

**Baugrund - Altlasten - Rückbau
Gutachten & Beratung**

**OWS Ingenieurgeologen
GmbH & Co. KG**

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571-95288-0
Fax: 02571-95288-2

info@ows-online.de
www.ows-online.de

Baugrundgutachten

Projekt: BV Berliner Platz
Neubau eines Parkhauses und
eines Wohn- und Geschäftshauses

Kleiststraße / Wittekindstraße
in 49074 Osnabrück

Mitgliedschaften
Ingenieurkammer Bau NRW
Ingenieurkammer Nds
IngenieurRing
BVBoden, BDB, BDG, DGGT, FGSV

Projekt-Nr.: 2005-3670

**OWS Ingenieurgeologen
GmbH & Co. KG**

Amtsgericht Steinfurt
HRA 5320
Steuernummer
327/5890/3240

Sachbearbeiterin: Dipl.-Ing. (FH) Sandra Goldberg

p.h.G.
OWS Ingenieurgeologen
Verwaltungs GmbH
Amtsgericht Steinfurt
HRB 7485

Bauherr: Osnabrücker Parkstätten-
Betriebsgesellschaft mbH
Gerberhof 10, 49074 Osnabrück

Geschäftsführer
Dipl.-Geol. C. Oberste-Wilms
Dipl.-Geol. M. Stracke

Auftraggeber: Stadtwerke Osnabrück AG
Alte Poststraße 9, 49074 Osnabrück

Bankverbindungen
Deutsche Bank Osnabrück
IBAN: DE27 265 700 240 0585000 00
BIC: DEUT DE DB265

Datum: 15. Juli 2020

Sparkasse Osnabrück
IBAN: DE07 2655 0105 0000 2300 52
BIC: NOLADE22

Vorliegende Unterlagen

- Nr. 1:** Lageplan, Maßstab 1 : 250
- Nr. 2:** Kabel- und Leitungspläne der örtlichen Versorger, Maßstab 1 : 250
- Nr. 3:** Archivunterlagen (Geologische Karten, Hydrogeologische Karten, Ingenieurgeologische Karten, Fachliteratur etc.)

Anlagen

- Nr. 1.1:** Übersichtsplan, Maßstab 1 : 25 000
- Nr. 1.2:** Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten, Maßstab 1 : 500
- Nr. 2:** Schichtenprofile gem. DIN 4023 und Rammdiagramme gem. EN ISO 22476-2, Höhenmaßstab 1 : 50 (Anl. 2.1 + 2.2)
- Nr. 3:** Körnungslinien gem. DIN 18123 (Anl. 3.1 - 3.12)
- Nr. 4:** Glühverlustbestimmung gem. DIN 18128
- Nr. 5:** Charakteristische Bodenkennwerte der Homogenbereiche (Anl. 5.1 - 5.4)

Inhaltsverzeichnis

1.0 Einleitung	4
2.0 Untersuchungsumfang	5
3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	6
3.1 Allgemeines	6
3.2 Schichtenfolge	7
3.3 Grundwasser	9
3.4 Charakteristische Bodenkennwerte	10
3.5 Bodenklassifikationen nach VOB- und DIN-Norm	12
3.5.1 Klassifikation nach ATV VOB C 2015-08	12
3.5.2 Bodenklassen (VOB DIN 18300) und Bodengruppen (DIN 18196)	13
3.6 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTVE-StB 17	13
4.0 Bau- und Gründungstechnische Maßnahmen	14
4.1 Bauzeitliche Wasserhaltung	14
4.1.1 Nicht unterkellerte Bauteile (Parkhaus)	14
4.1.2 Unterkellerte Bauteile (W-/G-Haus + Parkhaus)	14
4.1.3 Auswirkungen der bauzeitlichen Wasserhaltung	15
4.2 Schutz der Bauwerke vor Vernässung	17
4.3 Tragfähigkeit des Baugrundes / Gründungskonzept	18
4.3.1 Nicht unterkellerte Bauweise (Parkhaus)	18
4.3.2 Unterkellerte Bauweise (W-/G-Haus + Parkhaus)	19
4.3.3 Gebäudesohlen (W-/G-Haus + Parkhaus)	19
4.4 Verwendung des Bodenaushubs	20
4.5 Baugrubensicherung	21
4.6 Gründungsart und Belastung des Baugrundes	22
4.7 Setzungsverhalten	24
5.0 Baugrubenabnahme	24
6.0 Schlusswort	25

1.0 Einleitung

Die Stadtwerke Osnabrück AG planen zusammen mit der Osnabrücker Parkstätten-Betriebsgesellschaft mbH (OPG) den Neubau eines Parkhauses sowie eines Wohn- und Geschäftshauses auf dem derzeitigen Parkplatz "Berliner Platz" in 49074 Osnabrück. Das Wohn- und Geschäftshaus wird vollunterkellert und das Parkhaus nicht unterkellert. Nach Mitteilung der Stadtwerke Osnabrück AG wird jedoch derzeit auch für das Parkhaus eine unterkellerte Variante geprüft, welche im vorliegenden Gutachten ebenfalls berücksichtigt wird.

Die OWS Ingenieurgeologen wurden von der OPG beauftragt, Baugrunduntersuchungen im Bereich der geplanten Neubauten durchzuführen und das vorliegende Baugrundgutachten auszuarbeiten. Auftragsgrundlage ist das Angebot A1909-2234 vom 16.09.2019.

Beim vorliegenden Planstand steht die künftige Höhe der Erdgeschossfußbodenoberkante (EFOK) des Wohn- und Geschäftshauses noch nicht fest. Es wird daher zunächst davon ausgegangen, dass diese ca. 0,2 m oberhalb der aktuellen mittleren Geländeoberkante, d.h. bei ca. 64,1 mNHN liegen wird. Die Gründungsebene des Kellergeschosses wird dann ca. 3,0 m tiefer, d.h. bei ca. 61,1 mNHN angenommen (vgl. Anl. 2.2).

Für das Parkhaus wird angenommen, dass die Fußbodenoberkante (FOK) bei einer nicht unterkellerten Bauweise (Zufahrt aus Richtung Kleiststraße) bei ca. 64,1 mNHN (vgl. RKS 4, Anl. 1.2) liegen wird. Die Gründungsebene der Fundamente wird dann frostfrei, ca. 1,0 m tiefer, bei ca. 63,1 mNHN angenommen (vgl. Anl. 2.1). Bei Ausführung einer unterkellerten Variante (Zufahrt aus Richtung Wittekindstraße) wird die Gründungsebene dann ebenfalls bei ca. 61,1 mNHN angenommen.

Die angenommenen Gründungsebenen sind Grundlage der weiteren Ausführungen. Konstruktionspläne und Angaben über ankommende Lasten liegen dem Gutachter nicht vor.

2.0 Untersuchungsumfang

Zur Erschließung der Baugrundverhältnisse und zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes wurden am 09.06.2020 und am 10.06.2020 im Neubaubereich insgesamt 12 Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 10, zzgl. Fehllansätze RKS 1a und RKS 10a, Bohrungen RKS gem. EN ISO 22475-1) sowie vier mittelschwere Rammsondierungen (DPM 1 bis DPM 4, Sonde DPM gem. EN ISO 22476-2) niedergebracht. Die Lage der Bodenaufschlusspunkte ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen und die der Rammsondierungen wurden gem. DIN 4023 in Schichtenprofilen und gem. EN ISO 22476-2 in Rammdiagrammen auf den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen, an denen die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen charakteristischen Bodenkennwerte, auch unter Beachtung der Ergebnisse der Rammsondierungen, abgeschätzt wurden.

An repräsentativ ausgewählten Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN 18123 und der Humusgehalt mittels Glühverlustbestimmung gem. DIN 18128 bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche sind als Anlagen 3 und 4 beigefügt.

Aus den entnommenen Bodenproben wurden auftragsgemäß repräsentative Mischproben zusammengestellt. Die Mischproben und die Asphaltproben wurden zur chemischen Deklarationsanalytik der Eurofins Umwelt West GmbH übergeben. Die Ergebnisse der chemischen Analytik werden parallel zum Baugrundgutachten in der Stellungnahme GS 2005-3670 mit Datum vom 15.07.2020 vorgelegt.

Die Bodenproben, die durch die Laborversuche nicht verbraucht wurden, werden bis drei Monate nach Abgabe des Gutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

Aus der Bohrung RKS 6 wurde eine Grundwasserprobe entnommen und eine chemische Analyse bzgl. der Beton- und Stahlaggressivität gem. DIN 4030 und DIN 50929 durchgeführt. Das Ergebnis der chemischen Untersuchung liegt derzeit noch nicht vor und wird dem Gutachten nachgereicht.

3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Allgemeines

Das Baugelände liegt östlichen des Stadtzentrums von Osnabrück (vgl. Anl. 1.1). Das Baugrundstück wird von der Kleiststraße, der Wittekindstraße und durch eine Eisenbahnstrecke eingefasst, wobei die Wittekindstraße tiefer und das Bahngelände höher als das Untersuchungsgebiet liegen.

Das Baugrundstück ist \pm eben und wird derzeit als asphaltierte Parkplatzfläche genutzt. Innerhalb der Parkfläche sowie an den Grundstücksgrenzen sind Bäume vorhanden. Nach dem Höhennivellement der Sondieransatzpunkte liegt zwischen den Aufschlusspunkten eine max. Höhendifferenz von ca. 1,3 m vor.

Als Bezugspunkt (BZP) für die Sondieransatzpunkte wurde der im Lageplan (vgl. Anl. 1.2) eingezeichnete Kanaldeckel (KD.) mit der angegebenen Höhe von 64,72 mNHN gewählt. Danach liegt das Gelände im Mittel ca. 0,9 m tiefer als der Bezugspunkt.

3.2 Schichtenfolge

Die Aufschlussbohrungen haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, die vereinfacht wie folgt beschrieben wird:

bis ca. 0,5 m unter GOK:

(nur in RKS 3 angetroffen)

Humose Auffüllungs-Deckschicht

bis 0,08 m unter GOK:

(nur in RKS 10 angetroffen)

Pflasterdecke

bis 0,08/0,11 m unter GOK:

(nicht in RKS 3 und RKS 10 angetroffen)

Asphaltdecke

bis ca. 0,25/0,5 m unter GOK:

(nicht in RKS 1 und RKS 3 angetroffen)

Tragschichtmaterial

Gemische aus Kalksteinbruch und Sand in variierenden Zusammensetzungen, erdfeucht bis trocken und mitteldicht bis dicht gelagert.

bis ca. 0,4/1,9 m unter GOK bzw.

bis zur max. Aufschlusstiefe

von ca. 1,2 m unter GOK:

(nicht in RKS 2 angetroffen)

Anthropogene Auffüllungen

Inhomogen zusammengesetzte Gemische aus Sand, Steinen und Schluff, wobei sich der Steinanteil i. W. aus Bauschutt, Ziegel- und Natursteinbruch, Schla-

cken sowie Asphaltresten zusammensetzt. Die Auffüllungen sind schwach humos bis örtlich organisch, erdfeucht bis feucht und locker bis mitteldicht gelagert.

Die Bohrung 10a musste aufgrund von Bohrhindernissen noch innerhalb der Auffüllung abgebrochen werden. Hohe Schlagzahlen in den Rammsondierungen weisen auf grobstückige Komponenten als Rammhindernisse hin und sind daher nicht zwangsläufig als Kriterium für die Lagerungsdichte zu werten.

**bis zur max. Aufschlusstiefe
von ca. 5,0/8,0 m unter GOK:**
(nicht in RKS 10a angetroffen)

**Fluviatile Ablagerungen: Sande und Schluffe
(Pleistozän, z.T. Holozän)**

Fein- und Mittelsande in variierenden Zusammensetzungen, z.T. schwach grobsandig, schwach feinkiesig und schwach schluffig, örtlich schwach steinig (Natursteinbruch), zur Tiefe hin auch schluffig bis stark schluffig. Die Sande sind lokal schwach humos, erdfeucht bis grundwasserführend, im Grundwasserbereich fließfähig und mitteldicht gelagert.

Zur Tiefe hin werden die Sande durch Schluffe ersetzt. Örtlich stehen die Schluffe auch im oberen Profilabschnitt an. Die Schluffe sind feinsandig bis schwach feinsandig, schwach tonig, schwach mittelsandig, feucht bis wassergesättigt und steifplastisch.

Die Aufschlussbohrungen wurden bei Erreichen der avisierten Aufschlusstiefe bzw. bei Erreichen der maximalen Geräteauslastung und des dann fehlenden Bohrfortschritts in den mitteldicht gelagerten Sanden bzw. den steifplastischen Schluffen sowie bei Antreffen von Bohrhindernissen innerhalb der anthropogenen Auffüllungen eingestellt.

3.3 Grundwasser

Grundwasser wurde bei den Baugrunduntersuchungen am 09.06.2020 und am 10.06.2020 mit dem Kabellichtlot zwischen ca. 1,5 m unter GOK und ca. 2,7 m unter GOK bzw. zwischen ca. 61,7 mNHN und ca. 62,0 mNHN gemessen. Der mittlere gemessene Grundwasserstand liegt bei ca. 61,9 mNHN.

Die Messergebnisse der Grundwasserstandsmessungen sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Grundwasserstandsmessungen

Bohrung	Datum	GOK [mNHN]	GW-Flurabstand [m u. GOK]	GW-Stand [mNHN]
RKS 1	09.06.2020	64,34	2,68	61,66
RKS 2	09.06.2020	64,05	2,10	61,95
RKS 3	09.06.2020	63,35	1,45	61,90
RKS 4	09.06.2020	64,15	2,12	62,03
RKS 5	09.06.2020	63,70	1,92	61,78
RKS 6	10.06.2020	63,85	2,03	61,82
RKS 7	10.06.2020	64,32	2,35	61,97
RKS 8	10.06.2020	64,11	2,31	61,80
RKS 9	10.06.2020	63,54	1,66	61,88
RKS 10	10.06.2020	63,84	1,98	61,86
	Maximalwert		2,68	62,03
	Minimalwert		1,45	61,66
	Mittelwert		2,06	61,87

Da für die untersuchte Baufläche keine langjährigen Grundwassermessdaten vorliegen, ist der zu erwartende maximale Grundwasserstand gem. DIN EN 1997-2, Abschnitt 3.6.3, auf Grundlage der begrenzt verfügbaren Informationen vorsichtig abzuschätzen.

Der geschätzte max. Grundwasserstand wird mit ca. $GW_{\max} = 63,0$ mNHN angesetzt. Dieser Grundwasserstand ist für den Nachweis der Auftriebssicherheit des Bauwerkes und für den Wasserdruckansatz bei der statischen Bemessung der Bauwerkssohle maßgebend.

