

GEOlogik GmbH • Feldstiege 98 • 48161 Münster

pbb Solutions GmbH

z.Hd. Herrn Gerrit Eichholzer

Am Kolk 12

49497 Mettingen

Projektnummer:
(bitte stets angeben)

21-4206

21.04.2021

Betr.: Neubau Gewerbepark, Henry-Ford-Str. in 52351 Düren
hier: Kurzdarstellung der Ergebnisse der Geländeuntersuchungen

Sehr geehrter Herr Eichholzer,

für das im Betreff genannte Projekt sind wir durch Sie beauftragt, die durchgeführten geotechnischen Untersuchungen schriftlich darzustellen. Ein ausführlicher Geotechnischer Bericht ist auftragsgemäß zunächst nicht vorgesehen.

Durchgeführte Arbeiten

Zur Erkundung der Bodenbeschaffenheit und -schichtung wurden im Zeitraum vom 06.04.2021 - 08.04.2021 durch die GEOlogik GmbH nachfolgend aufgeführte Leistungen erbracht:

- Acht Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 8) im Rammkernsondierverfahren nach DIN EN ISO 22475-1 mit einem Bohrdurchmesser von 50/36 mm.
- Vier Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL 1 bis DPL 4) nach DIN EN ISO 22476-2 zur Erkundung der Lagerungsverhältnisse des Untergrundes.
- Entnahme von insgesamt 55 Bodeneinzelproben über jeweils homogene Teilbereiche der abgeteufte Kleinrammbohrungen.
- Festlegung und Einmaß der Bodenaufschlusspunkte unter Berücksichtigung der vorliegenden Planungsunterlagen sowie in Abstimmung mit dem Auftraggeber.
- Höhennivellement der Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse.

Im Bodenmechanischen Labor wurden an ausgewählten Proben nachfolgend aufgelistete Versuche durchgeführt:

- Vier Siebanalysen gem. DIN 17892-4 zur Bestimmung der Korngrößenverteilung.
- Vier kombinierte Sieb- / Schlämmanalysen gem. DIN 17892-4 zur Bestimmung der Korngrößenverteilung.
- Acht Bestimmungen des Wassergehalts gem. DIN 17892-1.

Die durchgeführten Gelände- und Laborarbeiten sind in den beigefügten Anlagen dokumentiert. Dies sind:

- Anlage 1: Lageplan mit Darstellung der Bohransatzpunkte.
- Anlage 2: Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen.
- Anlage 3: Höhennivellement.
- Anlage 4: Darstellung der Kornsummenlinien.

Schichtenfolge

Der Bodenaufbau entspricht im Allgemeinen den Erwartungen. Gemäß den Erkundungsergebnissen sowie den Angaben der geologischen Karte, gliedert sich der Bodenaufbau wie folgt:

- Schicht 1: Humoser Oberboden (aktuell landwirtschaftlich genutzt) bestehend aus Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach feinsandig, humos. Mächtigkeit in etwa „Pflugtiefe“ von rd. 0,3 m bis rd. 0,4 m.
- Schicht 2: Schluffe unterschiedlicher Ausprägung. Die Schluffe wurden in sämtlichen Kleinrammbohrungen und bis zur maximalen Aufschlusstiefe bei rd. 7,0 m u. GOK erkundet.
 - Der obere Bereich der erkundeten Schluffe der Schicht 2 erstreckt sich bis ca. 2 m unter aktueller Geländeoberkante und ist vornehmlich durch Löss und Lösslehm geprägt. Die Korngrößenzusammensetzung ist – typisch für Löss – relativ einheitlich als schwach toniger bis toniger und schwach feinsandiger Schluff zu beschreiben. Dieser weist hier bei Schlagzahlen n_{10} der leichten Rammsondierung DPL von maximal etwa 10 eine meist weiche Konsistenz auf.
 - Der untere Bereich der erkundeten Schluffe der Schicht 2 beginnt in sämtlichen abgeteufte Bohrungen bei ca. 2 m unter aktueller Geländeoberkante und zeichnet sich durch einen deutlich erhöhten Sandanteil aus. Teilweise sind gar kiesige Einschaltungen angetroffen worden. Die grobkörnigen Beimengungen gehen mit deutlich höheren Schlagzahlen n_{10} zwischen 10 und 30 einher, sodass die Lagerungsdichte hier als mindestens mitteldicht einzustufen ist.
- Schicht 3: Kies mit starken sandigen sowie schluffigen Beimengungen. Dieser wurde lediglich in KRB 8 ab einer Tiefe von rd. 2,7 m u. GOK angetroffen. Die Lagerungsdichte ist gem. den mit der leichten Rammsondierungen DPL ermittelten Schlagzahlen n_{10} als dicht bis sehr dicht zu bezeichnen. Die Definition der räumlichen Ausdehnung der Schicht 3 ist hier nicht möglich. Bei einer Tiefe von rd. 3,3 m u. GOK war aufgrund der hohen Lagerungsdichte kein weiterer Bohrfortschritt mehr zu erreichen.

Grundwasser wurde bis zur maximalen Aufschlusstiefe von rd. 7,0 m u. GOK nicht erkundet.

Feinkörnige Böden wie der oberflächennah anstehende Löss reagieren sensibel unter Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung. Dies ist bei den Erdarbeiten zu berücksichtigen.

Gründung

Grundsätzlich kann von einer konventionellen Flachgründung über Einzel- und Streifenfundamenten ausgegangen werden. Im Bereich des Baufeldes wird zunächst das Abschieben des humosen Oberbodens erforderlich. Er ist zum Lastabtrag nicht geeignet. Nach Abschub des humosen Oberbodens steht der Löss der Schicht 2 an. Dieser ist zum Lastabtrag ebenfalls nicht ohne weitere Maßnahmen geeignet. Aus diesem Grund sollte der Löss mittels einer Kalk-Zement-Stabilisierung verbessert werden, um die Tragfähigkeit unterhalb der Bodenplatte zu erhöhen. Unterhalb der Fundamente werden relativ starke Tragschichten oder eine Tieferführung der Fundamente auf die tragfähigen stark sandigen Schluffe notwendig.

Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser

Für die Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser sind gem. Merkblatt DWA-A 138 Böden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f > 10^{-6}$ m/s geeignet. Für die hier angetroffenen Böden konnten für einzelne Proben die nachfolgenden Durchlässigkeitsbeiwerte rechnerisch über die Auswertung der Kornsummenlinien (Anlage 4) ermittelt werden:

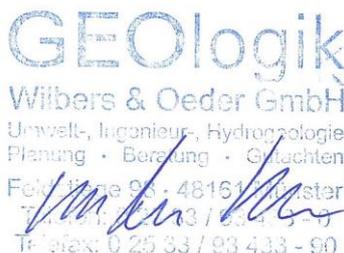
- Probe 1-3: ca. $3,5 \cdot 10^{-8}$ m/s (Schicht 2).
- Probe 1-8: ca. $8,7 \cdot 10^{-8}$ m/s (Schicht 2).
- Probe 3-3: ca. $4,7 \cdot 10^{-8}$ m/s (Schicht 2).
- Probe 3-8: ca. $2,0 \cdot 10^{-8}$ m/s (Schicht 2).
- Probe 8-5: ca. $6,9 \cdot 10^{-6}$ m/s (Schicht 3).

Gemäß den angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerten eignen sich die Schluff-Böden der Schicht 2 nicht zur Versickerung von Niederschlagswasser. Der Kies der Schicht 3 sollte diesbezüglich detaillierter untersucht werden. Grundsätzlich wäre dort gegebenenfalls die Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser möglich. Der Feinkornanteil von rd. 20% sowie die hohe Lagerungsdichte verringern jedoch das Potenzial des Kieses, dort eine funktionsstüchtige Versickerungsanlage zu errichten.

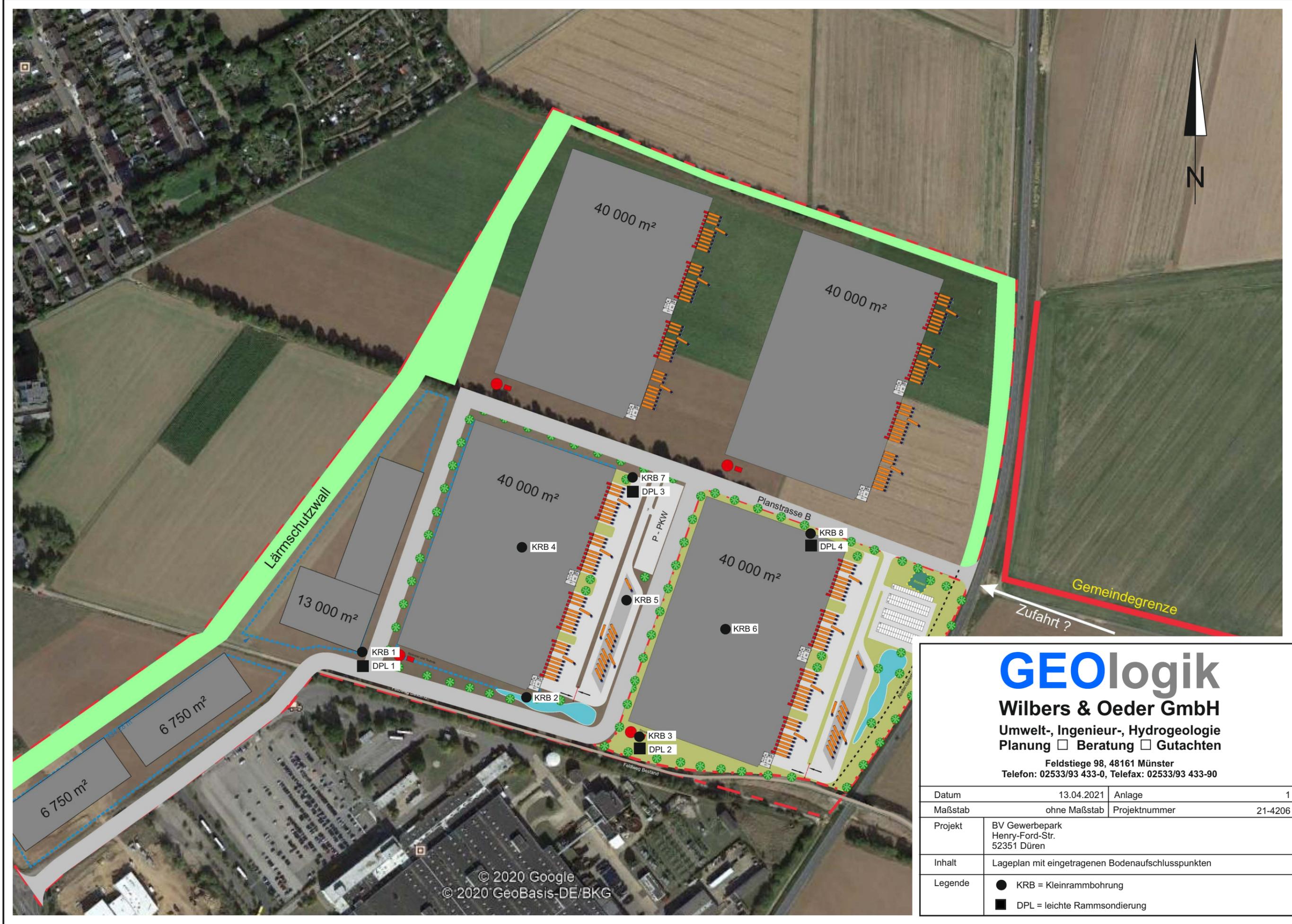
Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass Bodenaufschlüsse nur lokal und stichpunktartig über den Untergrund Aufschluss geben können. Die vorliegende orientierende Bewertung erfolgte auf Basis eines groben Untersuchungsrahmens. Für detailliertere Auskünfte sind weitergehende Untersuchungen erforderlich.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



