

**Baugrundgutachten**

**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 eines Ärztehauses

Ahmser Straße 9  
in 32052 Herford

**Mitgliedschaften**

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

**Projekt-Nr.:** 2203-5265

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

**OWS Ingenieurgeologen  
GmbH & Co. KG**

Amtsgericht Steinfurt  
HRA 5320  
Steuernummer  
327/5890/3240

**p.h.G.**

OWS Ingenieurgeologen  
Verwaltungs GmbH  
Amtsgericht Steinfurt  
HRB 7485

**Auftraggeber:** archwerk<sup>2</sup> Generalplaner GmbH  
Luisenstrasse 4, 32052 Herford

**Geschäftsführer**

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

**Architekt:** archwerk GmbH  
Luisenstrasse 4, 32052 Herford

**Bankverbindungen**

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

**Datum:** 16. Mai 2022

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

## Vorliegende Unterlagen

- Nr. 1:** Planunterlagen zum Neubau (05.04.2022):
- Projektdatenblatt
  - Lageplan, Maßstab 1 : 1 000
  - Dachaufsicht, Maßstab 1 : 1 000
  - Grundrisse (TG-2, TG-1, EG, 1.-3.OG), Maßstab 1 : 500
  - Ansichten (Ahmser Str., Gutenbergstr.), Maßstab 1 : 200
  - Ansichten (Innenhof Ost, Innenhof Süd), Maßstab 1 : 200
  - Schnitt 1, Schnitt 2, Maßstab 1 : 200
- Nr. 2:** Kabel- und Leitungspläne der örtlichen Versorger, Maßstab 1 : 500
- 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. DIN EN ISO 22476-2, Höhenmaßstab 1 : 75, 1 : 25 (Anl. 2.1+2.2)
- Nr. 3:** Körnungslinien gem. DIN EN ISO 17892-4 (Anl. 3.1-3.10)
- Nr. 4:** Glühverlustbestimmung gem. DIN 18128
- Nr. 5:** Charakteristische Bodenkennwerte der Homogenbereiche (Anl. 5.1-5.4)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.0 Einleitung .....</b>	<b>4</b>
<b>2.0 Untersuchungsumfang .....</b>	<b>5</b>
<b>3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse .....</b>	<b>6</b>
3.1 Allgemeines .....	6
3.2 Schichtenfolge .....	7
3.3 Grundwasser .....	10
3.4 Charakteristische Bodenkennwerte .....	12
3.5 Bodenklassifikationen nach VOB- und DIN-Norm .....	13
3.5.1 Klassifikation nach ATV VOB C 2015-08 .....	13
3.5.2 Bodenklassen (VOB DIN 18300) und Bodengruppen (DIN 18196) .....	14
3.6 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTV E-StB 17 .....	14
<b>4.0 Bau- und Gründungstechnische Maßnahmen .....</b>	<b>15</b>
4.1 Bauzeitliche Wasserhaltung .....	15
4.2 Schutz des Bauwerks vor Vernässung .....	18
4.3 Tragfähigkeit des Baugrundes / Gründungskonzept.....	20
4.4 Verwendung des Bodenaushubs.....	20
4.5 Baugruben- und Bestandssicherung .....	22
4.5.1 Baugrubensicherung.....	22
4.5.2 Bestandssicherung .....	23
4.6 Gründungsart und Belastung des Baugrundes.....	23
4.7 Setzungsverhalten .....	25
<b>5.0 Baugrubenabnahme .....</b>	<b>26</b>
<b>6.0 Weitere Angaben .....</b>	<b>27</b>
<b>7.0 Schlusswort .....</b>	<b>28</b>

## **1.0 Einleitung**

Die archwerk GmbH plant für die archwerk<sup>2</sup> Generalplaner GmbH den Neubau eines Ärztehauses an der Ahmser Straße in 32052 Herford.

Die OWS Ingenieurgeologen wurden von der archwerk<sup>2</sup> Generalplaner GmbH beauftragt, Baugrunduntersuchungen im Bereich des geplanten Neubaus durchzuführen und das vorliegende Baugrundgutachten auszuarbeiten. Auftragsgrundlage ist das Angebot A2203-4841 vom 28.03.2022.

Die aktuelle Planung sieht den Neubau eines annähernd rechteckigen, ca. 63 m langen und ca. 53 m breiten Gebäudes vor. Der geplante Neubau wird mit zwei Tiefgaragenebenen vollunterkellert.

Beim vorliegenden Planstand steht die künftige Höhe der Erdgeschossfußbodenoberkante (EFOK) noch nicht fest. Es wird daher zunächst davon ausgegangen, dass diese ca. 0,2 m oberhalb der angrenzenden Straßenoberkante (vgl. BZP, Anl. 1.2), d. h. bei ca. 68,9 mNHN liegen wird. Die Gründungsebene der zweiten Tiefgaragenebene wird dann 6,0 m tiefer, d. h. bei ca. 62,9 mNHN angenommen (vgl. Anl. 2.1).

Die angenommene Gründungsebene ist 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 in der Zeit vom 11.04.2022 bis zum 13.04.2022 im Neubaubereich insgesamt neun Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 9, Bohrungen RKS gem. DIN EN ISO 22475-1), zwei mittelschwere Rammsondierungen (DPM 1 und DPM 2, Sonde DPM gem. DIN EN ISO 22476-2) und eine schwere Rammsondierung (DPH 1, Sonde DPH gem. DIN EN ISO 22476-2) niedergebracht.

Im Bereich der aktuellen Verkehrsflächenbefestigungen wurden die Ansatzpunkte mittels Vollbohrung geöffnet. Durch die Vollbohrungen sind jedoch die Aufbaustärken der Befestigungen nicht ersichtlich. Im Nachgang der Baugrunduntersuchungen wurden daher am 09.05.2022 zusätzlich innerhalb der Verkehrsflächen noch vier Handschürfe (SCH 1 bis SCH 4) zur Ermittlung des Verkehrsflächenaufbaus durchgeführt.

Die Lage der Bodenaufschlusspunkte ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Handschürfe, der Aufschlussbohrungen und die der Rammsondierungen wurden gem. DIN 4023 in Schichtenprofilen und gem. DIN 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 EN ISO 17892-4 und der Humusgehalt mittels Glühverlustbestimmung gem. DIN 18128 ermittelt. Die Ergebnisse der Laborversuche sind als Anlagen 3 und 4 beigefügt.

Zudem wurden aus den entnommenen Bodenproben der Baugrunduntersuchungen vom 11.-13.04.2022 Mischproben zusammengestellt und einer chemischen Deklarationsanalytik auf den Parameterumfang der LAGA-M 20 (1997 / 2004) und der ergänzenden Parameter der Deponieverordnung (DepV 2009) zugeführt. Die Ergebnisse der chemischen Analytik werden in einem separaten Bericht dargestellt.

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 einer Bohrung 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 zu einem späteren Zeitpunkt nachgereicht.

### **3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse**

#### **3.1 Allgemeines**

Das Baugelände liegt südlich des Stadtzentrums von Herford an der Ahmser Straße (vgl. Anl. 1.1).

Der Neubau ersetzt künftig die aktuellen Gebäude der Hausnummern 5, 7 und 9 der Ahmser Straße.

Das Grundstück der Haus Nr. 9 ist aktuell straßenseitig mit einem unterkellerten Wohngebäude bestanden. Von der Straße aus steigt das Gelände zum Wohngebäude hin an. Die Fläche ist mit Gras bewachsen und mit Bäumen und Sträuchern bestanden. Hier befindet sich ebenfalls eine Zufahrtsrampe zum Kellergeschoss. Ostseitig schließt ein

Gartenbereich an, der ebenfalls mit Gras bewachsen sowie Bäumen und Sträuchern bestanden ist.

Das Grundstück der Haus Nr. 5+7 ist mit diversen Gewerbebauten und Werkhallen einer vormaligen Autowerkstatt bestanden. Die Freiflächen des Geländes sind überwiegend mit Asphalt versiegelt oder mit Schotter bedeckt.

Das Baugelände ist insgesamt  $\pm$  eben. Nach dem Höhennivellement der Sondieransatzpunkte liegt zwischen den Aufschlusspunkten eine max. Höhendifferenz von ca. 1,3 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 68,66 mNHN gewählt. Danach liegt das Gelände im Mittel ca. 0,1 m tiefer 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 Sanden (Niederterrasse, Schmelzwassersand) zu rechnen. Im weiteren Umfeld des Baugrundstückes sind die Festgesteinsschichten des Unteren und Mittleren Lias (Ton-/Tonmergelstein) verzeichnet.

Die Handschürfe haben folgenden Aufbau der Verkehrsflächenbefestigungen erschlossen:

**bis 0,02/0,08 m unter GOK:**

**Asphaltdecke**

**bis 0,20 m unter GOK:**  
(in SCH 2 angetroffen)

**Betondecke/Betonplatte**

**bis ca. 0,2/0,3 m unter GOK:**  
(in SCH 1 und SCH 4 angetroffen)

**Ungebundenes Tragschichtmaterial**

Bestehend i. W. aus Kalksteinschotter, z. T. darunter als reiner Ziegelsteinbruch bzw. als Grobschlag.

**bis ca. 0,3/0,5 m unter GOK:**  
(in SCH 2 und SCH 3 angetroffen)

**Kiessand**

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

**Anthropogene Auffüllungen**

Inhomogen zusammengesetzte Gemische aus Sand, Steinen und Schluff, wobei sich der Steinanteil i. W. aus Ziegelbruch und Bauschuttresten zusammensetzt. Die Auffüllungen sind humos und erdfeucht.

Die Handschürfe wurden bei Erreichen der anthropogenen Auffüllungen unterhalb der Tragschichten eingestellt.

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

**bis ca. 0,2/0,5 m unter GOK:**

(nur in RKS 1 und RKS 2 angetroffen)

**Humoser Oberboden**

Anthropogen angedeckter Oberboden mit Steinanteilen durchsetzt (Ziegelbruch).

**bis ca. 0,2 m unter GOK:**

(nur in RKS 6 bis RKS 8 angetroffen)

**Asphaltdecke (Vollbohrung)**

**bis ca. 0,3/0,4 m unter GOK:**

(nur in RKS 6 bis RKS 8 angetroffen)

**Ungebundene Tragschichten**

Gemische aus Sand, Steinen (Ziegelbruch, Bauschutt) und Kies, schwach schluffig und z. T. schwach humos.

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

**Anthropogene Auffüllungen**

Inhomogen zusammengesetzte Gemische aus Sand, Steinen und Schluff, wobei sich der Steinanteil i. W. aus Kalksteinschotter, Natursteinbruch, Bauschutt-, Ziegelbruch-, Schlacke- und Kohleresten sowie vereinzelt Glasaschen zusammensetzt. Zudem sind die Auffüllungen überwiegend schwach humos oder humos enthalten variierende Anteile an organischen Beimengungen und Wurzeln. Die Auffüllungen sind erdfeucht bis nass und locker gelagert.

**bis zur max. Aufschlusstiefe  
von ca. 10 m unter GOK:**

**Fluviatile Sande (Pleistozän)**

Fein-, Mittel- und Grobsande in variierenden Zusammensetzungen, z. T. schwach schluffig und mit variierenden Kiesanteilen. Die Sande sind erdfucht bis grundwasserführend, im wassergesättigten Bereich fließfähig und mitteldicht gelagert.

Die Aufschlussbohrungen wurden bei Erreichen der avisierten Aufschlusstiefe in den mitteldicht gelagerten Sanden eingestellt.

### **3.3 Grundwasser**

Grundwasser wurde bei den Baugrunduntersuchungen in der Zeit vom 11.04.2022 bis zum 13.04.2022 mit dem Kabellichtlot zwischen ca. 4,6 m unter GOK und ca. 5,3 m unter GOK bzw. zwischen ca. 63,5 mNHN und ca. 64,0 mNHN gemessen.

Der mittlere gemessene Grundwasserstand liegt bei ca. 63,7 mNHN.

Die Messergebnisse der Grundwasserstandsmessungen sind in Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1:** Ergebnisse der Grundwasserstandsmessungen

<b>Bohrung</b>	<b>Datum</b>	<b>GOK [mNHN]</b>	<b>GW-Flurabstand [m u. GOK]</b>	<b>GW-Stand [mNHN]</b>
RKS 1	11.04.2022	68,61	4,64	63,97
RKS 2	11.04.2022	69,29	5,33	63,96
RKS 3	11.04.2022	68,47	4,96	63,51
RKS 4	12.04.2022	68,30	4,76	63,54
RKS 5	12.04.2022	68,38	4,73	63,65
RKS 6	12.04.2022	68,21	4,61	63,60
RKS 7	12.04.2022	68,27	4,72	63,55
RKS 8	12.04.2022	68,20	4,60	63,60
RKS 9	13.04.2022	68,32	4,76	63,56
	Maximalwert		5,33	63,97
	Minimalwert		4,60	63,51
	Mittelwert		4,79	63,66

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.