Der zu erwartende niedrigste Grundwasserstand wird mit ca. $GW_{\min} = 61,0$ mNHN angesetzt.

Bei den Durchlässigkeiten der anstehenden Böden von $k < 1 \cdot 10^{-4}$ m/s kann es auch in den Böden oberhalb des geschätzten maximalen Grundwasserstandes zu lokalen Aufstauungen von Sicker- und Schichtwasser kommen. Der Sickerwasseraufstau kann dann örtlich bis zur Geländeoberkante reichen und dort zu vorübergehenden Vernäsungen führen.

3.4 Charakteristische Bodenkennwerte

Die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen charakteristischen Bodenkennwerte sind in Anlehnung an die Erfahrungswerte der DIN 1055-2, der EAB und EAU sowie unter Beachtung korrelativ aus den Ergebnissen eigener bodenmechanischer Laborversuche abgeleiteter Daten, wie folgt in Ansatz zu bringen:

Bodenaustauschmaterial / Auffüllboden (Füllsand, Grubenkies)*

Raumgewicht (γ)	: 18,0-18,5 kN/m ³		
Reibungswinkel (φ)	: 35,0-37,5 °	Kohäsion (c')	: 0 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 40-80 MN/m ²	Proctordichte (P_d)	: 98-100 %

* nicht bindiges, frostsicheres, wasserdurchlässiges, verdichtungsfähiges, raumbeständiges und umweltverträgliches, d.h. gütegeprüftes Lockergesteinsmaterial; der Einbau von RC-Material ist ggf. genehmigungspflichtig.

**Material eines bauzeitlichen Flächenfilters
(Kiessand 2/32, Natursteinschotter 5/45-5/56)***

Raumgewicht (γ)	: 18,0-18,5 kN/m ³	unter Wasser	: 10,5-11,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 37,5-42,5 °	Kohäsion (c')	: 0 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 80-150 MN/m ²	Proctordichte (P_d)	: 100 %

* nicht bindiges, frostsicheres, wasserdurchlässiges, verdichtungsfähiges, raumbeständiges und umweltverträgliches, d.h. gütegeprüftes Lockergesteinsmaterial; der Einbau von RC-Material ist ggf. genehmigungspflichtig.

Vorhandenes Tragschichtmaterial, mitteldicht bis dicht gelagert

Raumgewicht (γ)	: 18,0-18,5 kN/m ³	unter Wasser	: 10,5-11,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 37,5-40,0 °	Kohäsion (c')	: 0 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 60-120 MN/m ²		

Vorhandene Auffüllungen, locker bis mitteldicht gelagert

Raumgewicht (γ)	: 17,5-18,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,5-10,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 32,5-35,0 °	Kohäsion (c')	: 0 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 20-40 MN/m ²		

Sand, mitteldicht gelagert

Raumgewicht (γ)	: 18,0-18,5 kN/m ³	unter Wasser	: 10,0-10,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 35,0-37,5 °	Kohäsion (c')	: 0 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 40-60 MN/m ²		

Schluff, steifplastisch

Raumgewicht (γ)	: 19,0-19,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,5-10,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 27,5-30,0 °	Kohäsion (c')	: 5-10 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 15-25 MN/m ²		

3.5 Bodenklassifikationen nach VOB- und DIN-Norm

3.5.1 Klassifikation nach ATV VOB C 2015-08

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten nach ATV VOB C 2015-08 wird für die ermittelten Bodenschichten folgende Zuordnung in Homogenbereiche empfohlen:

Tragschichtmaterial:	A (...)	Homogenbereich A1
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A2
Sande:	fS, mS, S, ...	Homogenbereich B1
Schluffe:	U, ...	Homogenbereich B2

Die Verteilung der o.g. Homogenbereiche ist in Anlage 2 ersichtlich.

Die für die jeweiligen Homogenbereiche anzusetzenden Kennwerte wurden in Anlehnung an die Erfahrungswerte der DIN 1055-2, der EAB und EAU festgelegt sowie korrelativ aus den Ergebnissen eigener bodenmechanischer Laborversuche abgeleitet und sind dem Kap. 3.4 bzw. den Anlagen 5.1 bis 5.4 zu entnehmen.

3.5.2 Bodenklassen (VOB DIN 18300) und Bodengruppen (DIN 18196)

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die angetroffenen Bodenarten auch nach „alter Norm“ in folgende Bodenklassen bzw. Bodengruppen eingeordnet werden:

Auffüllungen	Bodenklassen:	3-5 ^{1) 2)} (ggf. eingelagerte Bauwerksreste mit Vol. $\geq 0,01 \text{ m}^3$: Klassen 6-7)
	Bodengruppe:	A
Sande	Bodenklassen:	3-4 ²⁾
	Bodengruppen:	SE/SU/SU*
Schluffe	Bodenklasse:	4 ^{1) 2)}
	Bodengruppen:	SU*/ST*/UL/UM/TL/TM

¹⁾ bei Verschlämmungen, Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c \leq 0,5$: Klasse 2

²⁾ gemischtkörnige Böden der Gruppen SU*, ST*, wenn sie eine breiige oder flüssige Konsistenz haben und beim Lösen ausfließen: Klasse 2

3.6 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTVE-StB 17

Das im oberflächennahen Bereich anstehende Tragschichtmaterial ist gemäß ZTVE-StB 17, Tabelle 1, nach Maßgabe der vorliegenden Bodenprofile, in die Frostempfindlichkeitsklassen F1 (nicht frostempfindlich) zu stellen. Die anstehenden Auffüllungen sind der Frostempfindlichkeitsklasse F1 und F2 (gering bis mittel frostempfindlich), lokal auch der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen.

Die unterhalb der anthropogenen Auffüllungen anstehenden, natürlichen Sande sind überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklasse F1 zu stellen.

4.0 Bau- und Gründungstechnische Maßnahmen

4.1 Bauzeitliche Wasserhaltung

4.1.1 Nicht unterkellerte Bauteile (Parkhaus)

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung liegt die angenommene Gründungsebene der Fundamente bei einer nicht unterkellerten Bauweise des Parkhauses oberhalb des angesetzten Grundwasserschwankungsbereiches. Bei den angenommenen Höhen und den anstehenden durchlässigen Böden ist eine bauzeitliche Wasserhaltung während der Gründungsarbeiten nicht erforderlich.

Die Arbeitsräume bzw. -flächen sind jedoch frei von Baustellenresten und Verschlämungen zu halten, damit anfallendes Niederschlags- bzw. Sicker- und Schichtwasser ungehindert in den tieferen Untergrund versickern kann.

4.1.2 Unterkellerte Bauteile (W-/G-Haus + Parkhaus)

Der mittlere Grundwasserstand wurde bei ca. 61,9 mNHN gemessen. Die Gründungsebenen der Kellergeschosse wurde zunächst bei ca. 61,1 mNHN angenommen. Die Kellergeschosse binden demnach in das Grundwasser ein.

Aufgrund der vorliegenden hydrogeologischen Verhältnisse ist eine Wasserhaltung, z.B. über eine Vakuumfilterbrunnenanlage erforderlich. Die Filter werden mind. 2,0 m unter der Aushubebene in den Baugrund eingeleitet und stehen max. 1,5 m auseinander. Die Vorlaufzeit beträgt mind. 48 Stunden. Zur Vermeidung von Feinkornausträgen aus dem anstehenden Baugrund sollten sog. OTO-Filter oder vergleichbare Systeme verwendet werden. Zu beachten sind die Anforderungen der DIN EN 1997-1:2014-03, Abschnitt 5.4.

Wird der Baugrund über die Vakuumfilterbrunnenanlage nur unvollkommen entwässert, ist ergänzend dazu noch ein bauzeitlicher Flächenfilter vorzusehen. Das anfallende Restwasser kann sich dann im Flächenfilter sammeln und in offener Wasserhaltung abgeführt werden. In diesem Zusammenhang wird auf die empfohlene Baugrubenabnahme durch den Gutachter (vgl. Kap. 5.0) hingewiesen.

Alternativ zu einer Vakuumfilteranlage kann auch eine Wasserhaltung über Horizontaldränagen erfolgen. Die Einfrästiefe und die Anzahl sowie der Abstand der Drainagestränge zueinander sind vom Anbieter bzw. vom Fachplaner noch exakt festzulegen. Im Vergleich zur Vakuumfilterbrunnenanlage ist hier entlang der Baugrubenränder eine geringere Tiefe der Grundwasserabsenkung erforderlich, um auch in der Baugrubenmitte noch eine ausreichende Absenkung zu erzielen. Dadurch verringert sich erfahrungsgemäß die Reichweite der Grundwasserabsenkung und die hieraus zu erwartende Grundwasserzuflussmenge. Erfahrungsgemäß werden um bis zu 20 - 30 % reduzierte Zuflussmengen erreicht.

Zur Bemessung der gewählten Anlage ist ein Durchlässigkeitsbeiwert der zu entwässernden Sande von ca. $k = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s (vgl. Anl. 3) anzusetzen.

4.1.3 Auswirkungen der bauzeitlichen Wasserhaltung

Das Grundwasser ist im gesamten Baugrubenbereich bis mind. 0,5 m unter die Aushubebene abzusenken. Hierzu ist bei dem gemessenen mittleren Grundwasserstand von ca. 61,9 mNHN und einer angenommenen Gründungsebene von ca. 61,1 mNHN eine Grundwasserabsenkung im Bereich des jeweiligen Kellergeschosses um ca. $s = 1,3$ m erforderlich.

Unter Zugrundelegung einer mittleren Durchlässigkeit der anstehenden Sande von $k = ca. 1 \cdot 10^{-4}$ m/s ergibt sich bei einer Grundwasserabsenkung um den zuvor genann-

ten Betrag rechnerisch nach der Methode von SICHARDT (für eine Vakuumfilterbrunnenanlage) eine Reichweite des resultierenden Absenktrichters von ca. $R = 39$ m und nach der Methode von von HERTH/ARNDTS (für horizontale langgestreckte Sickerschlitze) von ca. $R = 19,5 - 26$ m.

Der zu erwartende niedrigste Grundwasserstand wurde mit ca. 61,0 mNHN angesetzt. Im Bereich des Absenktrichters ergibt sich demnach bei einer Grundwasserabsenkung, die über das Maß der natürlichen Grundwasserschwankung hinausgeht, eine Mehrbelastung des Baugrundes durch den Wegfall des Auftriebs. Durch diese Mehrbelastung treten Setzungen des Baugrundes auf, wobei die Setzungsbeträge von der Absenkungstiefe des Grundwassers und von den bodenmechanischen Eigenschaften des anstehenden Baugrundes abhängen.

Nach Maßgabe der vorliegenden Schichtenprofile lassen sich für die angrenzenden Nachbarbebauungen, auch unter Berücksichtigung der in diesen Bereichen bereits eingetretenen Konsolidierung des Baugrundes durch die vorhandenen Bauwerkslasten, nach der Methode von CHRISTOW Baugrundsetzungen bis max. ca. 0,2-0,3 cm abschätzen.

Solche relativ geringen Setzungsbeträge werden durch bestehende Bauwerkskonstruktionen in der Regel schadlos aufgenommen. Dem Gutachter stehen jedoch keine Unterlagen zur Gründung der angrenzenden Bauwerke zur Verfügung, so dass keine Angaben zu ggf. dort bereits bestehenden Spannungsverhältnissen gemacht werden können. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass es im Zuge der Wasserhaltungsmaßnahmen zu Rissbildungen an den angrenzenden Gebäuden kommen kann. Die Durchführung einer entsprechenden Beweissicherung, auch zur Abwehr ggf. auftretender, ungerechtfertigter Schadensersatzansprüche, wird empfohlen.

4.2 Schutz der Bauwerke vor Vernässung

Die Geländeoberfläche ist grundsätzlich derart anzulegen bzw. so zu planen, dass das Niederschlagswasser von den Gebäuden weggeleitet wird.

Bei den vorliegenden Baugrund- und Grundwasserverhältnissen und den angenommenen Höhen beträgt der Abstand zwischen UK-Sohlplatte und dem maximalen Grundwasserstand bei Ausführung einer nicht unterkellerten Bauweise des Parkhauses weniger als 0,5 m bzw. binden die abzudichtenden Bauteile bei einer unterkellerten Bauweise in das Grundwasser ein. Gemäß DIN 18533-1 ist demnach mit drückendem Wasser zu rechnen.

Zum Schutz der erdberührten Bauteile vor Vernässungen kann daher deren Herstellung gemäß der DAfStb-Richtlinie "Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)" als wasserundurchlässige Konstruktion in WU-Beton erfolgen.

Alternativ zur Herstellung erdberührter Bauteile nach der DAfStb-Richtlinie kann auch eine Abdichtung nach DIN 18533-1 in der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (Einbindetiefe ins Grundwasser bis 3 m) erfolgen. Die allgemeinen Hinweise der DIN 18533 sind dabei zu beachten.

Der WU-Beton bzw. die gewählte Abdichtung ist gemäß der DAfStb-Richtlinie bzw. gemäß DIN 18533-1 über den Bemessungsgrundwasserstand zu führen. Ggf. geplante Lichtschächte sind in die WU-Konstruktion bzw. die gewählte Abdichtung miteinzubeziehen und entsprechend zu entwässern.

Bei der Bemessung der Sohlplatte ist ein Wasserdruck von Unterkante Bodenplatte bis zum geschätzten maximalen Grundwasserstand (GW_{max} , vgl. Kap. 3.3) zu berücksichtigen. Ergänzend zu den vorgenannten Ausführungen sind grundsätzlich die jeweils gültigen Normierungen und Richtlinien zu beachten.

4.3 Tragfähigkeit des Baugrundes / Gründungskonzept

4.3.1 Nicht unterkellerte Bauweise (Parkhaus)

Wie aus den Schichtenprofilen und den Rammdiagrammen auf der Anlage 2.1 zu ersehen ist, liegt die angenommene Gründungsebene der Fundamente bei einer nicht unterkellerten Bauweise des Parkhauses überwiegend innerhalb natürlich anstehender, mitteldicht gelagerter Sande. In diesen Bereichen sind unter Berücksichtigung der zulässigen Belastungen (vgl. Kap. 4.6) keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich.

Nur im nordwestlichen Neubaubereich stehen in der angenommenen Gründungsebene noch inhomogen zusammengesetzte, z.T. humose Auffüllungen an. Diese Böden sind als nicht tragfähig zu bewerten.

