

---

# DR. SCHLEICHER & PARTNER

---

INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEUR-GEOLOGEN FÜR BAUGRUND UND UMWELT  
TECHNISCHE BODENUNTERSUCHUNGEN  
INGENIEUR-GEOLOGISCHE GUTACHTEN

---



48599 GRONAU, DÜPPELSTR. 5  
TEL.: 02562/9359-0, FAX: 02562/9359-30

49808 LINGEN, AN DER MARIENSCHULE 46  
TEL: 0591/9660-119, FAX: 0591/9660-129

e-mail: [info@dr-schleicher.de](mailto:info@dr-schleicher.de) Internet: [www.dr-schleicher.de](http://www.dr-schleicher.de)

**Gronau, 29.10.2019**  
**Projekt-Nr.: 219518**

## **B-PLAN MARKENFORT IN 48599 GRONAU**

**- BAUGRUNDVORUNTERSUCHUNG -**

**AUFTRAGGEBER: STADT GRONAU  
KONRAD-ADENAUER-STR. 1, 48599 GRONAU**



GESCHÄFTSFÜHRER:  
DIPL.-GEOL. CONRAD ROST  
DR. HANS-PETER JACKELEN  
DIPL.-GEOL. ANDREAS BEUNINK

VOLKSBANK GRONAU-AHAUS  
SPARKASSE WESTMÜNSTERLAND  
HRB 5654 AMTSGERICHT COESFELD

BIC: GENODEM1GRN  
BIC: WELADED3XXX  
UST.ID.NR.: 123 764 223

IBAN: DE50 4016 4024 0101 7509 00  
IBAN: DE25 4015 4530 0182 0004 14

## **1. Vorbemerkung**

Im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplans „Markenfort“ am Prozessionsweg / Schwartenkamp in Gronau sollten die Boden- und Grundwasserverhältnisse erkundet werden. Auf der Grundlage des Angebotes vom 30.09.2019 wurden wir am 16.10.2019 von der Stadt Gronau mit der Baugrundvoruntersuchung beauftragt. Konkrete Angaben zur geplanten Bebauung und Erschließung liegen uns noch nicht vor.

## **2. Durchgeführte Untersuchungen**

Zur Erkundung der Schichtenfolge wurden Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 und zur Feststellung der Lagerungsdichte / Konsistenz (Tragfähigkeit) Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt. An den gewonnenen Proben wurden chemische Analysen zur abfalltechnischen Charakterisierung sowie bodenmechanische Versuche zur Bestimmung der Durchlässigkeit und der Bodenkennwerte durchgeführt. Insgesamt kamen die nachfolgenden Aufschluss- und Laborarbeiten zur Ausführung.

- 10 Kleinrammbohrungen bis max. 7 m Tiefe
- 4 Rammsondierungen bis 5 m Tiefe
- 8 Chemische Analysen nach der Parameterliste LAGA TR Boden
- 6 Körnungslinien nach DIN 18123
- 5 Bestimmungen des organischen Anteils nach DIN 18128

Die Schichtenfolge wurde vor Ort aufgenommen, Bodenproben entnommen und der aktuelle Grundwasserspiegel in den Bohrlöchern gemessen. Die Untersuchungsergebnisse sind in den Anlagen dargestellt.

## **3. Schichtenfolge**

Das Gelände liegt im Verbreitungsgebiet eiszeitlicher Sande, die ab rd. 8...15 m Tiefe von kreidezeitlichem Mergel unterlagert werden.

Die erbohrte Schichtenfolge beginnt mit dem Oberboden aus humosem, durchwurzeltem Sand in einer Mächtigkeit von 0,9...1,4 m (Homogenbereich H 1). Im bodenkundlichen Sinne handelt es sich dabei um einen Plaggenesch.

Darunter folgen bis zur erbohrten Tiefe fein- bis mittelkörnige, z.T. schwach schluffige Sande (Homogenbereich H 2). In den oberen Dezimetern enthalten die Sande stellenweise geringe humose Anteile (humusstreifig). Ab rd. 3 m Tiefe treten zunehmend schwach grobsandige Anteile auf.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen sind die Sande bis ca. 3,0...4,0 m Tiefe miteldicht, darunter dicht gelagert. Die Sande (H 2) sind tragfähig i.S. der DIN 1054.

Der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens wurde durch Trockensiebung und Erstellung der Kornverteilung nach DIN 18123 an den in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Proben ermittelt (vgl. Anlage D).