Das Baugrundstück liegt ca. 420 m südwestlich der „Werre“. In der Nähe von größeren Fließgewässern sind größere Grundwasseramplituden zu erwarten. Nach den Daten des ELWAS-WEB befindet sich südlich des Baugrundstückes eine Grundwassermessstelle (HF 25 BR BRUNNENSTR, LGD-Nr. 100741538) in ähnlicher Entfernung zur Werre. In dem Messzeitraum der Messstelle zwischen 1994 und 2019 wurde ein höchster Grundwasserstand von 66,38 mNHN, ein durchschnittlicher Grundwasserstand von 64,44 mNHN und ein niedrigster Grundwasserstand von 61,38 mNHN gemessen. Die Geländeoberkante im Bereich des Pegels wird mit 66,99 mNHN angegeben und liegt demnach ca. 1,6 m tiefer als die aktuelle mittlere Geländeoberkante des Baugrundstückes. Die Fließrichtung der Werre ist von Süd nach Nord gerichtet, sodass im Bereich des Baugrundstückes insgesamt niedrigere Wasserstände als am südlich gelegenen

Vergleichspegel zu erwarten sind. Die gemessene Amplitude, d. h. der Grundwasserschwankungsbereich, des Pegels beträgt 5 m.

Der geschätzte max. Grundwasserstand wird unter Beachtung der o.g. Informationen mit  $GW_{max.} = ca. 66,0$  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  $GW_{min.} = ca. 61,0$  mNHN angesetzt.

Bei den Durchlässigkeiten der anstehenden Böden von  $k < 1 \cdot 10^{-04}$  m/s kann es auch oberhalb des geschätzten maximalen Grundwasserstandes ( $GW_{max.}$ ) zu lokalen Aufstauungen von Sicker- und Schichtwasser (Stauwasser) kommen. Das Stauwasser kann dann örtlich bis zur Geländeoberkante reichen und dort zu vorübergehenden Vernässungen 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:

#### Vorhandene Tragschichten, mitteldicht gelagert

Raumgewicht ( $\gamma$ )	: 18,0-18,5 kN/m <sup>3</sup>	unter Wasser	: 10,5-11,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel ( $\varphi$ )	: 37,5-40,0 °	Kohäsion ( $c'$ )	: 0 kN/m <sup>2</sup>
Steifeziffer ( $E_s$ )	: 60-120 MN/m <sup>2</sup>		

### Vorhandene Auffüllungen, locker gelagert

Raumgewicht ( $\gamma$ )	: 17,0-18,0 kN/m <sup>3</sup>	unter Wasser	: 8,5-10,0 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel ( $\varphi$ )	: 30,0-35,0 °	Kohäsion ( $c'$ )	: 0-2 kN/m <sup>2</sup>
Steifeziffer ( $E_s$ )	: 10-30 MN/m <sup>2</sup>		

### Sand, mitteldicht gelagert

Raumgewicht ( $\gamma$ )	: 18,0-18,5 kN/m <sup>3</sup>	unter Wasser	: 10,0-10,5 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel ( $\varphi$ )	: 35,0-37,5 °	Kohäsion ( $c'$ )	: 0 kN/m <sup>2</sup>
Steifeziffer ( $E_s$ )	: 40-60 MN/m <sup>2</sup>		

## 3.5 Bodenklassifikationen nach VOB- und DIN-Norm

### 3.5.1 Klassifikation nach ATV VOB C 2015-08

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

<b>Humoser Oberboden:</b>	<b>A (Mu, ...)</b>	Homogenbereich AO
<b>Tragschichtmaterial:</b>	<b>A (...)</b>	Homogenbereich A1
<b>Anthropogene Auffüllungen:</b>	<b>A (...)</b>	Homogenbereich A2
<b>Sand:</b>	<b>S, mS, fS, ...</b>	Homogenbereich B

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 5.4 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:

<b>Humoser Oberboden:</b>	Bodenklasse:	1 <sup>1) 2)</sup>
	Bodengruppe:	A [OH/OU]
<b>Tragschichtmaterial:</b>	Bodenklasse:	3
	Bodengruppen:	A / A [GE/GU/SE/SI/SU]
<b>Anthropogene Auffüllungen:</b>	Bodenklassen:	3-5 <sup>1) 2)</sup> (ggf. eingelagerte Bauwerksreste mit Vol. $\geq 0,01 \text{ m}^3$ : Klassen 6, 7)
	Bodengruppe:	A
<b>Sand:</b>	Bodenklassen:	3, 4 <sup>2)</sup>
	Bodengruppen:	SE/SU/SU*

<sup>1)</sup> bei Verschlammungen, Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von  $I_c \leq 0,5$ : Klasse 2

<sup>2)</sup> 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. ZTV E-StB 17

Der im oberflächennahen Bereich und unterhalb der örtlichen Tragschichten anstehende Boden ist gem. ZTV E-StB 17, Tabelle 1, nach Maßgabe der vorliegenden Bodenprofile, überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklassen F2 (gering bis mittel frostempfindlich) und F3 (sehr frostempfindlich) zu stellen.

## **4.0 Bau- und Gründungstechnische Maßnahmen**

### **4.1 Bauzeitliche Wasserhaltung**

Bei der angenommenen Gründungsebene der zweiten Tiefgaragenebene bei ca. 62,9 mNHN (vgl. Anl. 2.1) liegt die Aushubtiefe dann ca. 0,8 m unterhalb des aktuell gemessenen mittleren Grundwasserstandes. Zur Trockenhaltung der Baugrube ist daher eine entsprechende Grundwasserabsenkung erforderlich.

Bei den vorliegenden hydrogeologischen Verhältnissen wird hierzu die Einrichtung einer geschlossenen Wasserhaltung, z. B. über eine Filterbrunnenanlage bzw. sog. „well-points“, empfohlen. Dabei werden die Filter i. d. R. mind. 2,0 m unter der Aushubebene in den Baugrund eingeleitet und stehen dann max. ca. 1,5 m auseinander. Die Vorlaufzeit der Anlage beträgt mind. 48 Stunden. Zur Vermeidung von Feinkornausträgen aus dem anstehenden Baugrund sollten sog. OTO-Filter oder vergleichbare Systeme verwendet werden.

Die Bemessung der Anlage (Anzahl, Abstand und Einspültiefe der Filterlanzen, Wahl der Pumpsysteme) erfolgt durch den Anbieter bzw. den Fachplaner unter Berücksichtigung der beschriebenen Boden- und Grundwasserverhältnisse.

Zur Vorbemessung der Anlage ist ein Durchlässigkeitsbeiwert der zu entwässernden Sande von ca.  $k = 9 \cdot 10^{-05}$  m/s anzusetzen.

Zu beachten sind die Anforderungen der DIN EN 1997-1:2014-03, Abschnitt 5.4.

Kommt die vorgenannte Wasserhaltungsmaßnahme zur Ausführung, so ist zu beachten, dass bei den hohen Durchlässigkeiten der zu entwässernden Sande hohe Förderraten und Reichweiten zu erwarten sind. Auch sind bei der geplanten Baugrubengröße ggf. tiefer einbindende Filterlanzen erforderlich, um eine ausreichende Entwässerung der Baugrubenmitte zu erreichen.

Zur Minimierung der Förderrate und der Reichweite des Absenktrichters kann unter Berücksichtigung der voraussichtlich ohnehin erforderlichen Baugrubensicherung (vgl. Kap. 4.5.1) auch ein annähernd wasserdichter Verbau zur Ausführung kommen. Der Wasserzustrom erfolgt dann i. W. nur noch von unten.

Alternativ zu der Filterbrunnenanlage kann auch eine Wasserhaltung über Horizontal drainagen ausgeführt werden. Im Vergleich zur Filter-/Schwerkraftbrunnenanlage sind bei Sickerschlitzen geringere Tiefen 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. Bei Ausführung eines annähernd wasserdichten Verbaus kann die Zuflussmenge weiter reduziert werden.

Die Horizontal drainagen werden in Tiefendrainenschlitzen auf einem Niveau von ca. 0,8-1,2 m unterhalb der zukünftigen Aushubebenen, auch unter Beachtung von ggf. tieferliegenden Aufzugsunterfahrten o. ä., und erfahrungsgemäß mit einem Abstand von max. 8-10 m verlegt.

Die einzelnen Stränge der Horizontal drainage laufen an einer Baugrubenseite zusammen. Das Drainagewasser wird dann über einen Sammelstrang in Verbindung mit entsprechend einzurichtenden Pumpensämpfen abgepumpt. Hierfür ist der entsprechende Platzbedarf zu beachten.

Die Einfrästiefe und die Anzahl sowie der Abstand der Drainagestränge zueinander sind vom Anbieter bzw. vom Fachplaner noch exakt festzulegen. Die Bemessung der Anlage (Einfrästiefe, Abstand der Drainagestränge zueinander, Wahl der Pumpsysteme) erfolgt durch den Anbieter bzw. den Fachplaner unter Berücksichtigung der beschriebenen Boden- und Grundwasserverhältnisse (vgl. Anl. 2.1 und 3.1-3.10).

Aufgrund der Tiefe der Baugrube kann aus technischer Sicht zunächst mit dem Bodenaushub begonnen werden, um eine tiefere Arbeitsebene zum Einbringen der Filterlanzen oder Horizontaldrainagen zu erreichen. Die Arbeitsebene sollte dabei mind. 0,5 m oberhalb des bauzeitlichen Grundwasserstandes liegen.

Bei der Planung der Wasserhaltungsmaßnahmen und Anordnung der einzelnen Sickerschlitze bzw. Filterlanzen sind die räumlichen Begrenzungen durch die Baugrubensicherung zu beachten (vgl. Kap. 4.5.1).

Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung sollte ergeben, welche Variante der Wasserhaltung zur Ausführung kommen kann.

#### **Auswirkungen der bauzeitlichen Wasserhaltung:**

Das Grundwasser ist im gesamten Baugrubenbereich bis mind. 0,5 m unter die jeweilige Aushubebene abzusenken. Hierzu ist bei dem gemessenen mittleren Grundwasserstand von ca. 63,7 mNHN und der angenommenen Gründungsebene der Tiefgaragensohle von ca. 62,9 mNHN eine Grundwasserabsenkung um ca.  $s = 1,3$  m erforderlich. Kommen lokal tieferliegende Aushubgräben zur Ausführung (z. B. Aufzugsunterfahrten), so ist das Grundwasser auch in diesen Bereichen bis 0,5 m unterhalb der Aushubebene abzusenken.

Unter Zugrundelegung einer mittleren Durchlässigkeit der anstehenden Sande von ca.  $k = 9 \cdot 10^{-05}$  m/s ergibt sich bei einer Grundwasserabsenkung um den zuvor genannten Betrag rechnerisch nach der Methode von SICHARDT eine Reichweite des resultierenden Absenktrichters von ca.  $R = 37,0$  m (Filterlanzen) bzw. nach der Methode von DUPUIT/THIEM von ca.  $R = 25,0$  m (horizontale Sickerschlitze).

Baugrundsetzungen infolge einer bauzeitlichen Grundwasserhaltung treten nur dann auf, wenn das Maß der Grundwasserabsenkung im Bereich des rechnerischen Absenktrichters über das Maß der natürlichen Grundwasserschwankung hinausgeht.

Im vorliegenden Fall liegt der abgesenkte Grundwasserspiegel noch oberhalb des abgeschätzten, zu erwartenden niedrigsten Grundwasserstandes (vgl. Kap. 3.3) und demnach innerhalb des natürlichen Grundwasserschwankungsbereiches.

Eine Gefährdung der umliegenden Nachbarbebauung durch die bauzeitliche Grundwasserabsenkung im Bereich des geplanten Neubaus, auch unter Berücksichtigung der Abminderung der Reichweite und der Förderrate durch den voraussichtlich erforderlichen Baugrubenverbau (vgl. Kap. 4.5.1), ist daher nicht zu erwarten.

#### **4.2 Schutz des Bauwerks vor Vernässung**

Wie den Ausführungen in Kap. 3.3 zu entnehmen ist, wird der max. Grundwasserstand mit ca.  $\text{GW}_{\text{max.}} = 66,0$  mNHN abgeschätzt. Dieser Wasserstand ist dann als HGW (Bemessungsgrundwasserstand) im Sinne des Merkblatts BWK-M8 anzusetzen. Der Ansatz eines HHW (Bemessungshochwasserstand) ist bei diesem Bauvorhaben nicht erforderlich, da das Baugrundstück außerhalb festgesetzter Überschwemmungsgebiete liegt.

Bei der angenommenen Eintauchtiefe der abzudichtenden Bauteile (Wände und Bodenplatten) von  $\leq 3$  m in das Grundwasser (HGW) ist gem. DIN 18533-1 mit einer mäßigen Einwirkung von drückendem Wasser zu rechnen.

Zum Schutz erdberührter Bauteile vor Vernässung kann gem. DIN 18533-1 eine Abdichtung in der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (Situation 2: Grundwassereinwirkung bis 3 m) erfolgen. Die allgemeinen Hinweise der DIN 18533 sind dabei zu beachten. Alternativ zur o. g. Abdichtung kann auch eine wasserundurchlässige Konstruktion in WU-Beton gemäß der DAfStb-Richtlinie "Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)" erfolgen.