Folgendes ist in diesen Bereichen zu beachten:

Die nicht ausreichend tragfähigen Böden sind im Bereich der Fundamente vollständig auszuheben und durch nicht bindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial wie Füllsand, Grubenkies, Kiessand 0/32 oder Natursteinschotter 0/45-0/56 bzw. ein äquivalentes raumbeständiges und umweltverträgliches Recycling-Material zu ersetzen. Dabei ist ein seitlicher Überstand unter einem Druckausbreitungswinkel von 45° einzuhalten.

Bei Verwendung von Magerbeton entfällt ein Überstand. Die Magerbetonsockel sind dann in der Breite der jeweiligen Fundamente auszuführen. Die Aushubgräben für die Magerbetonsockel sind nur kurzzeitig standsicher und dürfen gem. DIN 4124 bei Tiefen $\geq 1,25$ m nicht betreten werden. Die Verfüllung mit Magerbeton hat daher unmittelbar nach Freilegung des Fundamentschachtes zu erfolgen.

4.3.2 Unterkellerte Bauweise (W-/G-Haus + Parkhaus)

Bei den angenommenen Höhen liegt die Gründungsebene des unterkellerten Wohn- und Geschäftshauses sowie bei einer unterkellerten Ausführung des Parkhauses vollständig innerhalb der natürlich anstehenden Sande. Die Sande sind für die in Kapitel 4.6 angegebenen zulässigen Belastungen ausreichend tragfähig. Besondere, bodenverbessernde Maßnahmen die über den ggf. einzubauenden Flächenfilter hinausgehen sind dann nicht erforderlich.

4.3.3 Gebäudesohlen (W-/G-Haus + Parkhaus)

Die Gebäudesohlen können vom Tragwerksplaner als elastisch gebettete Sohlplatte gerechnet und entsprechend konstruktiv bewehrt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Platte bei einer nicht unterkellerten Bauweise des Parkhauses dann auf einer mind. ca. 0,15 m starken, kapillarbrechenden Schicht aufliegen wird. Bei den nur erwartet geringen Verkehrslasten, ist dann über den Einbau der o. g. kapillarbrechenden Schicht hinaus keine weitere bodenverbessernde Maßnahme erforderlich. Bei einer unterkellerten Bauweise liegen die angenommenen Gründungsebenen der Sohlplatten innerhalb der natürlich anstehenden Sande. Bodenverbessernde Maßnahmen sind dann nicht erforderlich.

Werden die Sohlen nicht freitragend, sondern als sog. "schlaffe Sohle" auf einer eigens herzustellenden Tragschicht aufliegend bemessen, so ist der Gutachter zu benachrichtigen, um die Dimensionierung dann erforderlicher Tragschichten zu erarbeiten.

4.4 Verwendung des Bodenaushubs

Der beim Aushub anfallende Boden (Tragschichtmaterial, Auffüllungen, Sande) kann aus bodenmechanischer Sicht, z.B. als Füllmaterial im Bereich der Arbeitsräume oder zum Ausgleich von Fehlmassen, nur zum Teil wiederverwendet werden.

Das Tragschichtmaterial und die natürlichen, grob- und gemischtkörnigen Sande sind im erdfeuchten bis feuchten Zustand wiedereinbau- und verdichtungsfähig. Der Aushubboden ist dann in Lagenstärken bis max. 0,3 m einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf mind. 98 % der Proctordichte zu verdichten. Bei innen liegenden Arbeitsraumverfüllungen ist eine Verdichtung bis auf mind. 100 % der Proctordichte nachzuweisen. In den Bereichen, in denen geringe Sackungen erfolgen können (Rasen, Blumenbeete, u.a.), ist eine hohlraumarme Verfüllung ausreichend.

In den Bereichen, in denen ein frostsicherer Unterbau erforderlich ist, z.B. Gehwege, Parkplatzflächen, Zuwegungen, ist der Aushubboden nur bis zur Unterkante des frostsicheren Gesamtaufbaus einzubauen und entsprechend zu verdichten. Die Restauffüllung erfolgt mit frostsicherem Lockergesteinsmaterial.

Ist der Aushubboden zu nass bzw. liegen entsprechend ungünstige Witterungsbedingungen für den Einbau vor, sind statt des Aushubbodens Füllsande, Grubenkiese oder Kiessande mit max. bindigen Bestandteilen bis 10 % einzubauen und, wie zuvor für den Aushubboden beschrieben, zu verdichten.

Im Zweifelsfall ist das Aushubmaterial im Zuge der Baugrubenabnahme oder vor Beginn der Bauarbeiten auf seine Verwendung als Füllboden zu prüfen. In diesem Zusammenhang wird die Begleitung der Erdarbeiten durch den Gutachter empfohlen (vgl. Kap. 5.0).

Eine Wiederverwendung der gemischtkörnigen, inhomogen zusammengesetzten und zum Teil humosen bis organischen Auffüllungen wird nicht empfohlen.

Nicht verdichtungsfähiger oder überschüssiger Boden ist abzufahren. Diesbezüglich sind die Angaben zur Verwertung/Entsorgung der Aushubböden der gutachterlichen Stellungnahme GS2005-3670 vom 15.07.2020 zu beachten.

4.5 Baugrubensicherung

Die Baugrubenwände des unterkellerten Wohn- und Geschäftshauses und des ggf. unterkellerten Parkhauses können aus bodenmechanischer Sicht und im Schutze der bauzeitlichen Wasserhaltung (vgl. Kap. 4.2.1) in den nicht bindigen Sanden und Auffüllungen bis 45° abgeböschet werden. Bei niederschlagsreichen Witterungsbedingungen sind die Böschungen durch Folienabdeckungen gegen Erosion zu schützen. Die ergänzenden Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben) sind zu beachten.

Können keine Böschungen angelegt werden (z.B. aus Platzmangel), so ist ein Baugrubenverbau (Trägerbohlwandverbau, Spundwandverbau etc.), der statisch nachzuweisen ist, auszuführen. Zum Schutze der angrenzenden Bebauung sind Verbauten erschütterungsarm einzubringen.

Sollten Baugrubenverbauten und/oder Rückverankerungen erforderlich werden, deren statische Bemessung bis unterhalb bzw. außerhalb der bisher erkundeten Baugrundsichten reichen, so ist der Gutachter frühzeitig zu einer gesonderten Beurteilung aufzufordern. Im Bedarfsfall sind dann auch noch ergänzende Baugrunderkundungen zur Verifizierung statischer Annahmen erforderlich.

4.6 Gründungsart und Belastung des Baugrundes

Für das geplante Parkhaus und das Wohn-/Geschäftshaus können bewehrte Einzel- und Streifenfundamente mit bewehrten Sohlplatten aber auch Plattengründungen in vom Tragwerksplaner noch anzugebenden Stärken zur Ausführung kommen.

Unter Beachtung einer rechnerischen Setzungsbegrenzung auf $s_g = 2,0$ cm, der noch zul. Winkelverdrehung von $\alpha_{krit.} = 1/500$ und der zu berücksichtigenden Teilsicherheitswerte für den Grenzzustand GEO 2, sind folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstandes ($\sigma_{R,d}$) anzusetzen bzw. unter Berücksichtigung der Gesamtsicherheit von $\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)} = 2,0$ folgende Sohldruckspannungen ($\sigma_{zul.}$) in der Lasteintragsfläche (Unterseite Fundament) zulässig:

Streifenfundamente:

Fundamentbreite b (m):	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ (kN/m²):	273	287	308	336	364	392	420	392
Zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ (kN/m²):	195	205	220	240	260	280	300	280
Gesamtsetzungen s_g (cm):	0,4	0,5	0,6	0,9	1,2	1,6	1,9	2,0
Bettungsmodul k_s (MN/m³):	48,8	41,0	36,7	26,7	21,7	17,5	15,8	14,0

Einzelfundamente (Seitenverhältnis a/b = 1):

Fundamentbreite b (m):	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ (kN/m²):	357	413	455	497	532	462	392	350
Zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ (kN/m²):	255	295	325	355	380	330	280	250
Gesamtsetzungen s_g (cm):	0,2	0,5	0,9	1,4	1,9	2,0	2,0	2,0
Bettungsmodul k_s (MN/m³):	127,5	59,0	36,1	25,4	20,0	16,5	14,0	12,5

Zwischenwerte können bei den Belastungstabellen jeweils linear interpoliert werden.

Bei Rechteckfundamenten mit gedrunenem Grundriss (Seitenverhältnisse $a/b \leq 1,5$) ist die jeweils schmalere Fundamentseite als Fundamentbreite b der o.g. Tabelle maßgebend.

Bei schräg außermittig resultierenden Lasteinwirkungen sind die rechnerischen Ersatzflächen ($A' = a' \cdot b'$), die sich aus der Exzentrizität des Lastangriffpunktes nach DIN 4017 ergeben, für den Ansatz der zulässigen Sohldrücke gem. o.g. Belastungstabelle maßgebend.

Kommt eine Streifen- / Einzelfundamentierung mit aufliegender Sohlplatte zur Ausführung, so beträgt die Mindestbreite der Fundamente $b = 0,4$ m, die Mindesteinbindetiefe $t = 0,5$ m (einschl. Sohlplattenstärke). Bei geringer belasteten Fundamentkonstruktionen ist dann eine Reduzierung der Mindestwerte der Fundamentabmessungen zulässig.

Außenfundamente sind bei mind. 0,8 m unter benachbarter GOK zu gründen. Zu beachten sind die Angaben der EN ISO 13793 (Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Wärmetechnische Bemessung von Gebäudegründungen zur Vermeidung von Frosthebungen).

Für die Bemessung von Plattengründungen nach dem einfachen Bettungsmodulverfahren ist unter Voraussetzung einer annähernd gleichmäßig über die gesamte Platte verteilten Flächenlast ein Einheitsbettungsmodul von $k_s = 12$ MN/m³ in Ansatz zu bringen.

Kommt eine Plattengründung mit ungleichmäßig verteilten Einzel- und Streifenlasten als sog. "versteckte" Streifen- / Einzelfundamentierung zur Ausführung, so sind zur Dimensionierung der Platte im Bereich der ankommenden Lasten die o.g. zulässigen Einzel- und Streifenlasten anzusetzen. Die Fundamentbreite b ist dann als Einflussbreite zu berücksichtigen.

4.7 Setzungsverhalten

Die durch die Bauwerkslasten bedingten Setzungen werden bei den vorgenannten Belastungen rechnerisch $s_g = 2,0$ cm nicht überschreiten. Die Setzungsdifferenzen, die sich unter Beachtung der o.g. Belastungstabellen durch die unterschiedlichen Baugrundverhältnisse ergeben, betragen nach den überschlägigen Setzungsberechnungen (Verfahren nach STEINBRENNER) bei annähernd gleichmäßiger Lastverteilung nur wenige Millimeter.

Bei Anwendung des Bettungsmodulverfahrens für die Bemessung der Gründungsplatte ergeben sich die rechnerischen Setzungen in Abhängigkeit von der jeweiligen Sohl-
druckspannung näherungsweise aus der Winkler'schen Funktion $k_s = \sigma/s_g$ bzw. nach entsprechender Umstellung aus $s_g = \sigma/k_s$.

Auf Baugrundsetzungen, die infolge der Grundwasserabsenkung eintreten können wurde bereits in Kap. 4.1.3 hingewiesen.

5.0 Baugrubenabnahme

Nach Freilegung der Baugrubensohle / Gründungsohle bzw. während der Ausschachtungsarbeiten ist der Gutachter gem. DIN EN 1997-1:2009-09, Abschnitt 4.3.1, zu einer abschließenden Baugrundbeurteilung (Baugrubenabnahme) aufzufordern. Es erfolgt ein Vergleich der Baugrundverhältnisse zu denen, die dem vorliegenden Gutachten zugrunde gelegt wurden.

Im Zuge der Baugrubenabnahme werden die Bodenaustauscharbeiten exakt festgelegt und es erfolgen die endgültigen Angaben zur bauzeitlichen Wasserhaltung, zur Baugrubensicherung und zur Gründung.

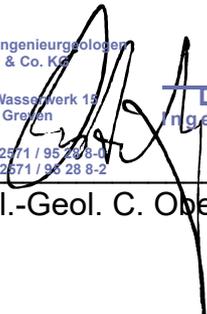
6.0 Schlusswort

Nach Fertigstellung der Planunterlagen ist ggf. ein Nachtrag zum Gutachten erforderlich.

Nach den vorliegenden Planunterlagen und den anstehenden Baugrund- und Grundwasserverhältnissen wird das Bauvorhaben der Geotechnischen Kategorie 2 (GK2) zugeordnet.

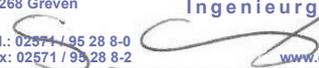
Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden.