Bezeichnung	Tiefe [m]	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]
KRB 1	3,50 – 5,00	Mittelsand, stark feinsandig	$1,2 \times 10^{-4}$
KRB 3	4,00 – 6,00	Feinsand + Mittelsand	$1,2 \times 10^{-4}$
KRB 4	3,00 – 5,00	Feinsand + Mittelsand, schwach schluffig	$5 \times 10^{-5}$
KRB 4	5,00 – 7,00	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig	$2,3 \times 10^{-4}$
KRB 5	3,00 – 5,00	Mittelsand, feinsandig	$1,7 \times 10^{-4}$
KRB 6	3,00 – 7,00	Feinsand + Mittelsand	$1,7 \times 10^{-4}$

Da die Bohrergebnisse vergleichsweise hohe Oberbodenmächtigkeiten ergaben, wurden die Ergebnisse der feldgeologischen Bodenansprache durch die Bestimmung des organischen Anteils im Labor abgesichert. Die Ergebnisse sind in der Beschreibung der Schichtenfolge, Anl. B, übernommen worden und können im Detail der Anlage E/1 – E/5 entnommen werden.

#### **4. Grundwasser/Schichtenwasser/Staunässe**

Zum Untersuchungszeitpunkt wurde in den offenen Bohrlöchern der Grundwasserspiegel 2,50...3,20 m unter Flur gemessen. Der Grundwasserspiegel fällt von Ost nach West von ca. +35,5 mNN auf +34,7 mNN ab. Langjährige Messreihen von Vergleichsmessstellen zeigen für den Untersuchungszeitraum ein witterungsbedingt insgesamt niedriges bis mittleres Grundwasserniveau. Nach lang anhaltenden Niederschlägen muss mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels von ca. 0,7 m gerechnet werden. Der Grundwasserschwankungsbereich kann demnach wie folgt angenommen werden:

mittlerer höchster Grundwasserstand: +36,2...+35,3 mNN

mittlerer Grundwasserstand: +35,8...+35,3 mNN

mittlerer niedrigster Grundwasserstand: +35,0...+34,2 mNN

Für genauere Angaben sind ggf. Grundwassermessstellen zu errichten.

#### **5. Bodenklassen und -gruppen**

Für die erbohrten Schichten können folgende Bodenkennwerte (abgeminderte charakteristische Werte), Bodengruppen nach DIN 18196, Bodenklassen nach DIN 18300, Homogenbereich nach DIN 18300-2015 und die angegebenen bodenmechanischen Eigenschaften angenommen werden.

<b>Bodenart</b>	<b>Homogenbereich</b>	<b>Wichte <math>\gamma_k/\gamma'_k</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Reibungswinkel <math>\varphi'_k</math> [°]</b>	<b>Kohäsion <math>c'_k</math> [kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Steifemodul <math>E_{s,k}</math> [MN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Durchlässigkeit beiwert <math>k_f</math> [m/s]</b>
Oberboden; Sand, humos	H 1	16...18 / 8...10	15...30	0	k. A.	$1 \times 10^{-5}$ ... $1 \times 10^{-4}$
Fein- bis Mittelsand, z.T. schw. grobsandig, z.T. schwach schluffig mitteldicht/dicht	H 2	18...19 / 10...11	32,5...35	0	50...80	$3 \times 10^{-4}$ ... $5 \times 10^{-5}$

Bodenart	Homogenbereich	Boden-gruppe	Boden-klasse	Frost-empfind-lichkeit	Verdicht-barkeit	Witterungs-empfindlich-keit
Oberboden; Sand, humos	H 1	OH	1	F 2	V 2	mäßig
Fein- bis Mittelsand, z.T. schw. grobsan- dig, z.T. schwach schluffig mitteldicht/dicht	H 2	SE	3	F 1	V 1	gering

## 6. Ergebnisse der chemischen Analysen

Im Hinblick auf die abfalltechnische Zuordnung der bei den Erdarbeiten voraussichtlich anfallenden Böden wurden folgende Einzelproben nach der Parameterliste der LAGA TR Boden analysiert:

- KRB 1, 0,00 – 0,50 m Tiefe (Homogenbereich H1)
- KRB 3, 0,00 – 0,75 m Tiefe (Homogenbereich H1)
- KRB 4, 2,10 – 3,00 m Tiefe (Homogenbereich H2)
- KRB 5, 0,00 – 0,80 m Tiefe (Homogenbereich H1)
- KRB 7, 0,00 – 0,70 m Tiefe (Homogenbereich H1)
- KRB 7, 1,10 – 3,00 m Tiefe (Homogenbereich H2)
- KRB 8, 2,00 – 3,60 m Tiefe (Homogenbereich H2)
- KRB 9, 1,00 – 2,35 m Tiefe (Homogenbereich H2)

Die Analyseergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst und den Orientierungswerten der LAGA sowie den Vorsorgewerten der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) gegenübergestellt. Die Labor-Prüfberichte liegen als Anlage bei.

