

**Baugrundgutachten
- 1. Aktualisierung -**

**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

Projekt: Neubau einer Familientagesklinik
Hof Menke

Alte Beckumer Straße 88
in 59229 Ahlen

Mitgliedschaften

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

Hier: Aktualisierung mit Angaben zum
Kanalbau und Entwässerungseinrichtungen

**OWS Ingenieurgeologen
GmbH & Co. KG**

Amtsgericht Steinfurt
HRA 5320

Steuernummer

327/5890/3240

USt-Id-Nummer

DE 251 721 637

Projekt-Nr.: 2507-7735_R2511-7939

Sachbearbeiter: Thorsten Gebbing B.Sc.

p.h.G.

OWS Ingenieurgeologen
Verwaltungs GmbH
Amtsgericht Steinfurt
HRB 7485

Bauherrin: Tagesklinik Walstedde GmbH
Dorfstraße 9, 48317 Drensteinfurt

Geschäftsführer

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

Architekt: Hermann Weglage
w+ID | Architektur und Design
Zum Schlehenbusch 15, 49076 Osnabrück

Planer: Gnegel GmbH
Osttor 43, 48324 Sendenhorst

Bankverbindungen

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

Datum: 17. Dezember 2025

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

Vorliegende Unterlagen

- Nr. 1:** Lageplan (Bestand), Maßstab 1 : 500
- Nr. 2:** Lagepläne (Neubau), Maßstab 1 : 200 / 500
- Nr. 3:** Grundrisse (UG, EG, 1. OG, 2.OG), Maßstab 1 : 50
- Nr. 4:** Schnitte, Maßstab 1 : 50
- Nr. 5:** Ansichten / Schnitte, Maßstab 1 : 100 / 150
- Nr. 6:** Kabel- und Leitungspläne der örtlichen Versorger,
Maßstab 1 : 1 000
- Nr. 7:** Archivunterlagen (Geologische Karten, Hydrogeologische
Karten, Ingenieurgeologische Karten, Fachliteratur etc.)

Neu:

- Nr. 8:** Lageplan (Untersuchungspunkte), Maßstab 1 : 250
- Nr. 9:** Luftbild (Untersuchungspunkte), Maßstab 1 : 250
- Nr. 10:** Pläne Kläranlage, ohne Maßstabsangabe

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. DIN EN ISO 22476-2, Höhenmaßstab 1 : 25
(Anl. 2.1 + 2.2)
- Nr. 3:** Körnungslinien gem. DIN EN ISO 17892-4 (Anl. 3.1 - 3.5)
- Nr. 4:** Glühverlustbestimmung gem. DIN 18128
- Nr. 5:** Charakteristische Bodenkennwerte der Homogenbereiche
(Anl. 5.1 - 5.5)

Inhaltsverzeichnis Teil 1

1.0 Einleitung	6
2.0 Untersuchungsumfang	7
3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	8
3.1 Allgemeines	8
3.2 Schichtenfolge	9
3.3 Grundwasser	11
3.4 Charakteristische Bodenkennwerte	13
3.5 Bodenklassifikationen nach VOB- und DIN-Norm	15
3.5.1 Klassifikation nach ATV VOB C	15
3.5.2 Bodenklassen (VOB DIN 18300) und Bodengruppen (DIN 18196).....	16
3.6 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTV E-StB 17	17
4.0 Bau- und Gründungstechnische Maßnahmen	17
4.1 Bauzeitliche Wasserhaltung	17
4.2 Schutz des Bauwerks vor Vernässung	18
4.3 Tragfähigkeit des Baugrundes / Gründungskonzept.....	19
4.3.1 Baureifmachung	19
4.3.2 Bauwerksgründung	20
4.3.3 Angaben zum Erdplanum / zu Abtragsplanien	22
4.4 Verwendung des Bodenaushubs.....	23
4.5 Baugruben- und Bestandssicherung	25
4.5.1 Baugrubensicherung	25
4.5.2 Bestandssicherung.....	26
4.6 Gründungsart und Belastung des Baugrundes.....	28
4.7 Setzungsverhalten	30

Inhaltsverzeichnis Teil 2

5.0 Kanalbau	31
5.1 Behandlung des humosen Oberbodens	31
5.2 Bauzeitliche Wasserhaltung	32
5.3 Sicherung der Kanalgräben	33
5.4 Stabilisierung der Kanalgrabensohle, Rohrauf Lagerung.....	35
5.4.1 Gründungsplanum.....	35
5.4.2 Rohrbettung	36
5.5 Grabenverfüllung und Wiedereinbaufähigkeit der Aushubböden.....	37
6.0 Löschwasserteich / Regenrückhaltebecken	40
6.1 Sohlabdichtung.....	40
6.2 Bauzeitliche Wasserhaltung	42
6.3 Auftriebssicherheit	42
6.4 Böschungen.....	43
7.0 Baugrubenabnahme und Verdichtungsüberprüfung	44
8.0 Weitere Angaben und Schlusswort.....	44

1.0 Einleitung

Die Tagesklinik Walstedde GmbH plant den Neubau einer Familientagesklinik auf dem Grundstück "Alte Beckumer Straße 88" in 59229 Ahlen.

Die OWS Ingenieurgeologen wurden von der Bauherrin beauftragt, Baugrunduntersuchungen im Bereich des geplanten Neubaus durchzuführen und legten diesbezüglich das Baugrundgutachten vom 10.10.2025 sowie die Stellungnahmen zur Deklarationsanalytik vom 07.10.2025 und zur Gründung der Scheune vom 10.11.2025 vor.

Im Zuge der weiteren Planung wurden die OWS Ingenieurgeologen ergänzend dazu beauftragt weitere Baugrunduntersuchungen für die geplanten Entwässerungseinrichtungen durchzuführen und die vorliegende Aktualisierung des Gutachtens auszuarbeiten. Auftragsgrundlage ist das Angebot A2511-8300 vom 04.11.2025 sowie der Auftrag vom 06.11.2025.

Die aktuelle Planung sieht den Neubau eines ca. 40,2 m langen und ca. 27,9 m breiten, U-förmigen Anbaus an das Bestandswohnhaus im Norden vor. Der geplante Neubau wird im südwestlichen Bereich teilunterkellert.

Nach den vorliegenden Planunterlagen liegt die künftige Höhe "Oberkante Fertigfußboden" des Erdgeschosses (OKFF EG) des geplanten Neubaus bei 83,85 mNHN. Die Gründungsebene der geplanten Fundamente wird dann frostfrei, ca. 1,0 m tiefer, d. h. bei ca. 82,9 mNHN angenommen (vgl. Anl. 2.1). Die Unterkante der Kellersohlplatte ist 3,39 m tiefer, d. h. bei 80,46 mNHN geplant (vgl. Anl. 2.1).

Zudem ist die Errichtung von Entwässerungsanlagen (Regenrückhaltenbecken/Löschteich, Kläranlage) und die Verlegung von Regen- und Schmutzwasserkanälen geplant.

Die geplanten Gründungstiefen der Regen- und Schmutzwasserkanäle liegen laut Planer zwischen ca. 1,3 und ca. 1,9 m unter GOK, d. h. zwischen ca. 82,3 mNHN und ca. 82,9 mNHN und die der geplanten Kläranlagenbauteile zwischen ca. 1,3 m und ca. 3,1 m unter GOK, d. h. zwischen ca. 80,5 mNHN und ca. 82,4 mNHN (vgl. Anl. 2.2). Die Gründungsebene des geplanten Fettabscheiders wird bei ca. 1,0 m unter GOK, d. h. bei ca. 82,8 mNHN und die Sohle des Löschwasserteichs / Regenrückhaltebeckens (RRB) bei 79,9 mNHN angenommen.

Die angenommenen Höhen sind Grundlage der weiteren Ausführungen.

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 14.08.2025 insgesamt 4 Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 4, Bohrungen RKS gem. DIN EN ISO 22475-1) und zwei mittelschwere Rammsondierungen (DPM 1 und DPM 2, Sonde DPM gem. DIN EN ISO 22476-2) sowie im Zuge der ergänzenden Untersuchungen am 02.12.2025 im Grundstücksbereich weitere acht Rammkernsondierbohrungen (RKS 5 bis RKS 12) niedergebracht. Die Lage der Bodenaufschlusspunkte ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der o. g. Aufschlussbohrungen und die der Rammsondierungen wurden gem. DIN 4023 in Schichtenprofilen und gem. DIN EN ISO 22476-2 in Rammdiagrammen auf den Anlage 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 EN ISO 17892-4 und der Humusgehalt mittels Glühverlustbestimmung gem. DIN 18128 ermittelt. Die Ergebnisse der Laborversuche sind als Anlagen 3.1 bis 3.5 und Anlage 4 beigelegt.

Zudem wurden aus den ergänzend entnommenen Bodenproben zwei Mischproben zusammengestellt und einer chemischen Deklarationsanalytik nach den Materialklassen der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sowie eine Asphaltprobe einer Asphalt-Analytik zugeführt. Die Ergebnisse der erg. chemischen Analytik werden in einem separaten Bericht dargestellt.

Die Ergebnisse der Deklarationsanalytik der Mischproben des Neubaubereichs sind der Stellungnahme GS2507-7735 vom 07.11.2025 zu entnehmen.

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.

3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Allgemeines

Das Baugelände liegt im Osten von Ahlen, auf dem Betriebsgelände des Hof Menke auf dem Grundstück "Alte Beckumer Straße 88" (vgl. Anl. 1.1).

Das ± eben Baugelände ist mit mehreren Bestandsgebäuden bebaut und im Nahbereich der Gebäude sowie der Verkehrsflächen mit Asphalt und Beton versiegelt. Außerhalb der lokal mit Asphalt versiegelten Verkehrsflächen liegen überwiegend mit Gräsern bewachsen Grünflächen, welche vereinzelt mit Bäumen bestanden sind. Im Bereich des

geplanten Neu- bzw. Anbaus liegt ein Stallungsgebäude, welches derzeit überwiegend als Lagerraum genutzt wird. Das zum Rückbau vorgesehene Gebäude ist nicht unterkellert, besitzt jedoch eine tieferliegende Grube. Die außerhalb des Hofes liegenden Flächen sind überwiegend landwirtschaftliche Nutzflächen. Im Südwesten verläuft zudem ein Wirtschaftsweg. Nach dem Höhennivellement der Sondieransatzpunkte liegt zwischen den Aufschlusspunkten eine max. Höhendifferenz von ca. 0,8 m vor.

Als Bezugspunkt (BZP) für das Höhennivellement der Sondieransatzpunkte wurde der im Lageplan (vgl. Anl. 1.2) eingezeichnete Kanaldeckel (KD.) mit der angegebenen Höhe von 83,46 mNHN gewählt.

Danach liegt das Gelände im Mittel ca. 0,3 m höher als der Bezugspunkt.

3.2 Schichtenfolge

Nach den Daten der Geologischen Karte im Maßstab 1 : 100 000 des Internetauskunftsystems GEOportal.NRW, zur Verfügung gestellt vom Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen, ist im Bereich des Untersuchungsgrundstückes mit dem Auftreten von pleistozänen Löss- bzw. Geschiebeablagerungen und dem Festgesteinshorizont der Oberkreide (Mergelstein) zu rechnen.

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

bis ca. 0,1/0,4 m unter GOK:

(nur in RKS 6 bis 9, RKS 11 u.12 angetroffen)

Humoser Oberboden / Ackerkrume

Anthropogen angedeckt und/oder überprägt und z. T. mit geringem Ziegelbruch- und Natursteinanteil versetzt.

bis 0,2/0,3 m unter GOK:

(nur in RKS 1 u. RKS 3 angetroffen)

Betondecke

bis 0,04/ ca. 0,2 m unter GOK:

(nur in RKS 2 u. RKS 5 angetroffen)

Asphaltdecke

bis ca. 0,5/1,3 m unter GOK:

(nicht in RKS 8 u. RKS 12 angetroffen)

Anthropogene Auffüllungen

Inhomogen zusammengesetzte, lokal schwach humose Gemische aus Schluff, Sand, Steinen und Ton, wobei sich der Steinanteil i. W. aus Naturstein, Bauschutt, Ziegelbruch und Schlacken sowie Kohle zusammensetzt. Die Auffüllungen sind erdflecht bis lokal feucht und locker bis mitteldicht gelagert. Lokal im Bereich der RKS 6 wurden stark humose, weich- bis steifplastische Auffüllungen mit einem Glühverlust von ca. 17,4% angetroffen.

**bis ca. 1,5/1,6 m unter GOK bzw.
bis zur max. Aufschlusstiefe
von ca. 2,3 m unter GOK:**
(nur in RKS 4, RKS 8 u. RKS 9 angetroffen)

Lössderivate (Pleistozän)

Schluff, tonig und schwach sandig bis sandig. Die Lössderivate sind erdfeucht und steifplastisch bis halbfest.

**bis zur max. Aufschlusstiefe
von ca. 0,9/3,0 m unter GOK:**
(nicht RKS 4 angetroffen)

Kalkmergel, stark verwittert (Oberkreide)

Der Kalkmergel ist im oberen Abschnitt stark verwittert, trocken bis erdfeucht und steifplastisch bis halbfest. Im tieferen Abschnitt nimmt die Verwitterung ab und der Kalkmergel ist trocken und halbfest bis fest.

Die Aufschlussbohrungen wurden bei Erreichen der maximalen Geräteauslastung und des dann fehlenden Bohrfortschritts in den halbfesten Lössderivaten bzw. dem überwiegend anstehenden, halbfesten bis festen Kalkmergel, der erfahrungsgemäß noch bis in größere Tiefen ansteht, eingestellt.