Greven, den 15. Juli 2020



OWS Ingenieurgeologen
GmbH & Co. KG
Zum Wasserwerk 15
48268 Greven
Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2
www.ows-online.de

Dipl.-Geol. C. Oberste-Wilms



OWS Ingenieurgeologen
GmbH & Co. KG
Zum Wasserwerk 15
48268 Greven
Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2
www.ows-online.de

Dipl.-Ing. (FH) S. Goldberg



Quelle: Geofachdaten © NLStBV 2020 - Geobasisdaten © LGLN 2020

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2



Projekt: Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/Geschäftshauses, Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Planinhalt: Übersicht

Projekt-Nr.: 2005-3670

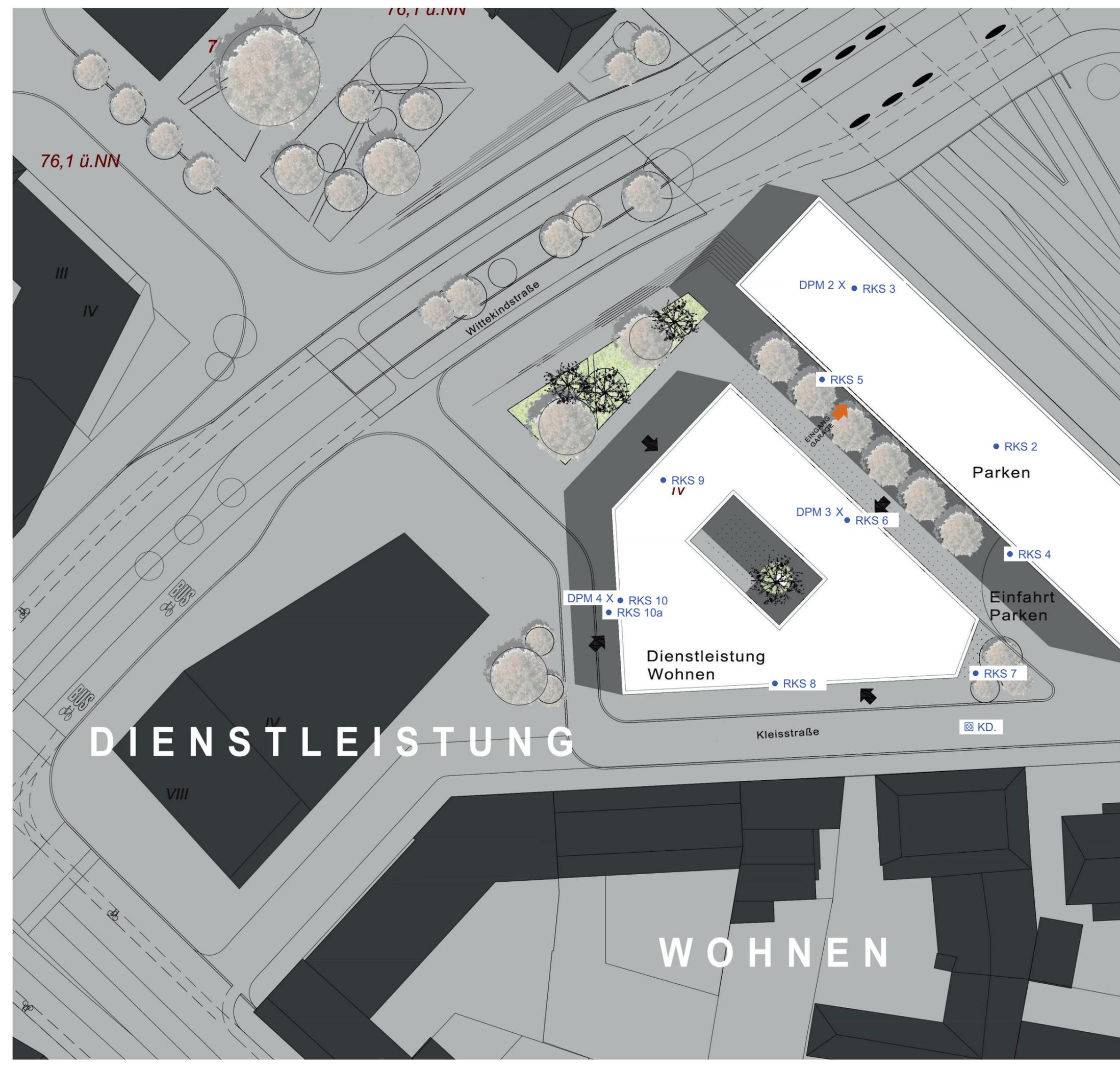
Maßstab: 1 : 25 000

Datum: 09./10.06.2020

Anlage: 1.1

Legende

- RKS 1 Rammkernsondierbohrung
DN 36/50 EN ISO 22475-1
- X DPM 1 Mittelschwere Rammsondierung
gem. EN ISO 22476-2
- ☒ KD. Kanaldeckel mit 64,72 mNHN
als Bezugspunkt für das
Höhennivellement



DIENSTLEISTUNG

WOHNEN

Zum Wasserwerk 15 48268 Greven		 OWS Ingenieurgeologen	
Tel.: 02571 / 95 28 8-0 Fax: 02571 / 95 28 8-2		Projekt: Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/Geschäftshauses, Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück	
Planinhalt: Lage der Bodenaufschlusspunkte RKS 1 - RKS 10 und DPM 1 - DPM 4			
Projekt-Nr.: 2005-3670	Maßstab: 1 : 500		
Datum: 09./10.06.2020	Anlage: 1.2		

Legende

Bodenarten

-  Sand (S)
-  Feinsand (fS)
-  Mittelsand (mS)
-  Steine (X)
-  Auffüllung (A)

Abkürzungen

- | | |
|------------------|--------------------------|
| Asph = Asphalt | Nst = Naturstein |
| Be = Beton | Sst = Sandstein |
| Bs = Bauschutt | x = Steine |
| GI = Glas | o = Pflanzenreste |
| Ko = Kohle | w = Wurzelreste |
| Kst = Kalkstein | v = verwittert |
| Schl = Schlacke | v' = stark verwittert |
| Scho = Schotter | v'' = schwach verwittert |
| Tst = Tonstein | |
| Zb = Ziegelbruch | |

BZP = Kanaldeckel mit 64,72 mNHN
(vgl. Anlage 1.2)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

-  (Zahl)
(Datum) = Grundwasser angebohrt
-  (Zahl)
(Datum) = Grundwasser nach Bohrende
-  (Zahl)
(Datum) = Grundwasserruhestand
- x = nass / fließfähig
- x' = Vernässung

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven
Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

OWS
Ingenieurgeologen

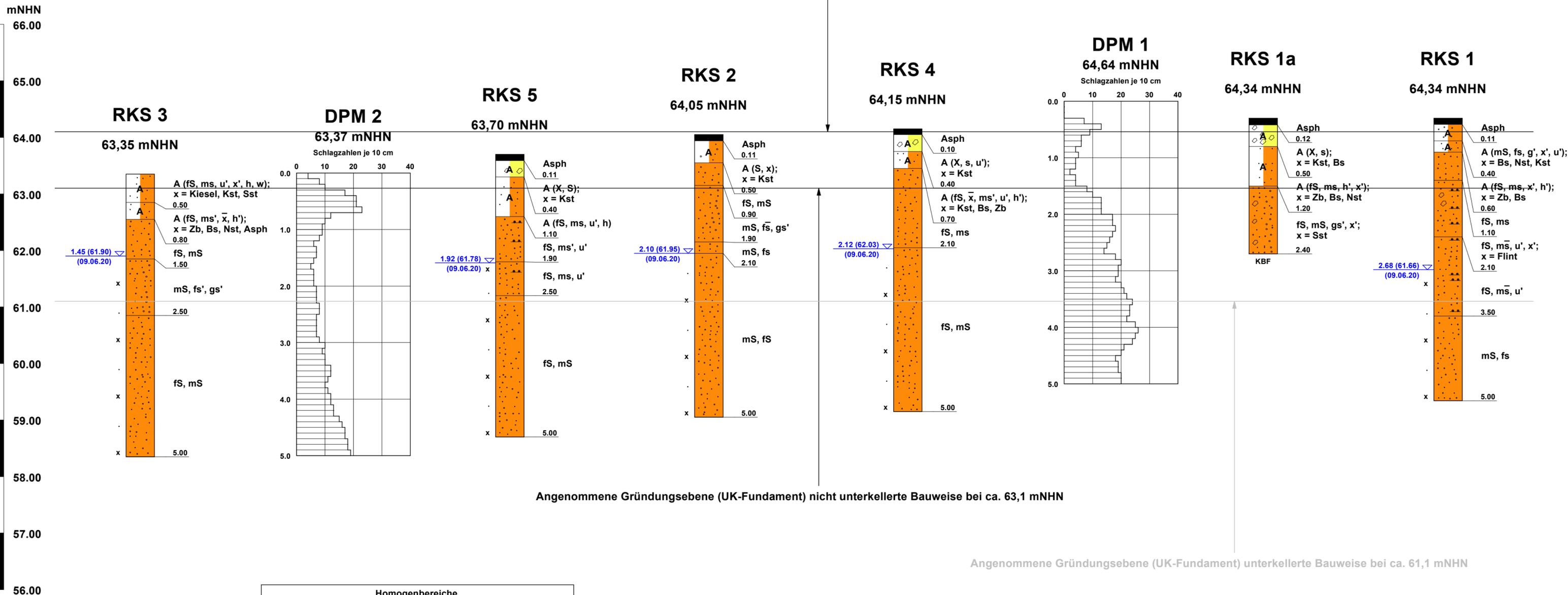
Projekt: Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/Geschäftshauses, Kleisstraße / Wittekindstraße in 49074 Osnabrück

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 1 - RKS 5
Rammdiagramme DPM 1, DPM 2
Neubaubereich: Parkhaus

Projekt-Nr.: 2005-3670 Maßstab: 1 : 50

Datum: 09./10.06.2020 Anlage: 2.1

Angenommene Fußbodenoberkante (FOK) bei ca. 64,1 mNHN



Homogenbereiche

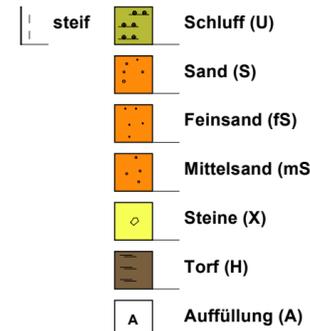
Tragschichtmaterial:	A (...)	Homogenbereich A1
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A2
Sand:	fS, mS, S, ...	Homogenbereich B1
Schluff:	U, ...	Homogenbereich B2

mNHN
66.00
65.00
64.00
63.00
62.00
61.00
60.00
59.00
58.00
57.00
56.00
55.00

Angenommene Erdgeschossfußbodenoberkante (EFOK) bei ca. 64,1 mNHN

Legende

Konsistenzen und Bodenarten



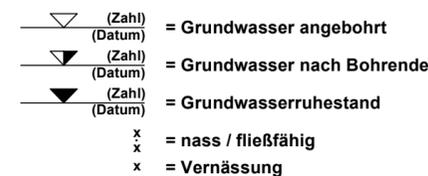
Abkürzungen

Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v̄ = stark verwittert
Scho = Schotter	v' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	

BZP = Kanaldeckel mit 64,72 mNHN (vgl. Anlage 1.2)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser



Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2



Projekt: Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/Geschäftshauses, Kleisstraße / Wittekindstraße in 49074 Osnabrück

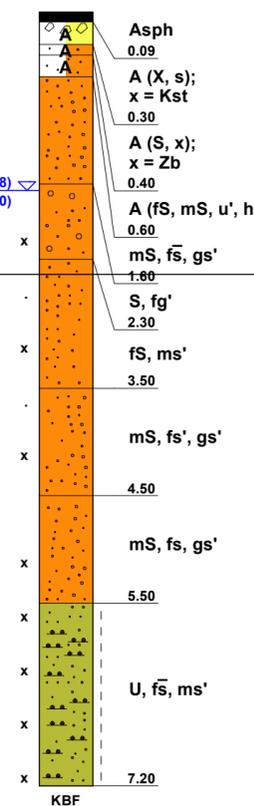
Planinhalt: Schichtenprofile RKS 6 - RKS 10
Rammdiagramme DPM 3, DPM 4
Neubaubereich: Wohn-/Geschäftshaus

Projekt-Nr.: 2005-3670 Maßstab: 1 : 50

Datum: 09./10.06.2020 Anlage: 2.2

RKS 9

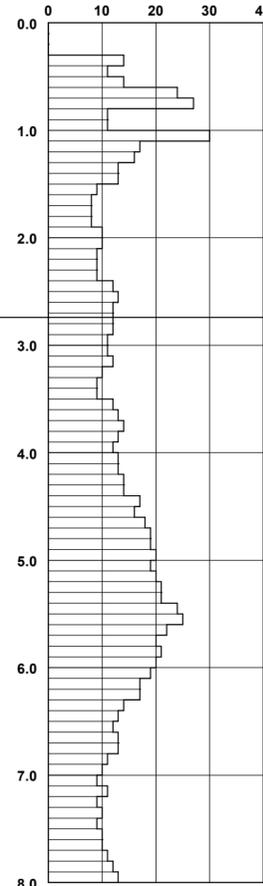
63,54 mNHN



DPM 4

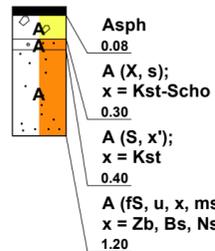
63,84 mNHN

Schlagzahlen je 10 cm



RKS 10a

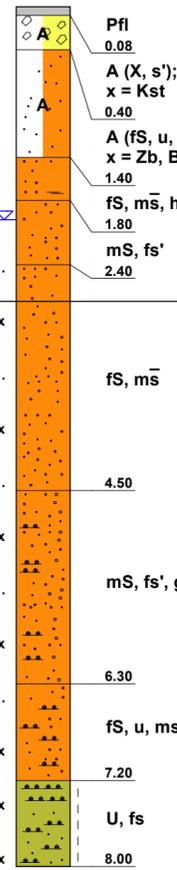
63,84 mNHN



KBF

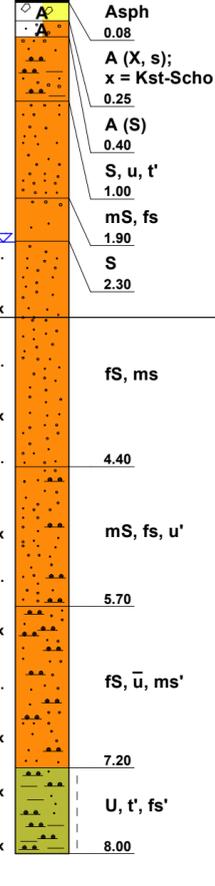
RKS 10

63,84 mNHN



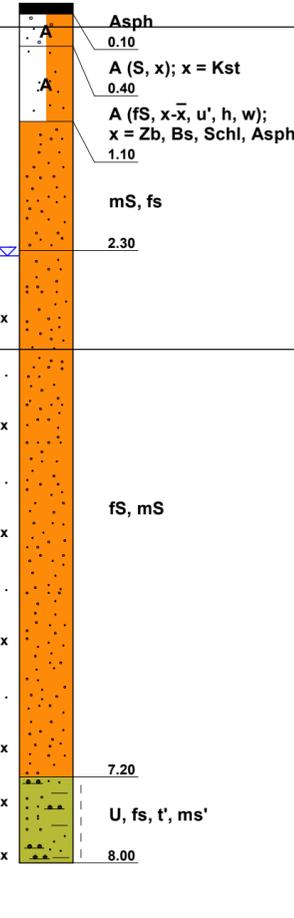
RKS 8

64,11 mNHN



RKS 7

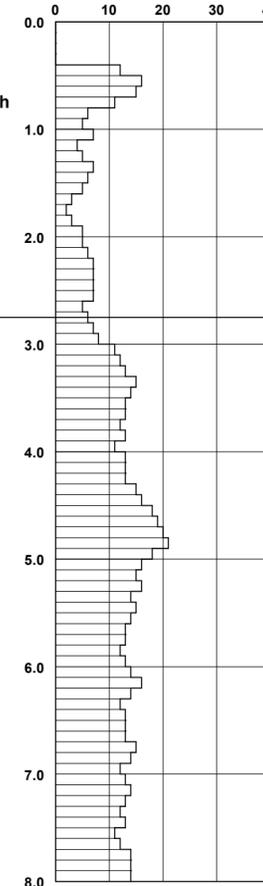
64,32 mNHN



DPM 3

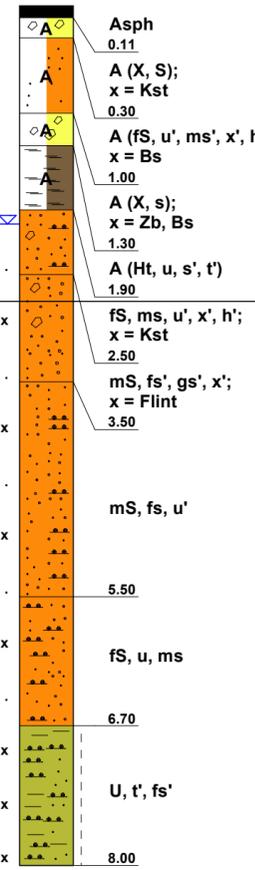
63,85 mNHN

Schlagzahlen je 10 cm



RKS 6

63,85 mNHN



Homogenbereiche

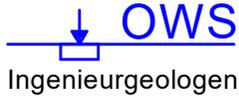
Tragschichtmaterial:	A (...)	Homogenbereich A1
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A2
Sand:	fS, mS, S, ...	Homogenbereich B1
Schluff:	U, ...	Homogenbereich B2

