

## Projektierung "Wieland Carrée" in Hamm

### - Hydrogeologische Untersuchung -

#### Auftraggeber:

Bauart GmbH & Co. KG  
z. H. Herrn Dipl.-Ing. Drewes  
Am Rombergpark 31a  
44225 Dortmund

#### Sachverständige:

M.Sc. Dipl.-Ing. M. Höfer

Datum: 9. Januar 2019  
Bearb.-Nr.: 19488-BE-01  
M.Hö/jk

#### Verteiler:

Bauart GmbH & Co. KG  
z. H. Herrn Dipl.-Ing. Drewes  
1 x + E-Mail

#### Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG

##### Geschäftsführer:

Dr. Ulrich Höfer, Sebastian Höfer, Matthias Höfer  
Steuernr.: 315/5806/1402  
Sitz: Dortmund  
Handelsregister: AG Dortmund HRA 17085

##### Persönlich haftende Gesellschafterin:

Geotechnik-Institut-Dr. Höfer Verwaltungs GmbH  
Sitz: Dortmund  
Handelsregister: AG Dortmund HRB 22891

Tel.: 0231-399610-0  
Fax: 0231-399610-29

info@gid-hoefer.de  
www.gid-hoefer.de

Volksbank Dortmund  
BIG GENODEM1DOR  
IBAN DE55 4416 0014 3807 2000 00



Staatlich anerkannter  
Sachverständiger für  
Erd- und Grundbau  
Dr.-Ing. Ulrich Höfer

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1. VORBEMERKUNGEN UND AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>3</b>
<b>2. GEOTECHNISCHE KATEGORIE</b>	<b>5</b>
<b>3. BAUGRUND</b>	<b>5</b>
3.1 Geologie	5
3.2 Baugrundaufschlüsse	5
3.3 Schichtenfolge	6
3.3.1 Bodenmechanische Laborversuche	7
3.3.2 Grundwasseraufschlüsse / Grundwasserstände	8
3.4 Schurfversickerung (stark schluffiger Sand)	8
<b>4. HYDROGEOLOGIE/BEURTEILUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT</b>	<b>10</b>
<b>5. ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>11</b>
<b>6. TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>11</b>
<b>7. LITERATURVERZEICHNIS/QUELLENANGABEN</b>	<b>11</b>
<b>8. ANLAGENVERZEICHNIS</b>	<b>11</b>

## 1. VORBEMERKUNGEN UND AUFGABENSTELLUNG

Die Bauart GmbH & Co. KG, Dortmund, projiziert in Hamm zur Schaffung von Wohnraum das Bauvorhaben „Wieland-Carrée“. Im Wieland-Carrée entstehen je nach Wohnform bis zu 120 neue Wohneinheiten. Darunter 57 moderne Einzelhäuser, 13 Doppelhaushälften für 26 Familien sowie fünf Mehrfamilienhäuser mit besonders hochwertigen Eigentumswohnungen. Das Wieland-Carrée befindet sich im Stadtbezirk Pelkum, östlich der Wielandstraße, zwischen Friedhofsweg und Wiescherhöfener Straße. Gemäß der derzeitigen Planung soll geprüft werden, ob eine Versickerung der Oberflächenwässer im östlichen Teil des Baufeldes durch Regenrückhaltebecken möglich ist.

Zum besseren Überblick über die Lage der geplanten Baumaßnahme ist nachfolgend ein Auszug aus Openstreet-Maps dargestellt:

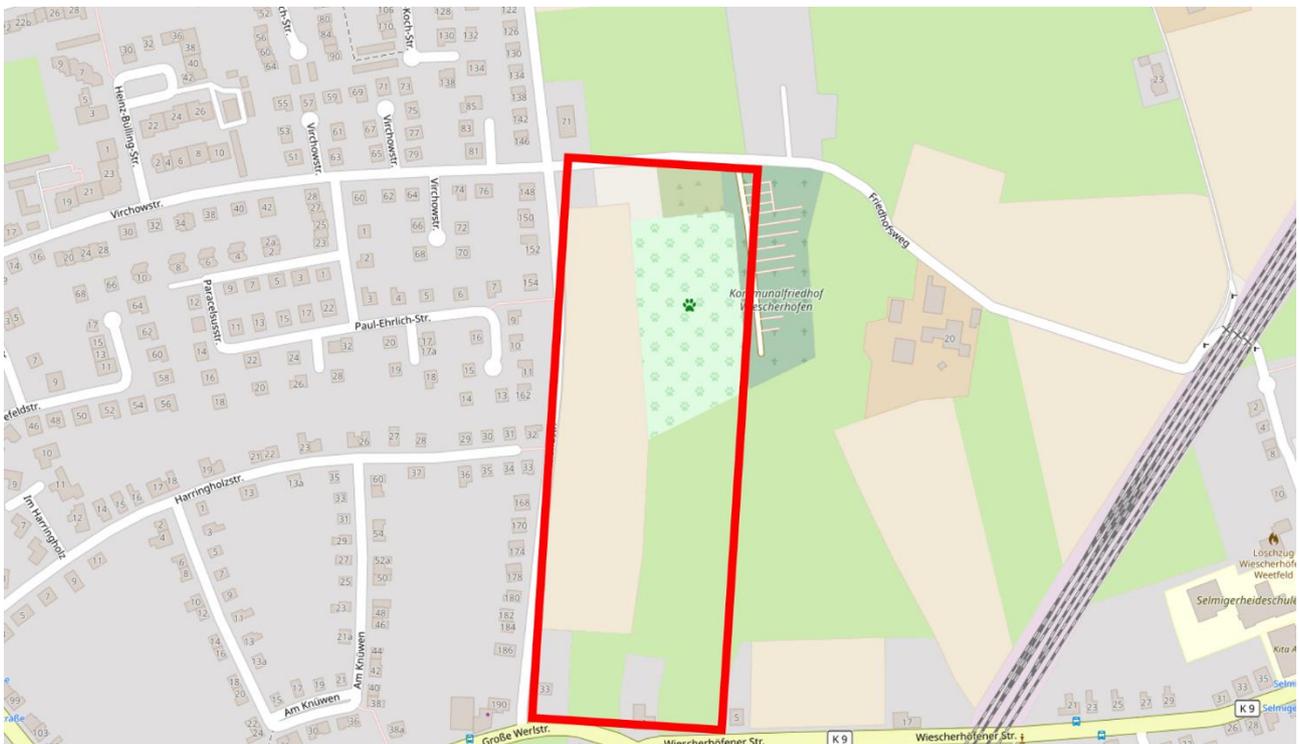


Abbildung 1: Auszug aus Openstreet-Maps

Quelle: [1]

Bestandteil des vorliegenden Gutachtens ist eine hydrogeologische Untersuchung, um eine Aussage zu der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden tätigen zu können.

Für die Bearbeitung wurde dem Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG ein Lageplan zur Verfügung gestellt.

Des Weiteren stand dem Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG die Geologische Karte C 4411, herausgegeben vom Geologischen Dienst NRW, zur Verfügung.

Folgende Normen und Regelwerke wurden im Rahmen des Gutachtens verwendet:

- DIN ISO 22476-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen, März 2012,
- DIN 14688-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung, Dezember 2013,
- DIN 1054, Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1, Dezember 2012,
- DIN EN 1610, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen, Januar 2010,
- DWA-A 139, Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen, Januar 2010,
- DIN 18196, Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Mai 2011,
- DIN 18122-1, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) - Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze, Juli 1997,
- DIN 18123, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Korngrößenverteilung, April 2011,
- DIN 18300, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten, September 2016,
- DIN 18301, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Bohrarbeiten, Stand September 2016,
- DIN 18319, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Rohrvortriebsarbeiten, Stand September 2016,
- LAGA Mitteilung 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln, Stand November 2003,
- VOB Ausgabe 2016,
- Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RstO12, Stand 2012.

## **2. GEOTECHNISCHE KATEGORIE**

Angesichts der vorhandenen hydrogeologischen und geologischen Verhältnisse, der vorliegenden Bauwerksbeschreibungen sowie den Einstufungsmerkmalen des Anhangs AA des Normenhandbuchs EC 7, Band 1, wurde bei der Planung der geotechnischen Erkundung für das vorgesehene Projekt von der Geotechnischen Kategorie GK 2 (Baumaßnahme mit mittlerem Schwierigkeitsgrad) ausgegangen.

## **3. BAUGRUND**

### **3.1 Geologie**

Der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt C 4310 Münster, zufolge stehen im Untersuchungsgebiet fluviatile Decksedimente der Niederterrasse an. Bodenmechanisch gesehen handelt es sich dabei um pleistozäne Sand- und Schluffböden, deren Mächtigkeiten im Blattgebiet i.d.R. zwischen 3 m und 5 m schwanken.

Unterhalb des Quartärs folgt das Grundgebirge, welches durch Mergelhorizonte der Oberkreide, Stufe Oberes Untercampan, gebildet wird. Dabei handelt es sich um Kalkmergel- und Tonmergesteine, welche bereichsweise Kalksteinbänke aufweisen.

Der Mergelstein weist an der Oberfläche i. d. R. eine Verwitterungszone von 1 m bis 2 m auf und entspricht bodenmechanisch gesehen einem Ton bzw. stark tonigen Schluff mit halbfester Konsistenz. Mit zunehmender Tiefe geht der verwitterte Mergelstein in ein klüftiges Felsgestein über.

Die quartären Schluffe weisen i. d. R. geringe Durchlässigkeiten in der Größenordnung von  $k_f = 10^{-7}$  m/s bis  $k_f = 10^{-8}$  m/s auf.

### **3.2 Baugrundaufschlüsse**

Zur Erkundung der Schichtenfolge des Baugrundes und zur Gewinnung von Bodenproben für bodenmechanische Laborversuche sowie zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit wurde vom Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG 1 Handschurf bis in eine Tiefe von 0,60 m unter der Geländeoberkante erstellt. Die Schurf weist eine Abmessung von 0,60 m X 0,70 m auf.