**Tab. 1.1 Abfalltechnische Untersuchung nach der Parameterliste LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-2/4 Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0 und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2 Vorsorgewerte BBodSchV**

Parameter	Einheit (TS)	KRB 1 0,0-0,5	KRB 3 0,0-0,75	KRB 4 2,1-3,0	KRB 5 0,0-0,8	BBodSchV (Sand) <sup>9)</sup>	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)			
							Z 0 (Sand)	Z 0* <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg	5,7	6,6	n.n.	6,1	--	10	15 <sup>2)</sup>	45	150
Blei	mg/kg	14	14	n.n.	16	40	40	140	210	700
Cadmium	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,4	0,4	1 <sup>3)</sup>	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	11	9	5	10	30	30	120	180	600
Kupfer	mg/kg	5	4	n.n.	6	20	20	80	120	400
Nickel	mg/kg	1	1	3	2	15	15	100	150	500
Thallium	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	0,4	0,7 <sup>4)</sup>	2,1	7
Quecksilber	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,1	0,1	1,0	1,5	5
Zink	mg/kg	15	12	5	18	60	60	300	450	1.500
Cyanide	mg/kg	4,0	1,3	n.n.	1,2	--	-	-	3	10
TOC	Masse- %	3,1	3,2	n.n.	2,8	--	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	1,5	5
EOX	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	1	1 <sup>6)</sup>	3	10
Kohlenwasser- stoffe C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	51	--	100	200 (400) <sup>7)</sup>	300 (600)	1.000 (2.000)
BTEX	mg/kg	n.n.	0,06	n.n.	0,06	--	1	1	1	1
LHKW	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	1	1	1	1
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3	3	3	3 (9) <sup>8)</sup>	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,3	0,3	0,6	0,9	3

**Bem.:**

n.n = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe „Ausnahmen von der Regel“ für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Vorsorgewerte für Metalle für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von ≤ 8 Prozent.

Parameter	Einheit	KRB 1 0,0-0,5	KRB 3 0,0-0,75	KRB 4 2,1-3,0	KRB 5 0,0-0,8	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)			
						Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		6,4	5,2	5,8	5,8	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 - 12	5,5 - 12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	30	23	16	26	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	30	30	50	100 <sup>2)</sup>
Sulfat	mg/l	n.n.	1,9	1,9	1,1	20	20	50	200
Cyanid (ges.)	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	5	5	10	20
Arsen	µg/l	2	1	n.n.	2	14	14	20	60 <sup>3)</sup>
Blei	µg/l	2	n.n.	n.n.	n.n.	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1,5	1,5	3	6
Chrom (ges.)	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	7	20	20	60	100
Nickel	µg/l	2	1	n.n.	1	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	30	20	n.n.	20	150	150	200	600
Phenol-Index	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	20	20	40	100

**Bem.:** n.n. = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze  
<sup>2)</sup> = Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.  
<sup>3)</sup> = Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

**Tab. 1.1 Abfalltechnische Untersuchung nach der Parameterliste LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-2/4 Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0 und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2 Vorsorgewerte BBodSchV**