Angenommene Gründungsebene (UK-Kellersohle) bei ca. 61,1 mNHN

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: ax



Datum: 07.07.2020

Körnungslinie

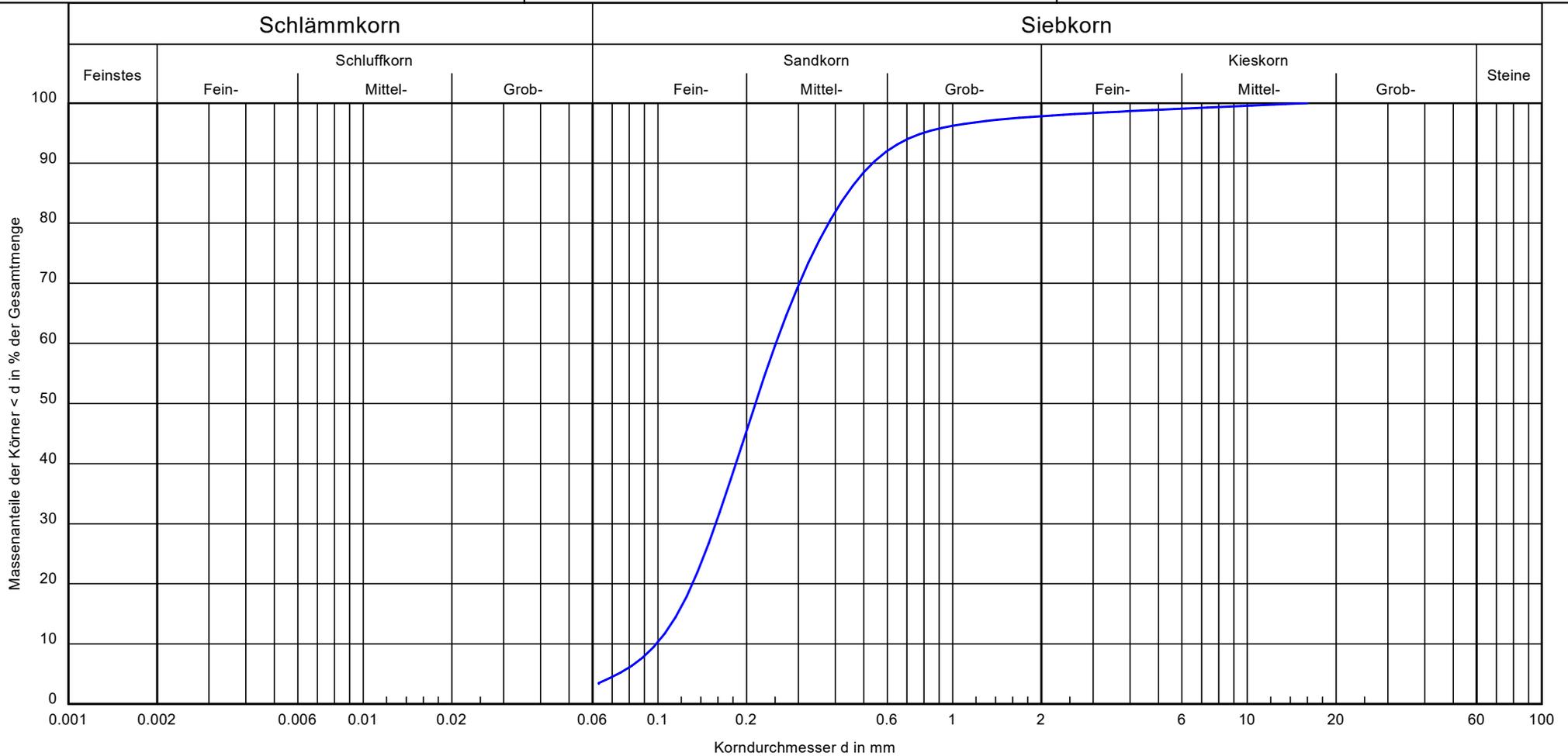
Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses
Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Projekt-Nr.: 2005-3670

Probe entnommen am: 09.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 1a
Bodenart:	fS, mS, gs'
Tiefe:	1.1 - 2.1
U/Cc:	2.5/1.0
k [m/s] (Bialas):	$9.7 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit:	F1

Bemerkungen:

Bericht:
3670
Anlage:
3.1

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: ax



Datum: 07.07.2020

Körnungslinie

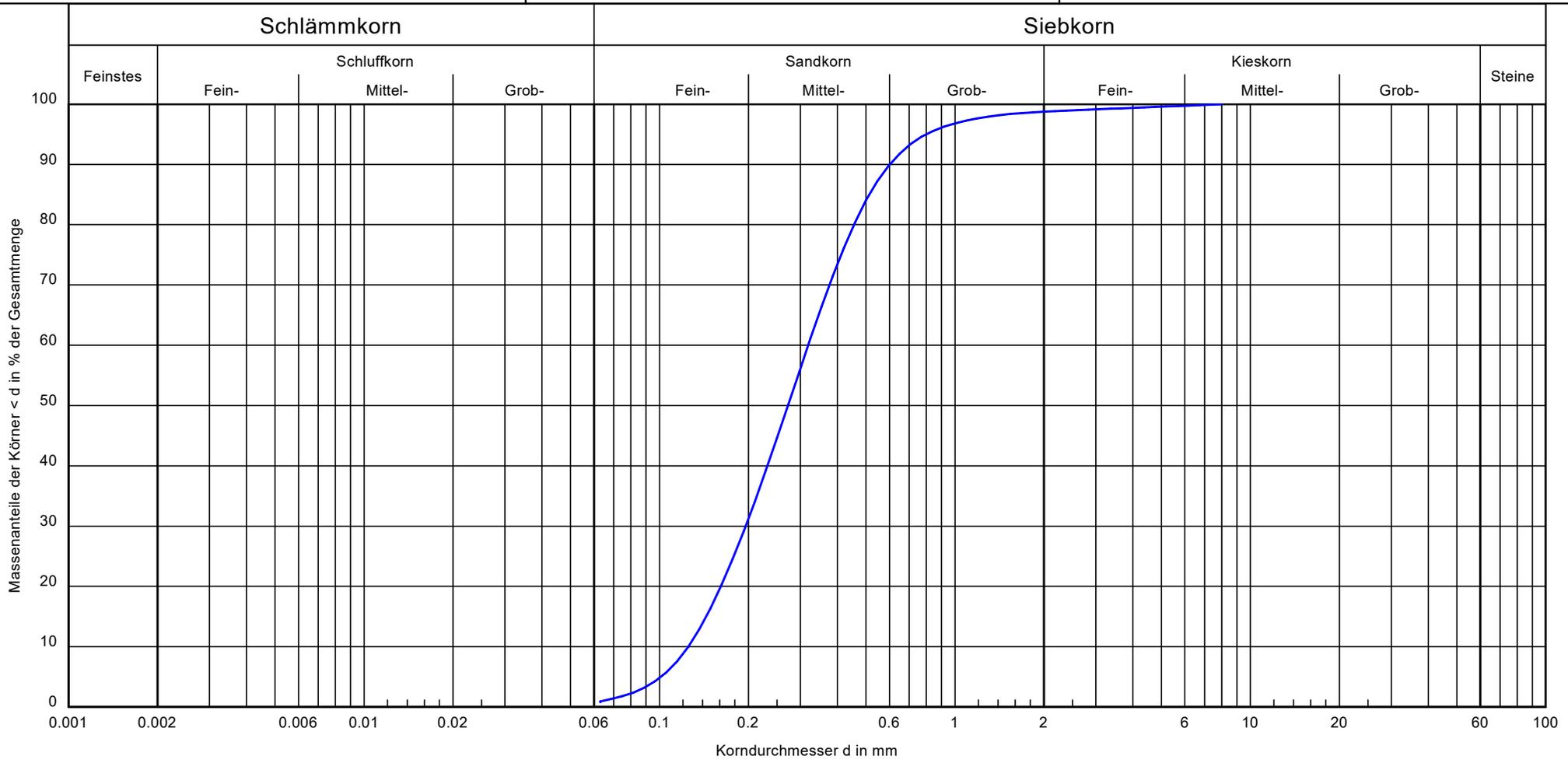
Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses
Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Projekt-Nr.: 2005-3670

Probe entnommen am: 09.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 2
Bodenart:	mS, f _s , gs'
Tiefe:	0.9 - 1.9
U/Cc:	2.5/1.0
k [m/s] (Bialas):	1.6 · 10 ⁻⁴
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit:	F1

Bemerkungen:

Bericht: 3670
 Anlage: 3.2

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: ax



Datum: 07.07.2020

Körnungslinie

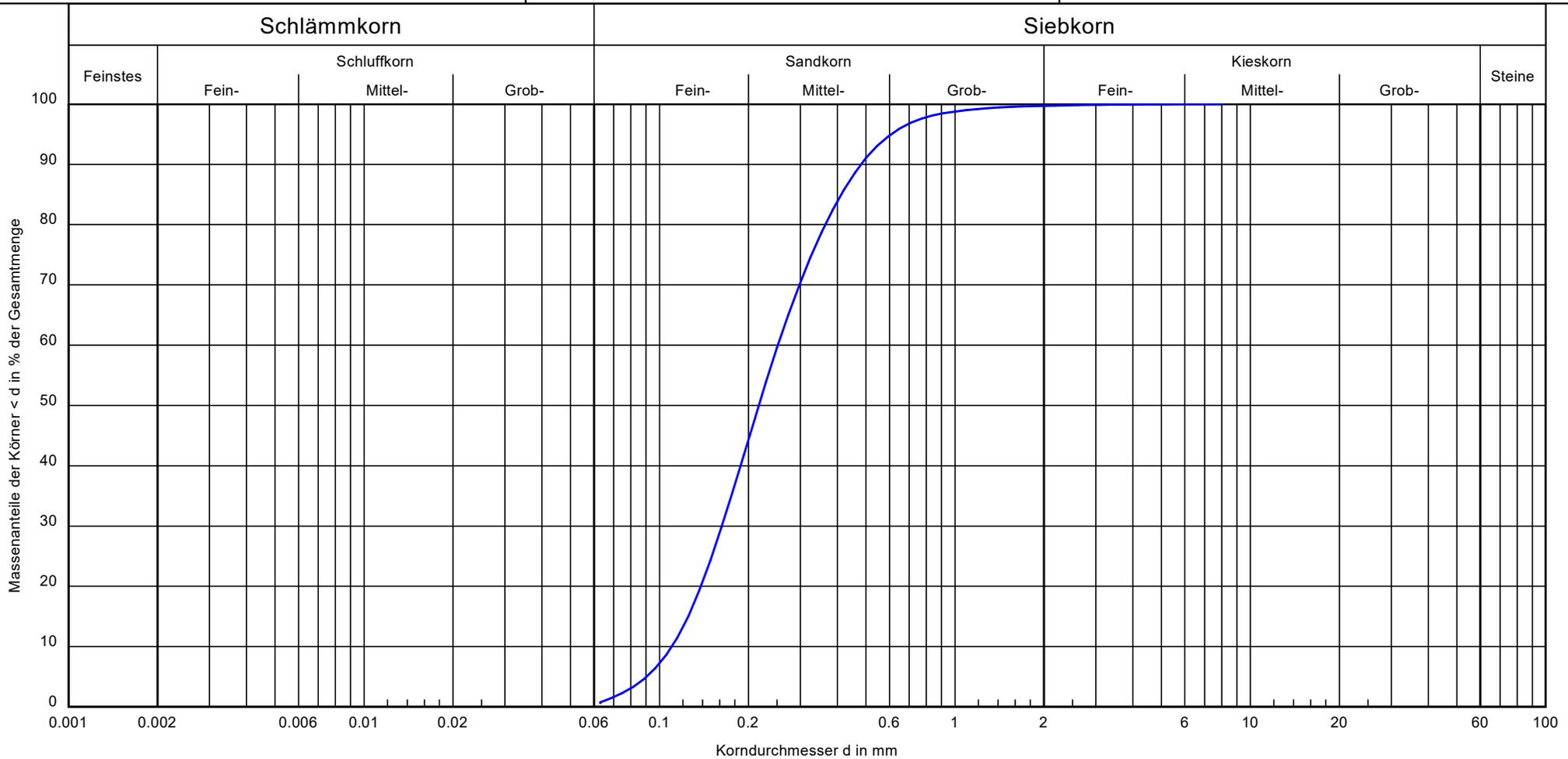
Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses
Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Projekt-Nr.: 2005-3670

Probe entnommen am: 09.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 3	Bemerkungen:	Bericht: 3670 Anlage: 3.3
Bodenart:	fS, mS		
Tiefe:	0.8 - 1.5		
U/Cc:	2.3/1.0		
k [m/s] (Bialas):	$1.2 \cdot 10^{-4}$		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: ax