Darüber hinaus wurden zwei Rammkernsondierungen mit Schappendurchmessern von 36 mm bis 80 mm, bis zu einer maximalen Tiefe von 5,00 m (Endteufen der Sondierungen) abgeteuft. Eine der beiden Sondierungen (RKS 2) wurde zu einer temporären Grundwassermessstelle ausgebaut.

Zur Überprüfung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden gewachsenen Sande wurde ein Infiltrationsversuch im Handschurf durchgeführt.

Die Lage der Untersuchungsstellen (Sondierungen und Schurf) kann dem Lageplan der Anlage 1/1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse, dargestellt in Form von Schichtprofilen, gehen aus der Anlage 1/2 hervor.

### **3.3 Schichtenfolge**

Nach dem Ergebnis der Baugrundaufschlüsse wurden im Untersuchungsbereich im Einzelnen folgende Bodenschichten angetroffen:

0 bis 0,30 m/0,40 m	Oberboden
bis 1,60 m/ 1,70 m	Sand, schluffig bis stark schluffig
bis 3,70 m/ 3,80 m	Schluff, stark tonig, schwach feinsandig, kalkhaltig
bis > 5,00 m (Endteufen der Sondierungen)	Tonmergel, stark verwittert

Im oberflächennahen Bereich wurden bis in Tiefen von 0,30 m bzw. 0,40 m unter der Geländeoberkante Oberböden angetroffen.

Unterlagert werden die Oberböden von schluffigen bis stark schluffigen Sanden. Unter den Sanden folgen stark tonige und schwach feinsandige Schluffe.

Ab einer Tiefe von etwa 3,70 m u. GOK folgt Tonmergel.

Zur Bestimmung der Korngrößenzusammensetzung der anstehenden Böden wurden im bodenmechanischen Labor des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG 2 Wassergehaltsbestimmungen durchgeführt und 2 Kornverteilungskurven (1 x Sande und 1 x Schluffe) gemäß DIN 18 123 ermittelt.

### **3.3.1 Bodenmechanische Laborversuche**

Im Labor des IBs GID GmbH & Co. KG wurden die Korngrößenverteilungen gemäß DIN 18123 an den Bodenproben, wie in Tabelle 1 beschrieben, bestimmt:

**Tabelle 1: Laborversuche**

Sondierung Nr.	Tiefe [m]	Bodenart	Untersuchungsprogramm	Wassergehalt w	Bodengruppe gemäß DIN 18 196
RKS 2	0,3 – 1,7	Sand, schluffig	Korngrößenverteilung gemäß DIN 18123	15,97	SU*
RKS 2	1,7 – 3,0	Schluff	Korngrößenverteilung gemäß DIN 18123	21,23	UL

Die Körnungslinien sind im Detail den Anlagen 1/3 bis 1/4 zu entnehmen.

Eine Versickerung des Oberflächen- und Niederschlagswassers gemäß den Vorgaben des DWA-Arbeitsblatts 138 ist generell möglich, wenn die untersuchten Böden einen Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \geq 1 \times 10^{-6}$  m/s besitzen und ein Abstand von der Sohle der Versickerungsanlage bis zum Grundwasser von  $\geq 1,0$  m gegeben ist. Zur Verifizierung der Ergebnisse der in-situ Schurfversickerung, vgl. Kapitel 3.4 wurden die Durchlässigkeitseigenschaften anhand der Kornverteilungskurven (Laborversuche) rechnerisch ermittelt.

**Tabelle 2: Ergebnisse der Durchlässigkeit (rechnerisch anhand der Laborergebnisse)**

Sondierung	Entnahmetiefe (m)	Bodenart	Hazen (m/s)	Beyer (m/s)	USBR (m/s)
RKS 2	0,30 – 1,70	Sand, schluffig	---	---	$7,8 \times 10^{-7}$
RKS 2	1,70 – 3,00	Schluff, sandig	$2,8 \times 10^{-7}$	$1,9 \times 10^{-7}$	$2,2 \times 10^{-7}$

Den in o.g. Tabelle 2 ermittelten Durchlässigkeiten nach Hazen, Beyer und U.S. Bureau of Reclamation zufolge schwanken die Durchlässigkeitsbeiwerte in den Größenordnungen von:

- Schluffe:  $k_f = 7,8 \times 10^{-7} \text{ m/s}$  bis  $k_f = 1,9 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ .

### **3.3.2 Grundwasseraufschlüsse / Grundwasserstände**

Im Zuge der ausgeführten Rammkernsondierungen wurden vernässte Bodenzonen ab einer Tiefe von etwa 1,8 m u. GOK angetroffen.

Aufgrund der Vernässungserscheinungen wurde zur Messung des ausgespiegelten Grundwasserstandes die Rammkernsondierung RKS 2 zu einer temporären Grundwassermessstelle WP 2 ausgebaut.

Folgende Grundwasserstände wurden im Zeitraum zwischen dem 19. Dezember 2019 und 07. Januar 2020 mittels Lichtlot eingemessen:

**Tabelle 3: Gemessene Grundwasserstände**

Grundwassermessstelle	Datum	Geländehöhe [mNN]	Grundwasserstand [m u. GOK]
WP 2	19.12.2019	ca. 69,00	67,10
	07.01.2020	ca. 69,00	67,39

Aufgrund jahreszeitlicher Schwankungen und der zum Zeitpunkt der Messung verhältnismäßig hohen Grundwasserstände – niederschlagsreicher Dezember - ist mit einem Grundwasseranstieg um maximal 1,0 m zu rechnen.