3.3 Grundwasser

Grundwasser wurde bei den Baugrunduntersuchungen am 14.08.2025 und am 02.12.2025 mit dem Kabellichtlot bis zur max. Aufschlusstiefe nicht angetroffen.

Bei den anstehenden, mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k < 1 \cdot 10^{-4}$ m/s wenig durchlässigen Böden ist allerdings in niederschlagsreichen Zeiten bzw. nach anhaltenden starken Niederschlägen mit lokalen Vernässungen durch temporär aufgestauten Sicker- und Schichtwasser zu rechnen. Der Sickerwasseraufstau kann dann örtlich bis zur Geländeoberkante reichen und dort zu vorübergehenden Vernässungen führen.

Die Sondierungen konnten aufgrund des anstehenden (Halb-)Festgesteins nicht bis in die angenommene Gründungsebene des unterkellerten Bauteils abgeteuft werden. Daher kann zunächst nicht zweifelsfrei geklärt werden, ob bis zur Ausschachtungsebene mit dem Auftreten von Kluftgrundwasser innerhalb des Festgesteins zu rechnen ist.

Generell ist das Auftreten von Kluftgrundwasser im für die Baumaßnahme relevanten Bereich nicht auszuschließen.

Ggf. kann vor Beginn der Erdarbeiten bzw. im Zuge der Baureifmachung durch exemplarische Baggerschürfe unter gutachterlicher Begleitung festgestellt werden, ob Kluftgrundwasser durch das Ausheben der Baugrube angeschnitten wird.

Ca. 450 m östlich des Baugrundstückes befindet sich die öffentlich einsehbare inaktive Grundwassermessstelle "61/34 TK AHLEN" (LGD-Nr. 111213344) zur Beobachtung des Grundwasserkörpers "Münsterländer Oberkreide". In der Messstelle wurden nach den Daten des ELWAS-Web, zur Verfügung gestellt vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW, im angegebenen Messzeitraum zwischen 01/1959 und 06/2023 ein höchster Grundwasserstand von 85,50 mNHN, ein durchschnittlicher Grundwasserstand von 83,9 mNHN und ein niedrigster Grundwasserstand von 81,67 mNHN gemessen.

Im nachfolgenden Text wird vorerst davon ausgegangen, dass durch die Baugrube kein Kluftgrundwasserleiter angeschnitten wird und somit nur das Schicht- bzw. Tageswasser abzuführen ist (vgl. Kap. 4.1, 5.2 u. 6.2).

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:

Auffüllboden (Füllsand, Grubenkies, RC-Sand)*

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 (D_{Pr})	: 98-100 %

* nichtbindiges, frostsicheres, wasserdurchlässiges, verdichtungsfähiges, raumbeständiges und umweltverträgliches, d. h. gütegeprüftes Lockergesteinsmaterial. Der Einbau von RC-Material ist ggf. genehmigungspflichtig und entsprechend vorab zu prüfen.

Material eines bauzeitlichen Flächenfilters / Bodenaustauschmaterial / Tragschichtmaterial (Kiessand 0/32, Natursteinschotter 0/45-0/56, RC-Schotter)*

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 (D_{Pr})	: 100 %

* nichtbindiges, frostsicheres, wasserdurchlässiges, verdichtungsfähiges, raumbeständiges und umweltverträgliches, d. h. gütegeprüftes Lockergesteinsmaterial. Der Einbau von RC-Material ist ggf. genehmigungspflichtig und entsprechend vorab zu prüfen.

Vorhandene Auffüllung (nicht bindig), locker bis mitteldicht gelagert

Raumgewicht (γ)	: 17,5-18,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,0-10,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 32,5-37,5 °	Kohäsion (c')	: 0 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 10-40 MN/m ²		

Vorhandene Auffüllung (bindig), locker bis mitteldicht gelagert

Raumgewicht (γ)	: 18,0-19,5 kN/m ³	unter Wasser	: 8,5-9,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 25,0-30,0 °	Kohäsion (c')	: 3-12 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 5-25 MN/m ²		

Vorhandene Auffüllung (bindig), stark humos, weich bis steifplastisch

Raumgewicht (γ)	: 16,0-17,5 kN/m ³	unter Wasser	: 7,0-8,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 22,5-25,0 °	Kohäsion (c')	: 0-5 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 3-10 MN/m ²		

Lössderivat, 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')	: 10-20 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 15-30 MN/m ²		

Lössderivat, halbfest

Raumgewicht (γ)	: 19,5-20,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,5-10,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 27,5-30,0 °	Kohäsion (c')	: 15-30 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 30-50 MN/m ²		

Kalkmergel, stark verwittert, 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')	: 10-25 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 15-35 MN/m ²		

Kalkmergel, stark verwittert, halbfest

Raumgewicht (γ)	: 19,5-20,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,5-10,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 27,5-30,0 °	Kohäsion (c')	: 15-30 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 20-40 MN/m ²		

Kalkmergel, verwittert, halbfest bis fest

Raumgewicht (γ)	: 20,5-21,0 kN/m ³	unter Wasser	: 10,0-11,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 27,5-32,5 °	Kohäsion (c')	: 25-35 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 30-60 MN/m ²		

Kalkmergel, schwach verwittert ¹⁾

Raumgewicht (γ)	: 20,5-23,5 kN/m ³		
Reibungswinkel (φ)	: 37,5-42,5 °	Kohäsion (c')	: 0-5 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 80-200 MN/m ²	(Werte mit der Tiefe zunehmend)	

¹⁾ nicht erbohrt, erfahrungsgemäß jedoch unterhalb der max. erreichten Aufschlusstiefe zu erwarten.

3.5 Bodenklassifikationen nach VOB- und DIN-Norm

3.5.1 Klassifikation nach ATV VOB C

Für Ausschreibungszwecke nach ATV VOB C wird für die ermittelten Bodenschichten folgende Zuordnung in Homogenbereiche empfohlen:

Humoser Oberboden:	A (Mu, ...)	Homogenbereich AO
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A
Lössderivate:	Löl/Los	Homogenbereich B1
Kalkmergel, stark verwittert bis verwittert:	KM, ...	Homogenbereich B2
Kalkmergel, schwach verwittert¹⁾:		Homogenbereich X

¹⁾ nicht erbohrt, erfahrungsgemäß jedoch unterhalb der max. erreichten Aufschlusstiefe zu erwarten.

Die Verteilung der o. g. Homogenbereiche ist in den Anlagen 2.1 und 2.2 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 5.5 zu entnehmen.

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

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

Humoser Oberboden:	Bodenklasse:	1 ^{1) 2)}
	Bodengruppe:	A[OH/OU]
Anthropogene Auffüllungen:	Bodenklassen:	3-5 ^{1) 2)} (ggf. eingelagerte Bauwerks- reste mit Vol. $\geq 0,01 \text{ m}^3$: Klassen 6, 7)
	Bodengruppe:	A
Lössderivate:	Bodenklasse:	4 ^{1) 2)}
	Bodengruppen:	SU*/ST*/UL/UM/TL/TM
Kalkmergel, stark verwittert bis verwittert:	Bodenklassen:	4, 5 ¹⁾
	Bodengruppen:	TM/TA
Kalkmergel, schwach verwittert ³⁾:	Bodenklassen:	6, 7 ⁴⁾
	Bodengruppe:	schwach verwitterter Fels (Zv)
ggf. eingelagerte Kalkstein-Härtlinge:	Bodenklassen:	6, 7 ⁴⁾ (bei Volumina $\geq 0,01 \text{ m}^3$)

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⁾ nicht erbohrt, erfahrungsgemäß jedoch unterhalb der max. erreichten Aufschlusstiefe zu erwarten.

⁴⁾ die Unterscheidung Bodenklasse 6 und 7 erfolgt rein nach Klüftigkeit und Verwitterungszustand.

3.6 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTV E-StB 17

Die im oberflächennahen Bereich anstehenden Böden sind gem. ZTV E-StB 17, Tabelle 1, nach Maßgabe der vorliegenden Bodenprofile, lokal im Tragschichtbereich in die Frostempfindlichkeitsklasse F1 (nicht frostempfindlich) und überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zu stellen.

4.0 Bau- und Gründungstechnische Maßnahmen

4.1 Bauzeitliche Wasserhaltung

Während der Gründungsarbeiten ist das ggf. anfallende Sicker- und Schichtwasser bzw. nur das Tageswasser abzuführen.

Die anstehenden, bindigen und daher wasserempfindlichen Böden werden bei Niederschlägen verschlammen, sodass die Sauberkeitsschicht sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene anzudecken ist.

Zur Abführung des Niederschlags- und Sicker- bzw. Schichtwassers ist nur bei anhaltenden, starken Niederschlägen eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilter (Kiessand 0/32 bzw. Natursteinschotter 0/45, Stärke ca. 0,3 m) vorzuhalten.

In diesem Zusammenhang wird auf die empfohlene Baugrubenabnahme durch den Gutachter (vgl. Kap. 7.0) hingewiesen.

4.2 Schutz des Bauwerks vor Vernässung

Wie den Ausführungen in Kap. 3.3 zu entnehmen ist, ist ein HGW (Bemessungsgrundwasserstand im Sinne des Merkblatts BWK-M8 sowie der DIN 18533-1) nicht bestimmbar. Der Ansatz eines HHW (Bemessungshochwasserstand im Sinne des Merkblatts BWK-M8 sowie der DIN 18533-1) ist bei diesem Bauvorhaben ebenfalls nicht erforderlich.

Bei den vorliegenden Baugrund- und Grundwasserverhältnissen bindet das geplante Bauwerk in Böden mit Durchlässigkeiten von $k \leq 1 \cdot 10^{-04}$ m/s ein. Normgemäß ist in derartigen Böden bei Bauwerken mit Einbindetiefen von ≤ 3 m mit einer mäßigen Einwirkung und bei Einbindetiefen von > 3 m mit einer hohen Einwirkung von drückendem Wasser durch Stauwasserbildung zu rechnen. Der Bemessungswasserstand für die Bauwerksabdichtung ist gem. DIN 18533-1 in diesem Fall auf Geländeoberkante (GOK) anzusetzen.

Zum Schutz der erdberührten Bauteile vor Vernässungen kann daher deren Abdichtung gem. DIN 18533-1 in der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (Einbindetiefen von ≤ 3 m) bzw. in W2.2-E (Einbindetiefen von > 3 m) erfolgen. Die allgemeinen Hinweise der DIN 18533 sind dabei zu beachten. Wird die Stauwasserbildung durch eine auf Dauer funktionsfähige Dränanlage gem. DIN 4095 verhindert, so kann dann die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E angesetzt werden.

Alternativ zur o. g. Abdichtung kann auch eine wasserundurchlässige Konstruktion in WU-Beton gemäß der DAfStb-Richtlinie "Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)" erfolgen.

Die Bauwerksabdichtung ist gem. DIN 18533-1 über den Bemessungswasserstand zu führen. Ggf. geplante Lichtschächte sind in die Bauwerksabdichtung bzw. die WU-Konstruktion miteinzubeziehen und entsprechend zu entwässern.

Bei der Bemessung der Bodenplatte des unterkellerten Bauteils ist ein Wasserdruck von 15 kN/m^2 zu berücksichtigen, sofern keine Dränung zur Ausführung kommt. Bei Ausführung einer auf Dauer funktionsfähigen Dränung nach DIN 4095 entfällt der vorgenannte Wasserdruckansatz.

Die Geländeoberfläche ist grundsätzlich derart anzulegen bzw. so zu planen, dass das Niederschlagswasser vom Gebäude weggeleitet wird.

Ergänzend zu den vorgenannten Ausführungen sind zudem die jeweils gültigen Normierungen und Richtlinien zu beachten.

4.3 Tragfähigkeit des Baugrundes / Gründungskonzept

4.3.1 Baureifmachung

Vor Beginn der Baumaßnahme sind zunächst die Bestandsbauten/-bauteile vollständig rückzubauen, die vorhandene Versiegelung aufzunehmen und der humose Oberboden abzuschieben bzw. auszuheben. Diese Böden stehen nach den vorliegenden Schichtenprofilen in Mächtigkeiten von ca. 0,1-0,4 m an. Dabei sind die Aushubbegrenzungen gem. DIN 4123 zu beachten (vgl. Kap 4.5).

Durch den Rückbau ggf. entstehende Fehlmassen, die nicht durch den Neubau ersetzt werden, sind dann durch entsprechende Bodenauffüllungen mit geeignetem Bodenmaterial (nichtbindiges, frostsicheres, wasserdurchlässiges, verdichtungsfähiges, raumbeständiges und umweltverträgliches, d. h. gütegeprüftes Lockergesteinsmaterial, vgl. Kap. 3.4) auszugleichen.

Das Bodenauffüllmaterial ist lagenweise in Stärken von ca. 0,3 m einzubringen und bis auf mind. 100 % der Proctordichte zu verdichten. Die erreichte Verdichtung ist über das gesamte Verfüllprofil nachzuweisen.

Es wird in diesem Zusammenhang auf die empfohlene gutachterliche Begleitung der Erd- und Gründungsarbeiten hingewiesen (vgl. Kap. 7.0).

4.3.2 Bauwerksgründung

Wie aus den Schichtenprofilen und den Rammdiagrammen auf den Anlage 2.1 und 2.2 zu ersehen ist, wurden in den angenommenen Gründungsebenen für die zu erwartenden Bauwerkslasten (vgl. Kap. 4.6; Belastungstabellen / Bettungsmoduln) ausreichend tragfähige Böden in Form mitteldicht gelagerter, bindiger Auffüllungen, mind. steifplastischen Lösslehmen und dem mind. halbfesten verwitterten Kalkmergel angetroffen. Im Bereich des Kellers, der Kläranlagen und des Löschwasserteichs ist der schwach verwitterte und ausreichend tragfähige Kalkmergel zu erwarten.