M.Sc. Geow. J. van der Weem



GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung Beratung Gutachten

Feldstiege 98, 48161 Münster
Telefon: 02533/93 433-0, Telefax: 02533/93 433-90

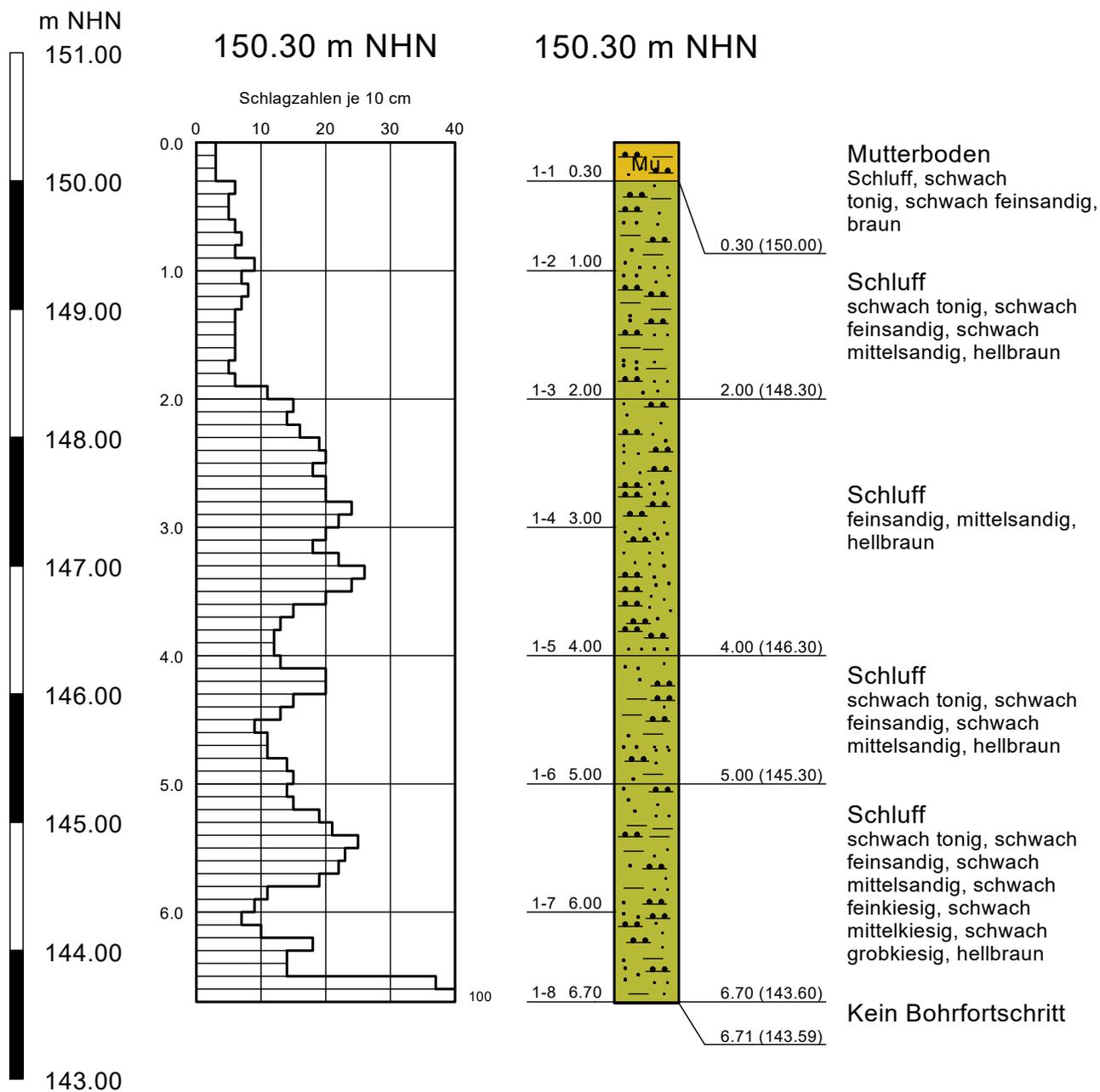
Datum	13.04.2021	Anlage	1
Maßstab	ohne Maßstab	Projektnummer	21-4206
Projekt	BV Gewerbepark Henry-Ford-Str. 52351 Düren		
Inhalt	Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> ● KRB = Kleinrammbohrung ■ DPL = leichte Rammsondierung 		

Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

DPL 1

KRB 1

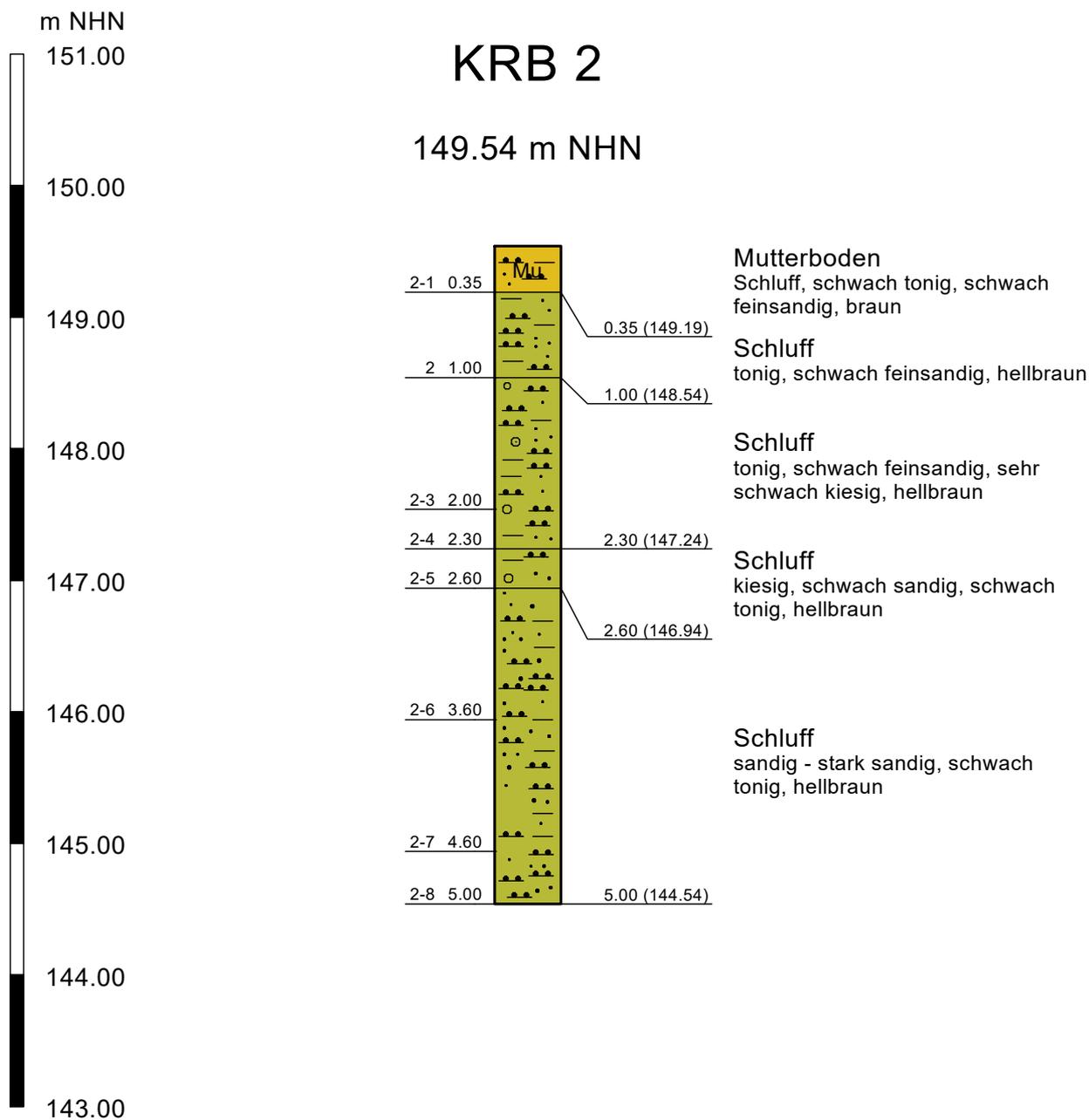


Bodenarten

- Mutterboden
- Schluff

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten

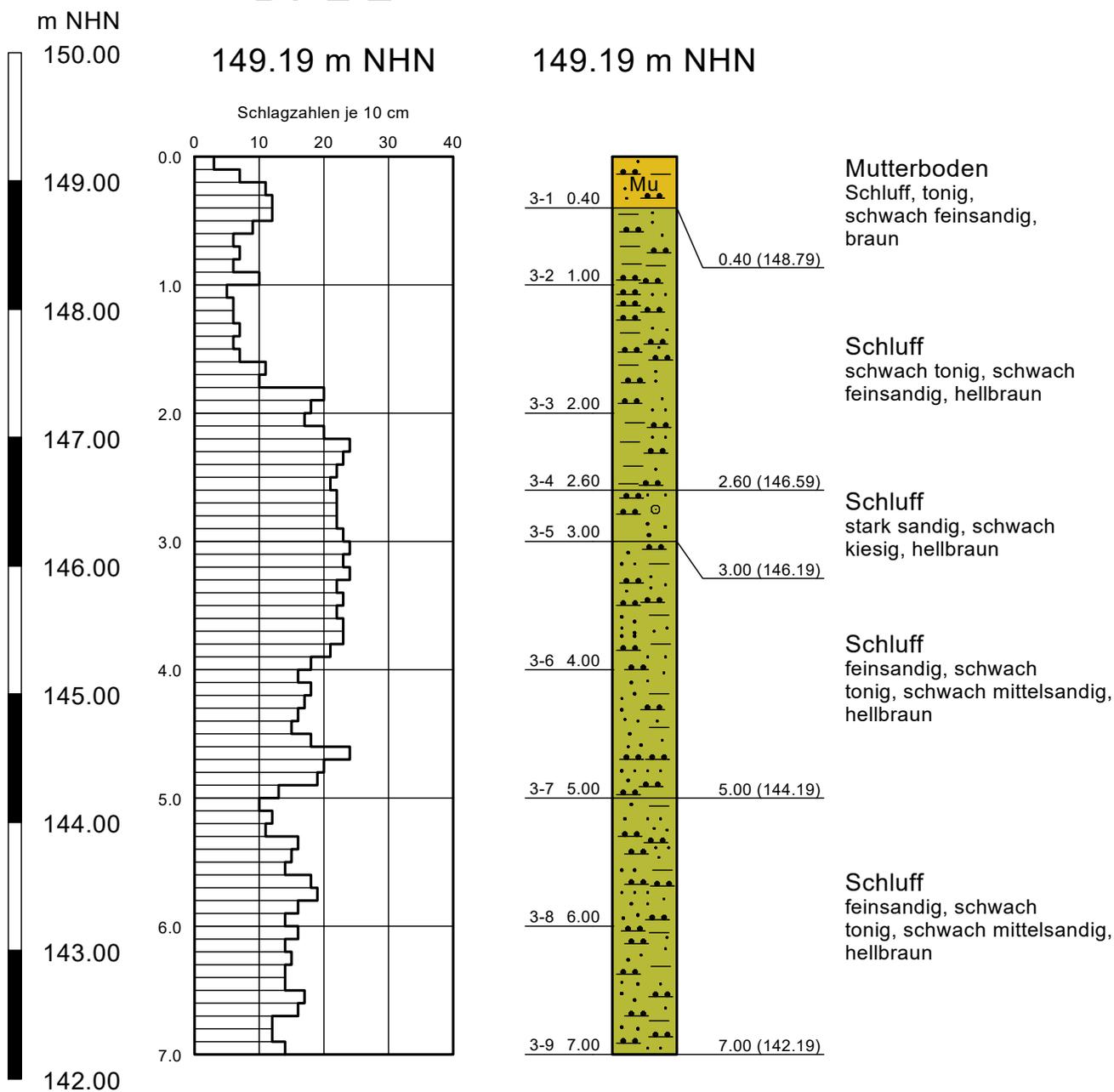
- Mutterboden
- Schluff

Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

DPL 2

KRB 3



Bodenarten

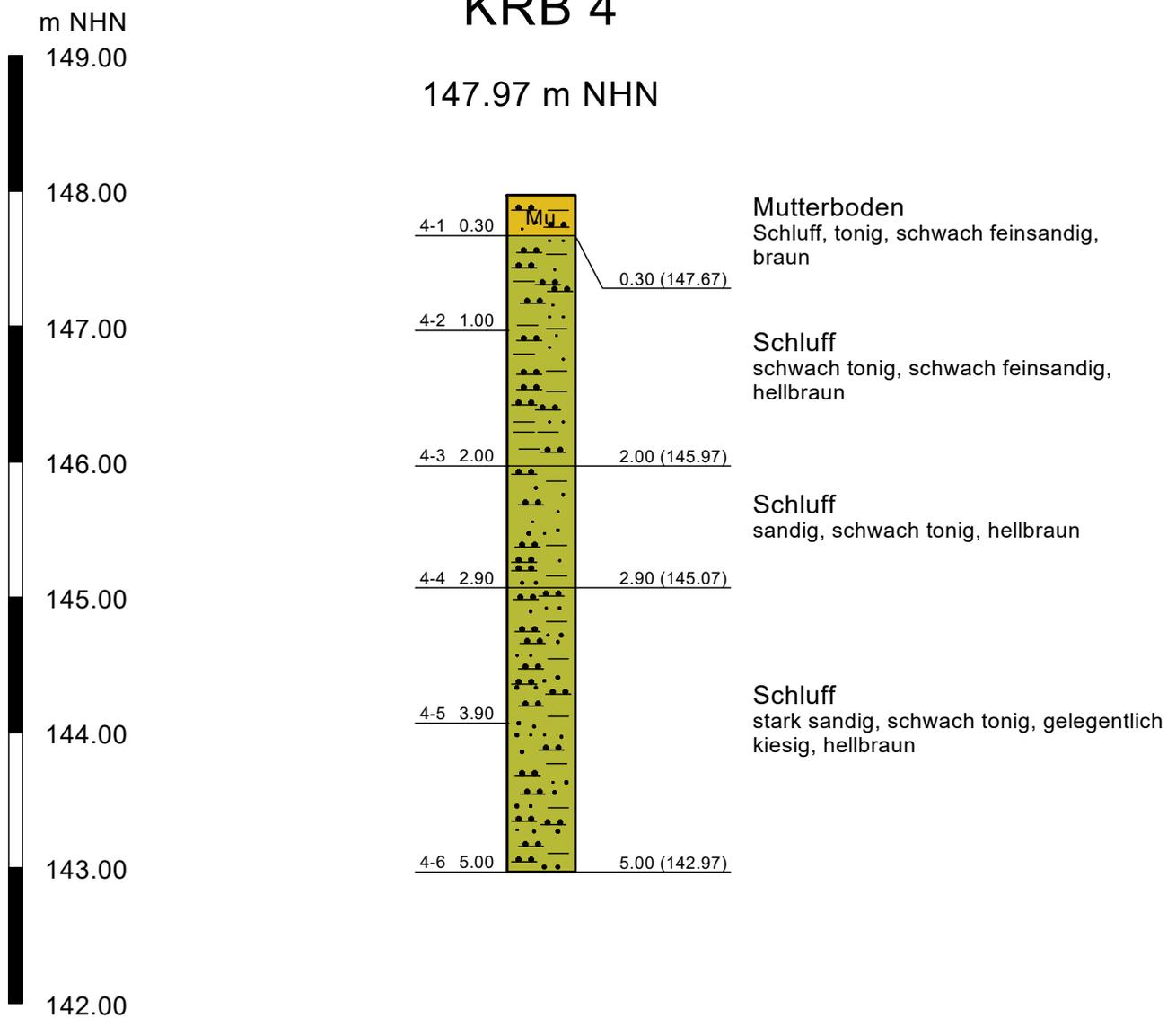
- Mutterboden
- Schluff

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 4

147.97 m NHN

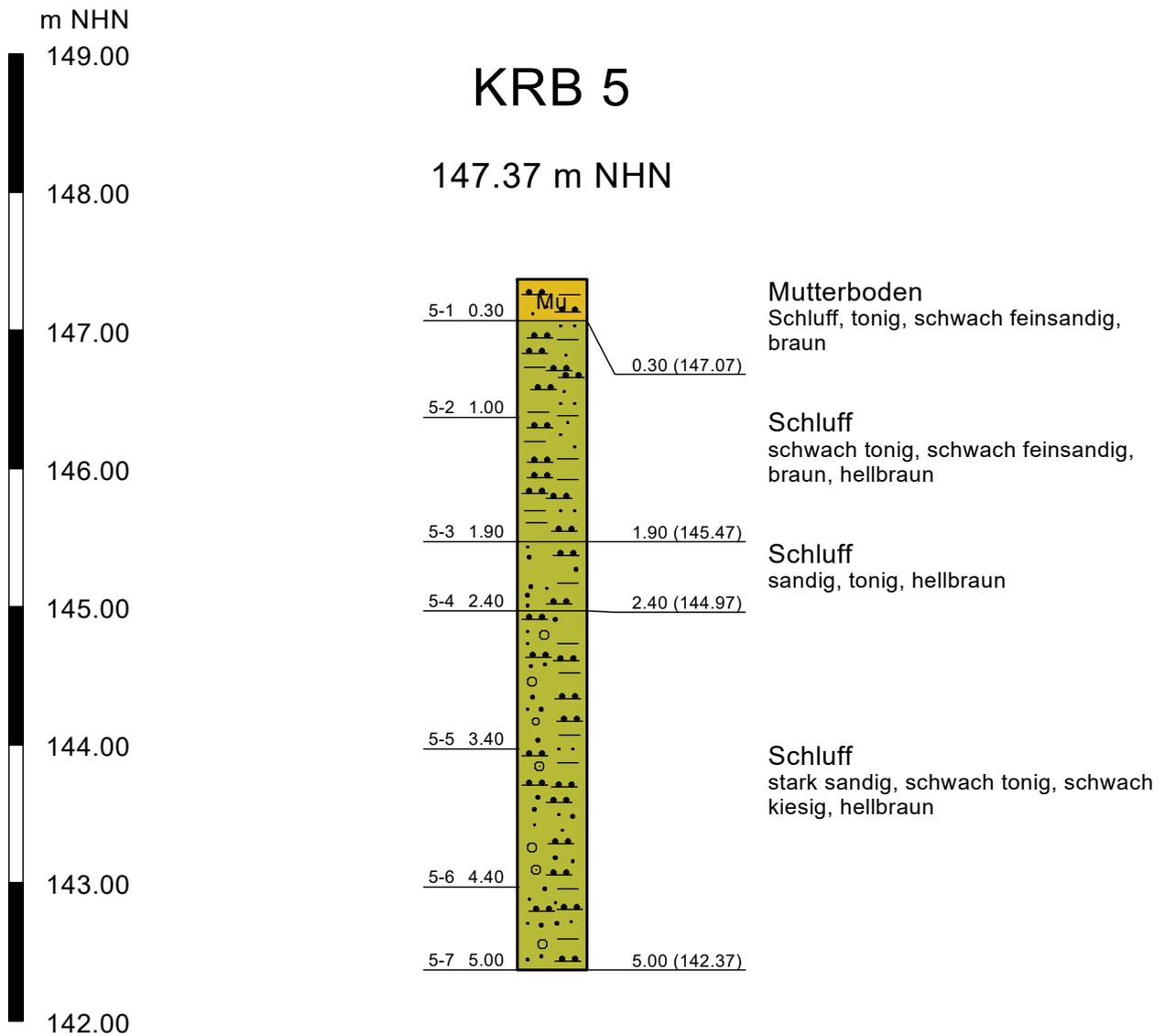


Bodenarten

- Mutterboden
- Schluff