### **3.4 Schurfversickerung (stark schluffiger Sand)**

Die derzeitige Projektierung sieht eine Versickerung der anfallenden Oberflächenwässer über zwei Regenrückhaltebecken auf der Ostseite des Grundstücks vor.

Um die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden – stark schluffige Sande im Übergang zu stark tonigen Schluffen– im Untersuchungsgebiet zu überprüfen, wurde seitens der GID GmbH &

Co. KG zunächst ein Versickerungsversuch – Schurfversickerung – im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen durchgeführt.

Der Handschurf wurde mit Abmessungen von 0,60 m X 0,70 m bis in eine Tiefe von ca. 0,60 m u. GOK in gewachsenen Böden – stark schluffige Sande - zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit gemäß DWA-Arbeitsblatts 138 durchgeführt.

Die Lage des Schurfes geht aus dem Lageplan der Anlage 1/1 hervor.

Der Versuch wurde als sog. Freiversickerung mit fallender Druckhöhe vorgenommen. Dazu wurde der Schurf bis zu einer Höhe von 0,30 m über Sohle mit Wasser aufgefüllt und die Versickerungsrate nach einer Vorwässerungszeit von  $t > 30$  min über eine Zeitspanne von ca. 60 Minuten durch Messung der Wasserspiegeländerung erfasst.

Die Auswertung des Versuchsergebnisses sowie die Ermittlung der äquivalenten Gebirgsdurchlässigkeit erfolgt nach Kollbrunner und Maag (Lit.: *Hydrogeologische Methoden, Langguth und Voigt, Springer Verlag, 1980*).

Die Auswertung des Versickerungsversuches kann im Detail der beigefügten Anlage 1/5 entnommen werden.

Das Ergebnis des Versickerungsversuches kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden:

**Tabelle 4: Ergebnis des Versickerungsversuches im Schurf**

Versuchspunkt	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]
SCH S1	stark schluffiger Sand	$8,6 \times 10^{-7}$

Gemäß dem Versickerungsversuch liegt der festgestellte Durchlässigkeitsbeiwert bei  $k_f = 8,6 \times 10^{-7}$  m/s.

#### **4. HYDROGEOLOGIE/BEURTEILUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT**

Den Ergebnissen der Bodenaufschlüsse zufolge stehen die gewachsenen Schluffe und schluffigen Sande im Untersuchungsgebiet bis in Tiefen von ca. 3,70 m bzw. 3,80 m an.

Zur Beurteilung der Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  wurden anhand der gewonnenen Bodenproben insgesamt 2 Körnungslinien gemäß DIN 18 123 erstellt.

Anhand der ermittelten Körnungslinien ergeben sich theoretische Durchlässigkeitsbeiwerte im Mittel von  $k_f = 1,9 \times 10^{-7}$  m/s bis  $k_f = 7,8 \times 10^{-7}$  m/s.

Im Bereich des Schurfes SCH S1 beläuft sich der in-situ gemessene Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  auf  $k_f = 8,6 \times 10^{-7}$  m/s.

Gemäß dem DWA-Regelwerk DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) müssen die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte oberhalb des zulässigen Werts von  $k_{f,zulässig} \geq 1,0 \times 10^{-6}$  m/s liegen. Weiterhin ist gemäß DWA-Regelwerk DWA-A 138 ein Grundwasserflurabstand von mindestens 1,0 m zwischen dem höchsten Grundwasserspiegel und der Sohle der Versickerungsanlage nachzuweisen.

Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte erfüllen diese Forderung nicht. Ferner ist aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes (ca. 1,60 m u.GOK) nicht davon auszugehen, dass die Installation von Versickerungsbecken aufgrund der Anschlusssituation und der schwankenden Grundwasserstände (Anstieg des Grundwasserstandes möglich) nicht realisierbar bzw. genehmigungsfähig ist.

Somit ist nach den Ergebnissen der Versickerungsversuche eine Versickerung der Niederschlagswässer in den schluffigen Sanden und Schluffen aus Sicht der GID GmbH & Co. KG nicht möglich.

Sollten weitere Fragen in hydrogeologischer Hinsicht auftreten, bitten wir um Benachrichtigung.