Besondere bodenverbessernde Maßnahmen sind bei Einhaltung der in Kap 4.6 genannten zulässigen Belastungen dann nicht erforderlich. Bei Bedarf ist der in Kapitel 4.1 beschriebene bauzeitliche Flächenfilter anzudecken.

Stehen in der jeweiligen Aushubebene für das Flächenfiltermaterial witterungsbedingt durchnässte und aufgeweichte, lehmige Böden an, so ist zwischen dem Flächenfiltermaterial und dem Untergrund ein Trennvlies zu verlegen oder zusätzlich eine Lage Grobschlagmaterial (z. B. Körnung 0/120, Stärke mind. ca. 0,2 m) einzubauen. Dadurch soll ein übermäßiges Verdrücken des Materials in den weichen Untergrund vermieden werden.

In diesem Zusammenhang wird auf die empfohlene Begleitung der Erd- und Gründungsarbeiten durch den Gutachter hingewiesen (vgl. Kap. 7.0).

Teilunterkellerung:

Die Fundamente des nicht unterkellerten Bauteils sind an der Grenze zum unterkellerten Bauteil in einem Winkel von 30° abzutreten bzw. soweit tieferzuführen, dass der Winkel zwischen den Fundamentunterkanten nicht mehr als 30° beträgt.

Auf eine Abtreppung der Fundamente kann verzichtet werden, wenn die Kelleraußenwände so bemessen werden, dass sie den Lasteintrag durch die höher liegenden Fundamente des nicht unterkellerten Bauteils aufnehmen können.

Ausbildung der Gebäudesohlen:

Es wird davon ausgegangen, dass die Gebäudesohlen des Anbaus vom Tragwerksplaner als elastisch gebettete Sohlplatten gerechnet und entsprechend konstruktiv bewehrt werden. Da die jeweilige Gebäudesohle dann nur die (geringen) Verkehrslasten aufnimmt, ist für die Bettung der Sohle über den ggf. erforderlichen bauzeitlichen Flächenfilter hinaus keine weitere bodenverbessernde Maßnahme erforderlich.

Sollten seitens des Tragwerksplaners jedoch höhere Anforderungen an den Baugrund unterhalb der Gebäudesohle gestellt werden, so ist der Gutachter umgehend zu benachrichtigen, um die Dimensionierung dann erforderlicher Tragschichten zu erarbeiten.

Kommt eine Plattengründung mit Bemessung nach dem Einheitsbettungsmodulverfahren zur Ausführung, so werden die ankommenden Bauwerkslasten dabei über die gesamte Fläche der bewehrten Gründungsplatte verteilt abgetragen.

Es wird empfohlen, die jeweilige Gründungsplatte dann auf einer einheitlichen frostsicheren Tragschicht (z.B. Schotter 0/45er Körnung, Stärke mind. ca. 0,2 m) zu betten. Das Tragschichtmaterial ist in einer Lage einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf mind. 100 % der Proctordichte zu verdichten. Die Wahl des Verdichtungsgerätes ist dabei derart auf die Schüttstärke abzustimmen, dass keine dynamische

Verdichtungsenergie in den unterlagernden Baugrund (Lössböden/verwitterter Kalkmergel) eingetragen wird. Die erreichte Verdichtung ist nachzuweisen (vgl. Kap. 7.0).

Die Dimensionierung der Gründungsplatte kann dann unter Beachtung der ermittelten Baugrundverhältnisse und der zu erwartenden Bauwerkslasten, nach dem in Kap. 4.6 genannten Bettungsmodul erfolgen.

4.3.3 Angaben zum Erdplanum / zu Abtragsplanien

Die in den Aushubebenen anstehenden Böden sind überwiegend als bindige, gemischtkörnige Lockergesteinsböden gem. DIN 18196 zu klassifizieren (vgl. Kap. 3.5.2). Solche Böden sind in Abhängigkeit vom Wassergehalt hinsichtlich ihrer Konsistenz und Scherfestigkeit und somit hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit sehr veränderlich. Eine Verschlechterung der Tragfähigkeitseigenschaften z. B. durch Niederschlagseinflüsse, durch unkontrollierten Oberflächen- und Sickerwasserzutritt oder durch unsachgemäße Bearbeitung des Bodens (z. B. dynamische Verdichtung bei ungünstigen Bodenwassergehalten) ist daher zu vermeiden.

Eine dynamische Belastung dieser Böden kann bei ungünstig hohen Bodenwassergehalten zu einem Porenwasserüberdruck und dann zu Aufweichungen, dem sog. "Matratzeneffekt" führen. Es wird daher ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das bindige Erdplanum nicht mittels schwerer oder gummibereifter Baufahrzeuge zu befahren oder mittels dynamischer Verdichtungsgeräte zu bearbeiten ist.

Auch nach Einbringen des ggf. erforderlichen bauzeitlichen Flächenfilters ist ein Befahren des Planums mit schwerem Gerät nicht zulässig, da der Flächenfilter allein der Entwässerung und Trockenhaltung des Planums dient und nicht für die Aufnahme dynamischer Verkehrslasten ausgelegt ist.

Bei Bedarf sind für die zu erwartenden Bauverkehrslasten ausreichend dimensionierte Baustraßen bzw. Bewegungsflächen anzulegen.

4.4 Verwendung des Bodenaushubs

Die beim Aushub anfallenden Böden können aus bodenmechanischer Sicht als Füllmaterial im Bereich der Arbeitsräume nur bedingt wiederverwendet werden.

Der humose Oberboden und die humosen Auffüllungen sind aus bodenmechanischer Sicht zur Verfüllung der Baugruben nicht geeignet. Humose bis stark humose Böden sind bei den Erdaushubarbeiten nach Möglichkeit zu separieren und abzufahren. Sollen diese Böden auf dem Gelände verbleiben, können sie allenfalls zur Geländemodellierung in Teilflächen verwendet werden, die künftig nicht überbaut bzw. statischen oder dynamischen Belastungen ausgesetzt werden.

Die beim Aushub anfallenden, nicht bindigen und max. schwach humosen Auffüllungen können aus bodenmechanischer Sicht als Füllmaterial im Bereich der Arbeitsräume wiederverwendet werden. Diese Aushubböden sind dann im erdfeuchten bis max. feuchten Zustand wiedereinbau- und verdichtungsfähig.

Bindige Böden bzw. Gemische aus Sand und Lehm (Auffüllungen/Lössderivate/Kalkmergel) sind nur im erdfeuchten Zustand und bei trockenen Witterungsverhältnissen wiedereinbau- und verdichtungsfähig. Der Einbauwassergehalt des Bodens sollte dann näherungsweise dem optimalen Wassergehalt w_{Pr} des Bodens im Proctorversuch entsprechen.

Liegen entsprechende Verhältnisse vor, ist der Aushubboden 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 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. 7.0).

Nicht verdichtungsfähiger bzw. überschüssiger Boden ist abzufahren. Diesbezüglich sind die Angaben der separaten Stellungnahme zur Deklarationsanalytik der Aushubböden zu beachten.

4.5 Baugruben- und Bestandssicherung

4.5.1 Baugrubensicherung

Ausschachtungen dürfen gemäß DIN 4124 bis zu einer Tiefe von maximal 1,25 m ohne besondere Sicherungsmaßnahmen senkrecht hergestellt werden. Bei begehbaren Gräben mit einer Sohltiefe bis maximal 1,75 m Tiefe sind die oberen 0,5 m in einem Winkel von 45° abzuböschten oder durch einen Verbau zu sichern.

Die Baugrubenwände können aus bodenmechanischer Sicht gem. DIN 4124 im Schutze der ggf. erforderlichen bauzeitlichen Wasserhaltung (vgl. Kap. 4.1) in den locker bis mitteldicht gelagerten Auffüllungen bis 45° in den mind. steifplastischen gew. Böden bis 60° und im anstehenden (schwach) verwitterten Kalkmergel bis 80° abgebösch 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, der statisch nachzuweisen ist, auszuführen. Unter Beachtung der in größeren Tiefen anstehenden halbfesten bis festen Böden (Kalkmergelstein) sind beim Einbringen von Verbauelementen ggf. entsprechende Einbringhilfen (Vorbohren oder ähnliches) vorzusehen.

Zum Schutze der angrenzenden Bebauung sind Verbauten erschütterungsarm einzubringen.

Das geplante Bauwerk wird in der Nähe bestehender baulicher Anlagen (Straßen, Gebäude etc.) errichtet. Beim Einbringen der Verbauelemente bzw. bei der Auswahl der hierfür eingesetzten Gerätschaften und Verfahren sind daher – neben den hier beschriebenen Boden- und Grundwasserverhältnissen – die Angaben der DIN 4150-3

(Erschütterungen im Bauwesen, Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen) sowie die jeweiligen verfahrenstypischen Normierungen und Richtlinien zu beachten.

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.

4.5.2 Bestandssicherung

Bei den Rückbau-, Erd- und Gründungsarbeiten im Bereich des Bestandes bzw. bei den Unterfangungsarbeiten sind die Aushubbegrenzungen der DIN 4123 (Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude) zu beachten.

Dies bedeutet, dass vor bestehenden Fundamenten generell nur bis 0,5 m über deren Gründungsebene (= UK-Fundament) ausgeschachtet werden darf (Verbleib einer Erdberme). Ab einem senkrecht zum Bestand horizontal gemessenen Abstand von 2,0 m darf dann die vorgenannte Erdberme in einem Winkel von max. 26,5° (Böschungsneigung 1:2) abgeböscht werden. Wird die Erdberme wie vorgenannt hergestellt, so können Bodenaustausch- und Gründungselemente des geplanten Anbaus abschnittsweise (mit $b \leq 1,25$ m) in die Berme eingebracht werden.

Können die v. g. Aushubbegrenzungen nicht eingehalten werden, so werden gesonderte bestandssichernde Maßnahmen (z. B. konventionelle Unterfangungen gem. DIN 4123) erforderlich.

Werden Unterfangungsarbeiten oder andere bestandssichernde Maßnahmen erforderlich, ist vom Tragwerksplaner vorab noch zu prüfen, ob die Rahmenbedingungen am Gebäudebestand eine Nachgründung zulassen. Im Zuge dieser Prüfung sind die konstruktiven Merkmale des zu unterfangenden Bauteils, die darauf wirkenden Bestandslasten sowie insbesondere auch die Gründungssituation am Bestand zu erkunden, z. B. durch Erkundungsschürfe, und vom Tragwerksplaner in Bezug auf die geplante Nachgründung zu beurteilen.

Konventionelle Unterfangungsarbeiten sind gem. DIN 4123 auszuführen. Dabei findet eine Tieferführung der Bestandslasten in tiefere, nicht vollständig korkonsolidierte Bodenschichten statt. Auch bei fachgerechter Ausführung der Unterfangung ist daher mit resultierenden Baugrundsetzungen infolge dieser Lastumlagerung zu rechnen. Nach DIN 4123 werden Setzungen in der Größenordnung bis ca. 0,5 cm als unvermeidbar angesehen. Bei ggf. erforderlichen Unterfangungen in mehreren Lagen kann dieser Betrag auch mehrfach eintreten (je nach Anzahl der Unterfangungsstufen). Das Auftreten von Rissbildungen im zu sichernden Bestand kann daher nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Ist eine konventionelle Unterfangung des zu sichernden Bauteils nach DIN 4123 bei einer dafür nicht geeigneten Bestandskonstruktion oder ungeeigneter Baugrund- und Grundwasserverhältnisse nicht möglich, so sind gesonderte Unterfangungs- oder Nachgründungsmaßnahmen aus dem Bereich des Spezialtiefbaus zu erarbeiten (z. B. Kleinpesspfähle, Mikropfähle, HDI-Unterfangungen o. ä.). Auch hierfür werden im Bedarfsfall ergänzende Baugrunduntersuchungen erforderlich.

4.6 Gründungsart und Belastung des Baugrundes

Nichtunterkellertes Bauteil (Anbau):

Es können bewehrte Einzel- und Streifenfundamente mit einer bewehrten Sohlplatte aber auch eine Plattengründung in vom Tragwerksplaner noch anzugebender Stärke zur Ausführung kommen.

Unter Beachtung einer rechnerischen Setzungsbegrenzung auf $s_g = 2,0 \text{ cm}$, der noch zul. Winkelverdrehung von $\alpha_{\text{krit.}} = 1/500$ 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]:	294	301	343	392	427	420	385	357
Zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [kN/m²]:	210	215	245	280	305	300	275	255
Gesamtsetzungen s_g [cm]:	0,6	0,8	1,0	1,4	1,8	1,7	2,0	2,0
Bettungsmodul k_s [MN/m³]:	35,0	26,9	24,5	20,0	16,9	17,6	13,8	12,8

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]:	406	546	637	504	420	364	329	294
Zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ [kN/m²]:	290	390	455	360	300	260	235	210
Gesamtsetzungen s_g [cm]:	0,5	1,2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Bettungsmodul k_s [MN/m³]:	58,0	32,5	22,8	18,0	15,0	13,0	11,8	10,5

Zwischenwerte können bei den Belastungstabellen jeweils linear interpoliert werden.

Bei Rechteckfundamenten mit gedrungenem 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.

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.

Für die Bemessung einer Plattengründung nach dem einfachen Bettungsmodulverfahren ist unter Voraussetzung einer an der Plattenunterkante annähernd gleichmäßig verteilten Sohldruckspannung ein Einheitsbettungsmodul von $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz zu bringen.