Datum: 07.07.2020

Körnungslinie

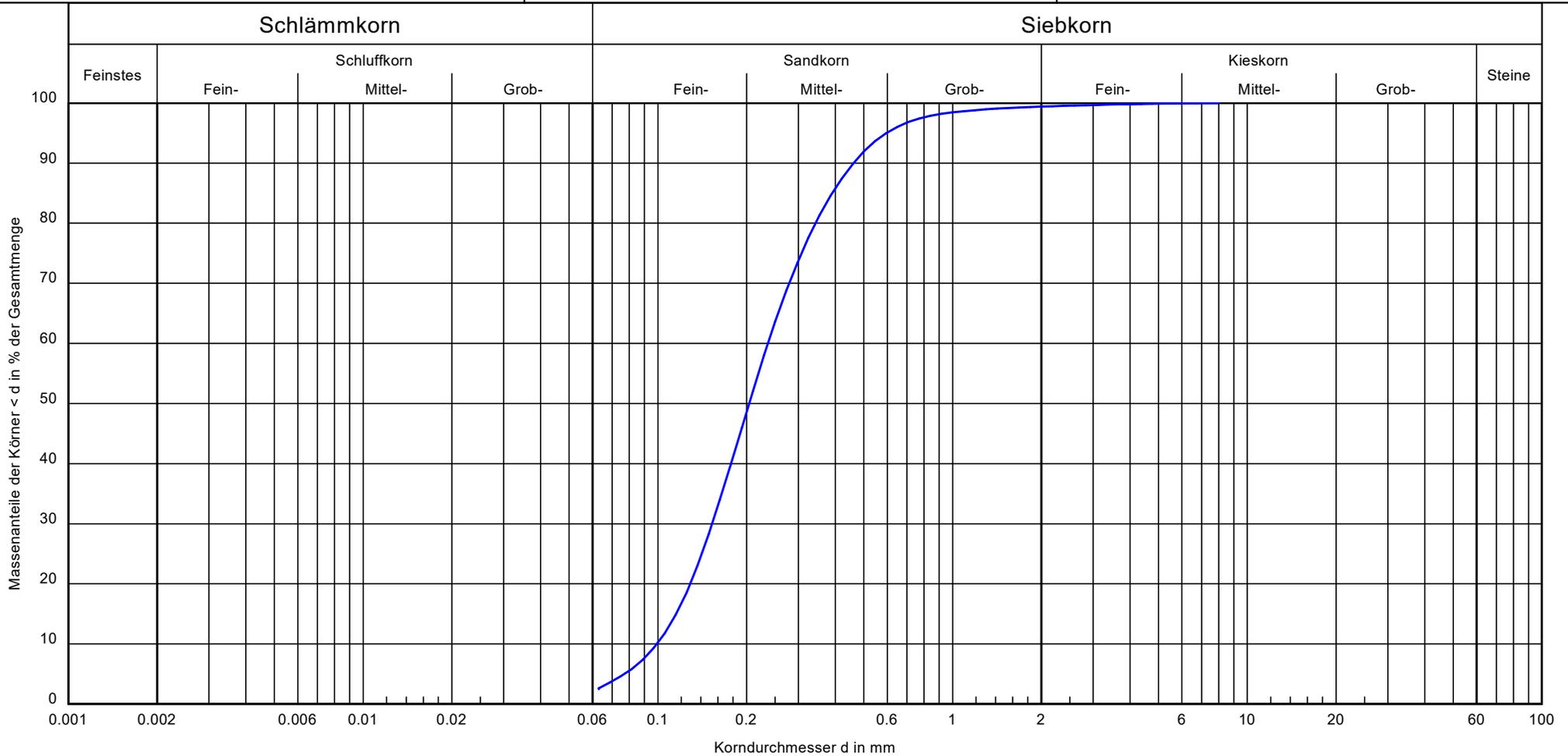
Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses
Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Projekt-Nr.: 2005-3670

Probe entnommen am: 09.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 3
Bodenart:	fS, mS
Tiefe:	2.5 - 5.0
U/Cc:	2.4/1.0
k [m/s] (Bialas):	$9.8 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit:	F1

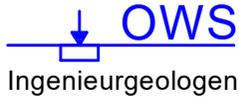
Bemerkungen:

Report:
3670
Attachment:
3.4

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: ax



Datum: 07.07.2020

Körnungslinie

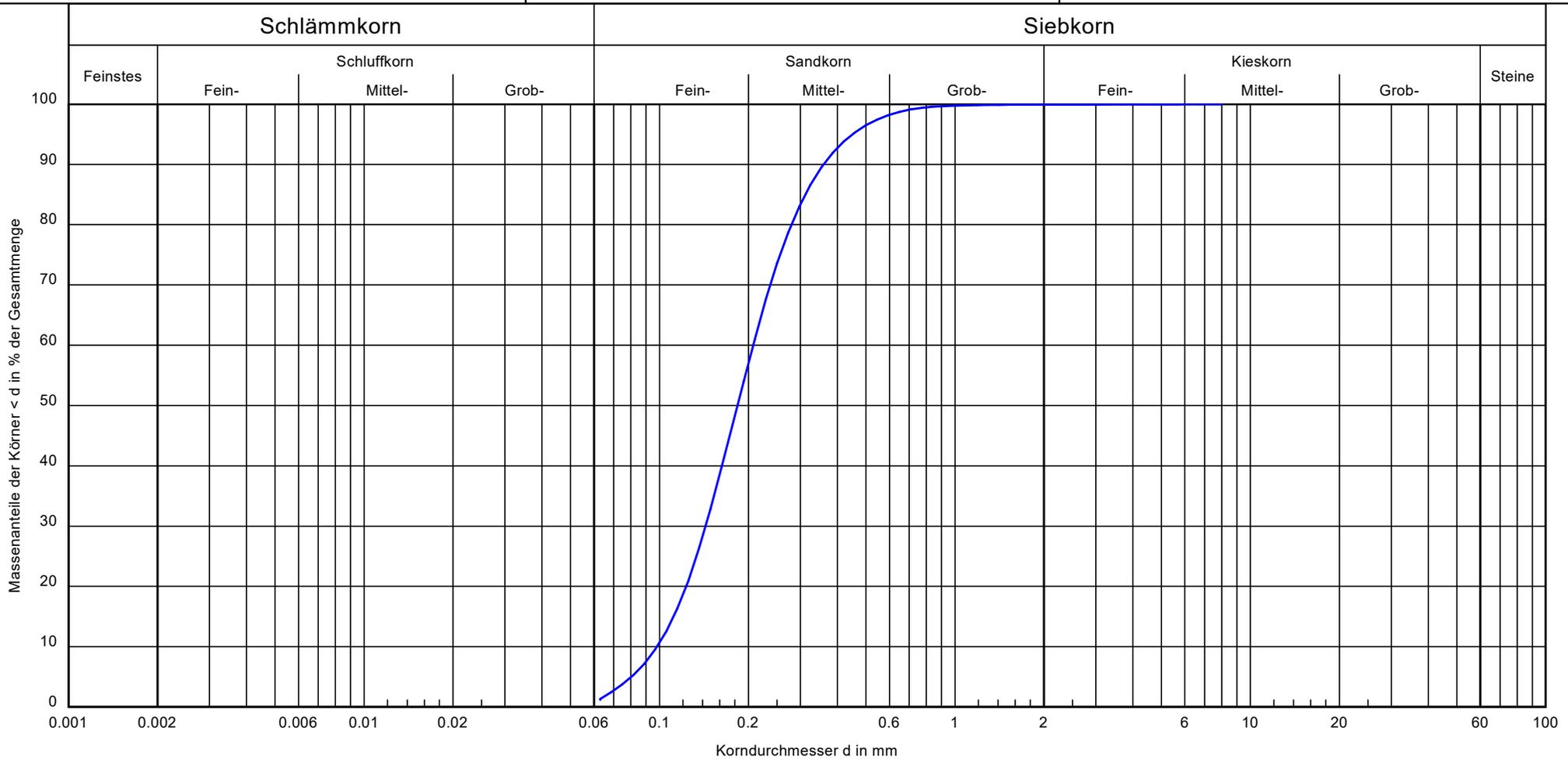
Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses
Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Projekt-Nr.: 2005-3670

Probe entnommen am: 09.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

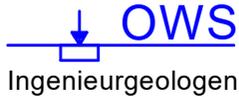


Bezeichnung:	RKS 4	Bemerkungen:	Bericht: 3670 Anlage: 3.5
Bodenart:	fS, mS		
Tiefe:	2.1 - 5.0		
U/Cc:	2.1/1.0		
k [m/s] (Bialas):	$9.6 \cdot 10^{-5}$		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: ax



Datum: 07.07.2020

Körnungslinie

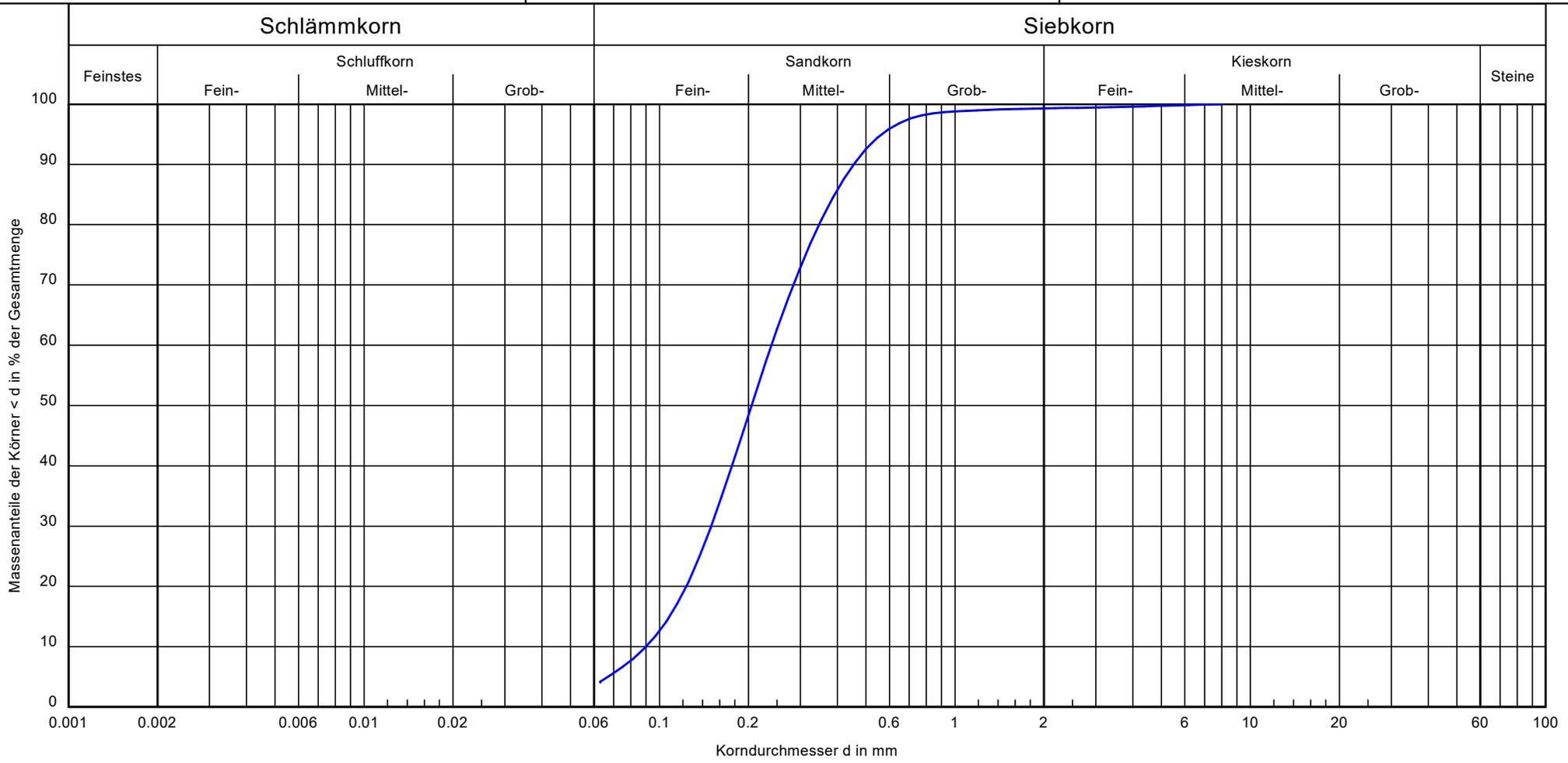
Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses
Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Projekt-Nr.: 2005-3670

Probe entnommen am: 09.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

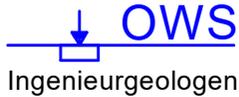


Bezeichnung:	RKS 5	Bemerkungen:	Bericht: 3670 Anlage: 3,6
Bodenart:	fS, mS		
Tiefe:	2.5 - 5.0		
U/Cc:	2.7/1.0		
k [m/s] (Bialas):	$8.1 \cdot 10^{-5}$		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: ax



Datum: 07.07.2020

Körnungslinie

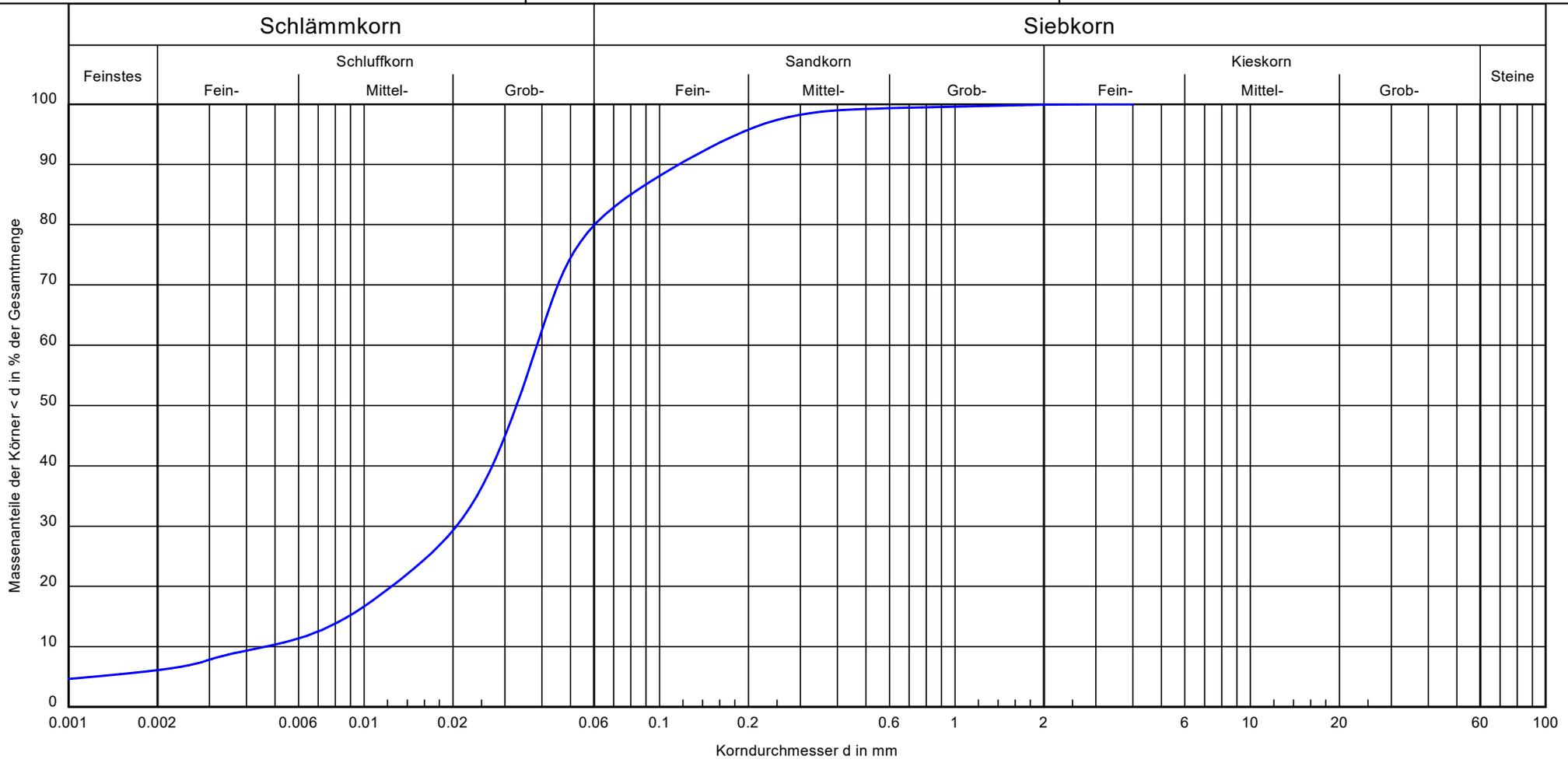
Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses
Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Projekt-Nr.: 2005-3670