Mit freundlichen Grüßen  
**Geotechnik-Institut-Dr.Höfer**  
**GmbH & Co.KG**



(M.Sc. Dipl.-Ing. M. Höfer)



**5. ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 1: Auszug aus Openstreet-Maps ..... 3

**6. TABELLENVERZEICHNIS**

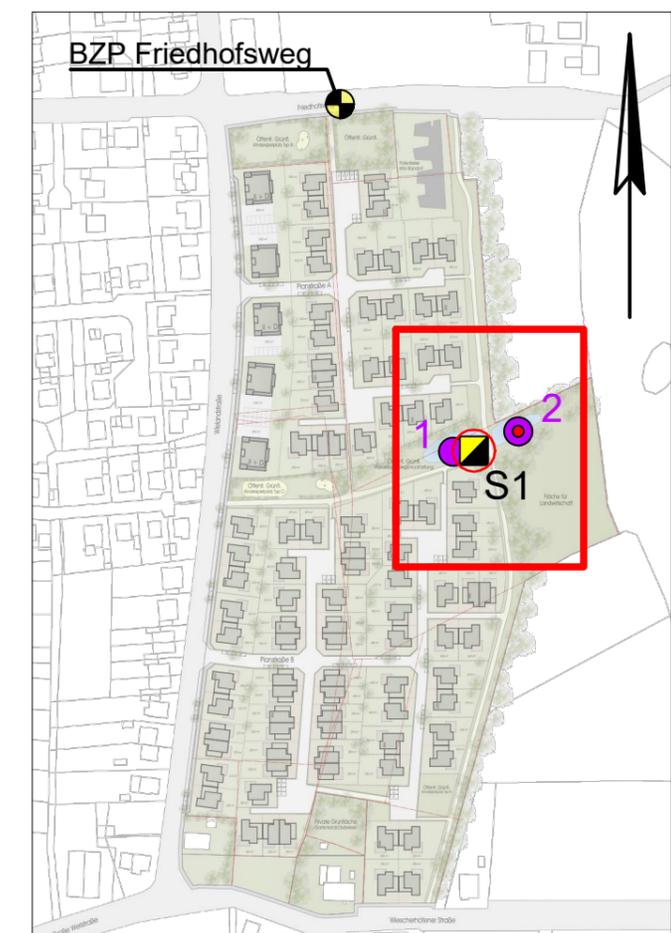
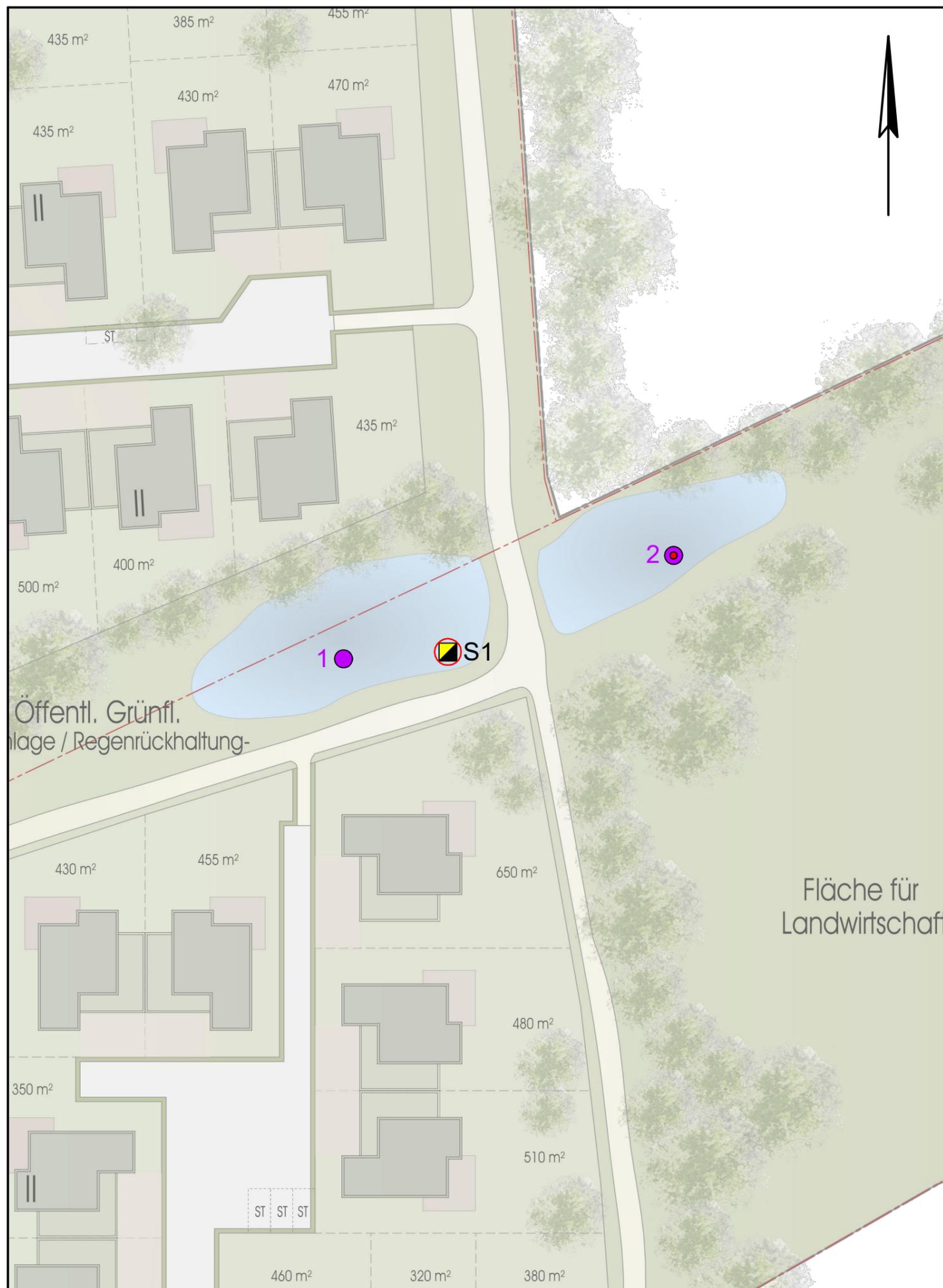
Tabelle 1: Laborversuche ..... 7  
 Tabelle 2: Ergebnisse der Durchlässigkeit (rechnerisch anhand der Laborergebnisse) ..... 7  
 Tabelle 3: Gemessene Grundwasserstände ..... 8  
 Tabelle 4: Ergebnis des Versickerungsversuches im Schurf ..... 9