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).

Unterkellertes Bauteil/Anlagenbauteile:

Für den unterkellerten Bauteil wird davon ausgegangen, dass eine Plattengründung im anstehenden Festgestein (schwach verwitterter Kalkmergelstein) und für die Entwässerungsanlagen eine entsprechende Gründung über Fertigteile zur Ausführung kommt (vgl. Kap. 4.3.2).

Nach Anhang G der DIN EN 1997-1 kann bei einer Gründung im verwitterten bzw. schwach verwitterten Kalkmergel unter Ansatz einer einaxialen Druckfestigkeit von mind. $q_u = \text{ca. } 5 \text{ N/mm}^2$ ein Bemessungssohldruck von $\sigma_{R,d} = 490 \text{ kN/m}^2$ bzw. ein zulässiger Sohldruck von $\sigma_{zul.} = 350 \text{ kN/m}^2$ bei einer Setzung unter 0,5 % der jeweiligen Fundamentbreite angesetzt werden.

Für die Bemessung einer Plattengründung nach dem einfachen Bettungsmodulverfahren im Kellerbereich ist unter Voraussetzung einer annähernd gleichmäßig über die gesamte Platte verteilten Flächenlast ein Einheitsbettungsmodul von $k_s = 30 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz zu bringen.

4.7 Setzungsverhalten

Die durch die Bauwerkslasten bedingten Setzungen werden bei den vorgenannten Belastungen rechnerisch $s_g = 2,0 \text{ cm}$ 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 $< 1,5 \text{ cm}$.

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 $s_g = \sigma/k_s$.

Im Anschlussbereich des Neubaus zum vorhandenen Gebäude kann es trotz der Vor-
belastungen zu Mitnahmesetzungen kommen. Infolge solcher Mitnahmesetzungen sind
Spannungsumlagerungen im vorhandenen Gebäude möglich, wobei geringfügige Riss-
bildungen nicht auszuschließen sind.

5.0 Kanalbau

Die geplante Kanalisation wird nach den vorliegenden Unterlagen die Bestandsgebäude
mit den Anlagenneubauten verbinden. Nach Mitteilung des Planers werden die Sohlen
der Regenwasserkanäle in Tiefen von bis zu ca. 1,9 m unter GOK und die Schmutzwas-
serkanäle in Tiefen bis ca. 1,3 m unter GOK liegen.

Angaben zur Bauweise der geplanten Kanalbauarbeiten innerhalb des Plangebietes lie-
gen derzeit noch nicht vor. Für die weiteren Ausführungen wird davon ausgegangen,
dass die Kanalarbeiten in offener Bauweise durchgeführt werden.

5.1 Behandlung des humosen Oberbodens

Der im Bereich der Kanaltrassen anstehende humose Oberboden (vgl. Anl. 2.2) ist un-
mittelbar vor Beginn der Erdarbeiten abzuschieben. Diese Böden stehen nach den vor-
liegenden Schichtenprofilen in Mächtigkeiten von ca. 0,1-0,4 m an.

Nach DIN 18915 wird als Oberboden bzw. "Mutterboden" die oberste Schicht des durch physikalische, chemische und biologische Vorgänge entstandenen, belebten Bodens bezeichnet. Er enthält neben mineralischen Bestandteilen auch lebende und abgestorbene organische Bestandteile, wobei nur die abgestorbenen Bestandteile als Humus bezeichnet werden. Diese Böden sind gem. § 202 des BauGB als besonders schutzwürdiger Boden zu erhalten und in jedem Fall abzuschieben.

Aus den, bei den Baugrunduntersuchungen entnommenen Bodenproben wurde eine Mischprobe zusammengestellt und chemische Deklarationsanalysen nach dem Parameterumfang nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) durchgeführt. Die Ergebnisse der Analytik werden in einem separaten Bericht dargestellt.

5.2 Bauzeitliche Wasserhaltung

Während der Gründungsarbeiten ist das ggf. anfallende Sicker- und Schichtwasser bzw. das Tageswasser abzuführen.

Die in den Aushubebenen anstehenden, bindigen und daher wasserempfindlichen Böden werden bei Regenfällen verschlammen, sodass das Bettungsmaterial bzw. das abschnittsweise erforderliche Bodenaustauschmaterial (vgl. Anl. 5.4.1) sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene anzudecken ist.

Zur Abführung des Niederschlags- und Sicker- bzw. Schichtwassers ist nur bei anhaltenden, starken Niederschlägen oder beim Antreffen von Kluftgrundwasser eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilter (Kiessand 0/32 bzw. Natursteinschotter 0/45-0/56, Stärke ca. 0,3 m) vorzuhalten. Das Flächenfiltermaterial ist dann zur Vermeidung unterschiedlicher Rohrauflagerungen über den gesamten Trassenverlauf und die gesamte Trassenbreite einzubringen. Zudem dient das Flächenfiltermaterial dann gleichzeitig als Bodenaustauschmaterial.

Das Filtermaterial ist so zu wählen, dass eine ausreichende und dauerhafte hydraulische und mechanische Filterstabilität gegenüber dem anstehenden Boden gegeben ist. Alternativ ist die Filterstabilität durch eine Geotextil- bzw. Vliesummantelung zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang sind die Angaben der FGSV 535 M GEOK E sowie der ZTV E-StB 17 zu beachten.

Es wird eine gutachterliche Begleitung der Erd- und Kanalbauarbeiten empfohlen (vgl. Kap. 7.0).

5.3 Sicherung der Kanalgräben

Gräben dürfen gemäß DIN 4124 bis zu einer Tiefe von maximal 1,25 m ohne besondere Sicherungsmaßnahmen senkrecht geschachtet werden. Bei Gräben mit einer Sohltiefe von maximal bis zu 1,75 m Tiefe sind die oberen 0,5 m in einem Winkel von 45° abzuböschten oder durch einen Verbau zu sichern.

Tiefere Grabenwände können aus bodenmechanischer Sicht – im Schutze der bauzeitlichen Wasserhaltung (vgl. Kap. 5.2) – in den anstehenden, locker bis mitteldicht gelagerten Auffüllungen bis 45° in den mind. steifplastischen gew. Böden bis 60° und im ggf. anstehenden (schwach) verwitterten Kalkmergel bis 80° abgeböscht 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.

Um die erforderliche Menge des auszuhebenden bzw. des einzubauenden Bodens zu minimieren kann statt geböschter Grabenwände ggf. ein Kanalgrabenverbau kostengünstiger sein. In diesem Zusammenhang wird eine Wirtschaftlichkeitsberechnung empfohlen.

Unter Berücksichtigung der in Kap. 5.2 beschriebenen Wasserhaltungsmaßnahmen sind die anstehenden Böden "kurzzeitig standsicher", sodass, wenn generell verbaut werden soll, ein Grabenverbaugerät zur Ausführung kommen kann. Alternativ dazu können auch Kanaldielen, Spundwandelemente oder Trägerbohlwände verwendet werden. Der Verbau ist statisch nachzuweisen.

Werden Verbauten vorgesehen, deren Trägerelemente tiefer als die in den Baugrunduntersuchungen erschlossenen Schichtentiefen reichen, so ist zu beachten, dass örtlich bereits oberflächennah der Verwitterungs- bzw. Festgesteinshorizont des Kalkmergels zu erwarten ist. Voraussichtlich sind dann entsprechende Einbringhilfen (Vorbohrungen oder ähnliches) vorzusehen.

Sollten Kanalgrabenverbauten 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.

Der Verbau ist unter Berücksichtigung der Planungsanforderungen an die Rohrleitung derart zu entfernen, dass keine schädliche Veränderung der Tragfähigkeit, der Standsicherheit oder der Lage erfolgt. Die Entfernung sollte daher fortschreitend zur Verfüllung der Gräben erfolgen.

Die geforderte Mindestgrabenbreite ist in Abhängigkeit der unterschiedlichen Nenn-durchmesser sowie der unterschiedlichen Grabentiefen und unter Berücksichtigung verbauter oder unverbauter Kanalgräben nach der DIN EN 1610, Kap. 6, Tabelle 1 und Tabelle 2 festzulegen.

5.4 Stabilisierung der Kanalgrabensohle, Rohrauf Lagerung

5.4.1 Gründungsplanum

Wie aus den Schichtenprofilen auf der Anlage 2.2 zu ersehen ist, stehen im gründungsrelevanten Tiefenbereich der geplanten Rohrleitungen überwiegend der bindige, mindestens steifplastische Verwitterungshorizont und der dicht gelagerte bzw. schwach verwitterter Festgesteinshorizont sowie örtlich auch weich- bis steifplastische, stark humose Auffüllung an.

Die einerseits anstehenden Böden des Verwitterungs- und Festgesteinshorizontes sind für die zu erwartenden Lasten ausreichend tragfähig. Hier ist ein Mehraushub oder Bodenersatz im Regelfall nicht bzw. nur in der Stärke des ggf. erforderlichen bauzeitlichen Flächenfilters (vgl. Kap. 5.2) oder in Bereichen mit Festgestein (vgl. Kap. 5.4.2) notwendig.

Hingegen sind die lokal anstehenden stark humosen und weich- bis steifplastischen Auffüllungen nicht ausreichend tragfähig. In diesen Bereichen wird zur Herstellung einer ausreichenden Tragfähigkeit eine Bodenaustausch empfohlen. Hierzu sind die stark humosen Auffüllungen im gesamten Grabenbereich bzw. mind. unter 45° Lastausbreitung vollständig auszuheben und durch nichtbindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial wie Füllsand, Grubenkies, Kiessand 0/32 oder Natursteinschotter 0/45-0/56 bzw. eine äquivalente Mischung zu ersetzen. Das Bodenaustauschmaterial ist in einer Lage einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf mind. 100 % der Proctordichte zu verdichten. Die erreichte Verdichtung ist nachzuweisen (vgl. Kap. 7.0).

5.4.2 Rohrbettung

Gemäß DIN EN 1610 ist eine untere Bettungsschicht „a“ nach Typ 1 in einer Mindeststärke von 100 mm herzustellen. Als Bettungsmaterial können die nach DIN EN 1610 angegebenen Materialien verwendet werden.

Nach DWA-A 139 sind Punktlagerungen bzw. Lastkonzentrationen zu vermeiden. Bei anstehendem Fels bzw. steinigem oder dicht gelagerten bzw. festen Böden in der Grabensohle sollte die Bettungsschicht „a“ nach Typ 1 in einer Mindeststärke von mindestens $100 \text{ mm} + 1/5 \text{ DN}$ ausgeführt werden.

Eine kraftschlüssige Verlegung der Rohrleitungen ist in sämtlichen Streckenabschnitten zu gewährleisten. Hohlräume unterhalb der Kanalrohre oder Teilabschnitte ohne Rohrauflagerung sind zu vermeiden. Die o. g. Bettungsschicht ist demnach gleichmäßig über die gesamten Kanalgräben herzustellen.

Abweichend zu vorgenannter Bettung können durch die Rohrstatik ggf. höhere Anforderungen an das Rohrauflager gestellt werden. Die obere Bettungsschicht „b“ ist dann gemäß den statischen Erfordernissen bzw. nach Planvorgaben auszubilden.

Das Material ist gem. ZTV E-StB 17 bis auf mind. 97 % Proctordichte zu verdichten. Die erreichte Verdichtung ist nachzuweisen.

In der angenommenen Kanalsohlebene stehen überwiegend Sand-Schluff-Ton-Gemische mit mehr als 15-Gew.-% Feinkornanteil an. Eine dynamische Belastung dieser Böden führt bei höheren Wassergehalten der Böden zu einem Porenwasserüberdruck und dann zu Aufweichungen, dem sog. „Matratzeneffekt“. Es wird daher ausdrücklich darauf hingewiesen, dass fein- und gemischtkörnige, bindige Erdplanien nicht mittels schwerer und/oder dynamisch arbeitender Verdichtungsgeräte zu bearbeiten sind. Erst nach Verfüllen der Rohrleitungszonen und nach entsprechend vorsichtiger, auf die Schüttstärke

abgestimmter Verdichtung des Füllmaterials kann die weitere Kanalgrabenverfüllung mittels dynamisch arbeitender Verdichtungsgeräte verdichtet werden.

Stehen in der Aushubebene für die Bettungsschicht bereits durchnässte und aufgeweichte, lehmige Böden an, so ist gemäß DWA-A 139 ein Bodenaustausch in einer Stärke von mind. ca. 0,3 m vorzunehmen. Als Bodenaustauschmaterial ist dann 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 verwenden. Bei Verwendung von nicht filterstabilem Bodenaustauschmaterial ist ein unverrottbares Trennvlies zu verlegen.

5.5 Grabenverfüllung und Wiedereinbaufähigkeit der Aushubböden

Bei den Aushubarbeiten für die Kanalgräben fallen nach Entfernung des humosen Oberbodens lokal grobkörnige Böden, überwiegend jedoch fein- bis gemischtkörnige Böden an. Lokal anstehende stark humose Auffüllungen (vgl. RKS 6) sind auszuheben und generell für einen Wiedereinbau nicht geeignet.

Die nicht bindigen Auffüllungsmaterialien der Bodenklasse SE/SU gem. DIN 18196 bzw. V1 gem. DIN EN 1610 können innerhalb der Leitungszone wiederverwendet werden. Die steinigen Auffüllungsmaterialien der Bodenklasse GE/GU können jedoch aufgrund ihres hohen Steinanteils nicht innerhalb der Leitungszone wiederverwendet werden. Die anfallenden fein- bis gemischtkörnigen, bindigen Böden sind überwiegend den Bodenklassen SU*/ST*/UL/UM/TL/TM gem. DIN 18196 und demnach gemäß DIN EN 1610, Kap. 7, Tabelle 1, den Verdichtbarkeitsklassen V2 und V3 zuzuordnen. Die Böden sind daher für den Einbau innerhalb der Leitungszone nach DIN EN 1610 und ZTV A-StB 12 nicht geeignet.