Probe entnommen am: 09.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 6
Bodenart:	U, t', fs'
Tiefe:	6.7 - 8.0
U/Cc:	8.3/2.4
k [m/s] (USBR):	$1.5 \cdot 10^{-7}$
Bodengruppe:	-
Frostsicherheit:	-

Bemerkungen:

Bericht: 3670
 Anlage: 3.7

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: ax



Datum: 07.07.2020

Körnungslinie

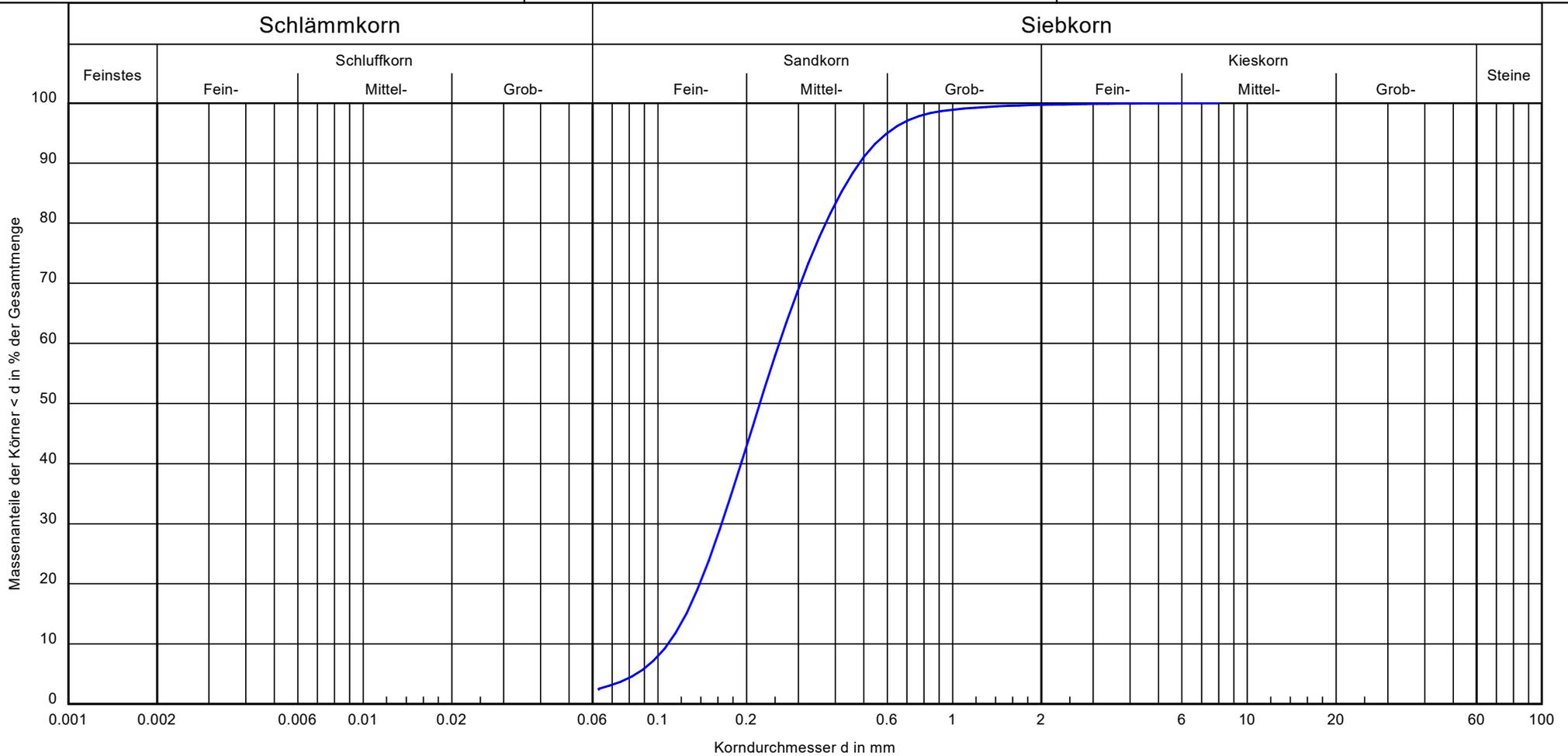
Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses
Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Projekt-Nr.: 2005-3670

Probe entnommen am: 09.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 7
Bodenart:	fS, mS
Tiefe:	2.3 - 7.2
U/Cc:	2.4/1.0
k [m/s] (Bialas):	$1.2 \cdot 10^{-4}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit:	F1

Bemerkungen:

3.8
Anlage:
3670
Bericht:

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: ax



Datum: 07.07.2020

Körnungslinie

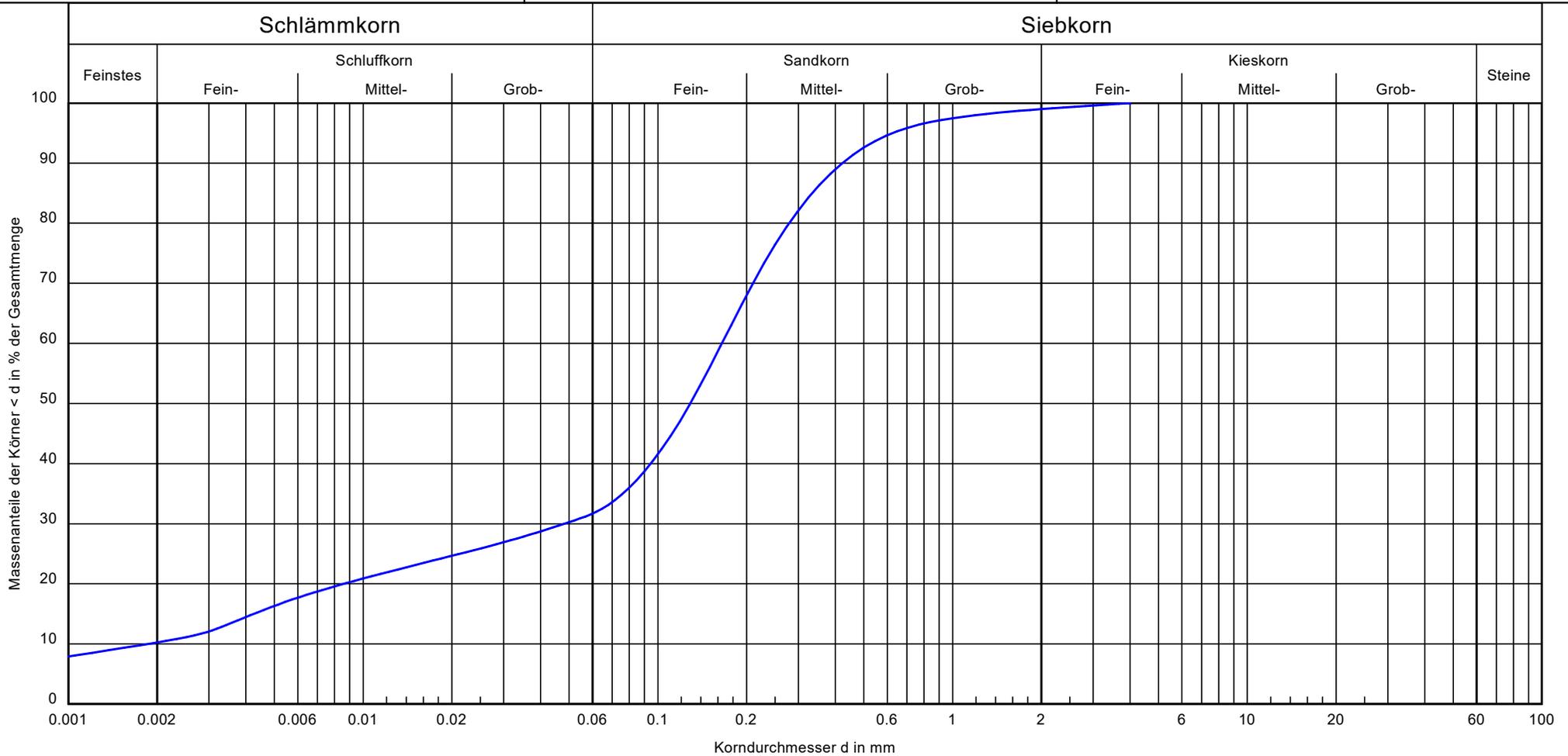
Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses
Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Projekt-Nr.: 2005-3670

Probe entnommen am: 09.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 8
Bodenart:	S, u, t'
Tiefe:	0.4 - 1.0
U/Cc:	88.5/7.5
k [m/s] (USBR):	$6.4 \cdot 10^{-8}$
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit:	F3

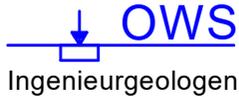
Bemerkungen:

Bericht: 3670
 Anlage: 3.9

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: ax



Datum: 07.07.2020

Körnungslinie

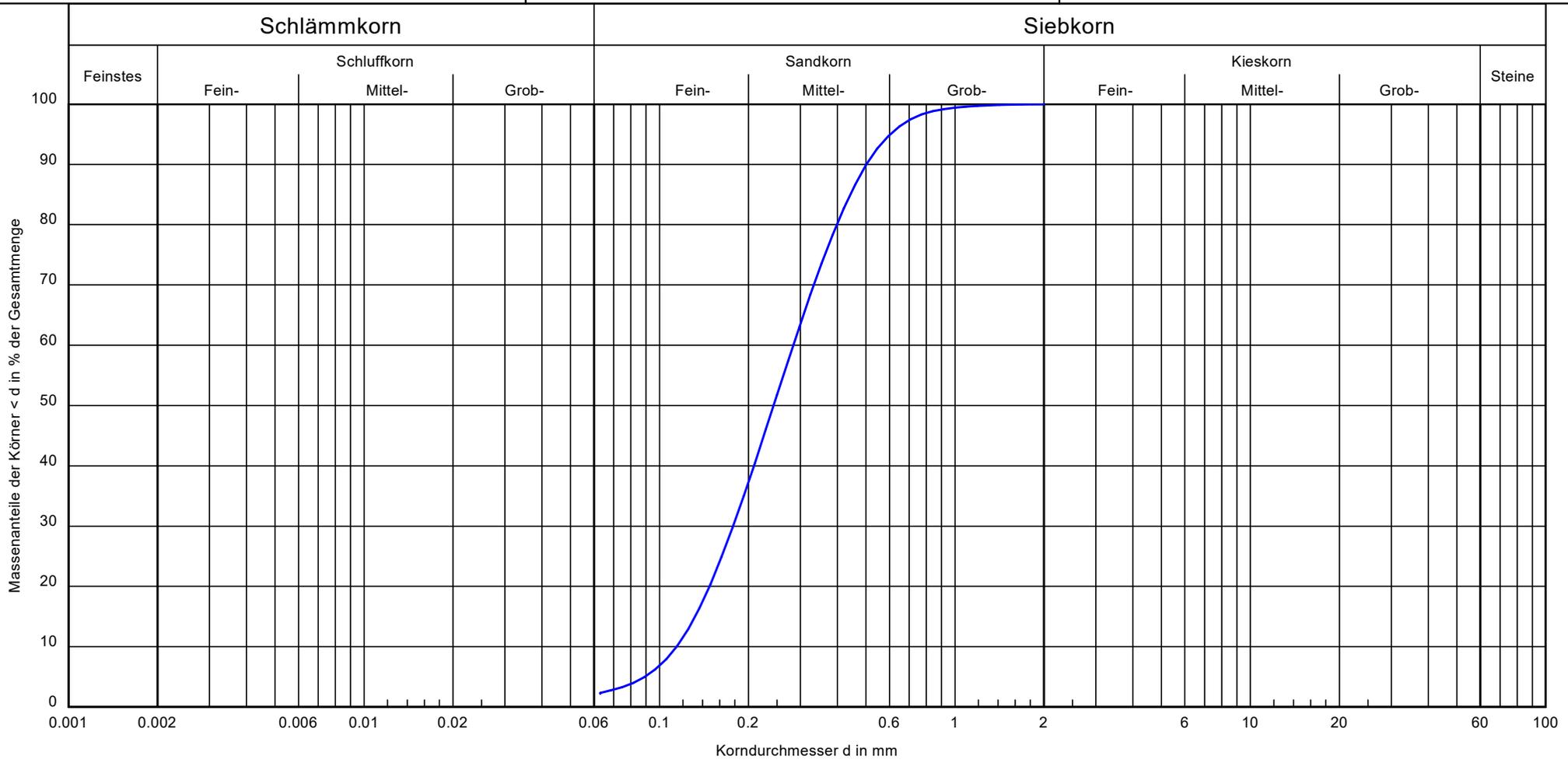
Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses
Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Projekt-Nr.: 2005-3670

Probe entnommen am: 09.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 9	Bemerkungen:	Bericht: 3670 Anlage: 3.10
Bodenart:	mS, f _s , gs'		
Tiefe:	0.6 - 1.6		
U/Cc:	2.5/1.0		
k [m/s] (Bialas):	1.3 · 10 ⁻⁴		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: ax



