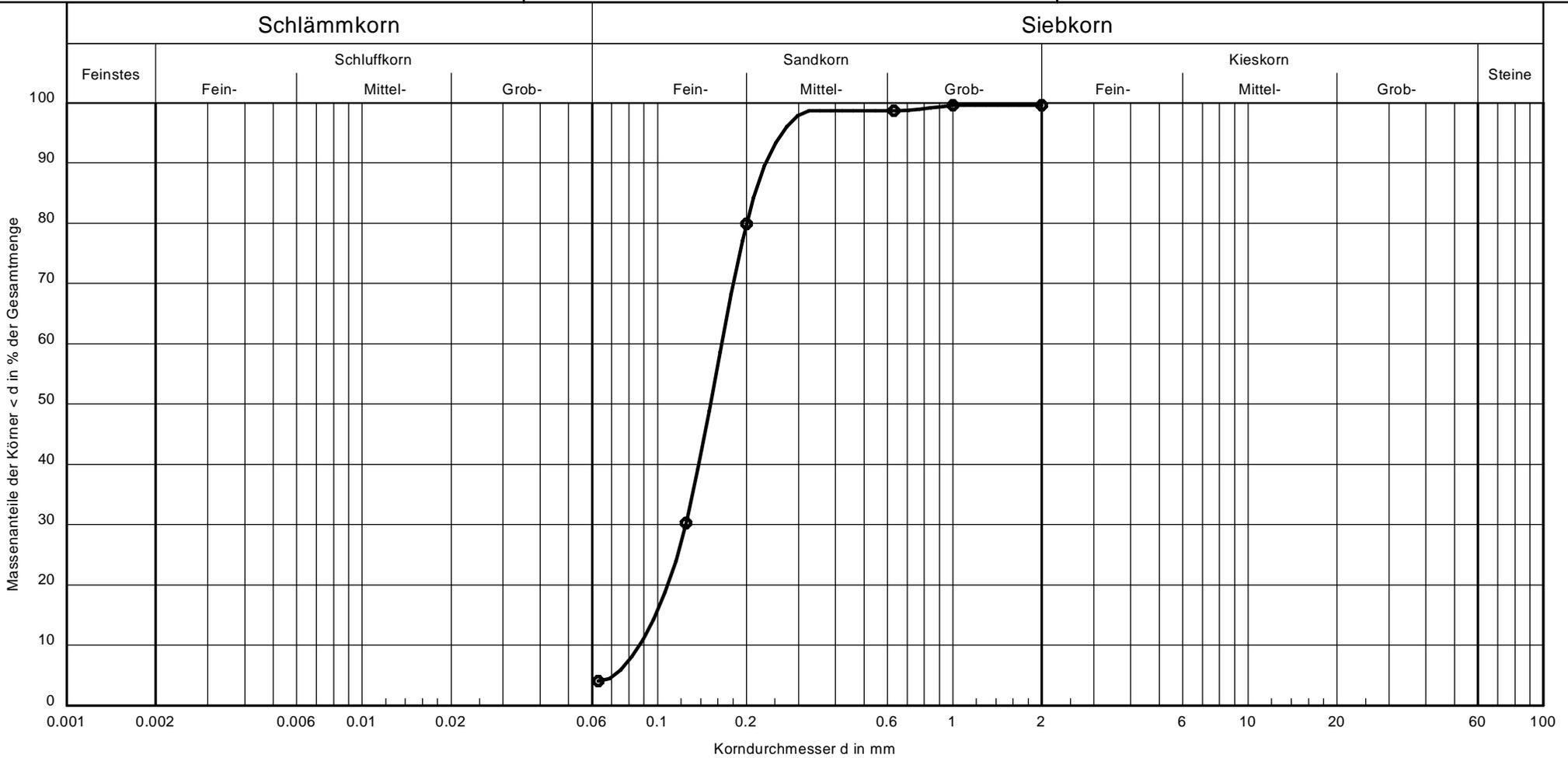
Plan Antruper Esch, Flst. 75 u. 189 in 49525 Lengerich

Projekt - Nummer: 222 388

Probe entnommen in der: 28. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 7
Tiefe:	1,00 - 1,50 m
Bodenart:	fS, ms
U /Cc	1.9/1.1
Durchlässigkeit k [m/s]:	-
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:
 U = Ungleichförmigkeitsgrad
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:
 22.07.2022
 Anlage:
 D/6