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

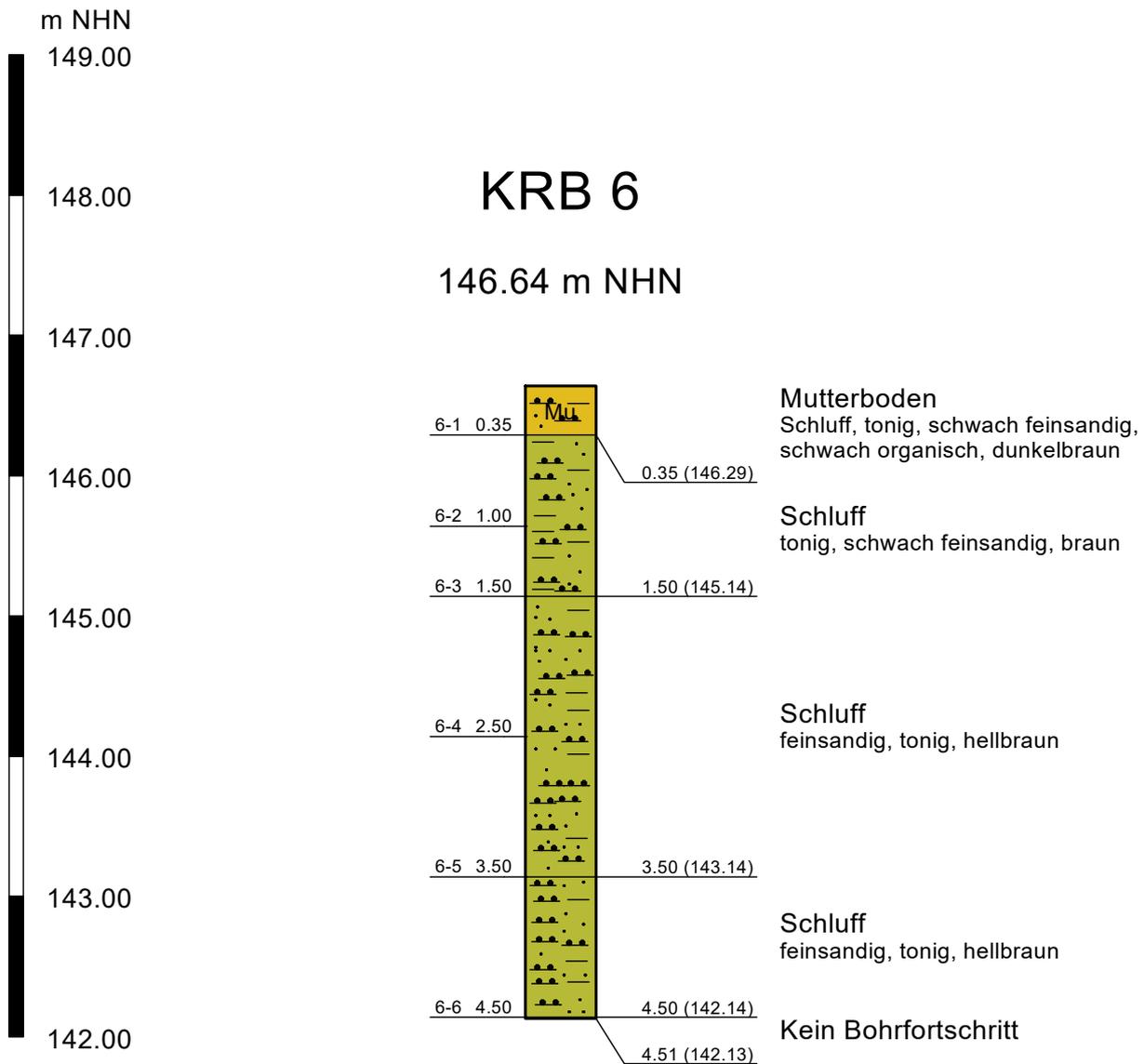


Bodenarten

-  Mutterboden
-  Schluff

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten

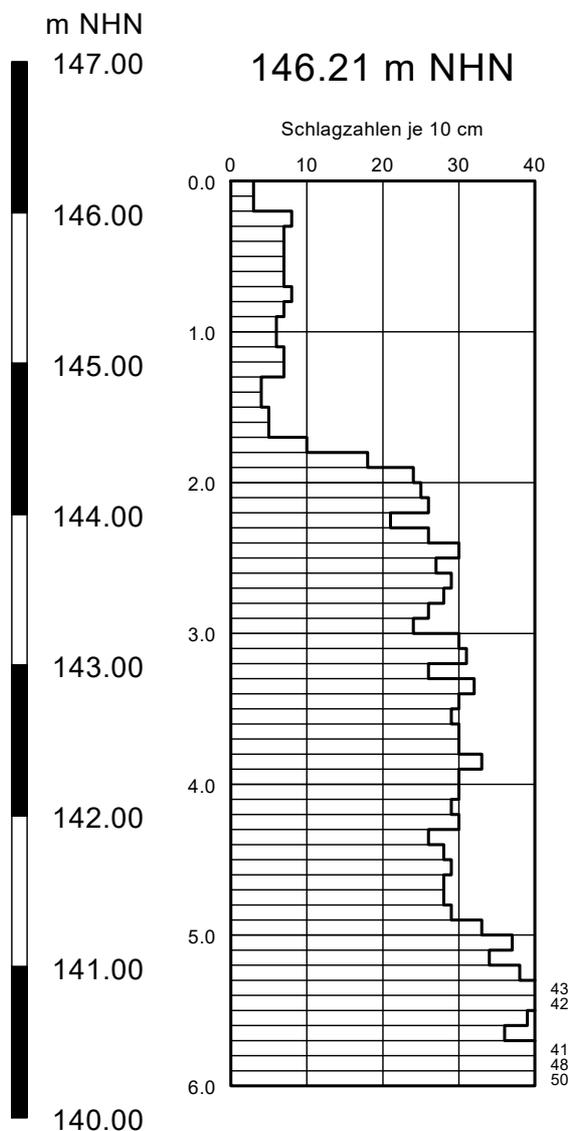
- Mutterboden
- Schluff

Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

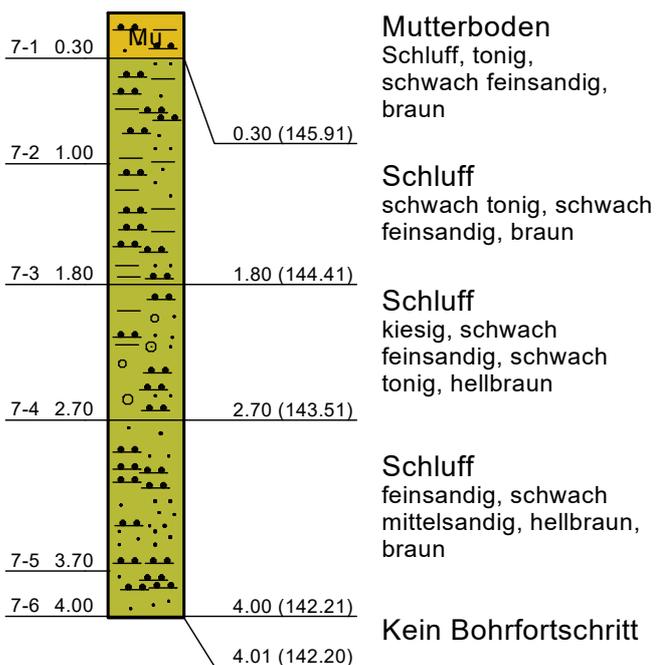
Maßstab der Höhe 1 : 50

DPL 3

KRB 7



146.21 m NHN

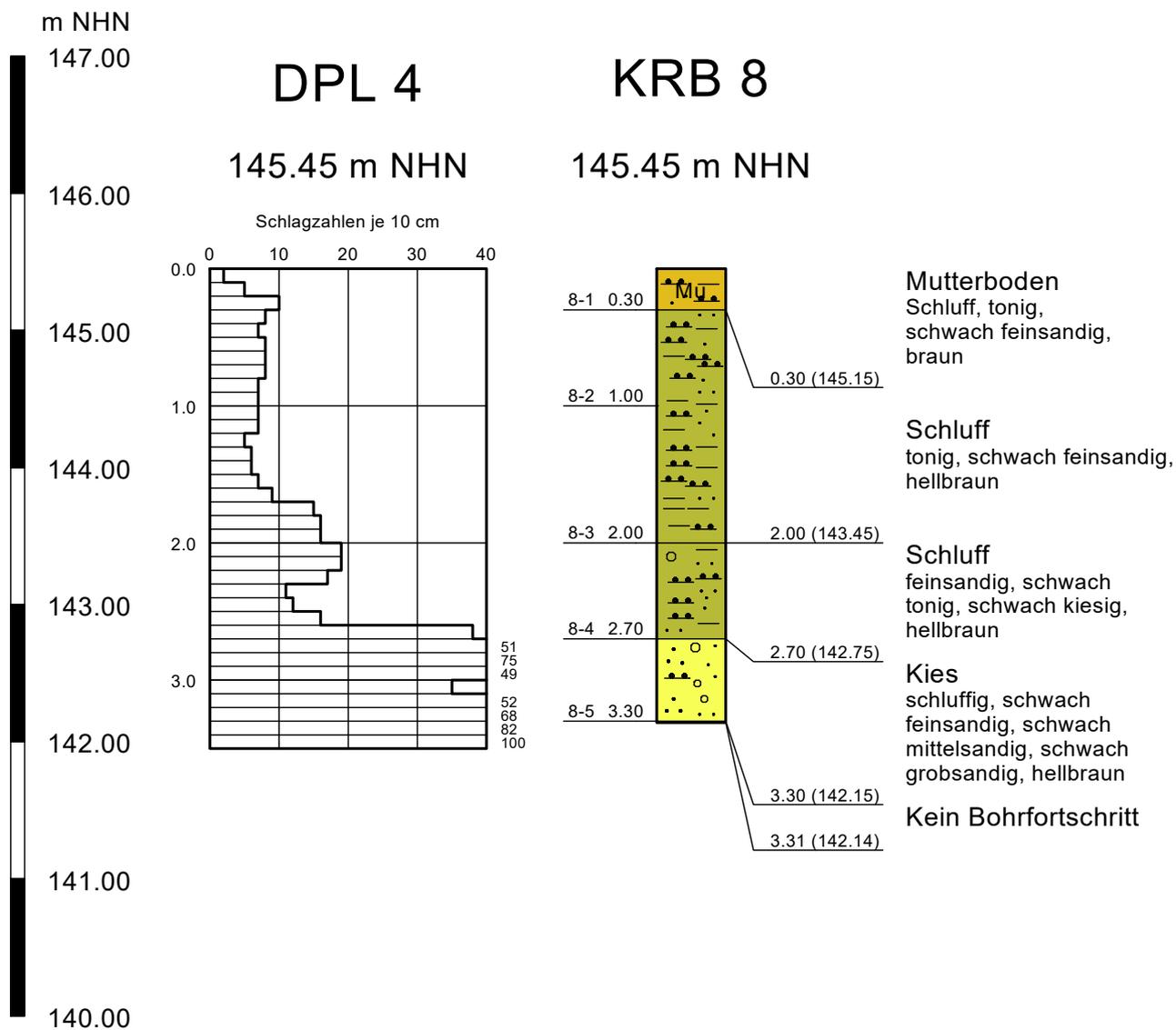


Bodenarten

-  Mutterboden
-  Schluff

Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten

- Mutterboden
- Schluff
- Kies