Parameter	Einheit (TS)	KRB 7 0,0-0,7	KRB 7 1,1-3,0	KRB 8 2,0-3,6	KRB 9 1,0-2,35	BBodSchV (Sand) <sup>9)</sup>	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)			
							Z 0 (Sand)	Z 0* <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg	4,3	n.n.	n.n.	n.n.	--	10	15 <sup>2)</sup>	45	150
Blei	mg/kg	10	n.n.	n.n.	n.n.	40	40	140	210	700
Cadmium	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,4	0,4	1 <sup>3)</sup>	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	7	4	8	5	30	30	120	180	600
Kupfer	mg/kg	4	n.n.	n.n.	n.n.	20	20	80	120	400
Nickel	mg/kg	n.n.	1	3	n.n.	15	15	100	150	500
Thallium	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	0,4	0,7 <sup>4)</sup>	2,1	7
Quecksilber	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,1	0,1	1,0	1,5	5
Zink	mg/kg	11	4	5	3	60	60	300	450	1.500
Cyanide	mg/kg	1,6	n.n.	n.n.	n.n.	--	-	-	3	10
TOC	Masse- %	2,8	n.n.	n.n.	0,2	--	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	1,5	5
EOX	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	1	1 <sup>6)</sup>	3	10
Kohlenwasser- stoffe C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	100	200 (400) <sup>7)</sup>	300 (600)	1.000 (2.000)
BTEX	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	1	1	1	1
LHKW	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	--	1	1	1	1
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	3	3	3	3 (9) <sup>8)</sup>	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,3	0,3	0,6	0,9	3

**Bem.:**

n.n = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe „Ausnahmen von der Regel“ für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Vorsorgewerte für Metalle für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von ≤ 8 Prozent.

Parameter	Einheit	KRB 7 0,0-0,7	KRB 7 1,1-3,0	KRB 8 2,0-3,6	KRB 9 1,0-2,35	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)			
						Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		6,1	6,8	6,3	6,2	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 - 12	5,5 - 12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	33	23	26	23	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	30	30	50	100 <sup>2)</sup>
Sulfat	mg/l	2,0	1,6	2,0	n.n.	20	20	50	200
Cyanid (ges.)	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	5	5	10	20
Arsen	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	14	14	20	60 <sup>3)</sup>
Blei	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1,5	1,5	3	6
Chrom (ges.)	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	5	n.n.	n.n.	n.n.	20	20	60	100
Nickel	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	30	n.n.	n.n.	n.n.	150	150	200	600
Phenol-Index	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	20	20	40	100

**Bem.:** n.n. = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze  
<sup>2)</sup> = Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.  
<sup>3)</sup> = Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

## **7. Bewertung / Folgerungen**

### **7.1 Oberboden**

Für die Verwertung von Oberbodenmaterial gelten i.d.R. die Vorsorgewerte der BBodSchV. Bei landwirtschaftlicher Verwertung darüber hinaus gem. Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchG die sog. 70%-Regel, nach der in dem zu verwertenden Oberboden die Stoffkonzentration max. 70% der Vorsorgewerte betragen soll (die Anwendung / Geltungsbereiche der 70%-Regel werden zzt. diskutiert).

In allen Oberbodenproben (Homogenbereich H 1) werden die Vorsorgewerte der BBodSchV sowie die Grenzwerte der „70%-Regel“ eingehalten. Eine landwirtschaftliche Verwertung des Oberbodens ist gem. BBodSchV genehmigungsfähig.

Die Zuordnungskriterien der LAGA TR Boden gelten i.A. nicht für Oberboden. Die LAGA-Zuordnungswerte wurden hier mit aufgeführt, weil diese in der Praxis von den Verwertungsstellen häufig verlangt werden. Der gem. LAGA in den Oberbodenproben erhöhte TOC ist auf die natürlichen humosen Bestandteile und der pH-Wert auf das natürliche Bodenmilieu zurückzuführen und nicht zuordnungsrelevant. In den hier untersuchten Oberbodenproben sind stellenweise erhöhte Cyanidgehalte im Feststoff von bis zu 4,0 mg/kg festzustellen, die bei der Verwertung zu berücksichtigen und in Abhängigkeit von der Verwertungsstelle ggf. im Einzelfall zu beurteilen sind.

Bei dem hier anstehenden Oberboden handelt es sich bodenkundlich um einen Plaggenesch, der wegen seiner Funktion als „Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ als besonders schützenswert eingestuft wird.

Die Oberbodenmächtigkeit wurde in den Bohrungen mit 0,9...1,4 m festgestellt. Aufgrund des Bohrabstandes können lokal Abweichungen vom dargestellten Schichtenverlauf nicht ausgeschlossen werden.

### **7.2 Untergrund / Baugrund**

Unterhalb des Oberbodens stehen verdichtungsfähige, durchlässige Sande der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 an (Homogenbereich H 2). Die Sande sind tragfähig i.S. der DIN 1054 und als Gründungsebene für Hoch- und Tiefbau sowie für den künftigen Straßenoberbau

geeignet. Die Sande können weiterhin für Auffüllzwecke (z.B. Hinterfüllung Kanalgraben, Kellerhinterfüllung u.ä.) verwendet werden.