Wiederverwendungsmöglichkeit:

Die überwiegend anfallenden Böden der Verdichtbarkeitsklasse V2 und V3 sind nur im erdfeuchten Zustand und bei trockenen Witterungsverhältnissen wiedereinbau- und verdichtungsfähig. Der Einbauwassergehalt des Bodens sollte dann näherungsweise dem optimalen Wassergehalt w_{Pr} des Bodens im Proctorversuch entsprechen.

Die V2- und V3-Böden können unter Einhaltung der vorgenannten Bedingungen nur oberhalb der Leitungszone, d. h. innerhalb der Hauptverfüllzone und nur bis zur Unterkante des frostsicheren Gesamtaufbaus der künftigen Verkehrsflächen eingebaut werden. Die Böden sind dann lagenweise einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte in der unten beschriebenen Weise zu verdichten.

Schwach- bzw. nichtbindige steinarmer Böden der Verdichtbarkeitsklassen V1 sind im erdfeuchten bis feuchten Zustand wiedereinbau- und verdichtungsfähig.

Nicht verdichtungsfähiger bzw. ungeeigneter und überschüssiger Boden ist abzufahren. Für die Verwendung der anfallenden Böden sind neben der hier genannten bodenmechanischen Eignung zudem die Angaben aus umweltchemischer bzw. abfallrechtlicher Sicht im Sinne der EBV-Richtlinie zu beachten. Die Angaben der diesbezüglichen Deklarationsanalytik sind der separaten Gutachterlichen Stellungnahme zu entnehmen.

Einbau und Verdichtung:

Ist der Aushubboden zu nass bzw. liegen entsprechend ungünstige Witterungsbedingungen für den Einbau vor, sind statt des bindigen Aushubbodens nichtbindige bzw. schwach bindige Lockergesteinsböden der Verdichtbarkeitsklasse V1 (gem. DIN EN 1610 und ZTV A-StB 12) zu verwenden.

Aufgrund der voraussichtlich späteren Überbauung mit Verkehrsflächen ist der V1-Boden bzw. geeigneter Aushubboden lagenweise und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte nach den Anforderungen der ZTV A-StB 12 bzw. ZTV E-StB 17 zu verdichten. Dabei werden folgende Verdichtungsgrade gefordert:

- Leitungszone ≥ 97 % der Proctordichte
- Hauptverfüllung ≥ 97 % bzw. ≥ 98 % (V1-Boden) bzw. ≥ 95 % (V2 + V3-Boden) der Proctordichte
- innerhalb der obersten 0,5 m unter Verkehrsflächenoberbau ≥ 100 % (V1-Boden) bzw. ≥ 97 % (V2 + V3-Boden) der Proctordichte

Die Wahl des geeigneten Verdichtungsgeräts kann unter Beachtung der DIN EN 1610, Abschnitt 7, Tabelle 2 erfolgen. Der Einbau des Füllbodens sollte zum Schutz der Lagestabilität des Rohrs bis ca. 0,3 m über dem Rohr nach Möglichkeit per Hand erfolgen. Erst oberhalb von ca. 0,3 m kann mittels mechanischer Verdichtungsgeräte verdichtet werden. Die erreichten Verdichtungen sind über das gesamte Verfüllprofil nachzuweisen. Es wird in diesem Zusammenhang auf die empfohlene gutachterliche Begleitung der Erd- und Kanalbauarbeiten (vgl. Kap. 7.0) hingewiesen.

Bei Verwendung durchlässiger Grabenverfüllungen in bindigen Böden ist darauf zu achten, dass die verfüllten Kanalgräben keine dränierende Wirkung auf die Umgebung ausüben dürfen. Um derartige Auswirkungen zu vermeiden sind im Bedarfsfall Dichtriegel einzubauen. Es wird in diesem Zusammenhang auf Abschnitt 6.6 der DIN EN 1610 bzw. DWA-A 139 hingewiesen.

6.0 Löschwasserteich / Regenrückhaltebecken

Nach aktueller Planung soll im südlichen Plangebiet ein Löschwasserteich bzw. Regenrückhaltebecken (RRB) angelegt werden (vgl. RKS 8 u. 9, Anl. 1.2 u. 2.2). Dieses soll als abgedichtetes Erdbecken mit geböschten Wänden und einer Sohlebene bei ca. 79,9 mNHN hergestellt werden.

Die GOK im Anschlussbereich ist bei ca. 83,5 mNHN, die Wasserspiegelhöhe für den Löschwasserteich bei ca. 81,9 mNHN und die Wasserspiegelhöhe für den Bereich des RRB bei ca. 82,4 mNHN angegeben.

Bei der Herstellung des RRB und dessen Abdichtung sind die Angaben des Merkblattes DWA-M 176 bzw. der ergänzenden Anforderungen gem. DWA-M 512-1 zu beachten.

Aufgrund der im Bereich des geplanten Beckens anstehenden fein- bis gemischtkörnigen Böden sind auch hier die Angaben des Kap 4.3.3 zu beachten.

6.1 Sohlabdichtung

Als Abdichtungsarten können für Erdbecken gem. Merkblatt DWA-M 176 "Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung" mineralische Abdichtungen (z. B. bindige Böden oder Bodengemische), geosynthetische Tonabdichtungen (Bentonite) oder Kunststoffdichtungsbahnen gewählt werden.

Sollen natürliche Böden oder Bodengemische verwendet werden (z. B. bindiger Aushubboden), so fordert das v. g. Merkblatt eine Durchlässigkeit des Bodens von $k < 1 \cdot 10^{-08} \text{ m/s}$.

Nach dem durchgeführten Laborversuch im Bereich des Verwitterungshorizontes weist das untersuchte Material eine Durchlässigkeit von $k = 1,2 \cdot 10^{-09}$ m/s bis $k = 2,5 \cdot 10^{-08}$ auf (vgl. Anl. 3.1 u. 3.5). Hierbei ist zu beachten, dass die im Labor ermittelten Durchlässigkeiten rein auf der Kornzusammensetzung beruhen. Werden die bindigen Aushubböden nach dem Einbau bzw. die Sohlebene verdichtet, so ist in situ eine deutlich geringere Durchlässigkeit zu erwarten. Zudem kann durch eine Bindemittelzugabe die Verdichtungsfähigkeit erhöht und gleichzeitig die Durchlässigkeit herabgesetzt werden.

Somit ist für den Verwitterungshorizont erfahrungsgemäß eine ausreichend geringe Durchlässigkeit $k < 1 \cdot 10^{-08}$ m/s gewährleistet. Die darüber anstehenden Lössderivate sind erfahrungsgemäß nicht ausreichend undurchlässig und erfüllen die Anforderungen nicht.

Oberhalb des Verwitterungshorizontes sind entsprechend Folienabdichtungen oder mineralische Abdichtungen vorzusehen. Wird eine mineralische Abdichtung eingebaut, so ist hierfür ein Dichtungston oder Bentonit bzw. ein vergleichbarer Baustoff zu verwenden und die Durchlässigkeit von $k < 1 \cdot 10^{-08}$ m/s nachzuweisen. Das bindige Dichtungsmaterial ist in Lagenstärken bis max. 0,3 m einzubauen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf mind. 95 % der Proctordichte zu verdichten.

Dabei ist zu beachten, dass die anstehenden Böden in Abhängigkeit vom Wassergehalt hinsichtlich ihrer Konsistenz und Scherfestigkeit und somit hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit sehr veränderlich sind. Eine dynamische Belastung dieser Böden kann bei ungünstig hohen Bodenwassergehalten zu einem Porenwasserüberdruck und dann zu Aufweichungen, dem sog. "Matratzeneffekt" führen. Eine Verschlechterung der Tragfähigkeits-eigenschaften z. B. durch Niederschlagseinflüsse, durch unkontrollierten Oberflächen- und Sickerwasserzutritt oder durch unsachgemäße Bearbeitung des Bodens (z. B. dynamische Verdichtung bei ungünstigen Bodenwassergehalten) ist daher zu vermeiden (vgl. Kap. 4.3.3).

Die weiteren Angaben des DWA-Merkblattes M 176 sind zu beachten. Darüber hinaus sind die allgemeinen planerischen Gestaltungsgrundsätze (z. B. Absturzsicherungen, Einfriedung, Schutz der Zu- und Abläufe etc.) zu beachten.

6.2 Bauzeitliche Wasserhaltung

Während der Abdichtungsarbeiten der Sohle ist das ggf. anfallende Sicker- und Schichtwasser bzw. das Tageswasser abzuführen.

Die in den Aushubebenen anstehenden, überwiegend bindigen und daher wasserempfindlichen Böden werden bei Regenfällen verschlammen, sodass das Abdichtungsmaterial unverzüglich einzubringen ist.

Zur Abführung des Niederschlags- und Sicker- bzw. Schichtwassers ist nur bei anhaltenden, starken Niederschlägen oder beim Antreffen von Kluftgrundwasser eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilter (Kiessand 0/32 bzw. Natursteinschotter 0/45-0/56, Stärke ca. 0,2 m) vorzuhalten.

6.3 Auftriebssicherheit

Die Auftriebssicherheit des Beckens ist in allen Bauzuständen sowie bei Leerstand, im Endzustand sowie im Falle eines Leerstandes des Beckens, z. B. im Zuge von Wartungs-/Instandhaltungsmaßnahmen, zu gewährleisten und durch den Planer/Tragwerksplaner nachzuweisen.

Wie den Ausführungen in Kap. 3.3 zu entnehmen ist, ist ein Bemessungsgrundwasserstand HGW (max. Grundwasserstand) im Sinne des Merkblatts BWK-M8 und der DIN 18533-1 nicht bestimmbar. Der Ansatz eines Bemessungshochwasserstand HHW ist bei diesem Bauvorhaben ebenfalls nicht erforderlich, da das Baugrundstück außerhalb festgesetzter Überschwemmungsgebiete liegt.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei den anstehenden, mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k < 1 \cdot 10^{-04}$ m/s geringer durchlässigen Böden in niederschlagsreichen Zeiten bzw. nach anhaltenden starken Niederschlägen mit lokalen Vernässungen durch temporär aufgestautes Sicker- und Schichtwasser zu rechnen ist. Der Sickerwasseraufstau kann dann örtlich bis zur Geländeoberkante reichen und dort zu vorübergehenden Vernässungen führen. Der Bemessungswasserstand in diesem Fall auf Geländeoberkante (GOK) anzusetzen.

6.4 Böschungen

Die Böschungsneigungen können gem. den Angaben des Merkblattes DWA-M 176 zwischen 1:1,5 und 1:5 gewählt werden.

Die Böschungen sind insbesondere bei der Verwendung von Kunststoffbahnen vor Abrutschen zu schützen. Zudem sind die Böschungen unmittelbar nach Fertigstellung z. B. durch Begrünung oder Erosionsschutzmatten zu sichern.

7.0 Baugrubenabnahme und Verdichtungsüberprüfung

Nach Freilegung der Baugrubensohle / Gründungssohle bzw. während der Ausschachtungsarbeiten ist der Gutachter gem. DIN EN 1997-1, 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 Herstellung von Böschungen und zur Gründung.

Während und nach Fertigstellung der Bodenaustausch-, Bodenauffüll- und Verdichtungsarbeiten ist gem. DIN EN 1997-1, Abschnitt 5.3.4, eine Überprüfung der erreichten Verdichtung erforderlich. Bei Bodeneinbaustärken, die über die maximale Prüftiefe des jeweils angewandten Prüfgerätes hinausgehen, muss der Verdichtungsnachweis mehrlagig während des Bodeneinbaus erfolgen, z. B. je 0,5 m Schüttstärke.

8.0 Weitere Angaben und Schlusswort

Nach der Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1/NA liegt das Baufeld in keiner Erdbebenzone.

Nach der digitalen Karte zu den "Gefährdungspotenzialen des Untergrundes in NRW", im Internet zur Verfügung gestellt von der Bezirksregierung Arnsberg und vom Geologischen Dienst NRW, sind für das Baugrundstück keine Informationen über bergbauliche Tätigkeiten verzeichnet.

Das Baugrundstück liegt nach der o. g. digitalen Karte in einem Planquadrat, in dem mit Gasaustritten in Bohrungen zu rechnen ist.

Werden im Bereich des Baugrundstückes Tiefenbohrungen (z. B. für Erdwärmesonden) abgeteuft, so sollte dann eine grundstücksbezogene Auskunft beim Geologischen Dienst NRW über mögliche Gefährdungspotenziale durch Gasaustritte in Bohrungen eingeholt werden. Gasaustritte aus kohleführenden Schichten können auch an der Tagesoberfläche oder in geringer Tiefe zu Gasaustritten und zur Bildung explosiver Gasgemische führen. Im Bedarfsfall sind dann konstruktive Schutzmaßnahmen (z. B. "Gasdränagen") vorzusehen.

Nach den anstehenden Baugrund- und Grundwasserverhältnissen ergibt sich zunächst eine Einstufung des Bauvorhabens in die Geotechnische Kategorie 2 (GK2).