**7. LITERATURVERZEICHNIS/QUELLENANGABEN**

[1] „Google Maps,“ [Online]. Available: <http://maps.google.de/>.

**8. ANLAGENVERZEICHNIS**

- Anlage 1/1: Lageplan
- Anlage 1/2: Schichtprofile
- Anlage 1/3: Kornverteilung
- Anlage 1/4: Kornverteilung
- Anlage 1/5: Durchlässigkeitsbeiwert des Versickerungsversuches



Übersicht M=1:4.000

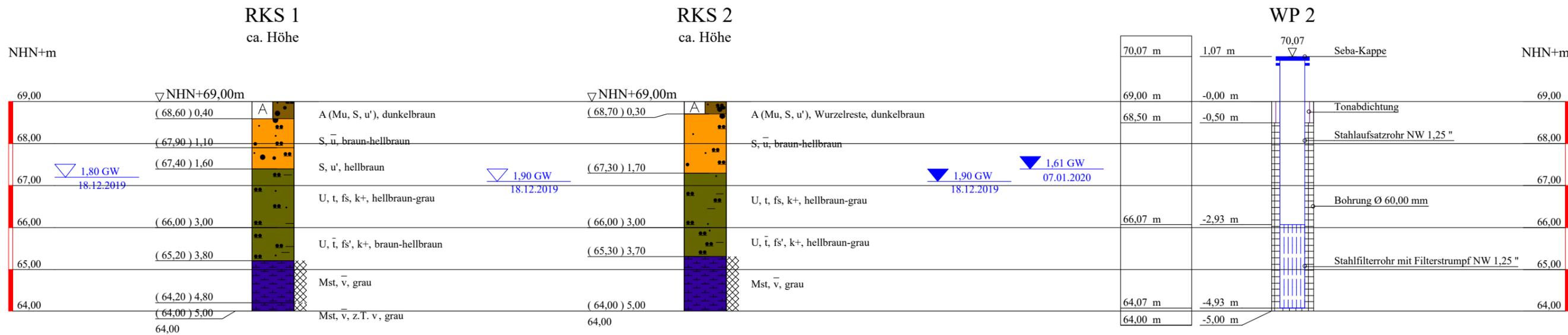
Lage u. Nr.:

-  Rammkernsondierungen
-  Rammkernsondierungen mit Wasserstandsmesspegel
-  Schurf für Versickerungsversuch

zusätzliche Eintragungen

Baugrunduntersuchung Gründungsberatung Hydrogeologie Altlastenbewertung Altbergbauuntersuchung Rückbaukonzepte Erdstatik Fachbauleitung	 <b>GID</b>	<b>Geotechnik - Institut - Dr. Höfer</b> Hagener Straße 243 44229 Dortmund	Tel 02 31 - 39 9 610 - 0 Fax 02 31 -39 9 610 29	info@gid-hoefer.de www.gid-hoefer.de
--	--	--	--	---

<b>Bauart GmbH &amp; Co. KG</b> Projektierung "Wieland Carrée" in Hamm				Bearb.-Nr. 19488
<b>Baugrunduntersuchung</b> Lageplan				Anlage-Nr. 1/1
Bearbeiter	Zechner(in)	Datum	Längenmaßstab	Höhenmaßstab
M.Hö	Wi	08.01.2020	1:500	---



## ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

### UNTERSUCHUNGSSTELLEN

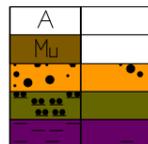
● RKS Rammkernsondierung

### BODENARTEN

Auffüllung  
Mutterboden  
Sand  
Schluff  
Ton

sandig  
schluffig  
tonig

A  
Mu  
S s  
U u  
T t



### FELSARTEN

Mergelstein

Mst



### KORNGRÖßENBEREICH

f fein  
m mittel  
g grob

### NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)  
" stark (ca. 30-40 %)  
" sehr schwach; " sehr stark

### KALKGEHALT

k+ kalkhaltig

### VERWITTERUNG

v stark verwittert

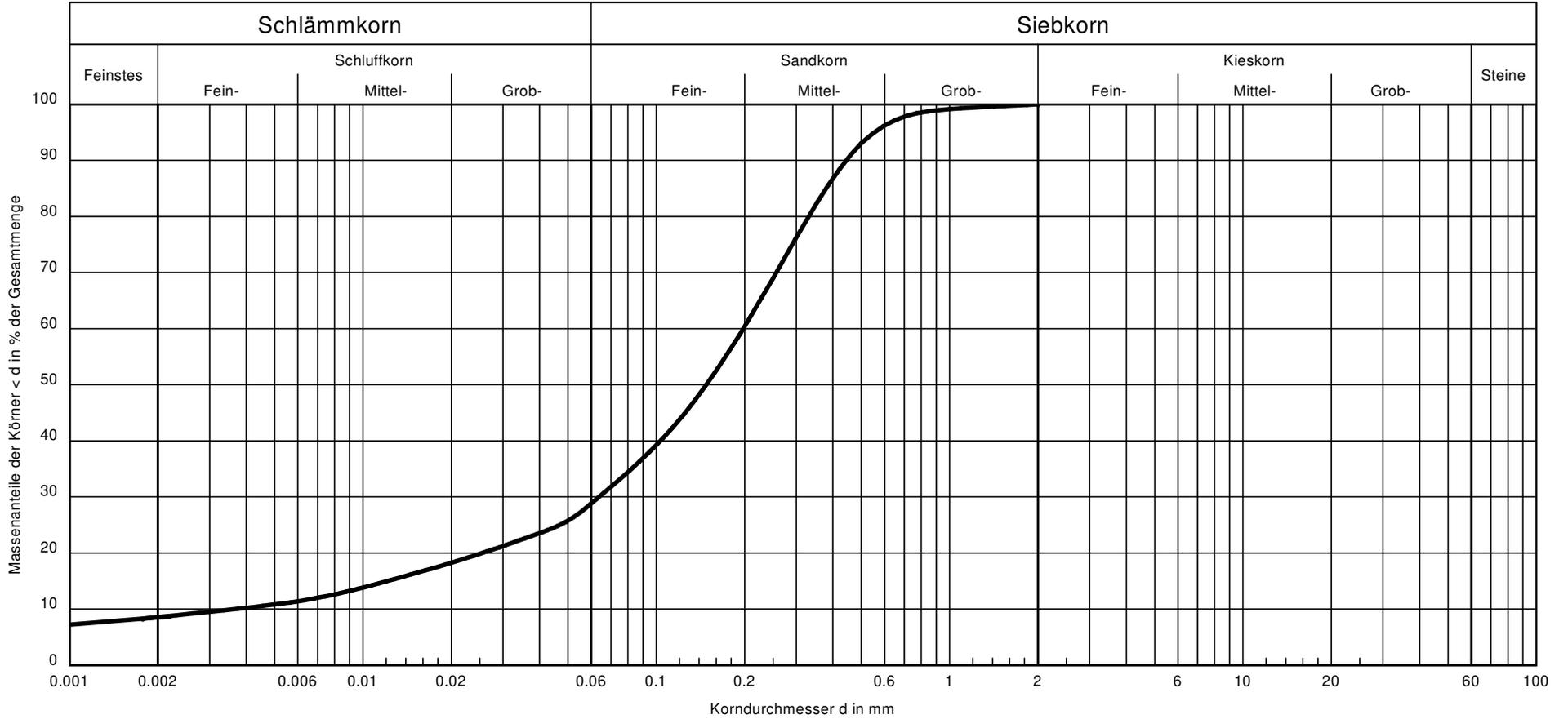
### PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

▽ Grundwasser angebohrt  
▼ Ruhewasserstand

Baugrunduntersuchung Gründungsberatung Hydrogeologie Altlastenbewertung Altbergbauuntersuchung Rückbaukonzepte Erdstatik Fachbauleitung		<b>Geotechnik - Institut - Dr. Höfer</b>		Hagener Straße 243 44229 Dortmund		Tel 02 31 - 39 9 610 - 0 Fax 02 31 - 39 9 610 29		info@gid-hoefer.de www.gid-hoefer.de	
<b>Bauart GmbH &amp; Co. KG</b> Projektierung "Wieland Carrée" in Hamm					Bearb.-Nr. 19488				
Baugrunduntersuchung Schichtprofile					Anlage-Nr. 1/2				
Bearbeiter	Zeichner(in)	Datum	Längenmaßstab	Höhenmaßstab					
M.Hö	Wi	08.01.2020	---	1:100					