Ggf. geplante Lichtschächte sind in die Abdichtung bzw. die WU-Konstruktion miteinzubeziehen und entsprechend zu entwässern.

Die Zufahrtsrampe zur Tiefgarage bindet nach den vorliegenden Planunterlagen in Böden mit Durchlässigkeiten von überwiegend  $k < 1 \cdot 10^{-04}$  m/s ein. Die Gründungsebene liegt noch oberhalb des angesetzten maximalen Grundwassers. Es wird empfohlen, die Zufahrtsrampe als wasserdichten Trog bzw. als WU-Konstruktion auszubilden oder in der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (Situation 1: Stauwasser bis 3 m) abzudichten und zu entwässern.

Bei der Bemessung der Sohlplatte der zweiten Tiefgaragenebene und der ggf. tieferliegenden Sohle der Aufzugsunterfahrten ist ein Wasserdruck von "Unterkante Bodenplatte" bis zum geschätzten maximalen Grundwasserstand ( $GW_{max.}$ , vgl. Kap. 3.3) zu berücksichtigen.

Kommt wasserdichter Beton zur Ausführung, so ist das Grundwasser auf seine Beton- und Stahlaggressivität zu überprüfen. Aus einer Bohrung wurde eine Grundwasserprobe entnommen und eine chemische Analyse bzgl. der Beton- und Stahlaggressivität gem. DIN 4030 und DIN 50929 durchgeführt. Das Ergebnis wird dem Gutachten nachgereicht (vgl. Kap. 2.0).

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**

Wie aus den Schichtenprofilen und den Rammdiagrammen auf der Anlage 2 zu ersehen ist, wurden in der angenommenen Gründungsebene für die zu erwartenden Bauwerkslasten ausreichend tragfähige Böden in Form mitteldichter Sande angetroffen.

Unter Einhaltung der in Kapitel 4.6 angegebenen zulässigen Belastungen sind dann keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich.

### **4.4 Verwendung des Bodenaushubs**

Bei den Aushubarbeiten fallen überwiegend schwach humose bis humose Auffüllungen sowie grob- bis gemischtkörnige Sande und Tragschichtmaterialien an. Der anfallende Boden kann aus bodenmechanischer Sicht als Füllmaterial im Bereich der Arbeitsräume nur bedingt wiederverwendet werden.

Die nichtbindigen, nicht humosen Sande und Tragschichtmaterialien sind im erdfeuchten bis feuchten Zustand wiedereinbau- und verdichtungsfähig und können daher unter Berücksichtigung der umweltchemischen Eignung wiederverwendet werden.

Humose Böden können aus bodenmechanischer Sicht nur außerhalb künftiger Bauwerks- oder Verkehrslasten verwendet werden.

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 geringe Sackungen toleriert werden 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).

Nicht verdichtungsfähiger und 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**

Nach den vorliegenden Planunterlagen nimmt der geplante Tiefgaragengrundriss die zu bebauenden Grundstücksflächen annähernd vollständig ein. Zu den Grundstücksgrenzen mit z. T. direkt angrenzender Nachbarbebauung verbleiben dann oft nur wenige Meter. Die Herstellung von geböschten Baugrubenwänden wird daher voraussichtlich nicht möglich sein.

Aufgrund des Platzmangels kann ein Baugrubenverbau, der statisch nachzuweisen ist, ausgeführt werden. Zum Schutze der angrenzenden Bebauung sind Verbauten erschütterungsarm einzubringen.

Die Vorbemessung des Verbaus kann anhand der im vorliegenden Gutachten beschriebenen Boden- und Grundwasserverhältnisse erfolgen. Werden hierzu ergänzende Angaben erforderlich ist mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.

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 sind generell 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 die Gründungselemente des geplanten Neubaus abschnittsweise (mit  $b \leq 1,25$  m) in die Berme eingebracht werden.

Bei den geplanten Aushubtiefen (ca. 6,0 m unter GOK) und der annähernd vollständigen Neubebauung der Grundstücksfläche können die vorgenannten Aushubbegrenzungen nicht eingehalten werden.

Daher sind konstruktive bestandssichernde Maßnahmen vorzusehen. Da die Baugrubenwände voraussichtlich ohnehin verbaut werden müssen (vgl. Kap. 4.5.1), ist der Verbau so zu bemessen, dass er neben den Erd- und Wasserdruckansatz auch die seitlichen Lasteinträge der Nachbarbebauungen/Verkehrsflächen verformungsarm aufnehmen kann.

#### **4.6 Gründungsart und Belastung des Baugrundes**

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  $s_g = 2,0$  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 (Unterkante Fundament) zulässig:

#### **Streifenfundamente:**

<b>Fundamentbreite b [m]:</b>	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
<b>Bemessungswert <math>\sigma_{R,d}</math> [kN/m<sup>2</sup>]:</b>	336	357	378	413	448	483	518	553
<b>Zul. Sohldruck <math>\sigma_{zul.}</math> [kN/m<sup>2</sup>]:</b>	240	255	270	295	320	345	370	395
<b>Gesamtsetzungen <math>s_g</math> [cm]:</b>	0,4	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,6	1,9
<b>Bettungsmodul <math>k_s</math> [MN/m<sup>3</sup>]:</b>	60,0	51,0	45,0	36,9	29,1	26,5	23,1	20,8

#### **Einzelfundamente (Seitenverhältnis a/b = 1):**

<b>Fundamentbreite b [m]:</b>	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
<b>Bemessungswert <math>\sigma_{R,d}</math> [kN/m<sup>2</sup>]:</b>	441	504	567	630	686	616	532	476
<b>Zul. Sohldruck <math>\sigma_{zul.}</math> [kN/m<sup>2</sup>]:</b>	315	360	405	450	490	440	380	340
<b>Gesamtsetzungen <math>s_g</math> [cm]:</b>	0,2	0,5	0,9	1,3	1,9	2,0	2,0	2,0
<b>Bettungsmodul <math>k_s</math> [MN/m<sup>3</sup>]:</b>	157,5	72,0	45,0	34,6	25,8	22,0	19,0	17,0

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  $b = 0,4 \text{ m}$ , die Mindesteinbindetiefe  $t = 0,5 \text{ m}$  (einschl. Sohlplattenstärke). Bei geringer belasteten Fundamentkonstruktionen ist dann eine Reduzierung der Mindestwerte der Fundamentabmessungen zulässig.

Außenfundamente (z. B. für die Tiefgaragenrampe) sind bei mind.  $0,8 \text{ m}$  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).

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 von Plattengründungen nach dem einfachen Bettungsmodulverfahren ist unter Voraussetzung einer annähernd gleichmäßig über die gesamte Platte verteilten Flächenlast ein Einheitsbettungsmodul von  $k_s = 14 \text{ MN/m}^3$  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 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  $s_g = \sigma/k_s$ .

Kommt ein Baugrubenverbau zur Ausführung, so kann es, je nach Art des Verbaus,  
im Nahbereich der Verbauelemente zu Mitnahmesetzungen kommen. Infolge solcher  
Mitnahmesetzungen sind Spannungsumlagerungen in vorhandenen Gebäuden bzw. in  
vorhandenen Verkehrsflächen möglich, wobei geringfügige Rissbildungen nicht auszu-  
schließen sind.

## **5.0 Baugrubenabnahme**

Nach Freilegung der Baugrubensohle / Gründungssohle bzw. während der Ausschach-  
tungsarbeiten 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 Gut-  
achten zugrunde gelegt wurden.

Im Zuge der Baugrubenabnahme erfolgen die endgültigen Angaben zur bauzeitlichen  
Wasserhaltung und zur Gründung.

## **6.0 Weitere Angaben**

Die vorgenannten Ausführungen (Kap. 1.0 bis Kap. 4.0) beziehen sich auf die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen RKS 1 bis RKS 9, der Rammsondierungen DPM 1 bis DPM 2 sowie DPH 1 und der Handschürfe SCH 1 bis SCH 4. Aufgrund der z. T. örtlichen Unzugänglichkeit und der auf dem Gelände noch vorhandenen Altbebauung konnten nicht alle Aufschlüsse planmäßig abgeteuft werden. So konnten entlang der östlichen Grundstücksgrenze bislang keine Baugrunduntersuchungen durchgeführt werden (vgl. Anl. 1.2).

Die Untersuchungsergebnisse zeigen allerdings unterhalb der Auffüllungen eine einheitliche Schichtenfolge. In der tief liegenden Aushubebene für die Gründung werden demnach keine relevanten Abweichungen der hier genannten Baugrundverhältnisse erwarten; gleichwohl sind sie nicht auszuschließen. Auf die empfohlene Begleitung der Erd- und Gründungsarbeiten (vgl. Kap. 5.0) wird entsprechend verwiesen.

Auf dem Baugrundstück werden z. Zt. noch altlastenrelevante Untersuchungen ausgeführt, die auch Sondierungen innerhalb der vorhandenen Gebäude umfassen. Altlastenrelevante Bewertungen und abweichende Baugrundsichtungen sind hierbei, vor allem in den anthropogen überprägten Tiefen zu erwarten und entsprechend zu berücksichtigen. Insbesondere sind ergänzende Untersuchungen für die Entsorgung/Verwertung dort vorhandener Böden erforderlich bzw. zu prüfen. Es wird empfohlen, die diesbezüglichen Erkenntnisse dem Gutachter zur Verfügung zu stellen.

## 7.0 Schlusswort

Nach der Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1/NA:2021-07 liegt das Baugrundstück in keiner Erdbebenzone.

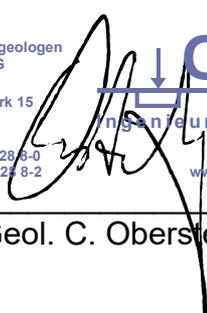
Nach Fertigstellung der Planunterlagen ist ggf. ein Nachtrag zum Gutachten erforderlich.

Nach den anstehenden Baugrund- und Grundwasserverhältnissen ergibt sich zunächst eine Einstufung des Bauvorhabens in die Geotechnische Kategorie 2 (GK2). Kommen Einpressarbeiten bei der Herstellung des Baugrubenverbaus zum Einsatz, so ist das Bauvorhaben dann der Geotechnische Kategorie 3 (GK3) zuzuordnen.

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

Greven, den 16. Mai 2022

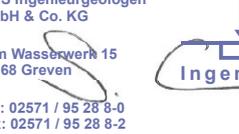
OWS Ingenieurgeologen  
GmbH & Co. KG  
Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven  
Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2  
www.ows-online.de