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

Greven, den 17. Dezember 2025

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. M. Stracke



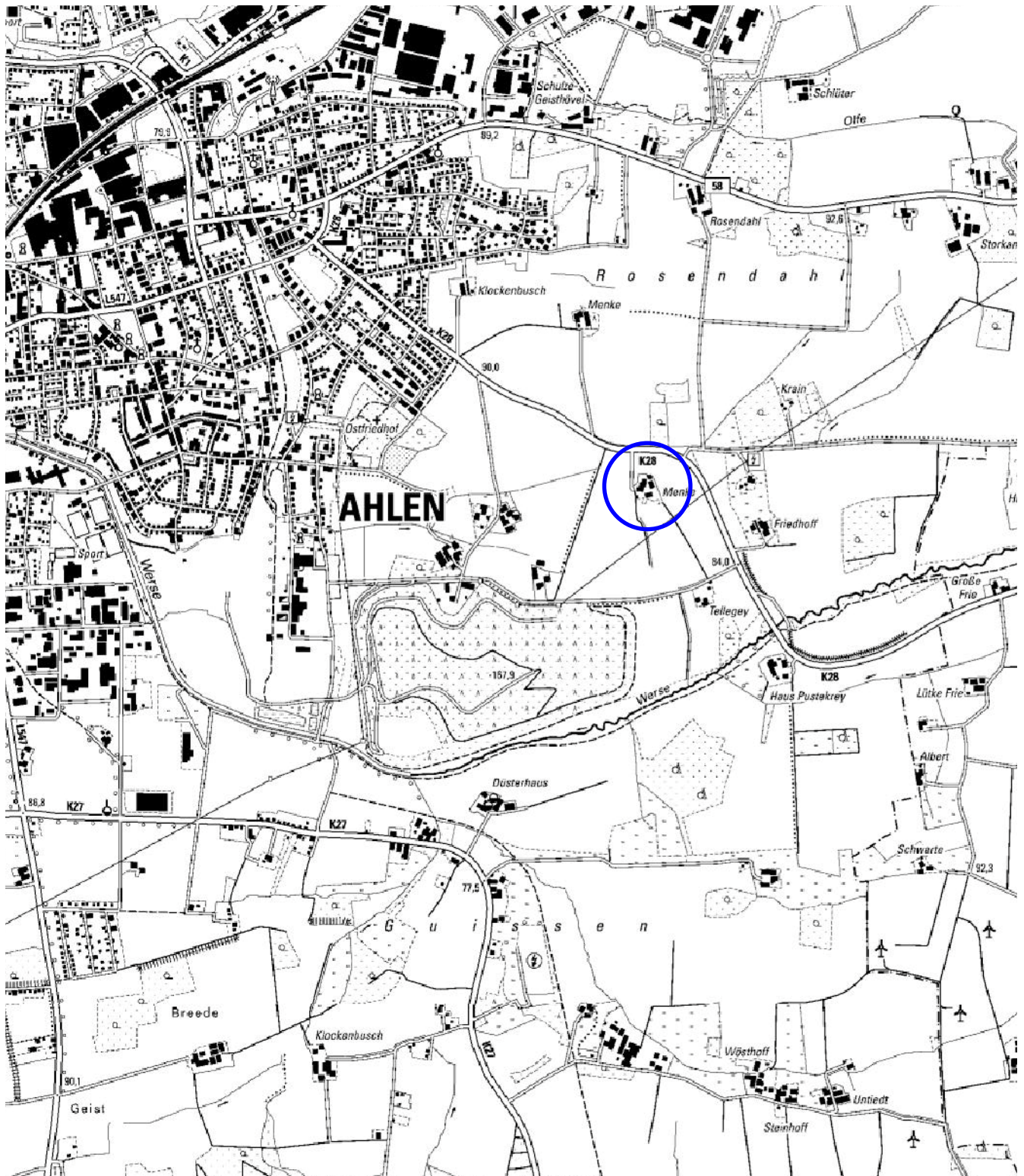
OWS Ingenieurgeologen
GmbH & Co. KG

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

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

www.ows-online.de

T. Gebbing B.Sc.



Quelle: Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2024

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

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

 **OWS**
Ingenieurgeologen

Projekt: Neubau einer Familientagesklinik
Hof Menke, Alte Beckumer Straße 88
in 59229 Ahlen

Planinhalt: Übersicht

Projekt-Nr.: 2507-7735

Maßstab: 1 : 25 000

Datum: 02.12.2025


Anlage: 1.1

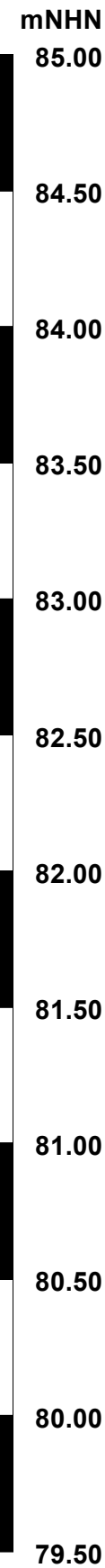


Legende

- RKS 1 Rammkernsondierbohrung
DN 36/50 EN ISO 22475-1
(vom 14.08.2025)
- RKS 5 Rammkernsondierbohrung
DN 36/50 EN ISO 22475-1
(vom 02.12.2025)
- X DPM 1 Mittelschwere Rammsondierung
gem. EN ISO 22476-2
(vom 14.08.2025)
- ☒ KD. Kanaldeckel mit 83,46 mNHN
als Bezugspunkt für das
Höhennivellement



Zum Wasserwerk 15 48268 Greven		
Tel.: 02571 / 95 28 8-0 Fax: 02571 / 95 28 8-2		
Projekt: Neubau einer Familientagesklinik Hof Menke, Alte Beckumer Straße 88 in 59229 Ahlen		
Planinhalt: Lage der Bodenaufschlusspunkte RKS 5 - RKS 12		
Projekt-Nr.:	2507-7735	Maßstab: 1 : 500
Datum:	02.12.2025	Anlage: 1.2



Schmutzwasser

Regenwasser

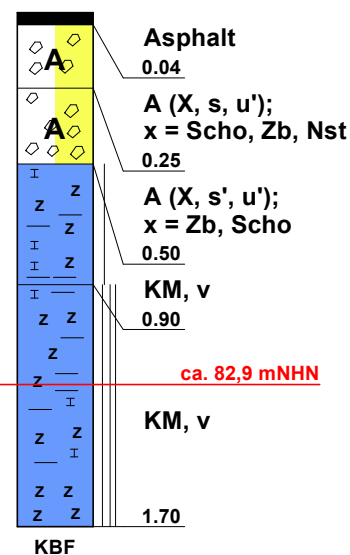
Löschteich und Regenrückhaltebecken

potentielle Kläranlagenstandorte

Fettabscheider

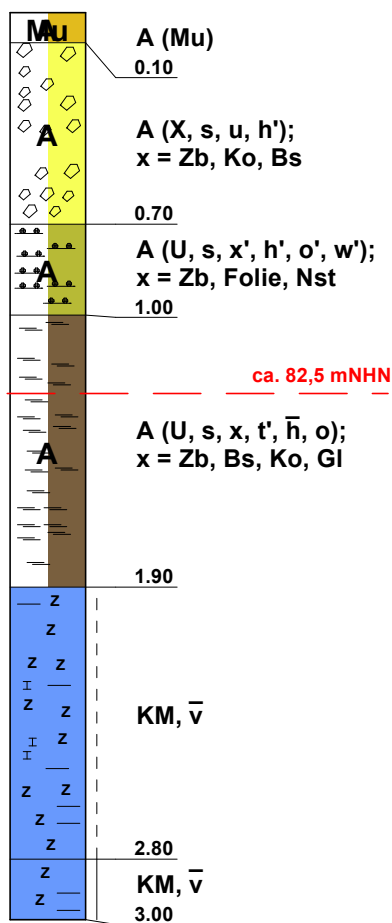
RKS 5

84,13 mNHN



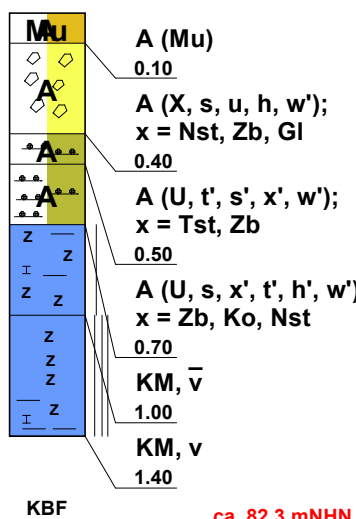
RKS 6

83,76 mNHN



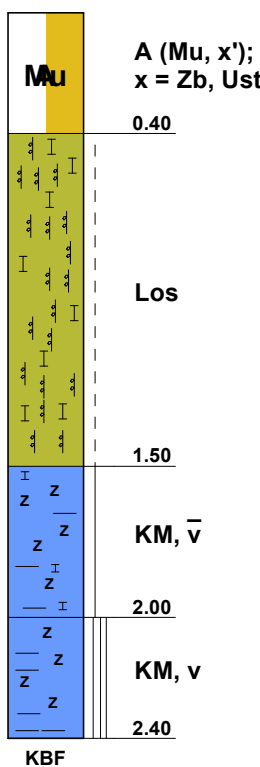
RKS 7

84,01 mNHN



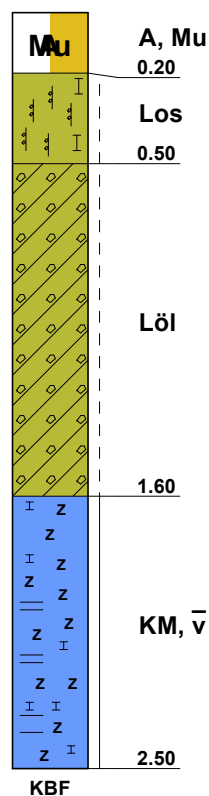
RKS 8

83,72 mNHN



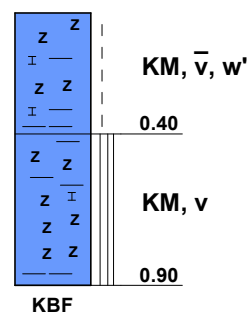
RKS 9

83,36 mNHN



RKS 10

83,52 mNHN



1,3 m u. GOK (Rückschlagschacht)

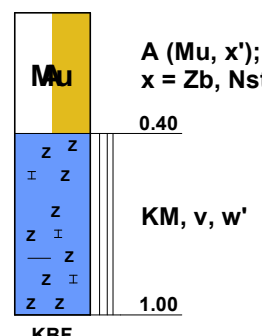
1,8 m u. GOK (Probenahmeschacht)

2,3 m u. GOK (opt. Grobfang)

3,05 m u. GOK (Reaktoren)

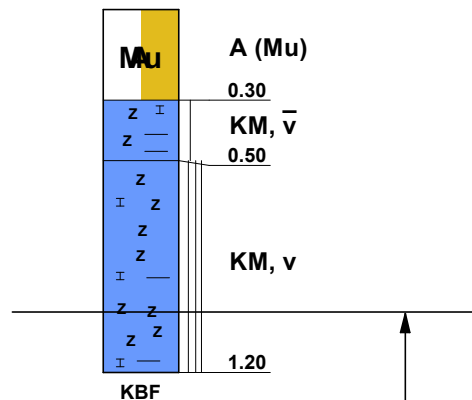
RKS 11

83,72 mNHN



RKS 12

83,78 mNHN



Ang. UK-Fettabscheider bei ca. 1,0 m u. GOK bei ca. 82,8 mNHN

Legende

Konsistenzen und Bodenarten

halbfest - fest	Mu	Mu (Hum. Oberboden)
halbfest	A	A (Auffüllung)
steif	X	X (Steine)
	Löl	Löl (Lößlehm)
	Los	Los (Sandlöß)
	KM	KM (Kalkmergel)
	Asph	Asph (Asphalt)

Abkürzungen

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

BZP = Kanaldeckel mit 83,46 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



Projekt: Neubau Tagesklinik Hof Menke
Alte Beckumer Straße 88
in 59229 Ahlen

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 5 - RKS 12

Projekt-Nr.: 2507-7735

Maßstab: 1 : 25

Datum: 02.12.2025

Anlage: 2.2

Homogenbereiche

Humoser Oberboden:	A (Mu, ...)	Homogenbereich AO
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A
Lössderivate:	Löl/Los, ...	Homogenbereich B1
Kalkmergel, (stark) verwittert:	KM, ...	Homogenbereich B2
Kalkmergel, schwach verwittert ¹⁾ :		Homogenbereich X

¹⁾ nicht erbohrt, erfahrungsgemäß jedoch unterhalb der max. erreichten Aufschlusstiefe zu erwarten.