Für Kanal- und Straßenbaumaßnahmen sind außer einer Nachverdichtung der Ausschachtungsebene keine besonderen gründungstechnischen Maßnahmen oder Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich.

Eine Planumsdrainage ist aufgrund der sandigen, durchlässigen Böden nicht erforderlich.

Die Sande (H 2) sind abfalltechnisch der Kategorie LAGA Z 0 zuzuordnen und können abfalltechnisch und bautechnisch uneingeschränkt verwertet werden.

### **7.3 Verbauarbeiten**

Es wurden bis 7 m Tiefe mitteldicht bis dicht gelagerte Sande erbohrt, die als „normal rammbar“ einzustufen sind. Nach Archivunterlagen muss ab rd. 8 m Tiefe mit verfestigten Mergelsteinlagen der Kreideformation gerechnet werden, die als schwer bis nicht rammbar einzustufen sind. Bei einem Spundwandverbau mit Endtiefen > 8 m sollte im Vorfeld ggf. die Rammbarkeit durch ergänzende tiefere Sondierungen überprüft werden.

### **7.4 Wasserhaltung**

Für unterkellerte Gebäude und Kanalbauarbeiten ist je nach Ausschachtungstiefe eine bauzeitliche Absenkung des Grundwasserspiegels erforderlich. Angaben zum Grundwasserschwankungsbereich sind Kap. 4 zu entnehmen. Mit den Bohrungen wurden filterfähige Sande nachgewiesen, so dass die Bauwasserhaltung konventionell mit Dränagen oder Spülfilter und Vakuumanlage durchgeführt werden kann. Nach DIN 4023 muss der Grundwasserspiegel bis 0,5 m unter die tiefste Ausschachtungssohle abgesenkt werden. Angaben zur Reichweite des Absenktrichters und Fördermenge sind von den Haltungslängen/Baugrubengrößen, Absenktiefen und von der Bauablaufplanung abhängig und müssen im Rahmen des Wasserrechtsantrags zu gegebener Zeit ermittelt werden.

### **7.5 Versickerungsfähigkeit**

Die unterhalb des Oberbodens anstehenden Sande (H 2) weisen Durchlässigkeiten in der Größenordnung von  $k_f = 3 \times 10^{-4} \text{ m/s} \dots 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  auf und sind für die Niederschlagsversi-

ckerung geeignet. Die Anforderungen der DWA A 138 an die Bodendurchlässigkeit werden erfüllt. Die  $k_f$ -Werte wurden mit Labormethoden ermittelt und sind daher gem. DWA zur Bemessung von Versickerungsanlagen um den Faktor 0,2 abzumindern.

Bei einer Auffüllung des Geländes nach dem Oberbodenabtrag ist für die Beurteilung und Bemessung der Versickerungsanlagen zusätzlich die Durchlässigkeit des Füllbodens zu berücksichtigen.

Weiterhin ist für die Niederschlagsversickerung ein Grundwasserabstand von mind. 1 m zwischen Unterkante der Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand gefordert. Dieser ist gegeben, wenn die Sohle der Versickerungsanlage oberhalb der Höhenkote +36,3 mNN (Westen) und +37,2 mNN (Osten) liegt. In begründeten Ausnahmen kann der Grundwasserabstand auf 0,5 m reduziert werden.

## **8. Schlussbemerkung**

Der Bericht wurde auf der Grundlage der vorliegenden Unterlagen und Angaben erstellt. Sollten sich im Laufe der weiteren Planung Änderungen ergeben, sind diese rechtzeitig abzustimmen. Ergänzende Auswertungen und Angaben können kurzfristig erfolgen. Grundsätzlich muss aufgrund des Bohrabstands mit Abweichungen vom ermittelten Schichtenverlauf gerechnet werden. Für konkrete Gründungsempfehlungen und die Angabe zulässiger Bodenpressungen sind zu gegebener Zeit objektbezogene Baugrunduntersuchungen erforderlich.