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Wil

Datum: 22.07.2022

Körnungslinie nach DIN 18123

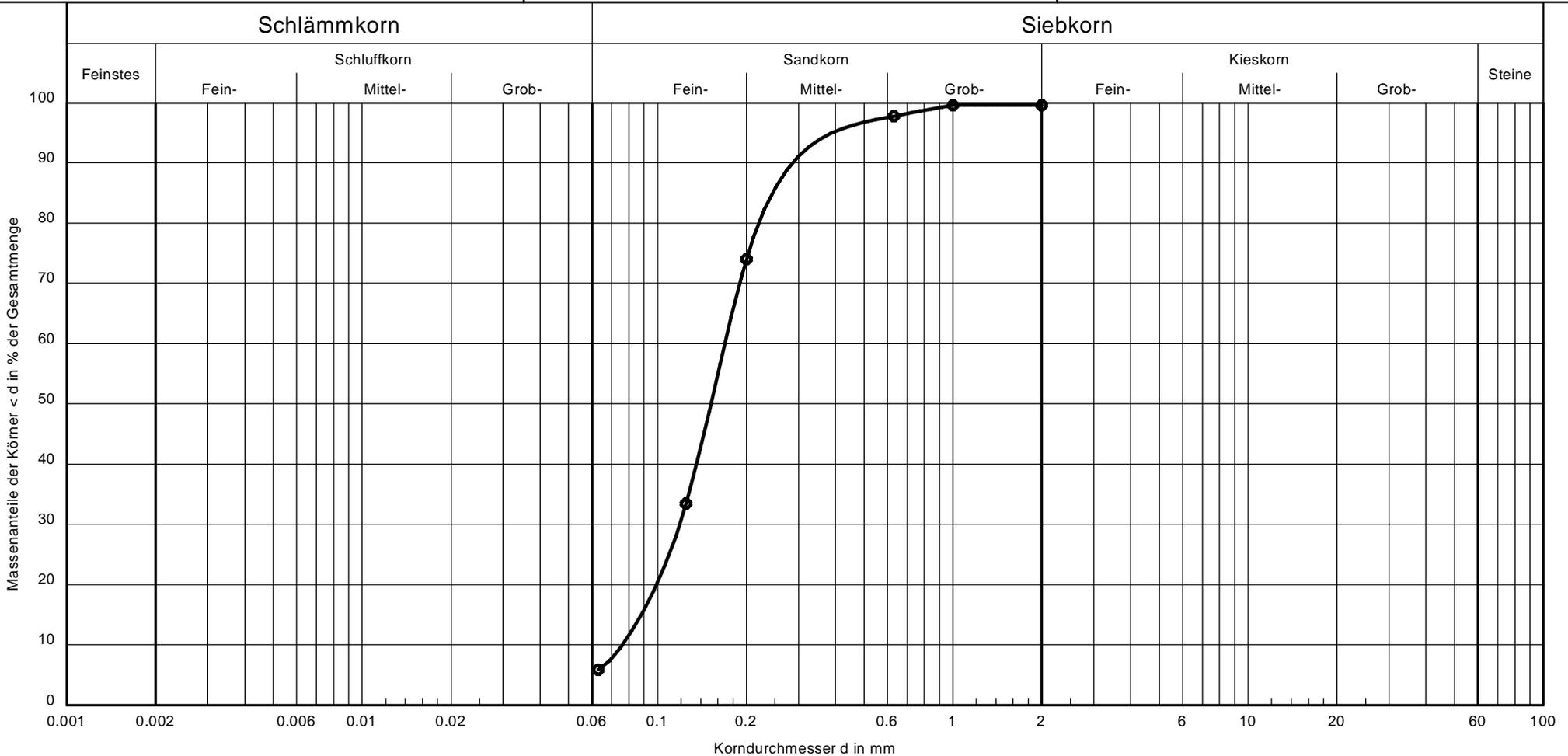
Plan Antruper Esch, Flst. 75 u. 189 in 49525 Lengerich

Projekt - Nummer: 222 388

Probe entnommen in der: 28. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 7	Bemerkungen: U = Ungleichförmigkeitsgrad Cc = Krümmungszahl	Bericht: 22.07.2022 Anlage: D/7
Tiefe:	1,50 - 2,50 m		
Bodenart:	fS, ms, u'		
U /Cc	2.2/1.1		
Durchlässigkeit k [m/s]:	-		
ermittelt nach	k nach Hazen		