Datum: 07.07.2020

Körnungslinie

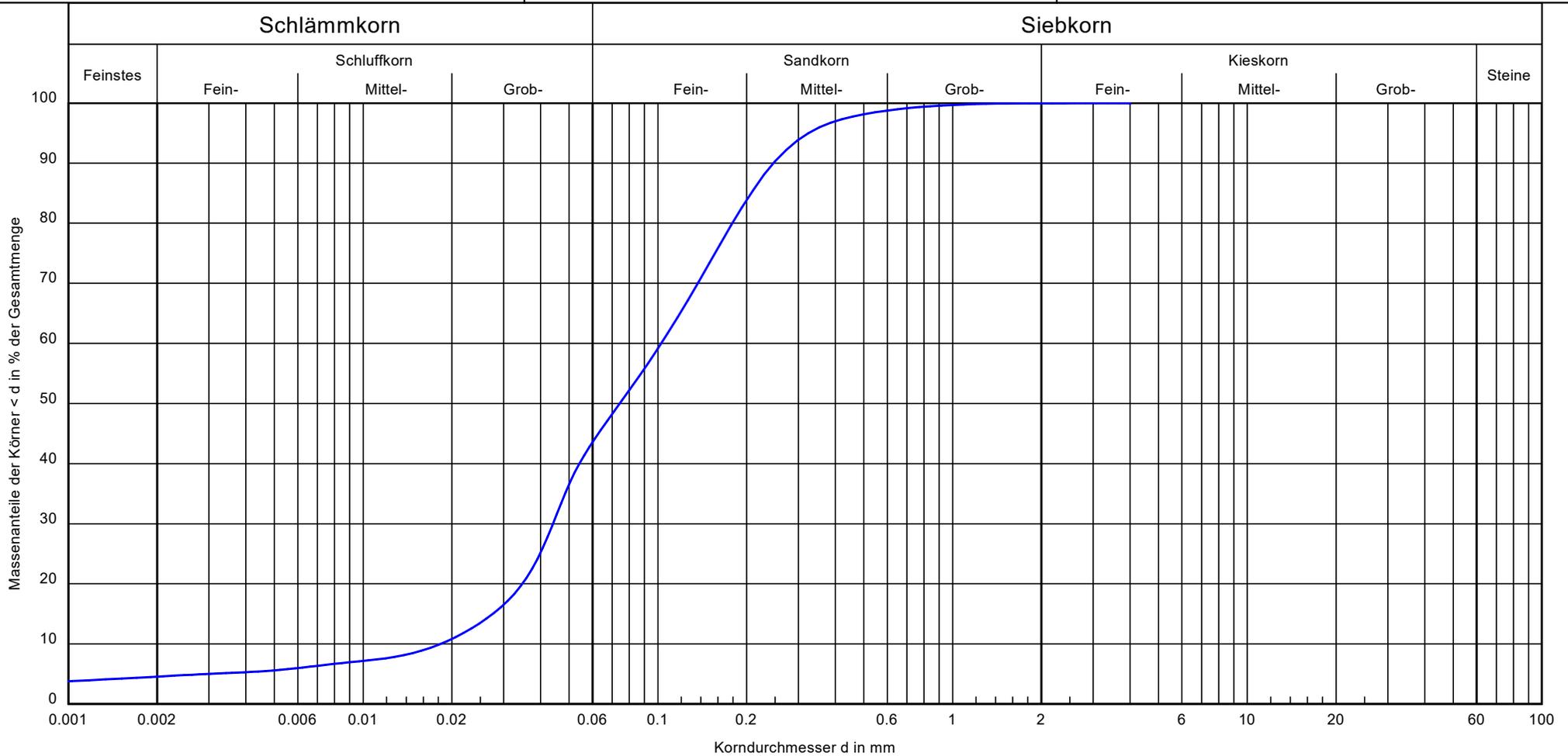
Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses
Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Projekt-Nr.: 2005-3670

Probe entnommen am: 09.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 9
Bodenart:	U, \bar{f}_s , m_s'
Tiefe:	5.5 - 7.2
U/Cc:	5.6/1.0
k [m/s] (USBR):	1,6 E-06
Bodengruppe:	-
Frostsicherheit:	-

Bemerkungen:

Bericht:
3670
 Anlage:
3.11

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: ax



Datum: 07.07.2020

Körnungslinie

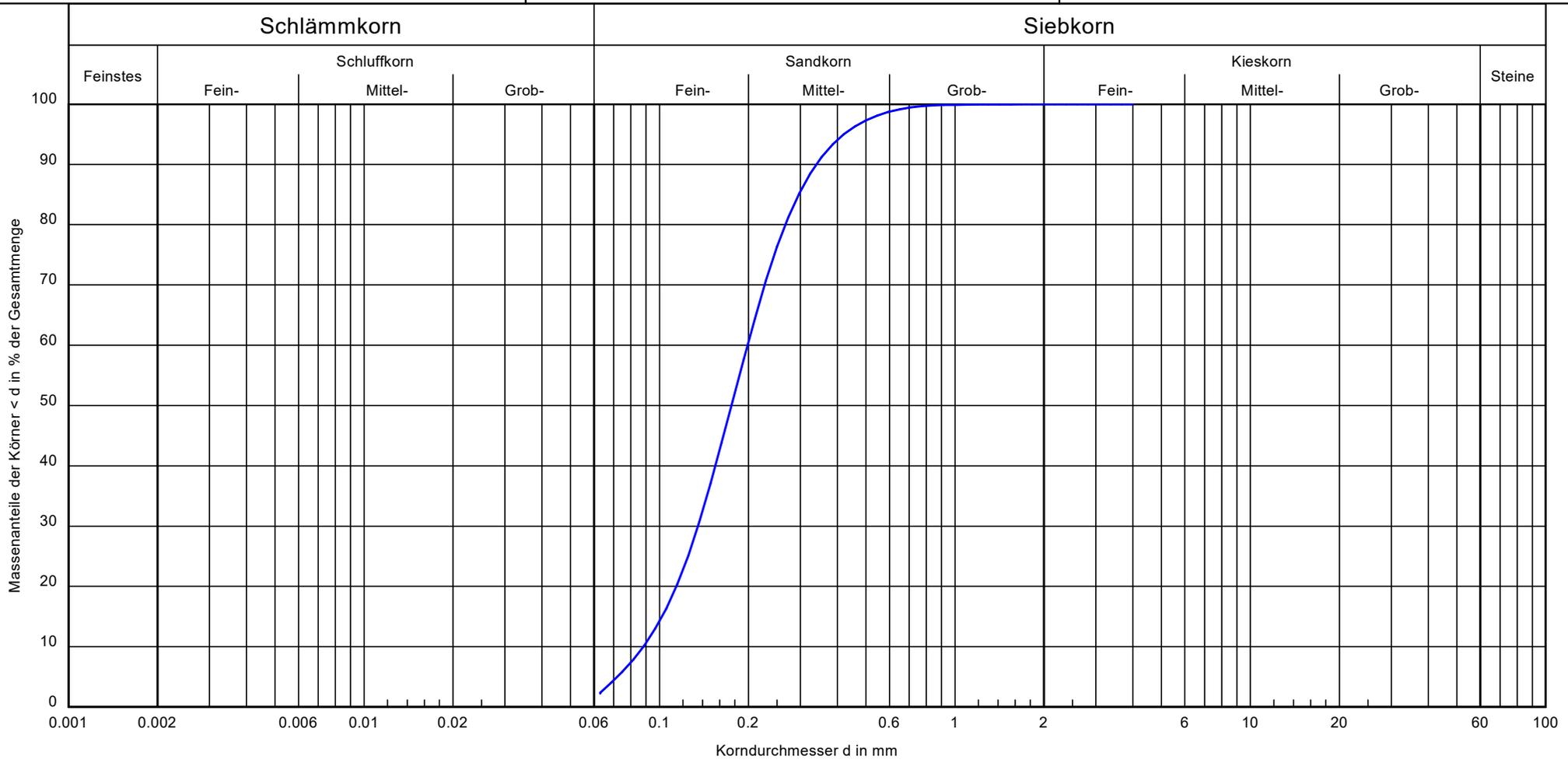
Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses
Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Projekt-Nr.: 2005-3670

Probe entnommen am: 09.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 10	Bemerkungen:	Bericht: 3670 Anlage: 3.12
Bodenart:	fS, m \bar{s}		
Tiefe:	2.4 - 4.5		
U/Cc:	2.3/1.0		
k [m/s] (Bialas):	$7.8 \cdot 10^{-5}$		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		

Glühverlust nach DIN 18 128

Neubau eines Parkhauses und eines Wohn-/ Geschäftshauses

Kleisstraße / Wittekindstraße in 49087 Osnabrück

Prüfungsnummer: 2005-3670

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 09.06.2020

Bearbeiter: ax

Datum: 07.07.2020

Bohrung / Tiefe / Bodenart	RKS 5	0.4 - 1.1	
Probenbezeichnung	1	2	3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	32.36	32.10	30.86
Geglühte Probe + Behälter [g]	31.91	31.64	30.39
Behälter [g]	19.02	19.10	17.59
Massenverlust [g]	0.45	0.46	0.47
Trockenmasse vor Glühen [g]	13.34	13.00	13.27
Glühverlust [%]	3.37	3.54	3.54
Mittelwert [%]	3.48		

Bohrung / Tiefe / Bodenart	RKS 6	1.3 - 1.9	
Probenbezeichnung	25	26	27
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	26.52	26.18	26.78
Geglühte Probe + Behälter [g]	24.46	24.08	24.79
Behälter [g]	17.35	16.52	17.37
Massenverlust [g]	2.06	2.10	1.99
Trockenmasse vor Glühen [g]	9.17	9.66	9.41
Glühverlust [%]	22.46	21.74	21.15
Mittelwert [%]	21.78		

Bohrung / Tiefe / Bodenart			
Probenbezeichnung			
Ungeglühte Probe + Behälter [g]			
Geglühte Probe + Behälter [g]			
Behälter [g]			
Massenverlust [g]			
Trockenmasse vor Glühen [g]			
Glühverlust [%]			
Mittelwert [%]			

2005-3670: Neubau eines Parkhauses und eines W-/G-Hauses, Kleiststraße / Wittekindstraße in Osnabrück	
Homogenbereich A1	Anlage 5.1
Tragschichtmaterial	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	n.b.	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	< 5	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	0	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	0	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	i. W. Kalksteinschotter	
4	Dichte ρ	1,80-1,85	g/cm ³
5	Kohäsion c'	/	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	/	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n.b.	
8	Wassergehalt w _n	2-5	%
9	Konsistenz	/	
10	Konsistenzzahl I _c	/	
11	PlastizitÄt	/	
12	PlastizitÄtszahl I _p	/	%
13	DurchlÄssigkeit k	5 x 10 ⁻³ bis 1 x 10 ⁻⁴	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,45-0,75	
15	Kalkgehalt	n.b.	
16	Sulfatgehalt	n.b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	≤ 1	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÄden	/	
19	AbrasivitÄt	schwach abrasiv bis abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	A [GE/GI/GU/SI/SU]	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	Schotter, Örtlich sandig	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			

2005-3670: Neubau eines Parkhauses und eines W-/G-Hauses, Kleiststraße / Wittekindstraße in Osnabrück	
Homogenbereich A2	Anlage 5.2
Anthropogene Auffüllungen	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	n.b.	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	< 10*	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	< 5*	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	0*	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	u. a. Bauschutt, Ziegelbruch, Asphaltreste, Natursteinbruch	
4	Dichte ρ	1,75-1,85	g/cm ³
5	Kohäsion c'	/	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	/	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n.b.	
8	Wassergehalt w _n	n.b.	%
9	Konsistenz	/	
10	Konsistenzzahl I _c	/	
11	PlastizitÄt	/	
12	PlastizitÄtszahl I _p	/	%
13	DurchlÄssigkeit k	5 x 10 ⁻⁴ bis 1 x 10 ⁻⁷	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,15-0,50	
15	Kalkgehalt	n.b.	
16	Sulfatgehalt	n.b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	vgl. Anl. 4, lokal ≤ 22	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÖden	schwach humos bis humos, örtlich organisch	
19	AbrasivitÄt	nicht abrasiv bis abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	A	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	inhomogene Auffüllung	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich * = ggf. durch eingelagerte, nicht erbohrte Bauwerks-/Bauschuttreste höher			

2005-3670: Neubau eines Parkhauses und eines W-/G-Hauses, Kleiststraße / Wittekindstraße in Osnabrück	
Homogenbereich B1	Anlage 5.3
Sande	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	vgl. Anl. 3.1-3.6 + 3.8-3.10 + 3.12	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	< 5	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	0	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	0	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	Natursteinbruch	
4	Dichte ρ	1,80-1,85	g/cm ³
5	Kohäsion c'	/	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	/	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n.b.	
8	Wassergehalt w _n	5-20	%
9	Konsistenz	/	
10	Konsistenzzahl I _c	/	
11	PlastizitÄt	/	
12	PlastizitÄtszahl I _p	/	%
13	DurchlÄssigkeit k	3 x 10 ⁻⁴ bis 5 x 10 ⁻⁶ , oberflÄchennah örtlich bis 5 x 10 ⁻⁸	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,30-0,50	
15	Kalkgehalt	n.b.	
16	Sulfatgehalt	n.b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	≤ 2	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÖden	/	
19	AbrasivitÄt	kaum abrasiv bis schwach abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	SE/SU/SU*	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	/	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			

2005-3670: Neubau eines Parkhauses und eines W-/G-Hauses, Kleiststraße / Wittekindstraße in Osnabrück	
Homogenbereich B2	Anlage 5.4
Schluffe	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	vgl. Anl. 3.7 + 3.11	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	0	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	0	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	0	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	n.e.	
4	Dichte ρ	1,90-1,95	g/cm ³
5	Kohäsion c'	5-10	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	50-80	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n.b.	
8	Wassergehalt w _n	15-25	%
9	Konsistenz	steifplastisch	
10	Konsistenzzahl I _c	0,75-0,80	
11	PlastizitÄt	sehr gering bis mittel plastisch	
12	PlastizitÄtszahl I _p	3-20	%
13	DurchlÄssigkeit k	5 x 10 ⁻⁶ bis 1 x 10 ⁻⁸	m/s
14	Lagerungsdichte D	/	
15	Kalkgehalt	n.b.	
16	Sulfatgehalt	n.b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	≤ 2	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÄden	/	
19	AbrasivitÄt	nicht abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	SU*/ST*/UL/UM/TL/TM	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	/	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			