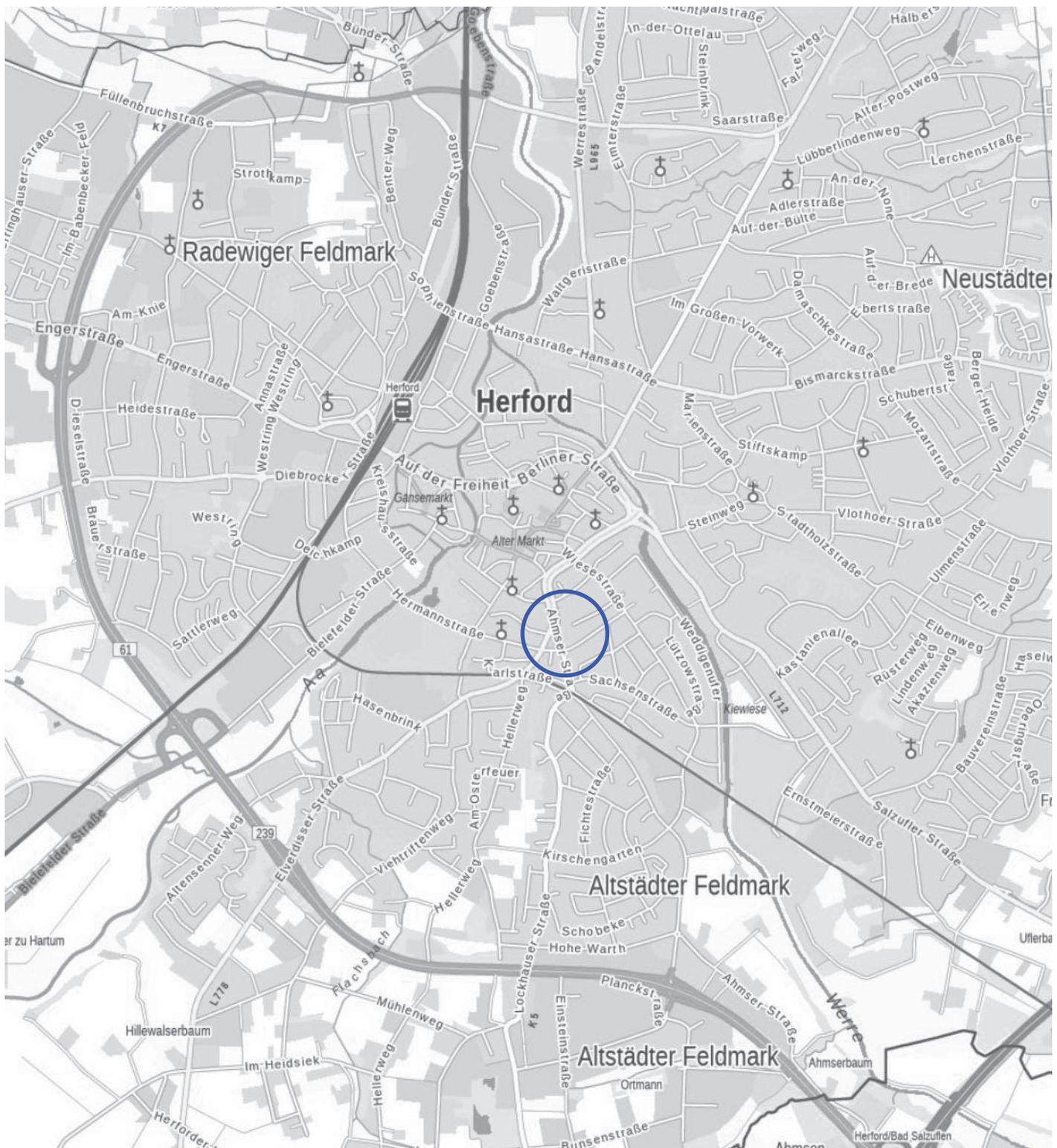
Dipl.-Geol. C. Oberste-Wilms



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

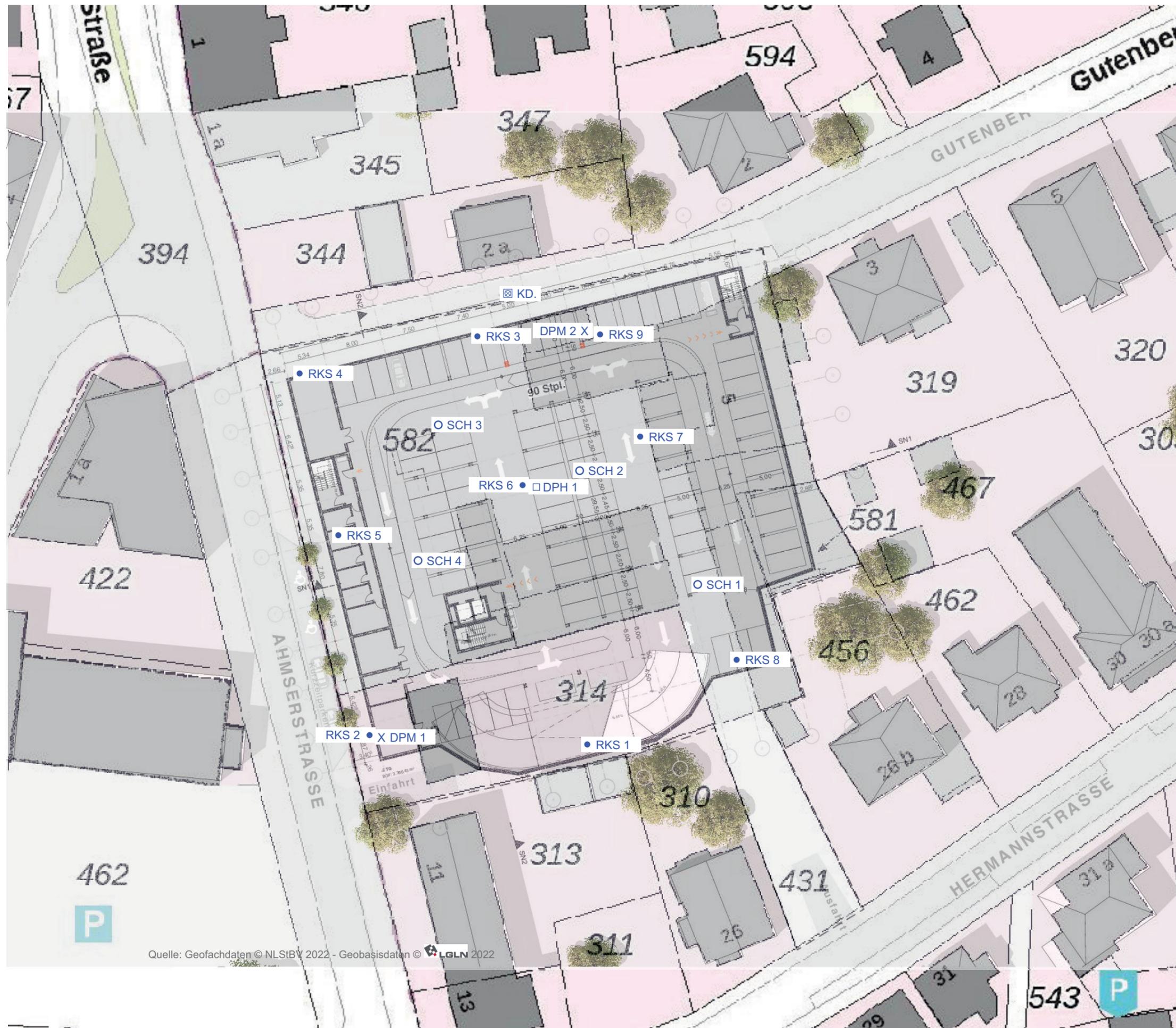


Dipl.-Ing. (FH) S. Goldberg



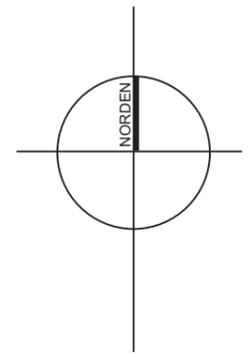
Quelle: Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2022

<p>Zum Wasserwerk 15 48268 Greven</p>		
<p>Tel.: 02571 / 95 28 8-0 Fax: 02571 / 95 28 8-2</p>		
<p><b>Projekt:</b> Neubau eines Ärztehauses Ahmser Straße 9 in 32052 Herford</p>		
<p><b>Planinhalt:</b> Übersicht</p>		
<p><b>Projekt-Nr.:</b> 2203-5265</p>		<p><b>Maßstab:</b> 1 : 25 000</p>
<p><b>Datum:</b> 11.-13.04.2022</p>		<p><b>Anlage:</b> 1.1</p>



### Legende

- RKS 1 Rammkernsondierbohrung  
DN 36/50 EN ISO 22475-1
- X DPM 1 Mittelschwere Rammsondierung  
gem. EN ISO 22476-2
- DPH 1 Mittelschwere Rammsondierung  
gem. EN ISO 22476-2
- SCH 1 Handschürfe
- ⊠ KD. Kanaldeckel mit 68,66 mNHN  
als Bezugspunkt für das  
Höhennivellement



Quelle: Geofachdaten © NLStBY 2022 - Geobasisdaten © LGLN 2022

Quelle: Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2022

Zum Wasserwerk 15 48268 Greven		 <b>OWS</b> Ingenieurgeologen
Tel.: 02571 / 95 28 8-0 Fax: 02571 / 95 28 8-2		
<b>Projekt:</b>	Neubau eines Ärztehauses Ahmser Straße 9 in 32052 Herford	
<b>Planinhalt:</b>	Lage der Bodenaufschlusspunkte RKS 1 - RKS 9, DPM 1, DPM 2, DPH 1 und SCH 1 - SCH 4	
<b>Projekt-Nr.:</b>	2203-5265	<b>Maßstab:</b> 1 : 500
<b>Datum:</b>	11.-13.04.2022 09.05.2022	<b>Anlage:</b> 1.2

mNHN  
72.00  
71.00  
70.00  
69.00  
68.00  
67.00  
66.00  
65.00  
64.00  
63.00  
62.00  
61.00  
60.00  
59.00  
58.00  
57.00  
56.00  
55.00  
54.00  
53.00

Angenommene Erdgeschossfußbodenoberkante (EFOK) bei ca. 68,9 mNHN

RKS 1  
68,61 mNHN

DPM 1  
69,29 mNHN  
Schlagzahlen je 10 cm

RKS 2  
69,29 mNHN

RKS 5  
68,38 mNHN

RKS 4  
68,30 mNHN

RKS 6  
68,21 mNHN

DPH 1  
68,21 mNHN  
Schlagzahlen je 10 cm

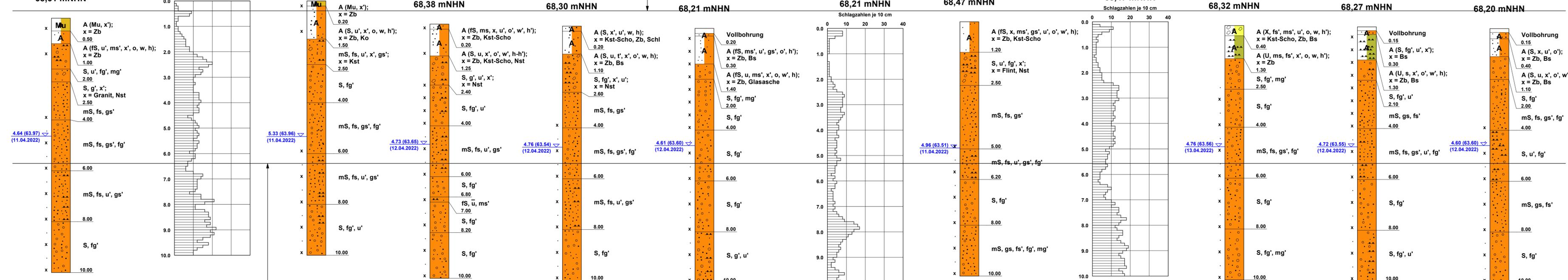
RKS 3  
68,47 mNHN

DPM 2  
68,47 mNHN  
Schlagzahlen je 10 cm

RKS 9  
68,32 mNHN

RKS 7  
68,27 mNHN

RKS 8  
68,20 mNHN



Angenommene Gründungsebene (UK Tiefgarage Ebene -2) bei ca. 62,9 mNHN

Homogenbereiche		
Humoser Oberboden:	A (Mu, ...)	Homogenbereich AO
Tragschichtmaterial:	A (...)	Homogenbereich A1
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A2
Sand:	S, mS, fs, ...	Homogenbereich B

### Legende

#### Bodenarten

- Schluff (U)
- Sand (S)
- Feinsand (fs)
- Mittelsand (mS)
- Steine (X)
- Hum. Oberboden (Mu)
- Auffüllung (A)

#### 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 68,66 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 Ärztehauses  
Ahmser Straße 9  
in 32052 Herford

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 1 - RKS 9  
Rammdiagramm DPM 1 + DPM 2, DPH 1

Projekt-Nr.: 2203-5265

Maßstab: 1 : 75

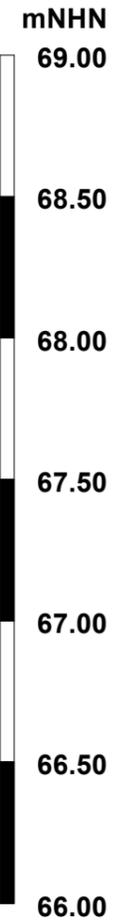
Datum: 11.-13.04.2022

Anlage: 2.1

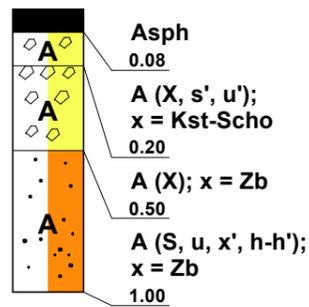
# Legende

## Bodenarten

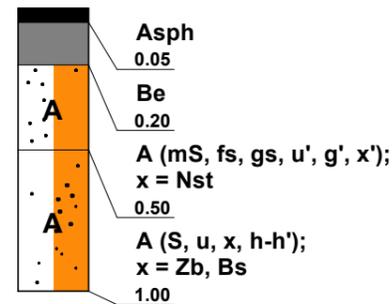
-  Sand (S)
-  Mittelsand (mS)
-  Steine (X)
-  Auffüllung (A)
-  Beton (Be)
-  Asphalt (Asph)



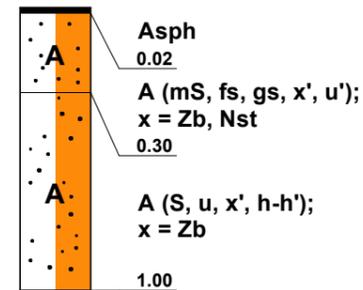
**SCH 1**  
68,25 mNHN



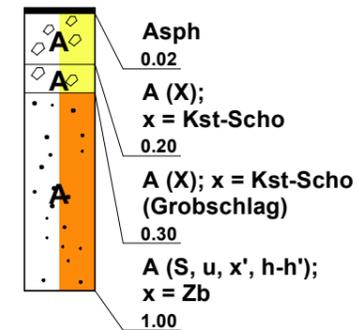
**SCH 2**  
68,20 mNHN



**SCH 3**  
68,33 mNHN



**SCH 4**  
68,35 mNHN



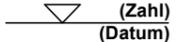
## Abkürzungen

- |                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| 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 68,66 mNHN (vgl. Anlage 1.2)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

## Grundwasser

-  = Grundwasser angebohrt
-  = Grundwasser nach Bohrende
-  = Grundwasserruhestand
- $\frac{x}{x}$  = nass / fließfähig
- x = Vernässung