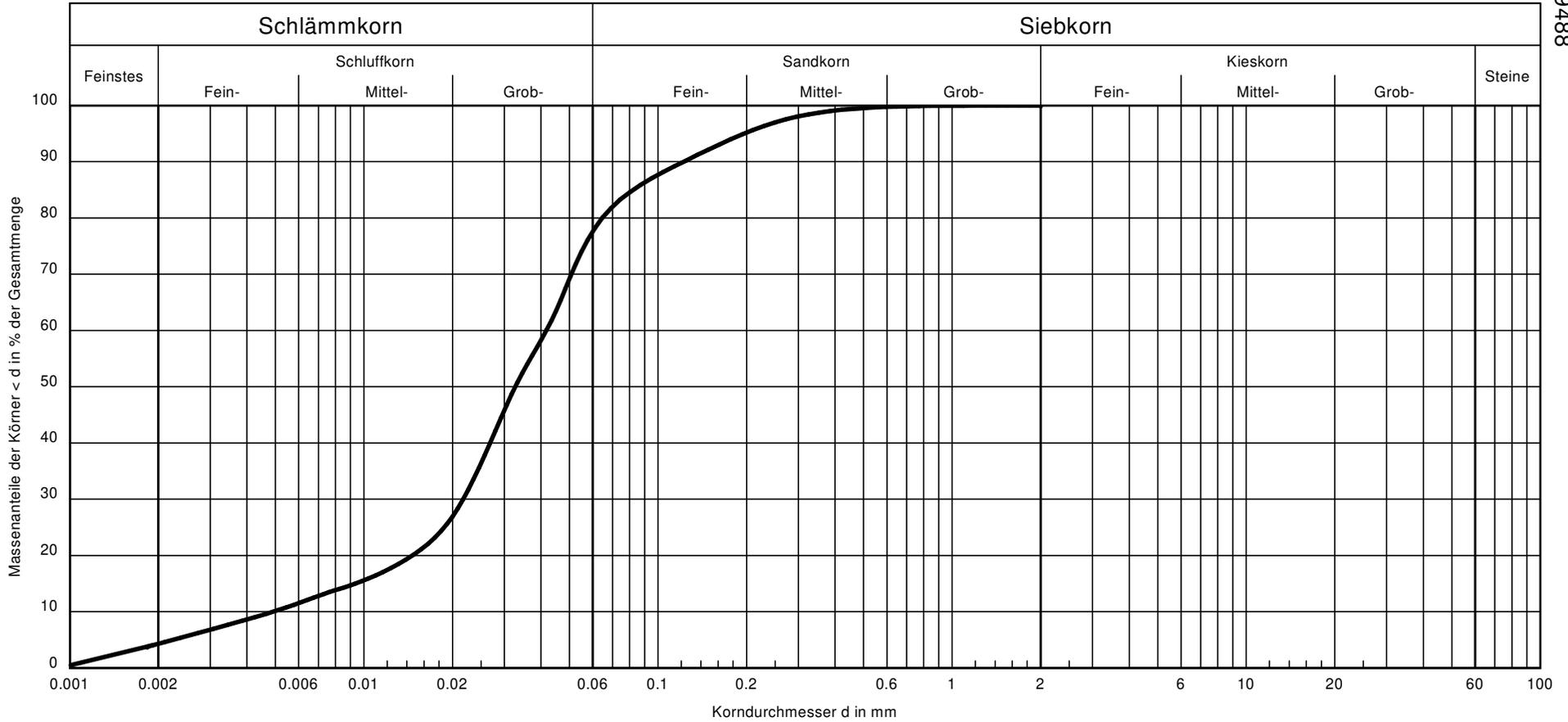
# Körnungslinie



Labor-Nr. / Signatur	26118
Entnahmestelle	RKS - 2
Entnahmetiefe ( m )	0,30 - 1,70
Bodenart	S, u
Wassergehalt ( % )	15,97
U/Cc	54.1/5.6
Bodengruppe nach 18 196	SU*
Ton/Schluff/Sand/Kies	8.6/21.2/70.2/ -
Abrechnungspos.	02.11.00 / 02.15.00

Bemerkungen:

# Körnungslinie



Labor-Nr. / Signatur	26119
Entnahmestelle	RKS - 2
Entnahmetiefe ( m )	1,70 - 3,00
Bodenart	U, s, k
Wassergehalt ( % )	23,97
U/Cc	8,5/2,3
Bodengruppe nach 18 196	
Ton/Schluff/Sand/Kies	4.3/74.9/20.8/ -
Abrechnungspos.	02.11.00 / 02.15.00

Bemerkungen:

# Schurfversickerung

## Auswertung der Schurfversickerung

Versuchs-Nr.:

SCH S1

Datum:

18.12.19

Laborant (en):

Ma, Mo

Die Auswertung erfolgt nach der Empfehlung  
E 1-4 Bestimmung der Gebirgsdurchlässigkeit  
der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V.

### EINGANGSDATEN

L = Länge des Schurfs =

0,70 m

B = Breite des Schurfs =

0,60 m

$h_1$  = Höhe des Wasserstandes im Schurf  
zu Beginn des Versuchs =

0,30 m

$h_2$  = Höhe des Wasserstandes im Schurf  
zum Ende des Versuchs =

0,29 m

t = Versuchszeit

60,00 min  
3600,00 sec

Berechnung des Ersatzradius nach der Formel:

$$r = \sqrt{\frac{L \times B}{\pi}} =$$

0,37 m

### AUSWERTUNG

Die Auswertung erfolgt mit dem Ersatzradius r nach der  
Formel für den Auffüllversuch nach Kollbrunner und Maag  
Zitiert in: Langguth und Voigt, Hydrogeologische Methoden,  
Springer Verlage, 1980

$$k = \frac{r[\text{m}]}{4 \times \Delta t[\text{sec}]} \times 2,303 \times \lg\left(\frac{h_1[\text{m}]}{h_2[\text{m}]}\right) = \underline{\underline{8,6\text{E-}07 \text{ m/s}}}$$