Geplante Sohle Löschteich bei 79,90 mNHN

Körnungslinie

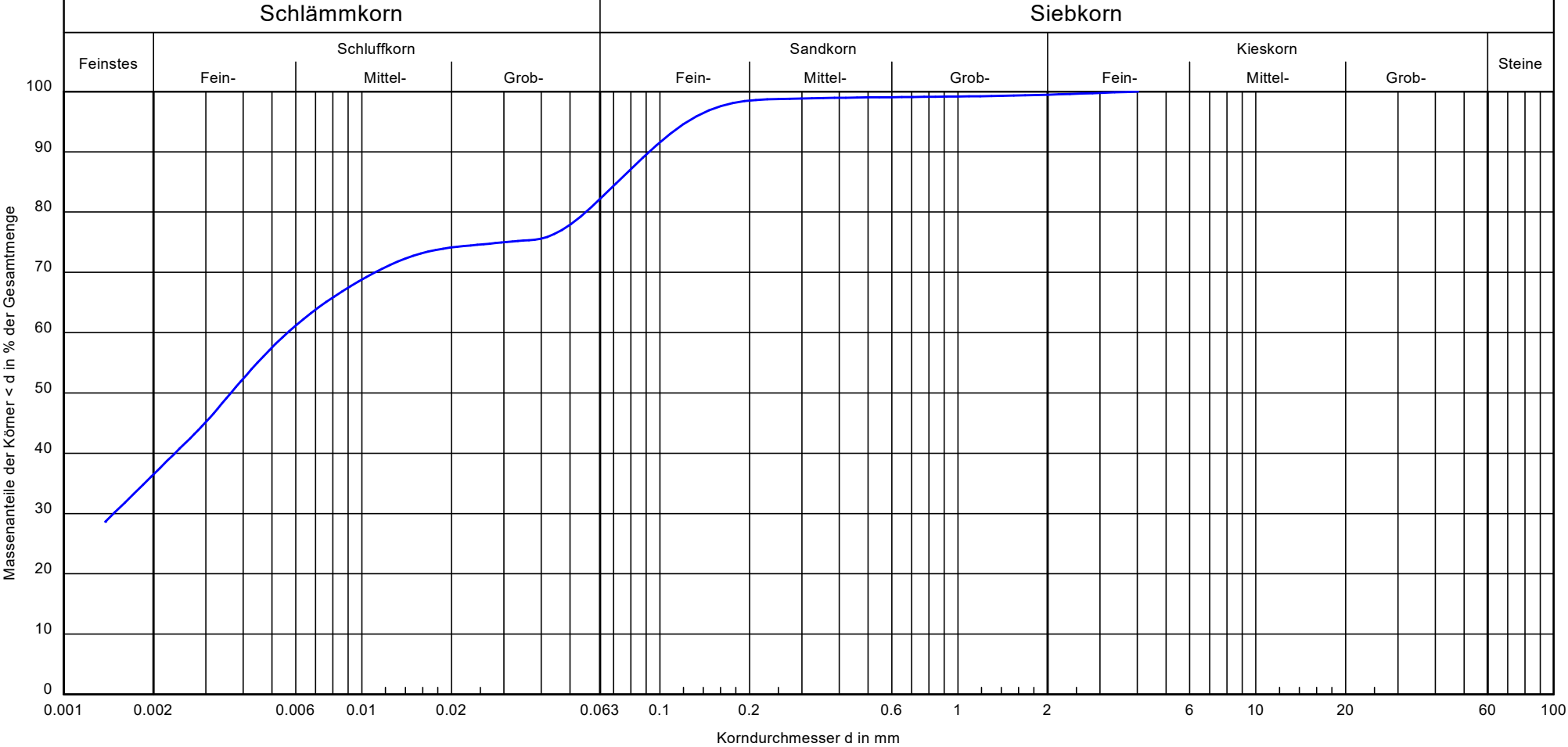
Neubau einer Familientagesklinik Hof Menke
Alte Beckumer Straße 88 in 59229 Ahlen

Projekt-Nr.: 2507-7735

Probe entnommen am: 14.08.2025

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	RKS 2	Bemerkungen:	Bericht: 7735 Anlage: 3.1
Bodenart:	U, $\bar{\tau}$, fs		
Tiefe:	1,00-1,90		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Chitra et al.):	$1,2 \cdot 10^{-9}$		
Bodengruppe:	TA		
Frostsicherheit:	F2		

Körnungslinie

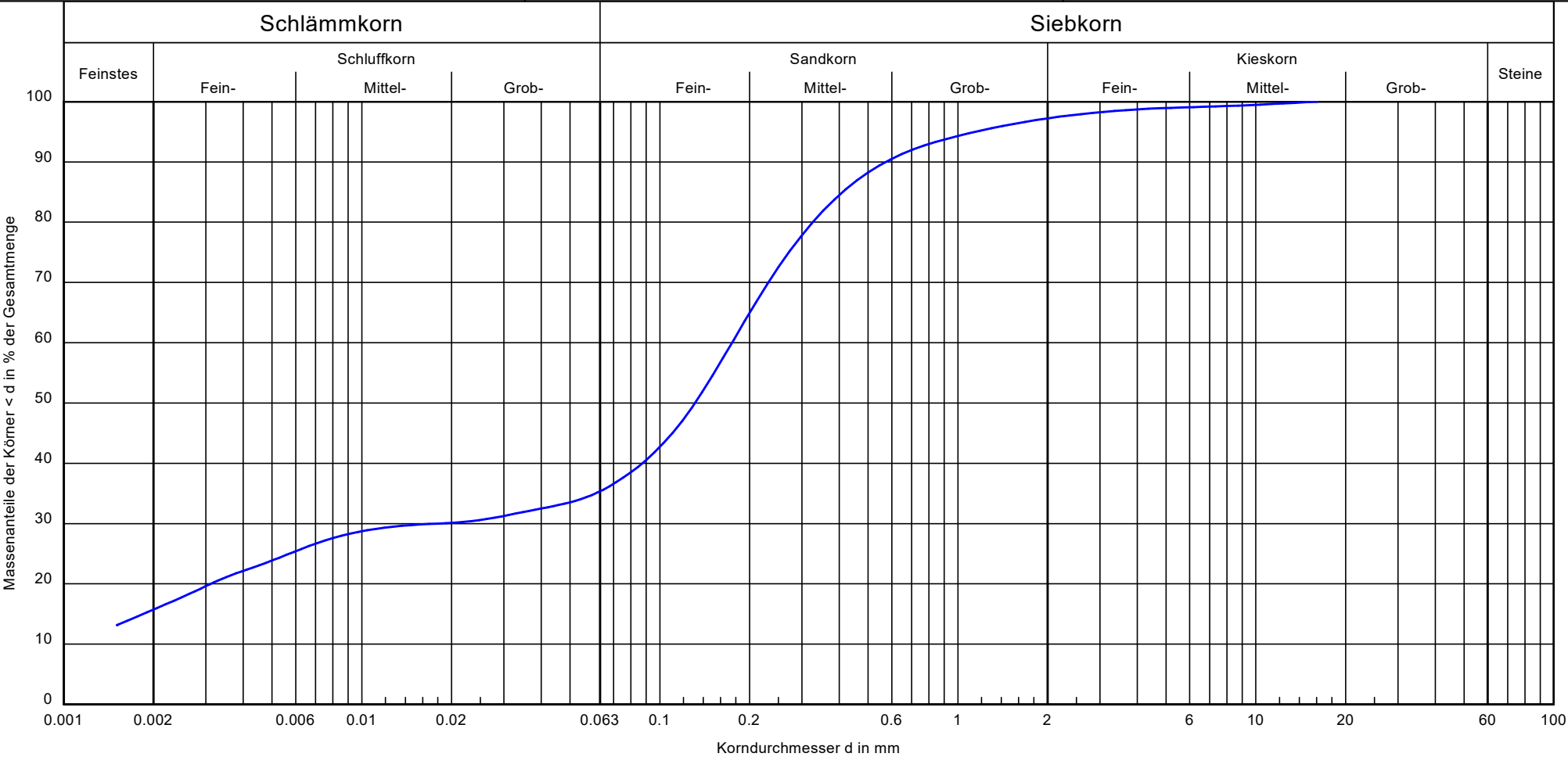
Neubau einer Familientagesklinik Hof Menke
Alte Beckumer Straße 88 in 59229 Ahlen

Projekt-Nr.: 2507-7735

Probe entnommen am: 14.08.2025

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	RKS 3	Bemerkungen:	Bericht: 7735 Anlage: 3.2
Bodenart:	S, t, u		
Tiefe:	0,50-1,20		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Chitra et al.):	$2,2 \cdot 10^{-8}$		
Bodengruppe:	SU*		
Frostsicherheit:	F3		

Körnungslinie

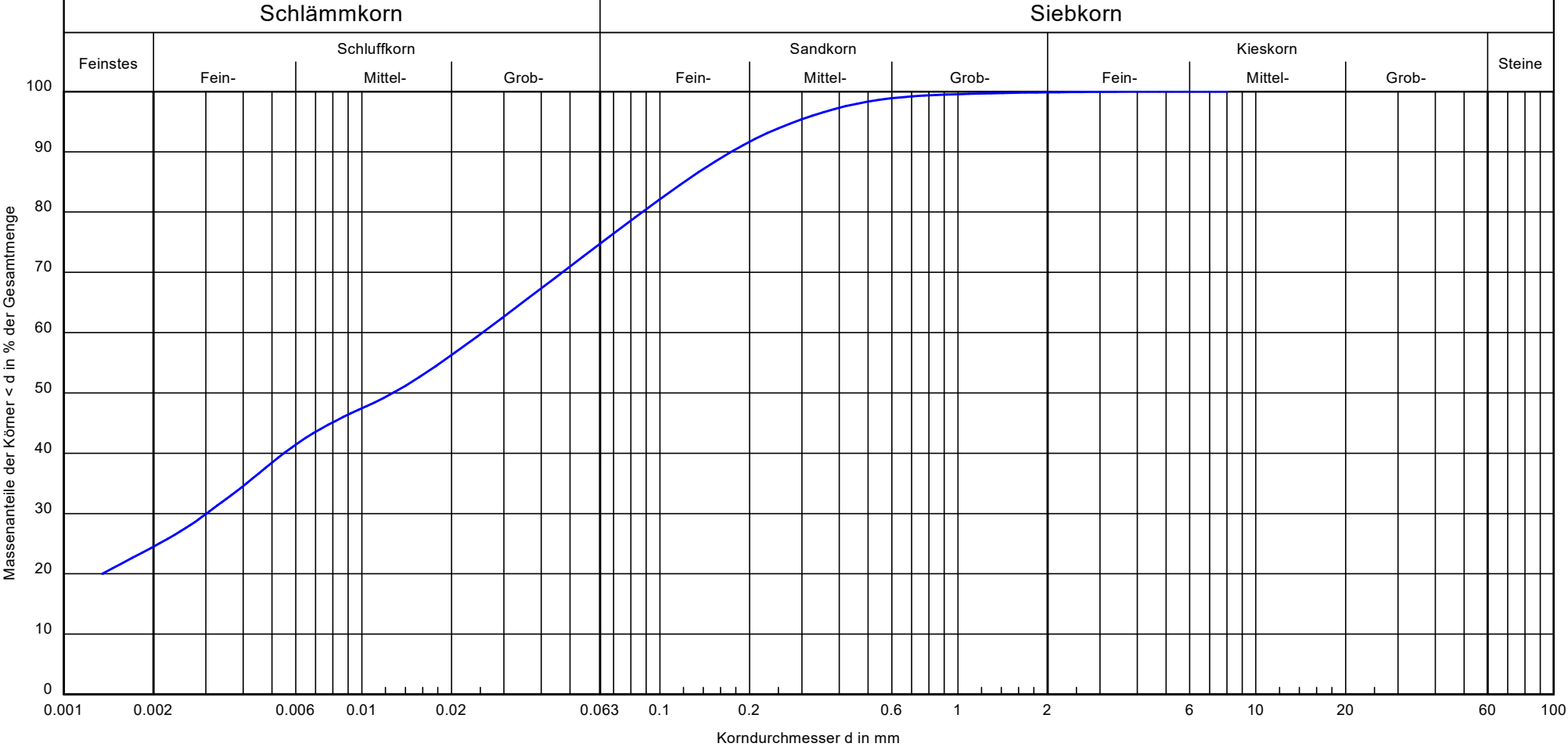
Neubau einer Familientagesklinik Hof Menke
Alte Beckumer Straße 88 in 59229 Ahlen

Projekt-Nr.: 2507-7735

Probe entnommen am: 14.08.2025

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 4	Bemerkungen:	Bericht: 7735 Anlage: 3.3
Bodenart:	U, t, fs, ms'		
Tiefe:	1,00-1,60		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Chitra et al.):	6,5 · 10 ⁻⁹		
Bodengruppe:	TM		
Frostsicherheit:	F3		