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



Projekt: **Neubau eines Ärztehauses  
Ahmser Straße 9  
in 32052 Herford**

Planinhalt: **Schichtenprofile SCH 1 - SCH 4**

Projekt-Nr.: 2203-5265      Maßstab: 1 : 25

Datum: 09.05.2022      Anlage: 2.2

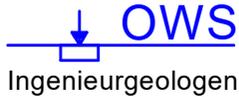
## Homogenbereiche

Humoser Oberboden:	A (Mu, ...)	Homogenbereich AO
Tragschichtmaterial:	A (...)	Homogenbereich A1
Anthropogene Auffüllungen:	A (...)	Homogenbereich A2
Sand:	S, mS, fS, ...	Homogenbereich B

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, sb



Datum: 27.04.2022

# Körnungslinie

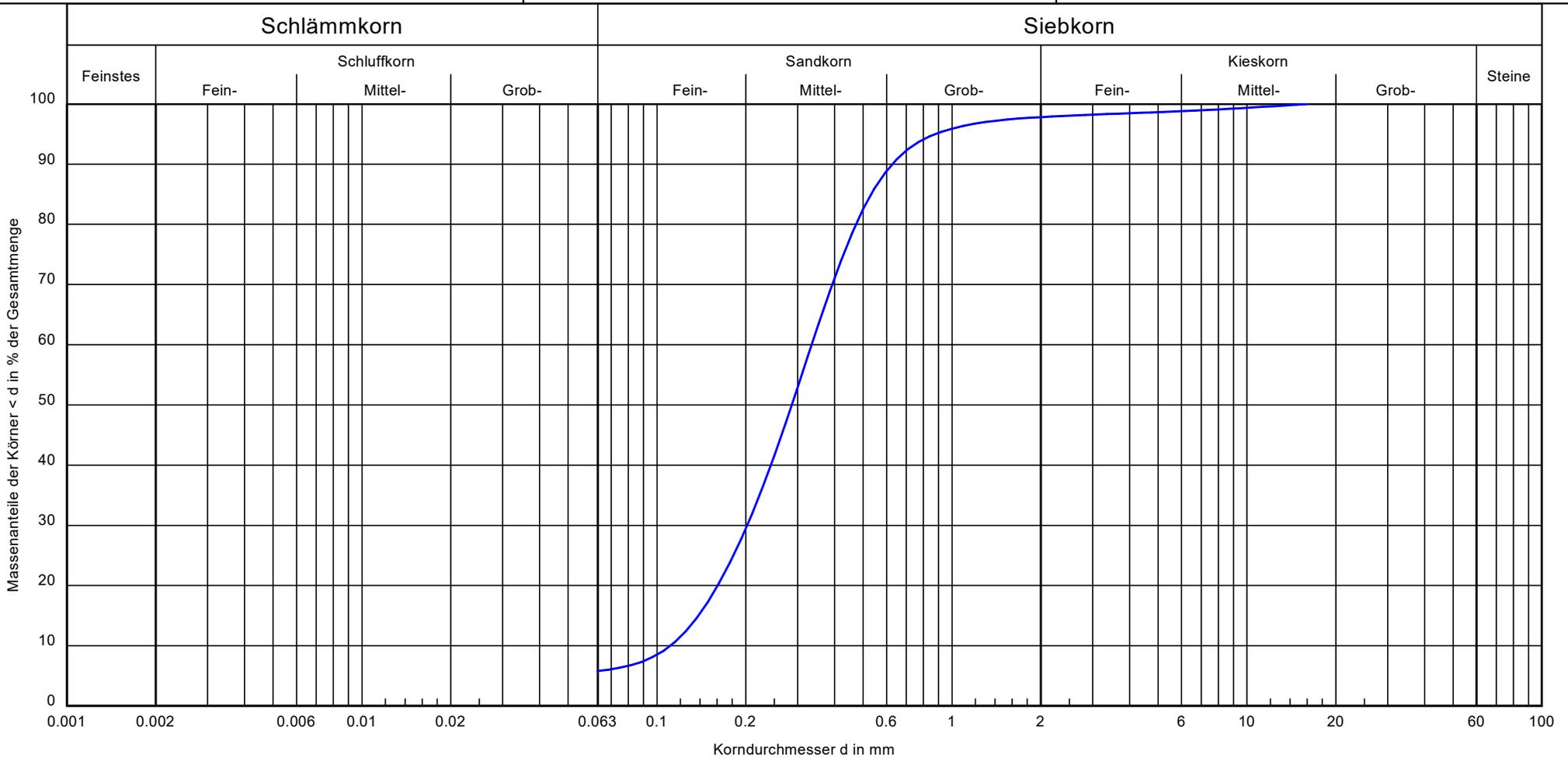
## Neubau eines Ärztehauses Ahmser Straße 9 in 32052 Herford

Projekt-Nr.: 2203-5265

Probe entnommen am: 11.-13.04.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 1	Bemerkungen:	Bericht: 5265 Anlage: 3.1
Bodenart:	mS, fs, u', gs'		
Tiefe:	6,0-8,0		
U/Cc:	3.0/1.1		
k [m/s] (Beyer):	$1.1 \cdot 10^{-4}$		
Bodengruppe:	SU		
Frostsicherheit:	F1		

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, sb



Datum: 27.04.2022

# Körnungslinie

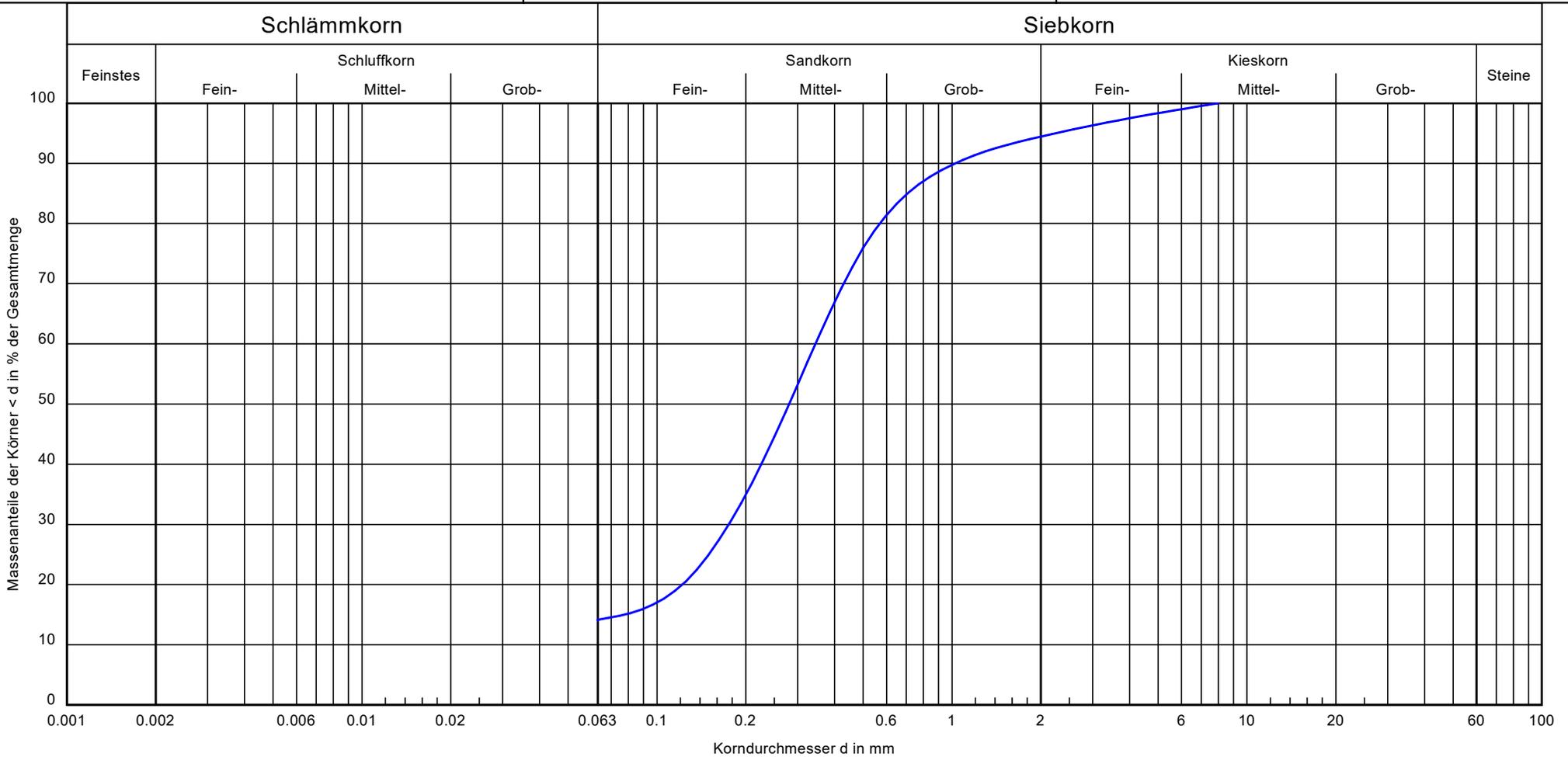
## Neubau eines Ärztehauses Ahmser Straße 9 in 32052 Herford

Projekt-Nr.: 2203-5265

Probe entnommen am: 11.-13.04.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 2	Bemerkungen:	Bericht: 5265 Anlage: 3.2
Bodenart:	mS, fs, u', g', gs'		
Tiefe:	1,5-2,5		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Bialas):	2,8 E-05		
Bodengruppe:	SU		
Frostsicherheit:	F2		

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, sb



Datum: 27.04.2022

# Körnungslinie

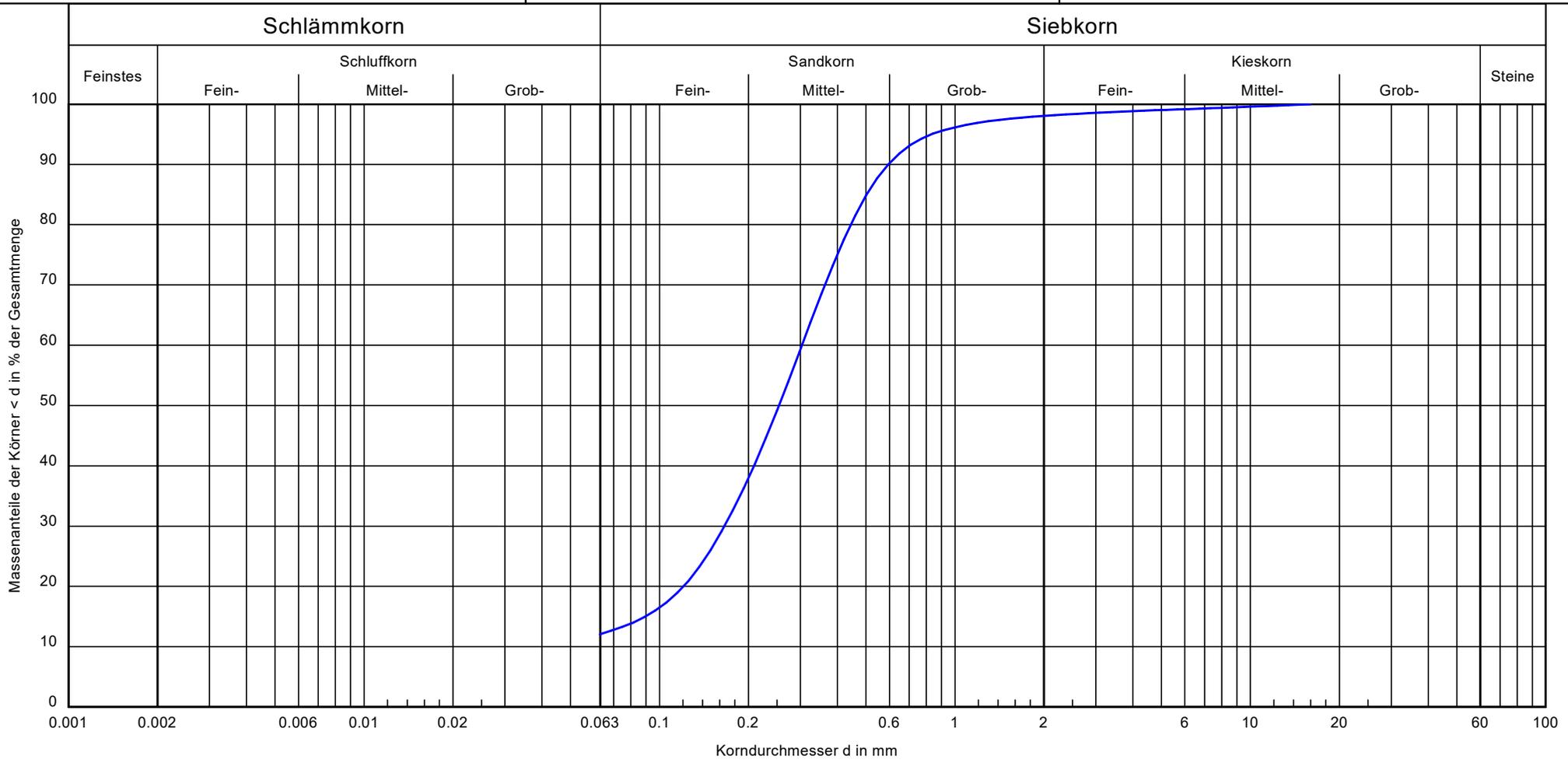
Neubau eines Ärztehauses  
Ahmser Straße 9 in 32052 Herford