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: van der Weem

Datum: 19.04.2021

Körnungslinie

BV Gewerbepark

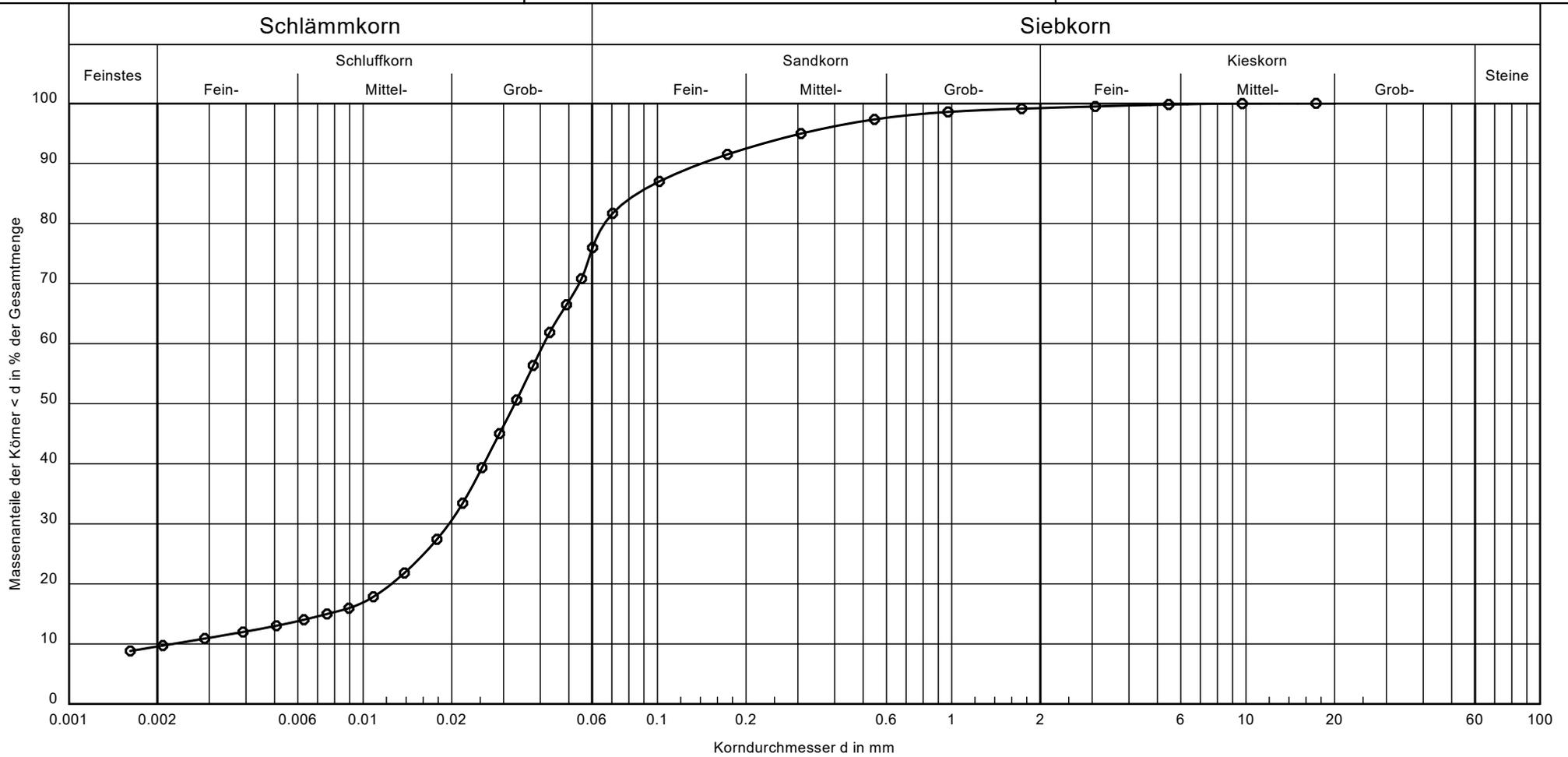
Henry-Ford-Str. in 52351 Düren

Prüfungsnummer: 5243

Probe entnommen am: 06.04.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- & Schlämmanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:

1-3

Bodenart:

U, t', fs', ms'

Tiefe:

1,0 - 2,0 m u. GOK

U/Cc

18.3/4.1

Entnahmestelle:

KRB 1

k [m/s] (Beyer):

$3.5 \cdot 10^{-8}$

T/U/S/G [%]:

9.6/68.6/21.0/0.8

Signatur:

Bemerkungen:

Wassergehalt: 19,3%

Projekt:

21-4206

Anlage:

4.1

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: van der Weem

Datum: 19.04.2021

Körnungslinie

BV Gewerbepark

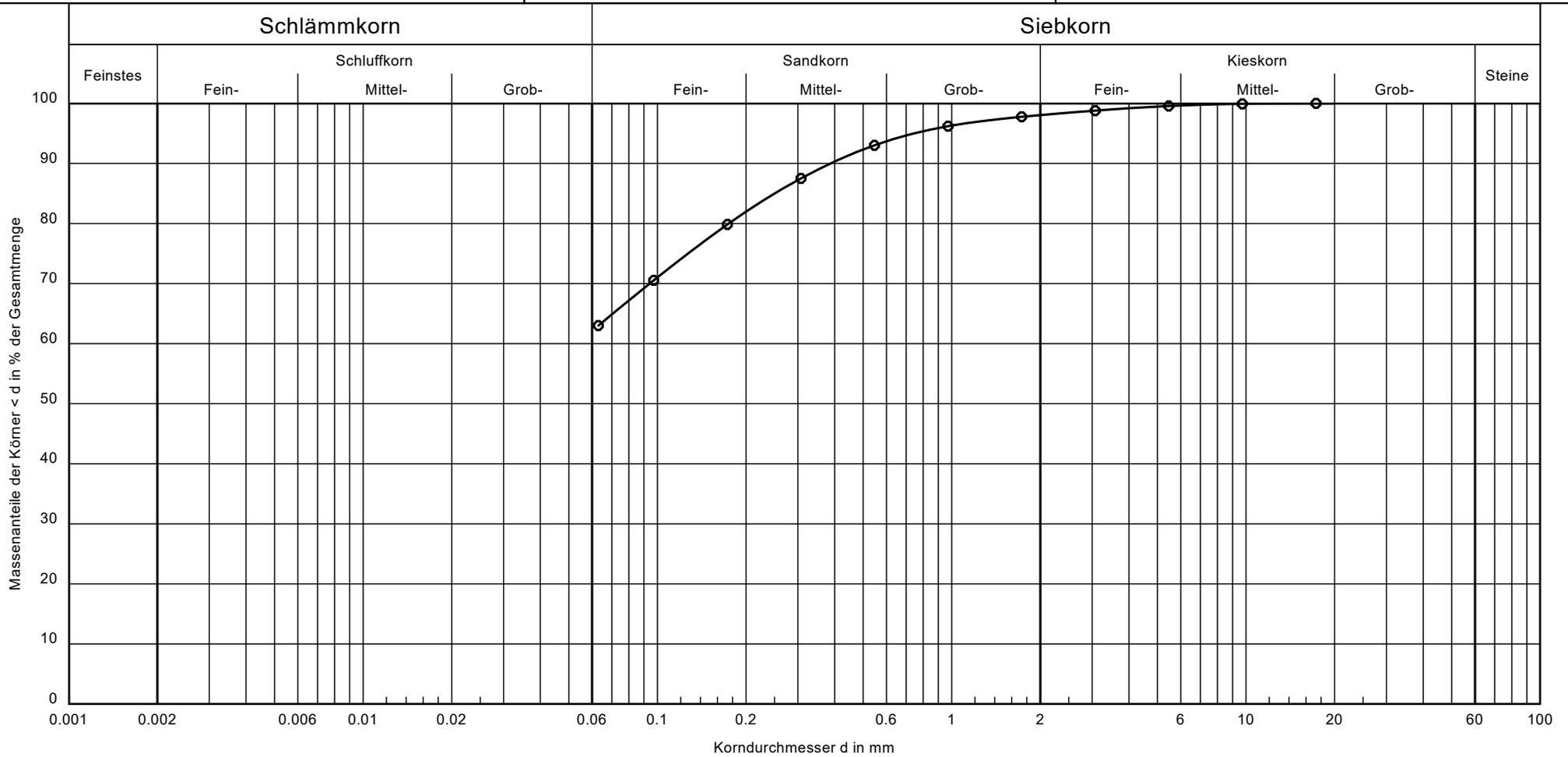
Henry-Ford-Str. in 52351 Düren

Prüfungsnummer: 5244

Probe entnommen am: 06.04.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	1-4	Bemerkungen: Wassergehalt: 11,6%	Projekt: 21-4206 Anlage: 4.2
Bodenart:	U, fs, ms'		
Tiefe:	2,0 - 3,0 m u. GOK		
U/Cc	-/-		
Entnahmestelle:	KRB 1		
k [m/s] (Beyer):	-		
T/U/S/G [%]:	- /63.0/35.0/2.0		
Signatur:			

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: van der Weem

Datum: 19.04.2021

Körnungslinie

BV Gewerbepark

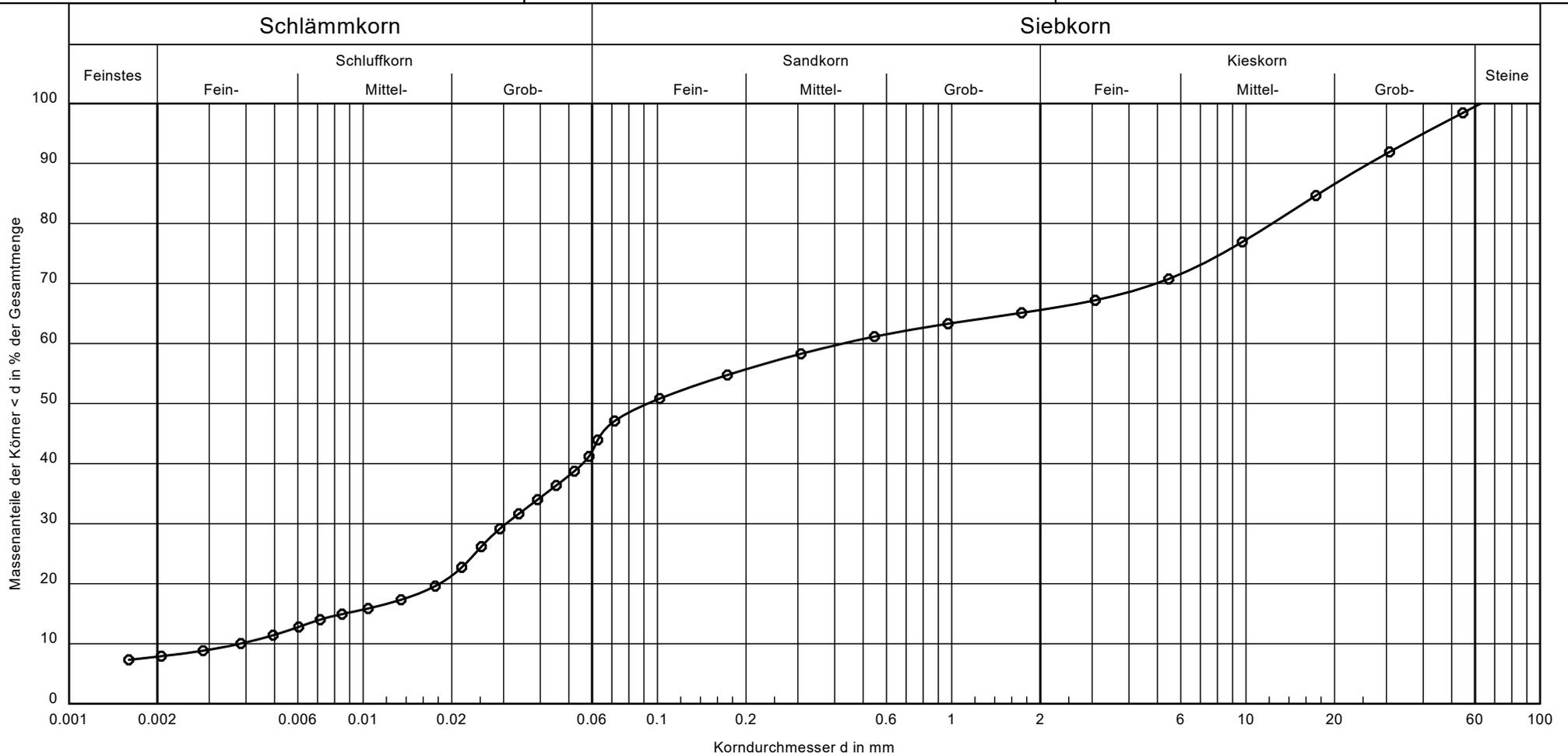
Henry-Ford-Str. in 52351 Düren

Prüfungsnummer: 5245

Probe entnommen am: 06.04.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- & Schlämmanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	1-8
Bodenart:	U, t', fs', ms', fg', mg', gg'
Tiefe:	6,0 - 6,7 m u. GOK
U/Cc	112.2/0.6
Entnahmestelle:	KRB 1
k [m/s] (Beyer):	$8.7 \cdot 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	7.9/36.3/21.4/33.9
Signatur:	