Körnungslinie

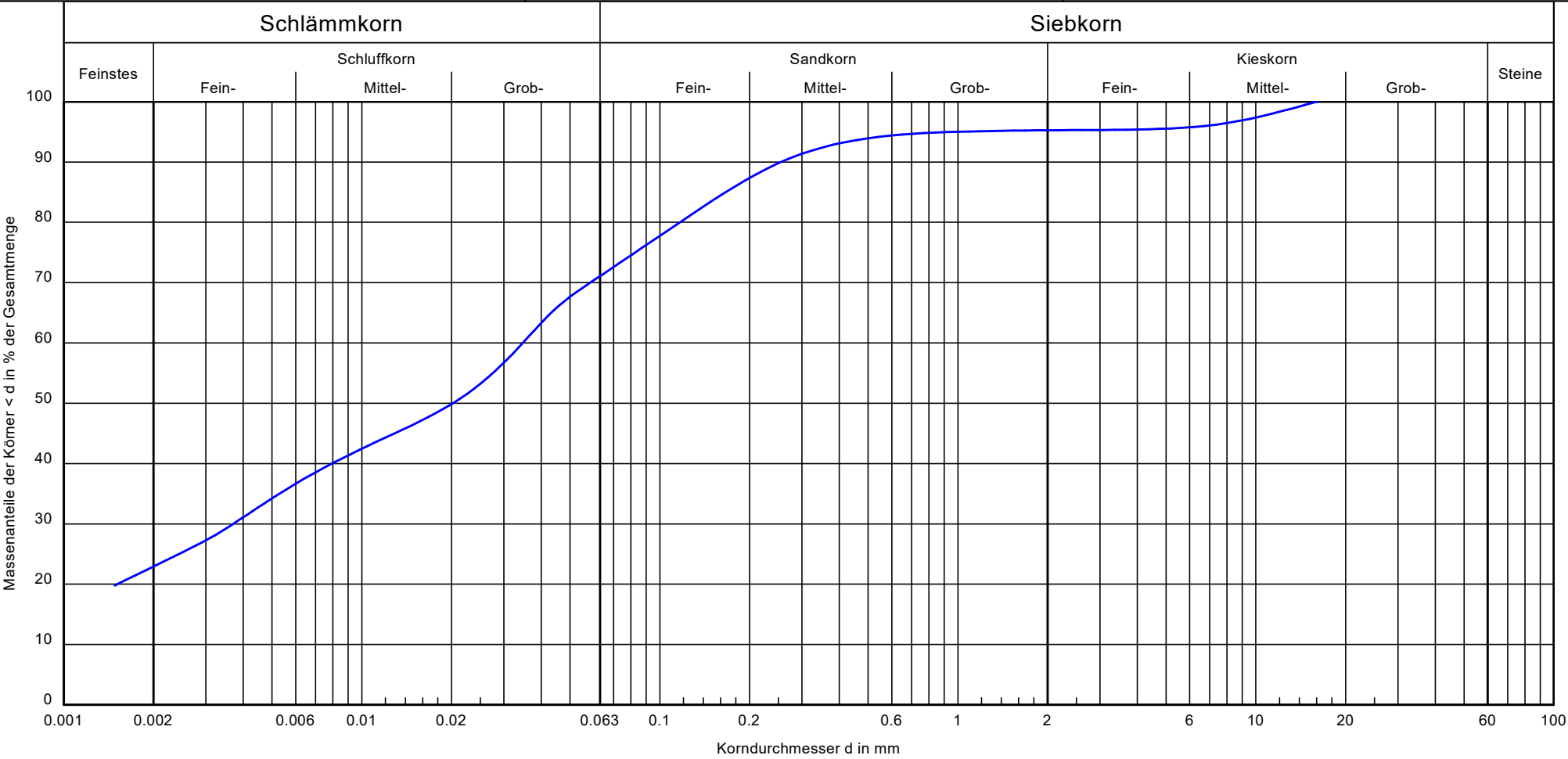
Neubau einer Familientagesklinik Hof Menke
Alte Beckumer Straße 88 in 59229 Ahlen

Projekt-Nr.: 2507-7735

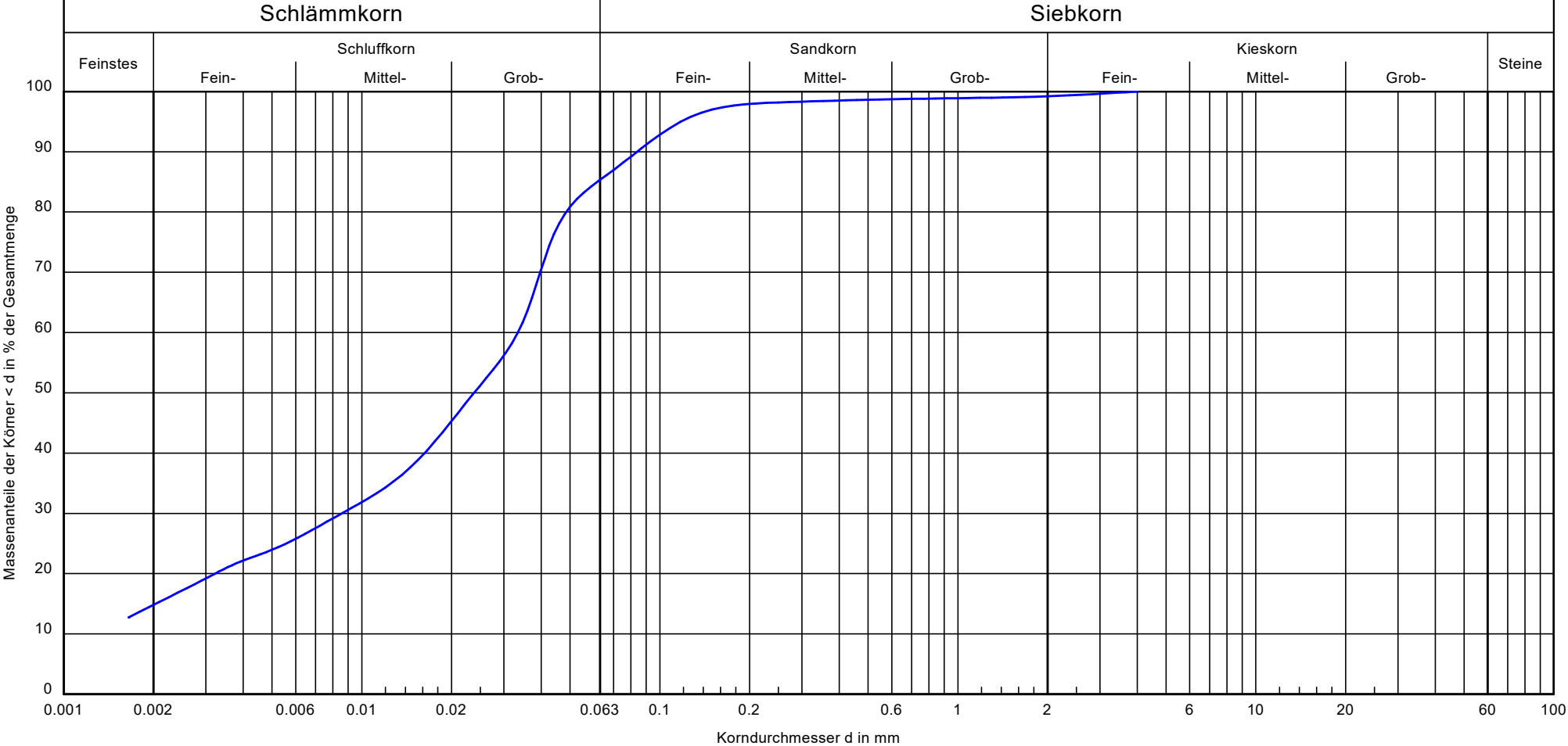
Probe entnommen am: 14.08.2025

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	RKS 4	Bemerkungen:	Bericht: 7735 Anlage: 3.4
Bodenart:	U, t, fs, ms'		
Tiefe:	1,60-2,30		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Chitra et al.):	8,1 · 10 ⁻⁹		
Bodengruppe:	TM		
Frostsicherheit:	F3		



Bezeichnung:	RKS 6	Bemerkungen:	Bericht: 7735 Anlage: 3.5
Bodenart:	U, t', fs'		
Tiefe:	1,90-2,80		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Chitra et al.):	2,5 · 10 ⁻⁸		
Bodengruppe:	TM		
Frostsicherheit:	F3		

OWS Ingenieurgeologen GmbH & Co. KG
Zum Wasserwerk 15 - 48268 Greven
Tel. 02571 / 95288-0 - Fax 02571 / 95288-2
www.ows-online.de

Bericht: 7735
Anlage: 4

Glühverlust gem. DIN 18 128

Neubau einer Familientagesklinik Hof Menke
Alte Beckumer Straße 88
in 59229 Ahlen

Prüfungsnummer: 2507-7735

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 02.12.2025

Bearbeiter: jn

Datum: 03.12.2025

Bohrung / Tiefe / Bodenart	RKS 6	1,00-1,90	-
Probenbezeichnung	1	2	3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	26.46	28.62	27.05
Geglühte Probe + Behälter [g]	24.81	27.14	25.54
Behälter [g]	16.78	20.22	18.62
Massenverlust [g]	1.65	1.48	1.51
Trockenmasse vor Glühen [g]	9.68	8.40	8.43
Glühverlust [%]	17.05	17.62	17.91
Mittelwert [%]	17.53		

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

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

2507-7735_R2511-7939: Neubau einer Familientagesklinik, Alte Beckumer Straße 88 in 59229 Ahlen	
Homogenbereich AO	Anlage 5.1
Humoser Oberboden: A (Mu, ...)	

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	Ziegelbruch, Naturstein	
4	Dichte ρ	1,65-1,75	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	1 · 10 ⁻⁰⁷ bis 1 · 10 ⁻⁰⁵	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,15-0,30	
15	Kalkgehalt	n. b.	
16	Sulfatgehalt	n. b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	< 5 - 10	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÖden	schwach humos bis humos	
19	AbrasivitÄt	kaum bis schwach abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	A [OH/OU]	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	/	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			

2507-7735_R2511-7939: Neubau einer Familientagesklinik, Alte Beckumer Straße 88 in 59229 Ahlen	
Homogenbereich A	Anlage 5.2
Anthropogene Auffüllung: A (...)	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	vgl. Anl. 3.2	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	< 10*	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	< 5*	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	< 5*	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	Naturstein, Ziegelbruch, Bauschutt, Schlacke, Kohle	
4	Dichte ρ	1,75-1,95	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	15-25	%
9	Konsistenz	/	
10	Konsistenzzahl I _c	/	
11	PlastizitÄt	/	
12	PlastizitÄtszahl I _p	/	%
13	DurchlÄssigkeit k	< 1 · 10 ⁻⁰⁷ bis 5 · 10 ⁻⁰⁴	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,15-0,50	
15	Kalkgehalt	/	
16	Sulfatgehalt	n. b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	< 1, lokal < 3-5,	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÖden	nicht humos bzw. schwach humos bis lokal humos	
19	AbrasivitÄt	kaum abrasiv bis abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	A	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	/	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich * = ggf. durch eingelagerte, nicht erbohrte Bauwerks-/Bauschuttreste höher			

2507-7735_R2511-7939: Neubau einer Familientagesklinik, Alte Beckumer Straße 88 in 59229 Ahlen	
Homogenbereich B1	Anlage 5.3
Lössderivate: Löl/Los, ...	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	vgl. Anl. 3.3 u. 3.4	
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	/	
4	Dichte ρ	1,90-2,05	g/cm ³
5	Kohäsion c'	10-30	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	60-300	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n. b.	
8	Wassergehalt w _n	15-25	%
9	Konsistenz	steifplastisch bis halbfest	
10	Konsistenzzahl I _c	0,60-1,25	
11	PlastizitÄt	sehr gering bis mittel plastisch	
12	PlastizitÄtszahl I _p	3-50	%
13	DurchlÄssigkeit k	< 1 · 10 ⁻⁰⁷	m/s
14	Lagerungsdichte D	/	
15	Kalkgehalt	/	
16	Sulfatgehalt	n. b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	< 1	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÖden	/	
19	AbrasivitÄt	nicht bis schwach abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	SU*/ST*/UL/UM/TL/TM	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	/	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			

2507-7735_R2511-7939: Neubau einer Familientagesklinik, Alte Beckumer Straße 88 in 59229 Ahlen	
Homogenbereich B2	Anlage 5.4
Kalkmergel, stark verwittert bis verwittert: KM, ...	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	vgl. Anl. 3.1, 3.5	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	< 10*	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	< 5*	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	< 5*	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	Naturstein	
4	Dichte ρ	1,90-2,10	g/cm ³
5	Kohäsion c'	10-35	kN/m ²
6	undränierete Scherfestigkeit c_u	60-500	kN/m ²
7	Sensitivität S	n. b.	
8	Wassergehalt w_n	10-20	%
9	Konsistenz	steifplastisch bis halbfest - fest	
10	Konsistenzzahl I_c	1,00-1,30	
11	Plastizität	mittel bis ausgeprägt plastisch	
12	Plastizitätszahl I_p	10-50	%
13	Durchlässigkeit k	< $1 \cdot 10^{-07}$	m/s
14	Lagerungsdichte D	/	
15	Kalkgehalt	/	
16	Sulfatgehalt	n. b.	
17	Organischer Anteil V_{gl}	< 1	%
18	Benennung und Beschreibung organischer Böden	/	
19	Abrasivität	nicht bis schwach abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	TM/TA	
21	ergänzend ortsübliche Bezeichnung	/	

n.b. = nicht bestimmt

n.e. = nicht erforderlich

* = Innerhalb des verwitterten Kalkmergels können Härtlinge unterschiedlicher Größe vorhanden sein, die durch die Baugrunduntersuchungen nicht erbohrt wurden, jedoch grundsätzlich nicht auszuschließen sind

2507-7735_R2511-7939: Neubau einer Familientagesklinik, Alte Beckumer Straße 88 in 59229 Ahlen	
Homogenbereich X	Anlage 5.5
Kalkmergel, schwach verwittert (nicht erbohrt, daher nur durch Erfahrungswerte abschätzbar)	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Benennung von Fels	Kalkmergelstein (Oberkreide)	
2	Dichte	2,05-2,35	g/cm ³
3a	Verwitterung	schwach verwittert - unverwittert	
3b	Veränderungen, Veränderlichkeit	z. T. veränderlich fest	
4	Kalkgehalt	0-10	%
5	Sulfatgehalt	< 5	%
6	einaxiale Druckfestigkeit q _u	3,5-20	N/mm ²
7	Spaltzugfestigkeit	0,35-2,0	N/mm ²
8a	Trennflächenrichtung	n. b.	
8b	Trennflächenabstand	lagig	
8c	Gesteinskörperform	tafelförmig, scherbig	
9a	Öffnungsweite von Trennflächen	< 5-20	mm
9b	Kluftfüllung von Trennflächen	n. b.	
10	Gebirgsdurchlässigkeit	< 1 · 10 ⁻⁰⁷	m/s
11	Abrasivität	gering abrasiv bis abrasiv	
12	ergänzend ortsübliche Bezeichnung	(Halb-)Festgestein	
n. b. = nicht bestimmbar n. e. = nicht erforderlich			