Projekt-Nr.: 2203-5265

Probe entnommen am: 11.-13.04.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 2	Bemerkungen:	Bericht: 5265 Anlage: 3.3
Bodenart:	mS, fs, u', gs'		
Tiefe:	6,0-8,0		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Bialas):	2,8 E-05		
Bodengruppe:	SU		
Frostsicherheit:	F2		

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, sb



Datum: 27.04.2022

# Körnungslinie

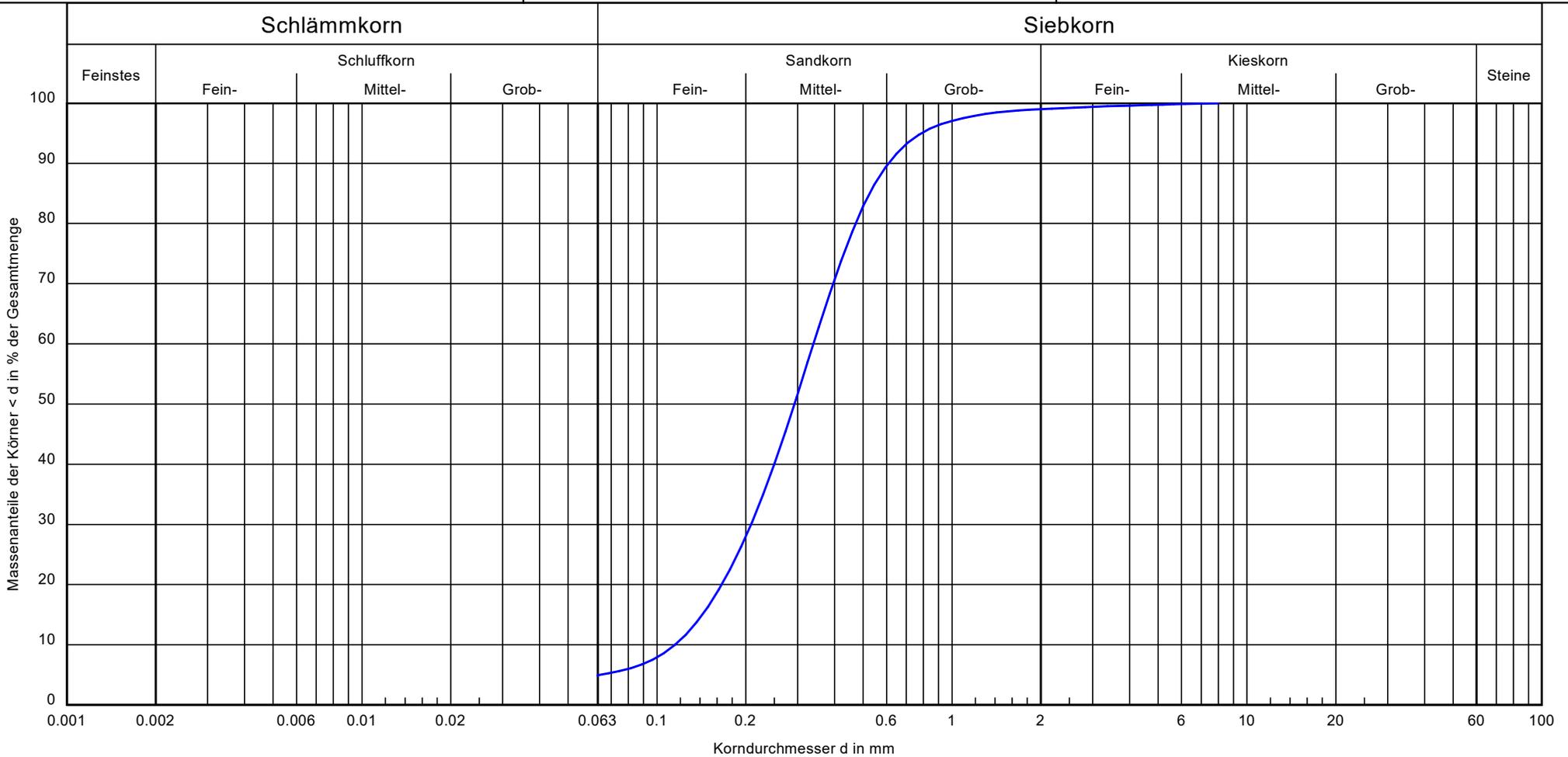
## Neubau eines Ärztehauses Ahmser Straße 9 in 32052 Herford

Projekt-Nr.: 2203-5265

Probe entnommen am: 11.-13.04.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 3
Bodenart:	mS, fs, gs'
Tiefe:	2,5-5,0
U/Cc:	2.9/1.1
k [m/s] (Beyer):	$1.3 \cdot 10^{-4}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit:	F1

Bemerkungen:

3.4  
Anlage:  
5265  
Bericht:

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, sb



Datum: 27.04.2022

# Körnungslinie

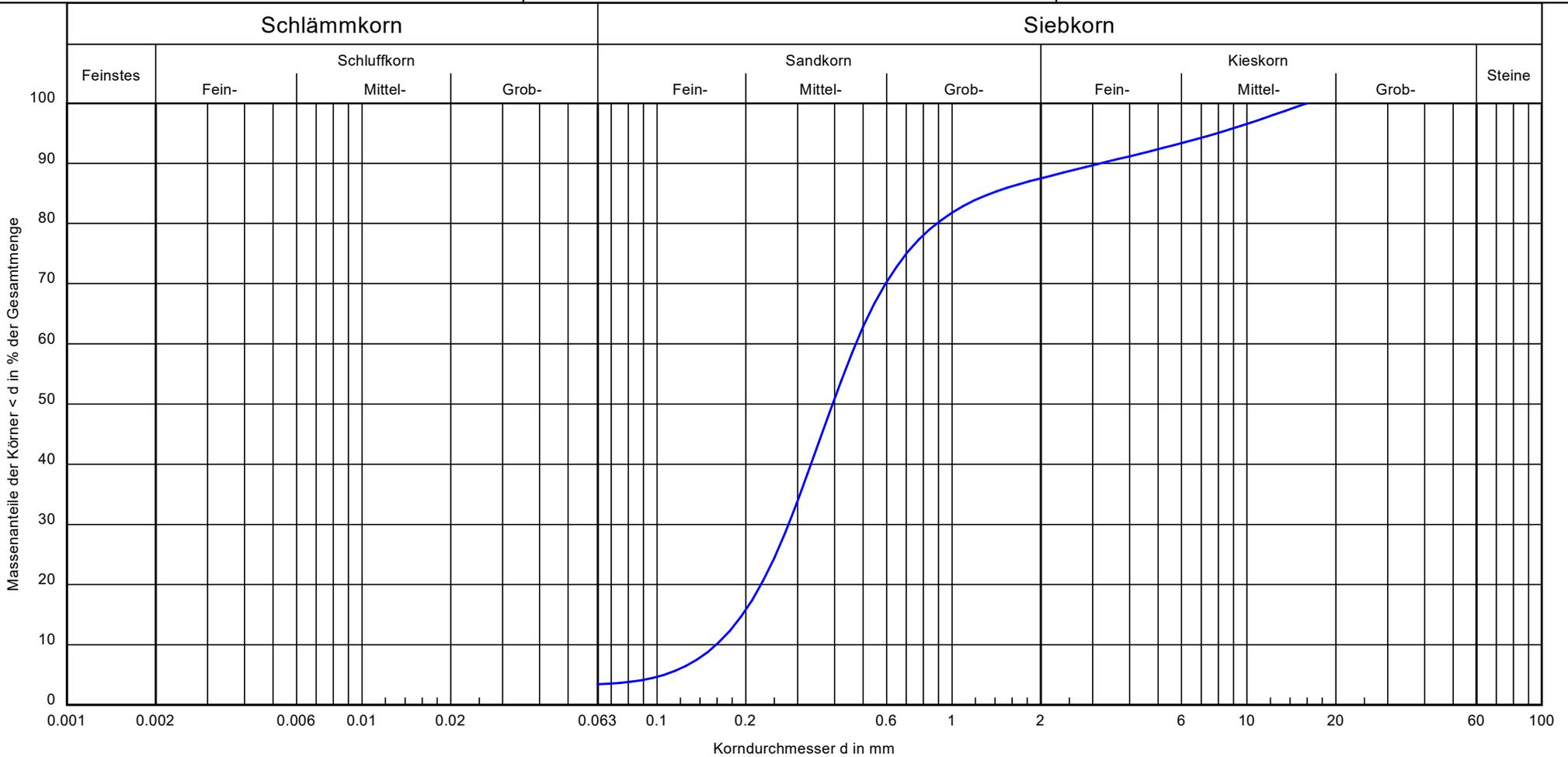
## Neubau eines Ärztehauses Ahmser Straße 9 in 32052 Herford

Projekt-Nr.: 2203-5265

Probe entnommen am: 11.-13.04.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 3	Bemerkungen:	Bericht: 5265 Anlage: 3.5
Bodenart:	mS, gs, fs', fg', mg'		
Tiefe:	8,0-10,0		
U/Cc:	3,0/1,0		
k [m/s] (Beyer):	$2.5 \cdot 10^{-4}$		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, sb



Datum: 27.04.2022

# Körnungslinie

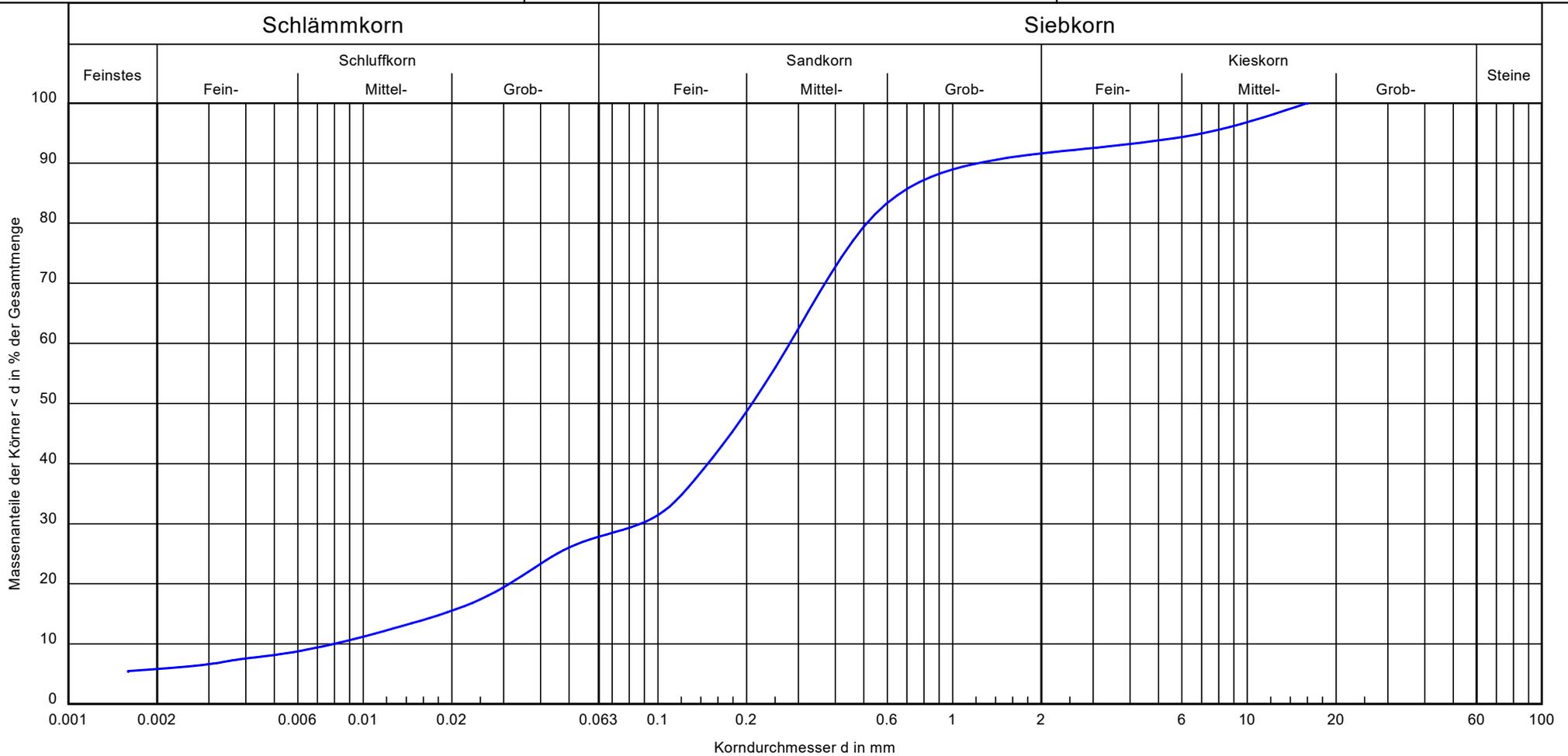
## Neubau eines Ärztehauses Ahmser Straße 9 in 32052 Herford