Bemerkungen:
Wassergehalt: 10,9%

Projekt:
21-4206
Anlage:
4.3

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: van der Weem

Datum: 19.04.2021

Körnungslinie

BV Gewerbepark

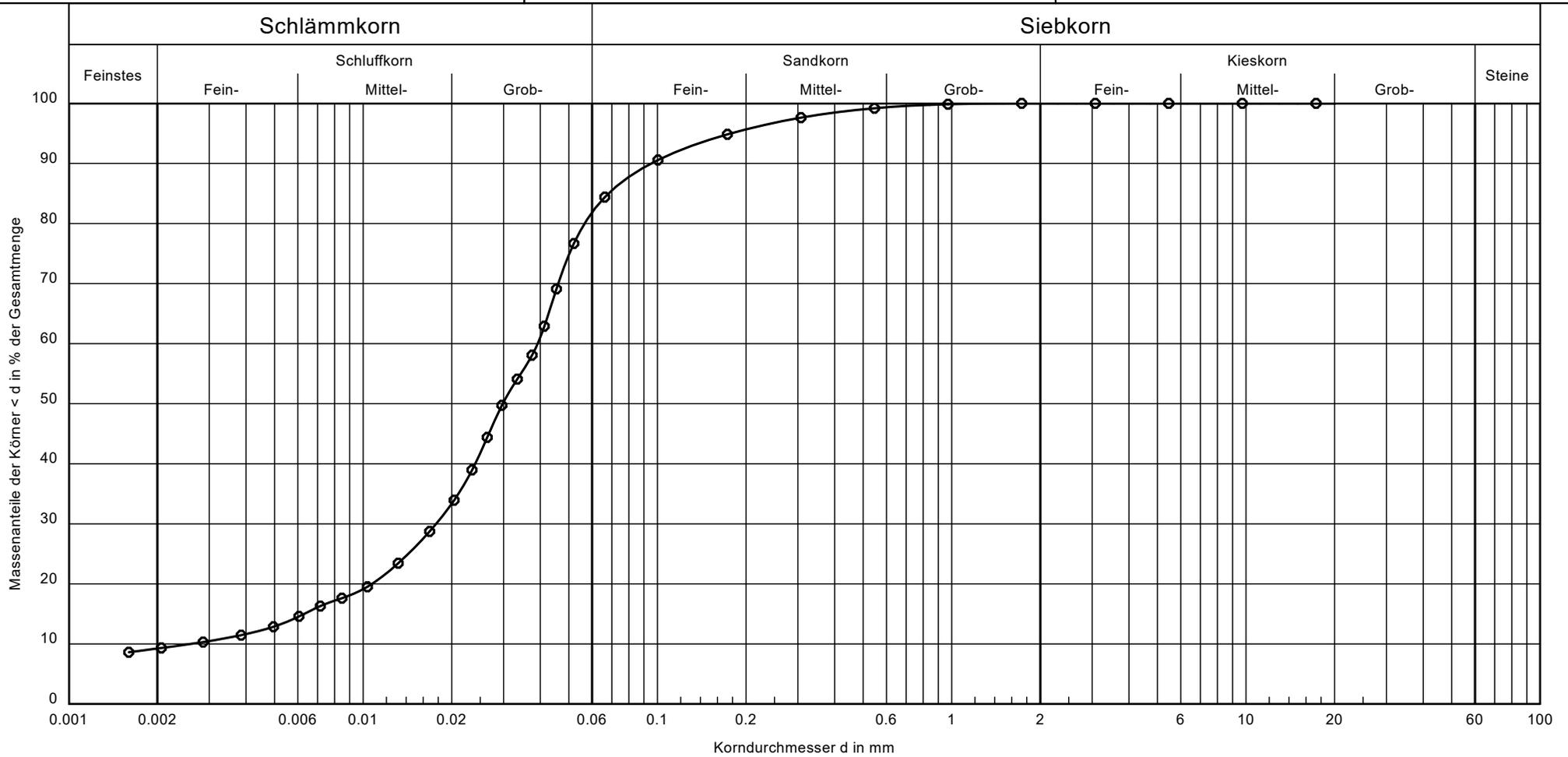
Henry-Ford-Str. in 52351 Düren

Prüfungsnummer: 5246

Probe entnommen am: 06.04.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- & Schlämmanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	3-3	Bemerkungen: Wassergehalt: 16,5%	Projekt: 21-4206 Anlage: 4.4
Bodenart:	U, t', fs'		
Tiefe:	1,0 - 2,0 m u. GOK		
U/Cc	15.2/3.1		
Entnahmestelle:	KRB 3		
k [m/s] (Beyer):	$4.7 \cdot 10^{-8}$		
T/U/S/G [%]:	9.2/73.9/16.9/ -		
Signatur:			

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: van der Weem

Datum: 19.04.2021

Körnungslinie

BV Gewerbepark

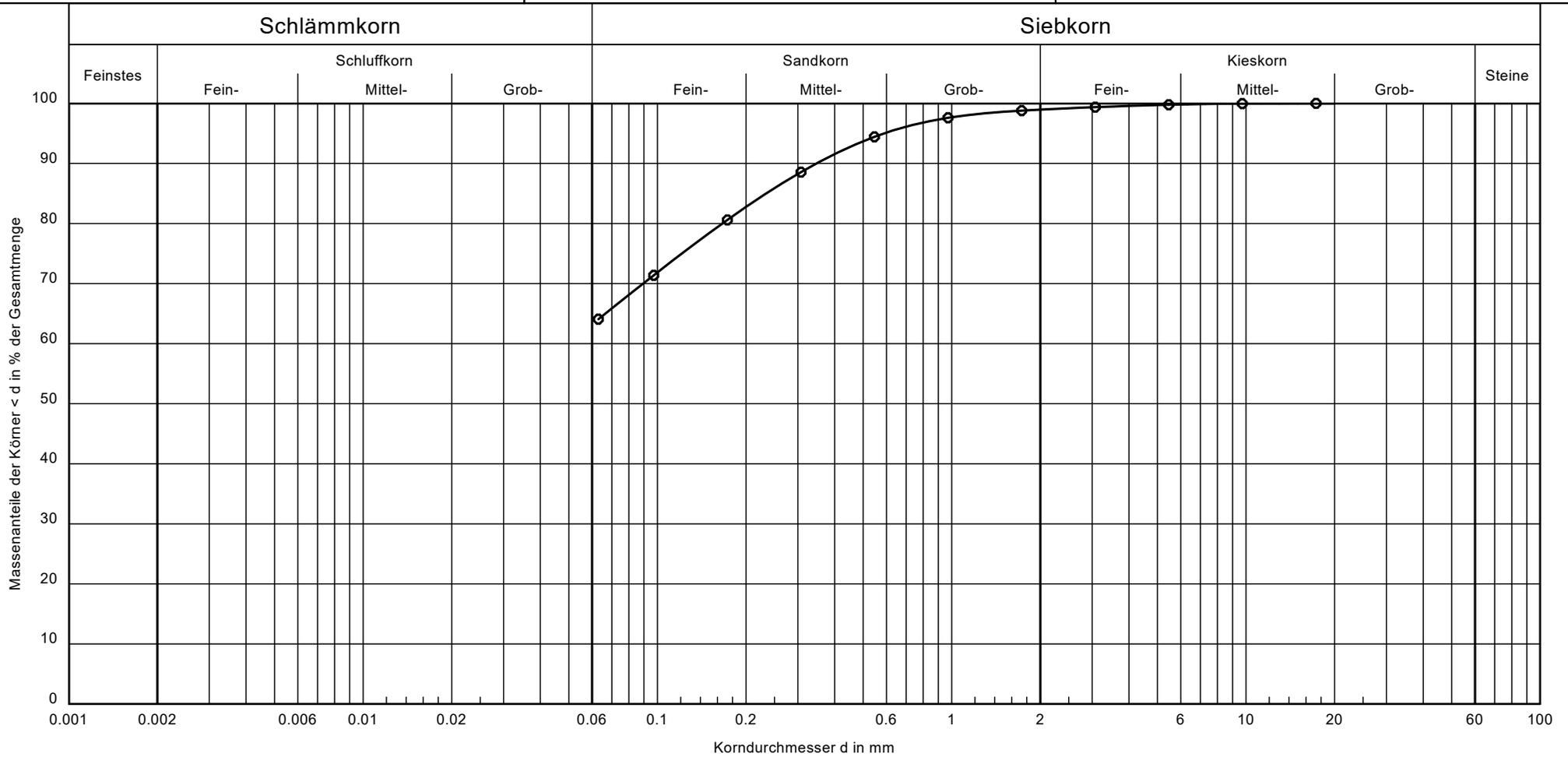
Henry-Ford-Str. in 52351 Düren

Prüfungsnummer: 5247

Probe entnommen am: 06.04.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	3-6	Bemerkungen: Wassergehalt: 11,9%	Projekt: 21-4206 Anlage: 4.5
Bodenart:	U, fs, ms'		
Tiefe:	3,0 - 4,0 m u. GOK		
U/Cc	-/-		
Entnahmestelle:	KRB 3		
k [m/s] (Beyer):	-		
T/U/S/G [%]:	- /64.1/34.9/1.0		
Signatur:			

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: van der Weem

Datum: 19.04.2021

Körnungslinie

BV Gewerbepark

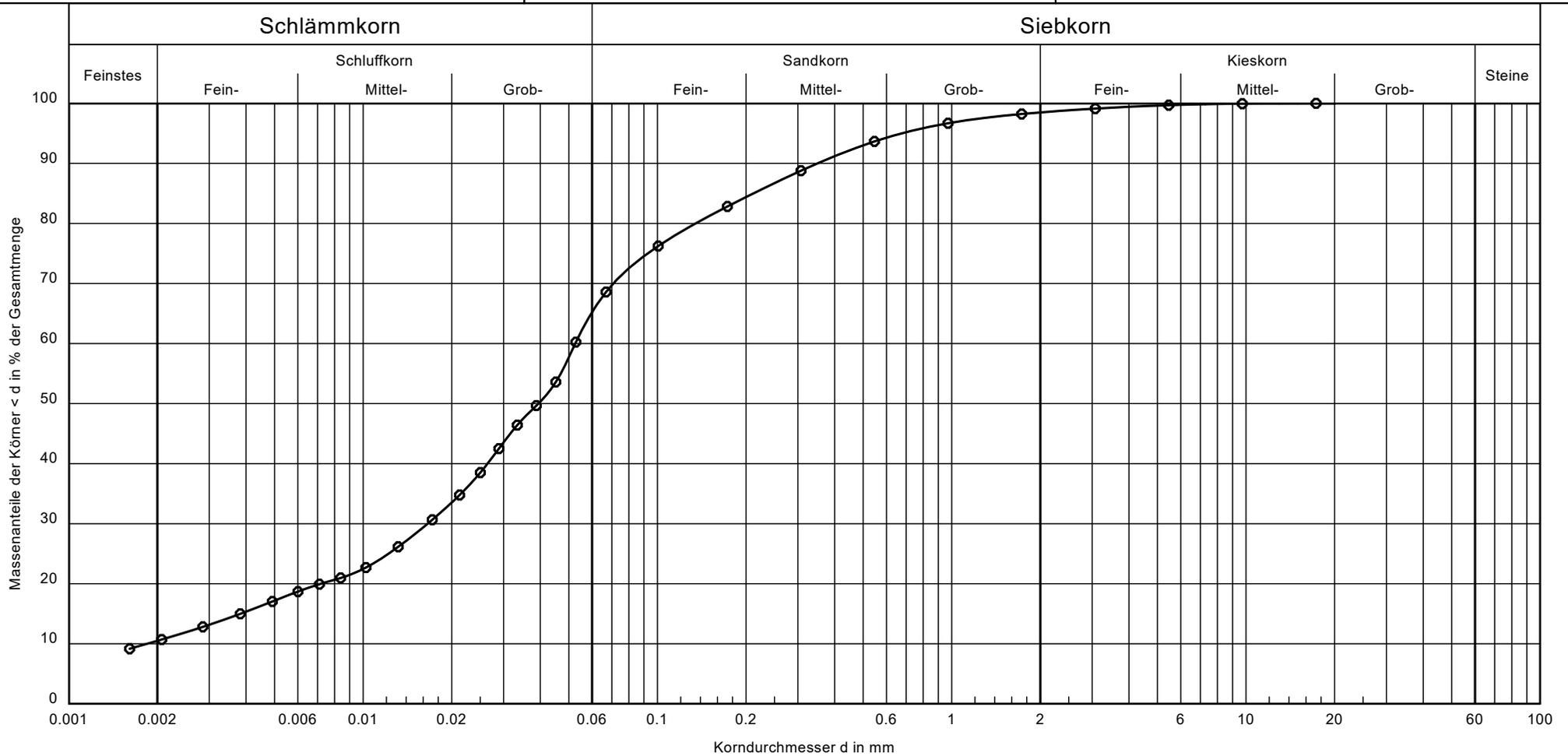
Henry-Ford-Str. in 52351 Düren

Prüfungsnummer: 5248

Probe entnommen am: 06.04.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- & Schlämmanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	3-8	Bemerkungen: Wassergehalt: 16,3%	Projekt: 21-4206 Anlage: 4.6
Bodenart:	U, fs, t', ms'		
Tiefe:	5,0 - 6,0 m u. GOK		
U/Cc	28.6/2.8		
Entnahmestelle:	KRB 3		
k [m/s] (Beyer):	$2.0 \cdot 10^{-8}$		
T/U/S/G [%]:	10.5/56.3/31.7/1.5		
Signatur:			