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Wil

Datum: 22.07.2022

Körnungslinie nach DIN 18123

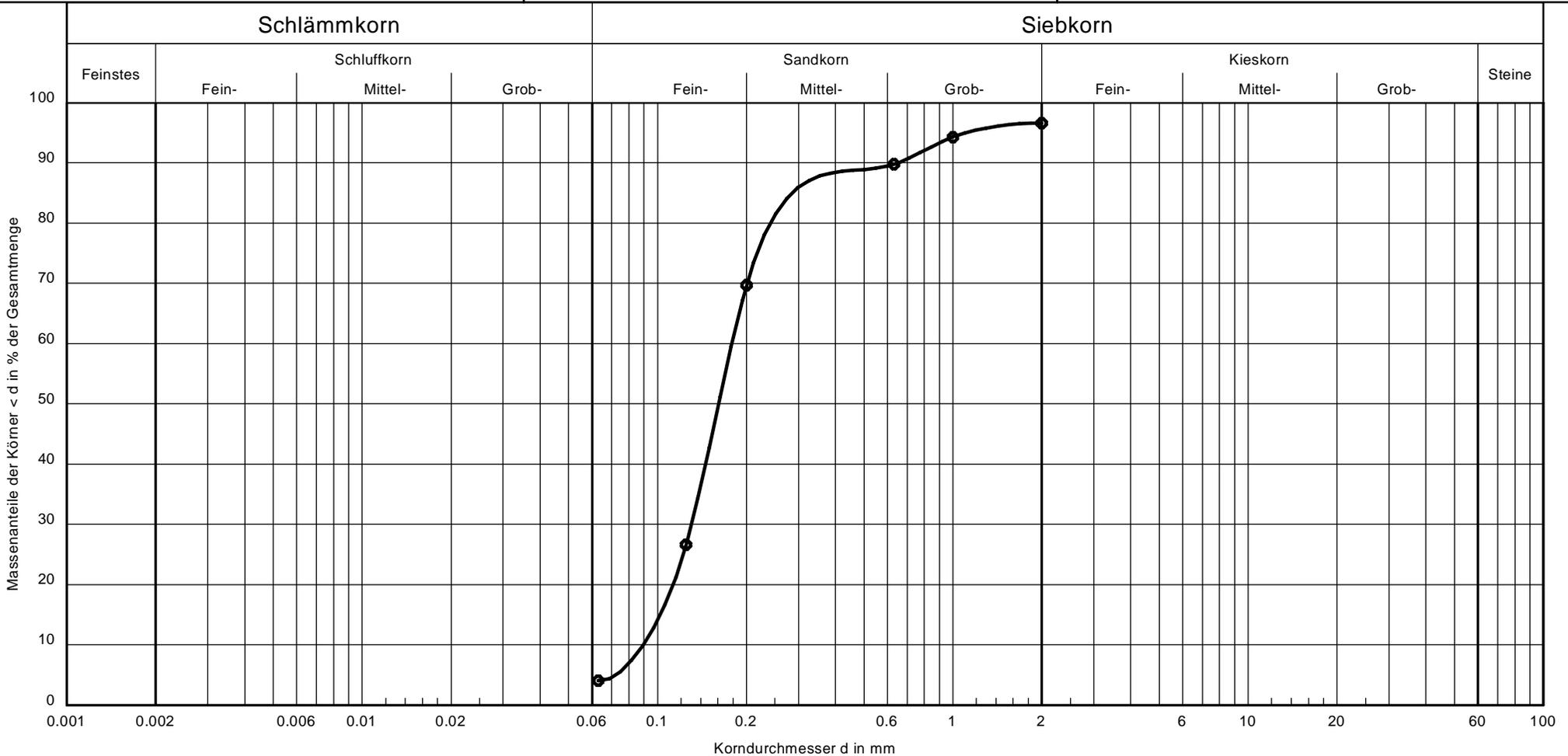
Plan Antruper Esch, Flst. 75 u. 189 in 49525 Lengerich

Projekt - Nummer: 222 388

Probe entnommen in der: 28. KW 2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 8	Bemerkungen: U = Ungleichförmigkeitsgrad Cc = Krümmungszahl	Bericht: 22.07.2022 Anlage: D/8
Tiefe:	0,35 - 1,00 m		
Bodenart:	fS, ms, x		
U /Cc	2.0/1.1		
Durchlässigkeit k [m/s]:	-		
ermittelt nach	k nach Hazen		