Projekt-Nr.: 2203-5265

Probe entnommen am: 11.-13.04.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	RKS 4
Bodenart:	S, u, t', mg'
Tiefe:	0,2-1,1
U/Cc:	35.3/3.4
k [m/s] (Bialas):	1,3 E-06
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit:	F3

Bemerkungen:

Bericht:  
5265  
Anlage:  
3,6

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, sb



Datum: 27.04.2022

# Körnungslinie

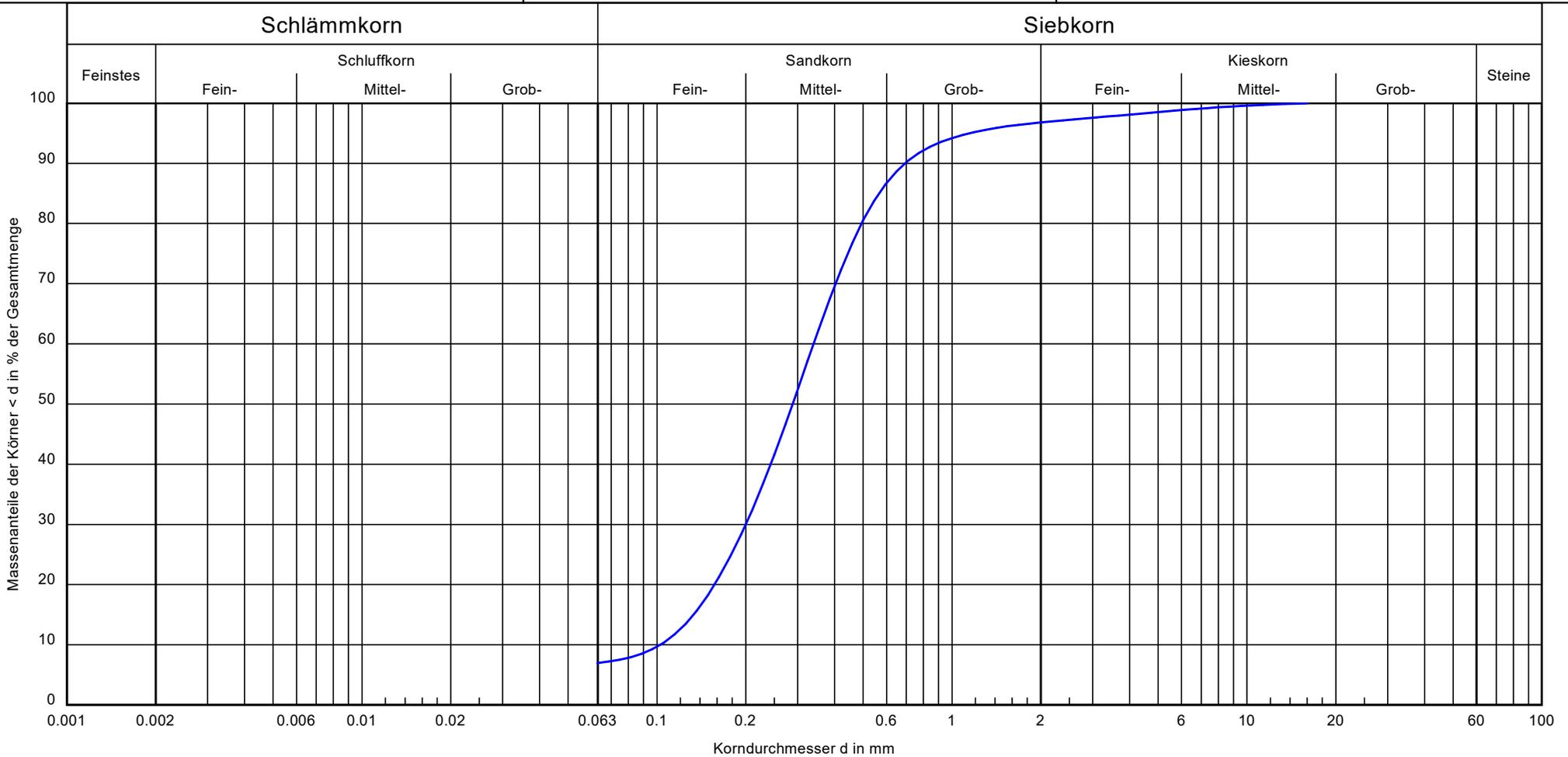
## Neubau eines Ärztehauses Ahmser Straße 9 in 32052 Herford

Projekt-Nr.: 2203-5265

Probe entnommen am: 11.-13.04.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 4
Bodenart:	mS, fs, u', gs'
Tiefe:	6,0-8,0
U/Cc:	3.3/1.1
k [m/s] (Beyer):	$9.4 \cdot 10^{-5}$
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit:	F1

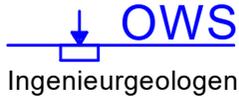
Bemerkungen:

Bericht:  
5265  
Anlage:  
3.7

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, sb



Datum: 27.04.2022

# Körnungslinie

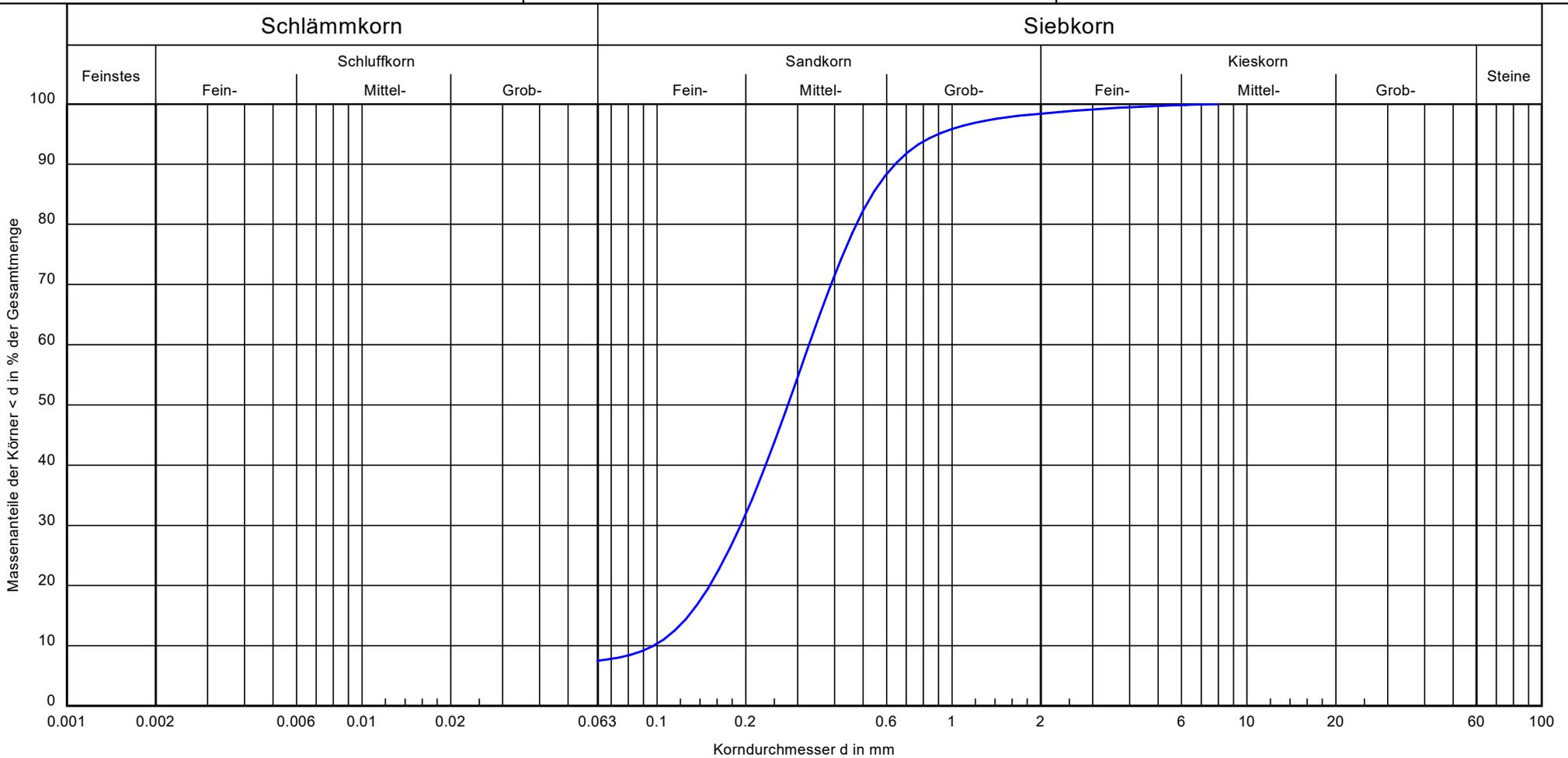
## Neubau eines Ärztehauses Ahmser Straße 9 in 32052 Herford

Projekt-Nr.: 2203-5265

Probe entnommen am: 11.-13.04.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 5	Bemerkungen:	Bericht: 5265 Anlage: 3.8
Bodenart:	mS, fs, u', gs'		
Tiefe:	4,0-6,0		
U/Cc:	3.4/1.2		
k [m/s] (Beyer):	$8.5 \cdot 10^{-5}$		
Bodengruppe:	SU		
Frostsicherheit:	F1		

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, sb



Datum: 27.04.2022

# Körnungslinie

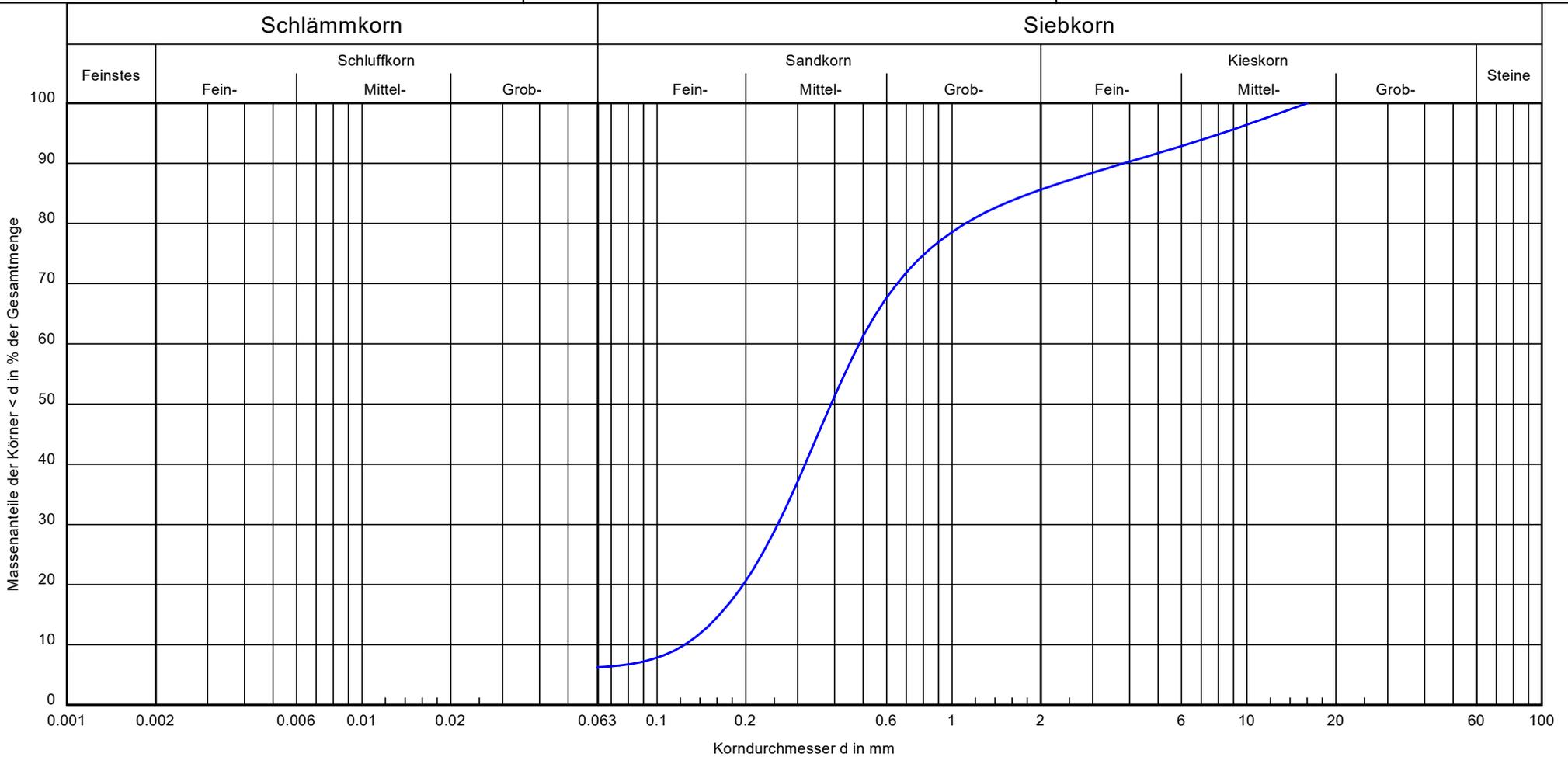
Neubau eines Ärztehauses  
Ahmser Straße 9 in 32052 Herford