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: van der Weem

Datum: 19.04.2021

Körnungslinie

BV Gewerbepark

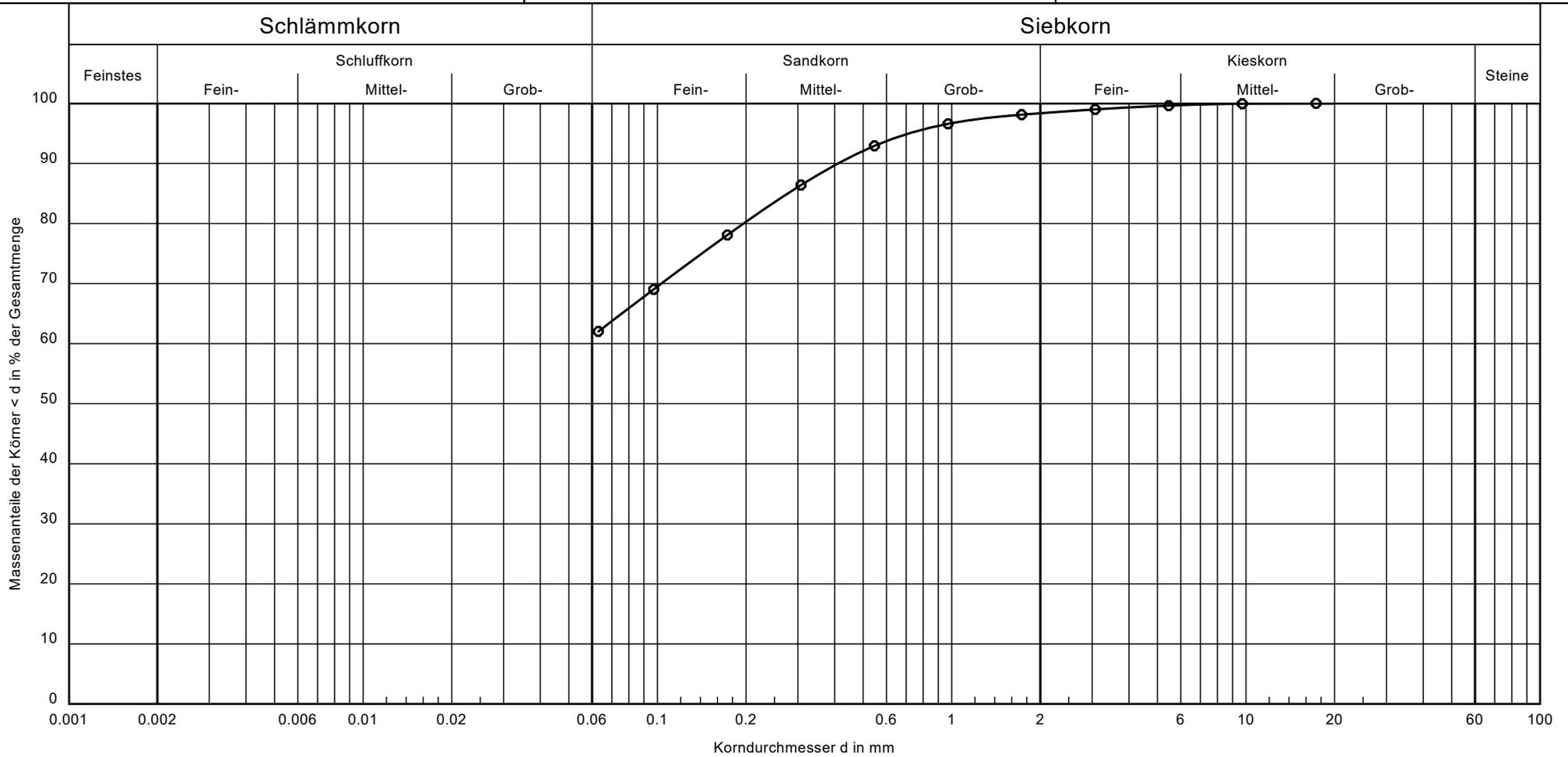
Henry-Ford-Str. in 52351 Düren

Prüfungsnummer: 5249

Probe entnommen am: 07.04.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	7-5	Bemerkungen: Wassergehalt: 8,5%	Projekt: 21-4206 Anlage: 4.7
Bodenart:	U, fs, ms'		
Tiefe:	2,7 - 3,7 m u. GOK		
U/Cc	-/-		
Entnahmestelle:	KRB 7		
k [m/s] (Beyer):	-		
T/U/S/G [%]:	- /62.0/36.3/1.6		
Signatur:			

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: van der Weem

Datum: 19.04.2021

Körnungslinie

BV Gewerbepark

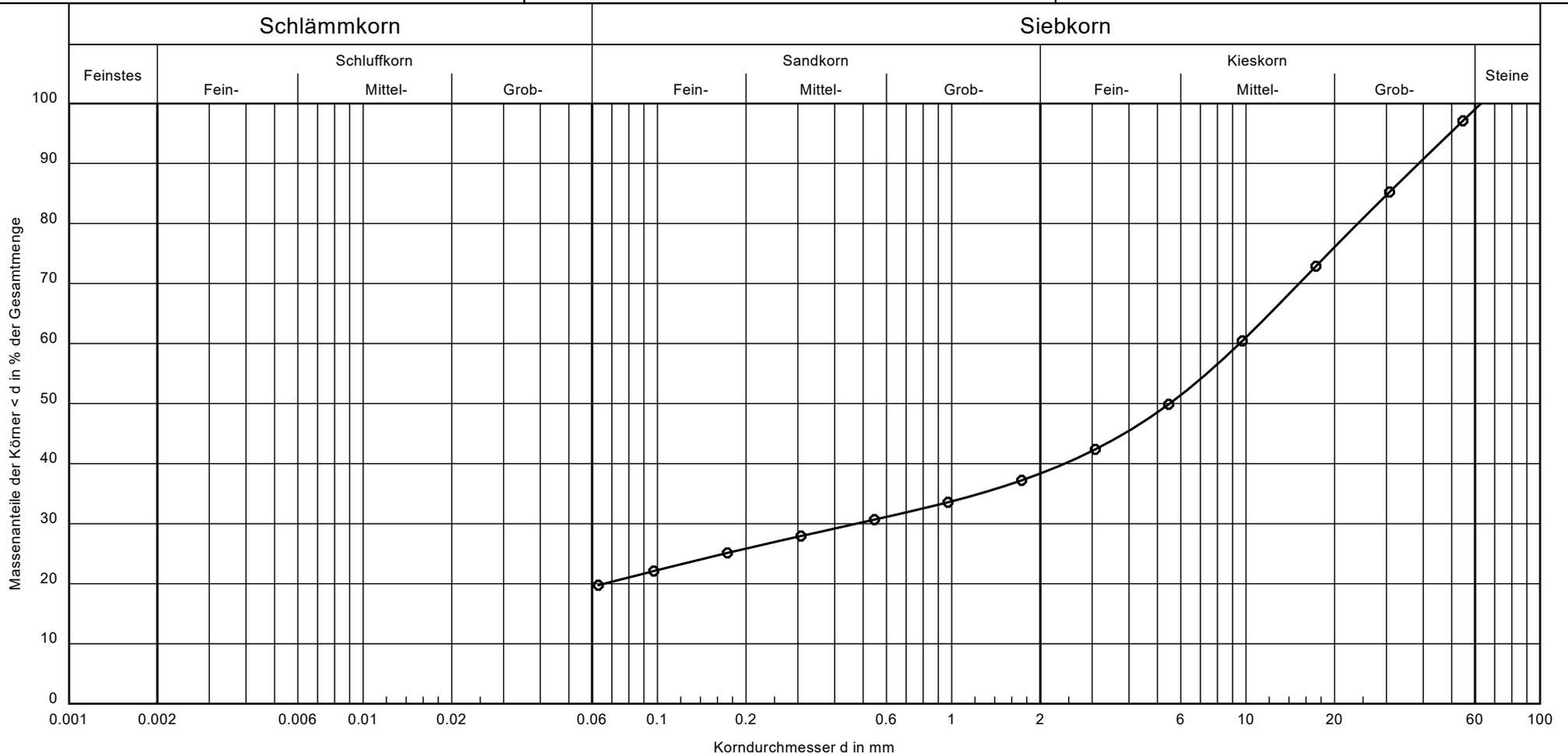
Henry-Ford-Str. in 52351 Düren

Prüfungsnummer: 5250

Probe entnommen am: 07.04.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:

8-5

Bodenart:

G, u, fs', ms', gs'

Tiefe:

2,7 - 3,0 m u. GOK

U/Cc

-/-

Entnahmestelle:

KRB 8

k [m/s] (USBR):

$6.9 \cdot 10^{-6}$

T/U/S/G [%]:

- /19.8/18.6/60.6

Signatur:

Bemerkungen:

Wassergehalt: 5,6%

Projekt:

21-4206

Anlage:

4.8