Projekt-Nr.: 2203-5265

Probe entnommen am: 11.-13.04.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 6
Bodenart:	S, g', u'
Tiefe:	8,0-10,0
U/Cc:	3,9/1,1
k [m/s] (Beyer):	$1.4 \cdot 10^{-4}$
Bodengruppe:	SU
Frostsicherheit:	F1

Bemerkungen:

Bericht:  
5265  
Anlage:  
3.9

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, sb



Datum: 27.04.2022

# Körnungslinie

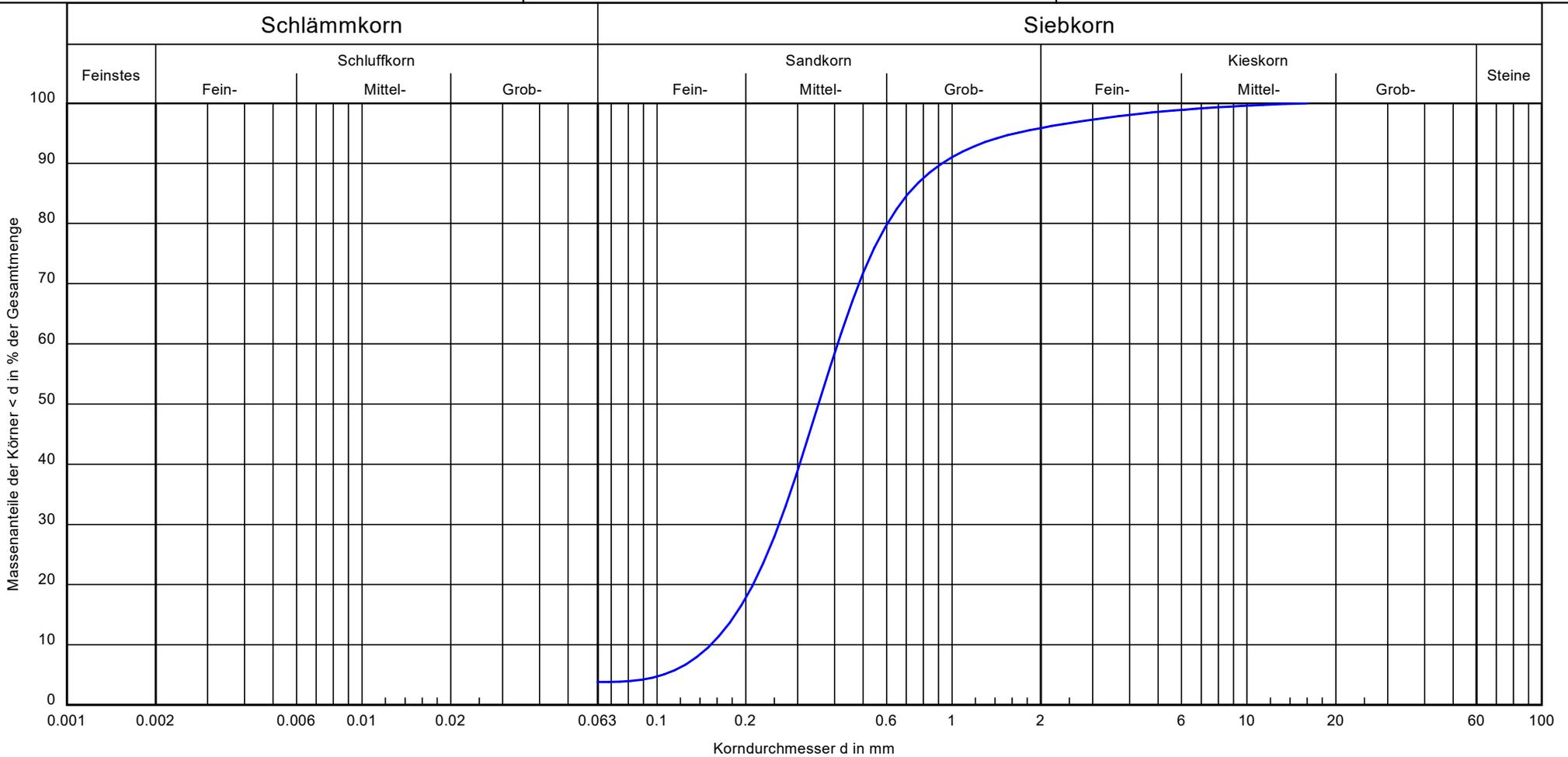
## Neubau eines Ärztehauses Ahmser Straße 9 in 32052 Herford

Projekt-Nr.: 2203-5265

Probe entnommen am: 11.-13.04.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 7
Bodenart:	mS, gs, fs'
Tiefe:	2,0-4,0
U/Cc:	2.7/1.1
k [m/s] (Beyer):	$2.3 \cdot 10^{-4}$
Bodengruppe:	SE
Frostsicherheit:	F1

Bemerkungen:

Bericht:  
5265  
Anlage:  
3.10

**Glühverlust** gem. DIN 18 128  
**Neubau eines Ärztehauses**  
 Ahmser Straße 9  
 in 32052 Herford

Prüfungsnummer: 2203-5265

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.-13.04.2022

Bearbeiter: sr, sb

Datum: 27.04.2022

Bohrung / Tiefe / Bodenart	RKS 2	0,2-1,5	-
Probenbezeichnung	1	2	3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	40.63	38.75	40.46
Geglühte Probe + Behälter [g]	40.00	38.15	39.80
Behälter [g]	19.77	17.72	17.55
Massenverlust [g]	0.63	0.60	0.66
Trockenmasse vor Glühen [g]	20.86	21.03	22.91
Glühverlust [%]	3.02	2.85	2.88
Mittelwert [%]	2.92		

Bohrung / Tiefe / Bodenart	RKS 3	0,0-1,2	-
Probenbezeichnung	1	2	3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	35.10	32.53	32.90
Geglühte Probe + Behälter [g]	34.50	32.04	32.30
Behälter [g]	20.17	17.79	17.88
Massenverlust [g]	0.60	0.49	0.60
Trockenmasse vor Glühen [g]	14.93	14.74	15.02
Glühverlust [%]	4.02	3.32	3.99
Mittelwert [%]	3.78		

Bohrung / Tiefe / Bodenart	RKS 9	0,4-1,3	-
Probenbezeichnung	1	2	3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	33.54	32.95	31.27
Geglühte Probe + Behälter [g]	33.09	32.50	30.88
Behälter [g]	18.52	17.68	18.23
Massenverlust [g]	0.45	0.45	0.39
Trockenmasse vor Glühen [g]	15.02	15.27	13.04
Glühverlust [%]	3.00	2.95	2.99
Mittelwert [%]	2.98		

<b>2203-5265: Neubau eines Ärztehauses, Ahmser Straße 9 in 32052 Herford</b>	
<b>Homogenbereich AO</b>	<b>Anlage 5.1</b>
<b>Humoser Oberboden (anthropogen angedeckt/angefüllt)</b>	

<b>Nr.</b>	<b>Kennwerte / Eigenschaft</b>	<b>Wert</b>	<b>Einheit</b>
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	
4	Dichte $\rho$	1,65-1,70	g/cm <sup>3</sup>
5	Kohäsion c'	/	kN/m <sup>2</sup>
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c <sub>u</sub>	/	kN/m <sup>2</sup>
7	SensitivitÄt S	n. b.	
8	Wassergehalt w <sub>n</sub>	n. b.	%
9	Konsistenz	/	
10	Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	/	
11	PlastizitÄt	/	
12	PlastizitÄtszahl I <sub>p</sub>	/	%
13	DurchlÄssigkeit k	1 x 10 <sup>-05</sup> bis 5 x 10 <sup>-07</sup>	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,15-0,30	
15	Kalkgehalt	n. b.	%
16	Sulfatgehalt	n. b.	
17	Organischer Anteil V <sub>gl</sub>	< 10	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÄden	humos bis stark humos	
19	AbrasivitÄt	nicht bis schwach abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	A [OH/OU]	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	/	
n. b. = nicht bestimmt n. e. = nicht erforderlich			

<b>2203-5265: Neubau eines Ärztehauses, Ahmser Straße 9 in 32052 Herford</b>	
<b>Homogenbereich A1</b>	<b>Anlage 5.2</b>
<b>Anthropogene Auffüllungen: Tragschichtmaterial</b>	

<b>Nr.</b>	<b>Kennwerte / Eigenschaft</b>	<b>Wert</b>	<b>Einheit</b>
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	Ziegelbruch, Naturstein	
4	Dichte $\rho$	1,80-1,85	g/cm <sup>3</sup>
5	Kohäsion c'	/	kN/m <sup>2</sup>
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c <sub>u</sub>	/	kN/m <sup>2</sup>
7	SensitivitÄt S	n. b.	
8	Wassergehalt w <sub>n</sub>	n. b.	%
9	Konsistenz	/	
10	Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	/	
11	PlastizitÄt	/	
12	PlastizitÄtszahl I <sub>p</sub>	/	%
13	DurchlÄssigkeit k	5 x 10 <sup>-03</sup> bis 5 x 10 <sup>-05</sup>	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,35-0,55	
15	Kalkgehalt	n. b.	%
16	Sulfatgehalt	n. b.	
17	Organischer Anteil V <sub>gl</sub>	< 1	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÖden	/	
19	AbrasivitÄt	abrasiv bis stark abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	A / A [GE/GU/SI/SE/SU]	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	Schotter, Grobschlag, Füllsand	
n. b. = nicht bestimmt n. e. = nicht erforderlich * = ggf. durch eingelagerte, nicht erbohrte Bauwerks-/Bauschuttreste höher			

<b>2203-5265: Neubau eines Ärztehauses, Ahmser Straße 9 in 32052 Herford</b>	
<b>Homogenbereich A2</b>	<b>Anlage 5.3</b>
<b>Anthropogene Auffüllungen</b>	

<b>Nr.</b>	<b>Kennwerte / Eigenschaft</b>	<b>Wert</b>	<b>Einheit</b>
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	vgl. Anl. 3.6	
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	Ziegelbruch, Bauschutt, Naturstein, Schlacke, Kohle, Glasasche	
4	Dichte $\rho$	1,70-1,80	g/cm <sup>3</sup>
5	Kohäsion c'	0-2	kN/m <sup>2</sup>
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c <sub>u</sub>	/	kN/m <sup>2</sup>
7	SensitivitÄt S	n. b.	
8	Wassergehalt w <sub>n</sub>	6-18	%
9	Konsistenz	/	
10	Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	/	
11	PlastizitÄt	/	
12	PlastizitÄtszahl I <sub>p</sub>	/	%
13	DurchlÄssigkeit k	5 x 10 <sup>-05</sup> bis 5 x 10 <sup>-07</sup>	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,15-0,30	
15	Kalkgehalt	n. b.	%
16	Sulfatgehalt	n. b.	
17	Organischer Anteil V <sub>gl</sub>	vgl. Anl. 4: < 4	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÄden	schwach humos bis humos	
19	AbrasivitÄt	kaum bis schwach 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 hÄher

<b>2203-5265: Neubau eines Ärztehauses, Ahmser Straße 9 in 32052 Herford</b>	
<b>Homogenbereich B</b>	<b>Anlage 5.4</b>
<b>Sand</b>	

<b>Nr.</b>	<b>Kennwerte / Eigenschaft</b>	<b>Wert</b>	<b>Einheit</b>
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	vgl. Anl. 3.1-3.5 + 3.7-3.10	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	< 10	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	0	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	0	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	Naturstein (u. a. Granit, Flint)	
4	Dichte $\rho$	1,80-1,85	g/cm <sup>3</sup>
5	Kohäsion c'	/	kN/m <sup>2</sup>
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c <sub>u</sub>	/	kN/m <sup>2</sup>
7	SensitivitÄt S	n. b.	
8	Wassergehalt w <sub>n</sub>	6-18	%
9	Konsistenz	/	
10	Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	/	
11	PlastizitÄt	/	
12	PlastizitÄtszahl I <sub>p</sub>	/	%
13	DurchlÄssigkeit k	5 x 10 <sup>-04</sup> bis 5 x 10 <sup>-05</sup>	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,30-0,50	
15	Kalkgehalt	n. b.	%
16	Sulfatgehalt	n. b.	
17	Organischer Anteil V <sub>gl</sub>	< 1	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÄden	/	
19	AbrasivitÄt	kaum bis schwach abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	SE/SU/SU*	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	/	
n. b. = nicht bestimmt n. e. = nicht erforderlich			