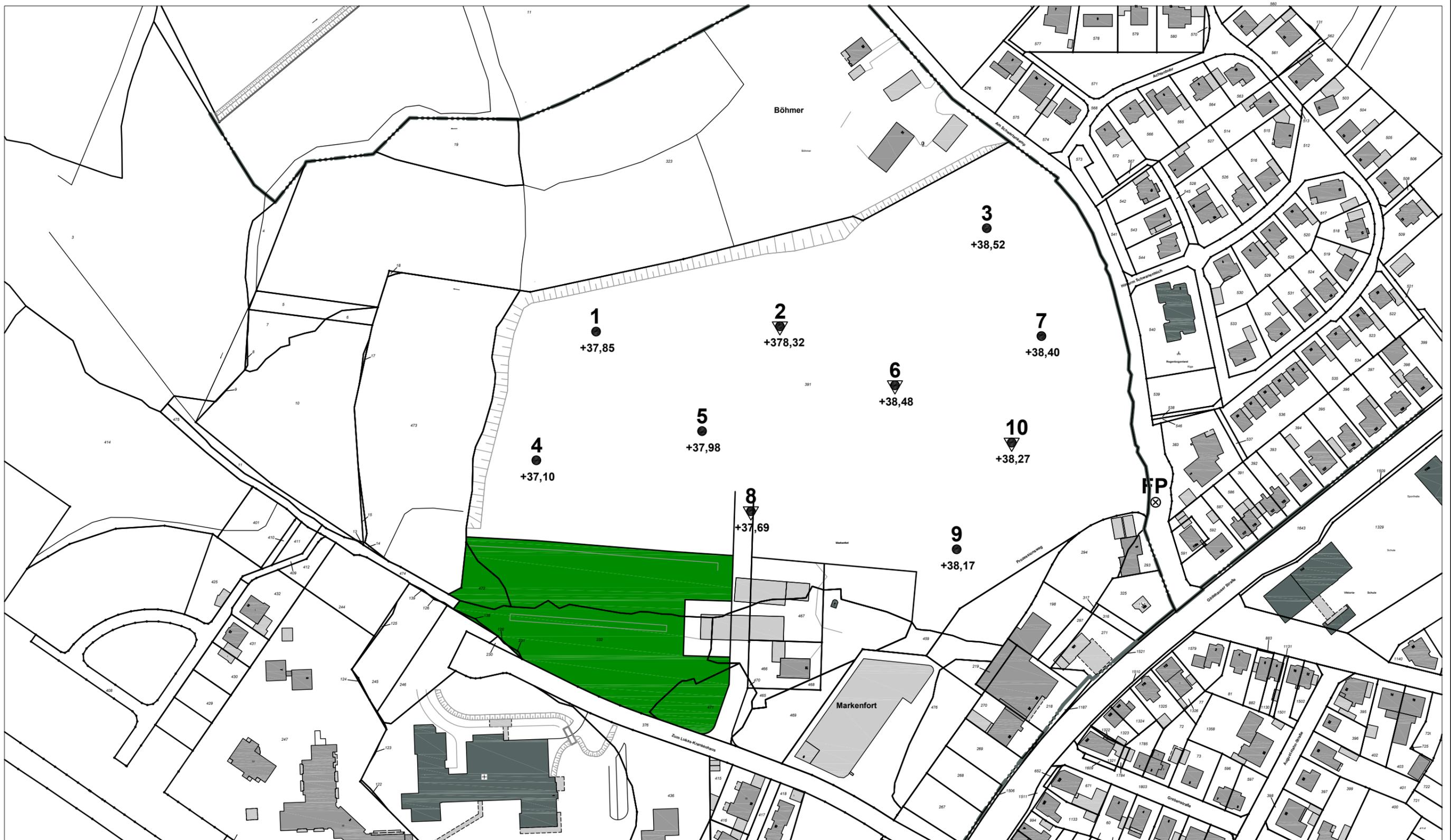
  
(Dipl.-Geol. A. Beunink)

Anlagen

A/1	Lageplan zur Baugrunduntersuchung
B/1 – B/4	Schichtenschnitte
C/1 - C/4	Rammsondierdiagramme
D/1 – D/6	Körnungslinien
E/1 – E/5	Glühverlustbestimmung
F	Labor-Prüfberichte

Verteiler:

- Stadt Gronau, Hr. Homölle (Original, 2 Kopien, pdf)
- eigene Akte

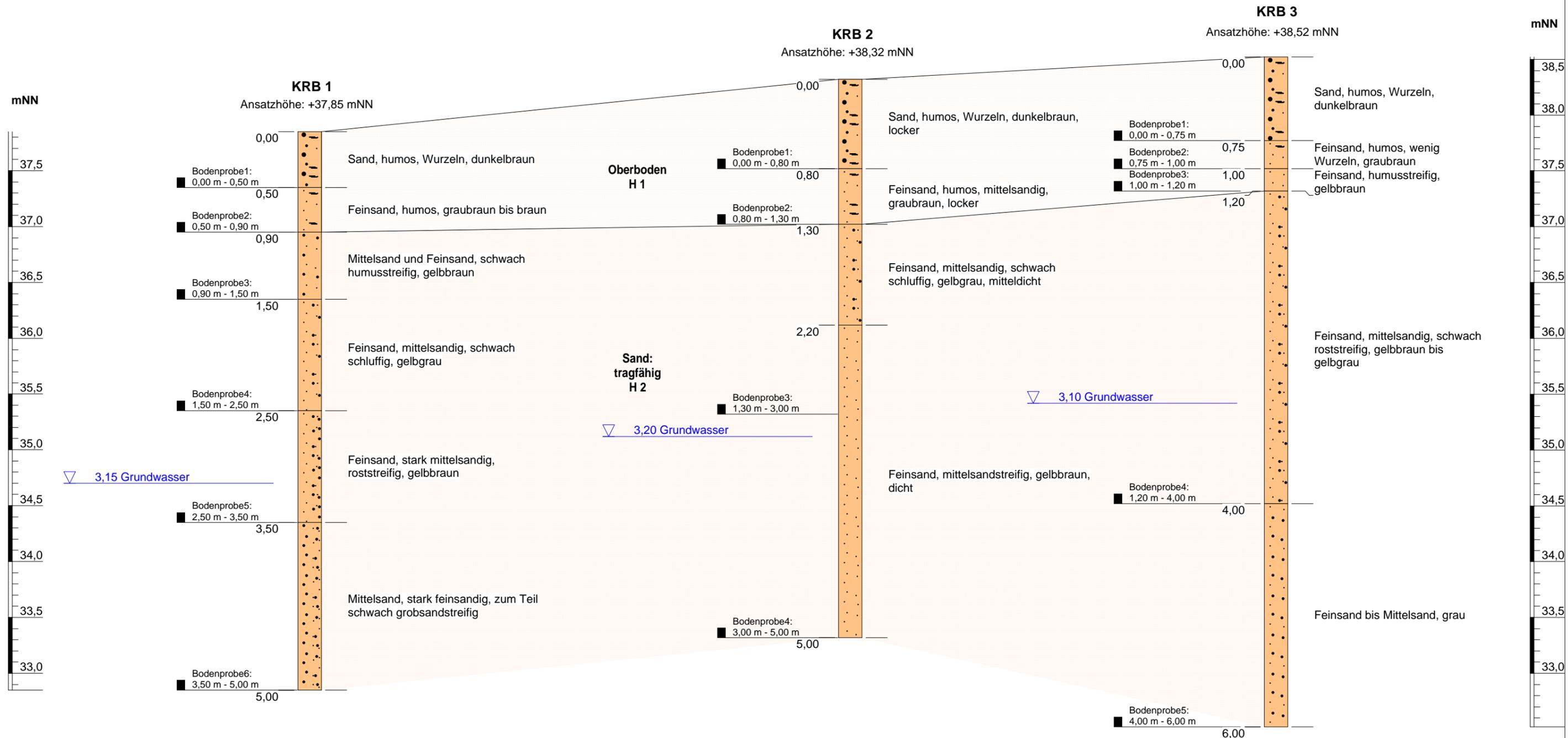


**Legende**  
 ● Kleinrammbohrung (KRB)  
 ▽ Rammsondierung (RS)  
 FP = Kanaldeckel 958180M  
 = + 37,32 mNN



<b>Projekt: B-Plan Markenfort in 48599 Gronau - Baugrundvoruntersuchung -</b>				
<b>Lageplan zur Baugrundvoruntersuchung mit Geländehöhen</b>				
<b>Maßstab</b> 1 : 2.000	<b>gezeichnet</b> Ra	<b>z. Ber. / Schr. vom</b> 29.10.2019	<b>Projekt-Nr.</b> 219 518	<b>Anlage-Nr.</b> A/1

<b>DR. SCHLEICHER &amp; PARTNER</b> INGENIEURGESELLSCHAFT MBH	48599 Gronau Düppelstr. 5	49808 Lingen An der Marienschule 46
--	------------------------------	--



**Schichtenschnitt I**

**Projekt: B-Plan Markenfort in 48599 Gronau  
- Baugrundvoruntersuchung -**

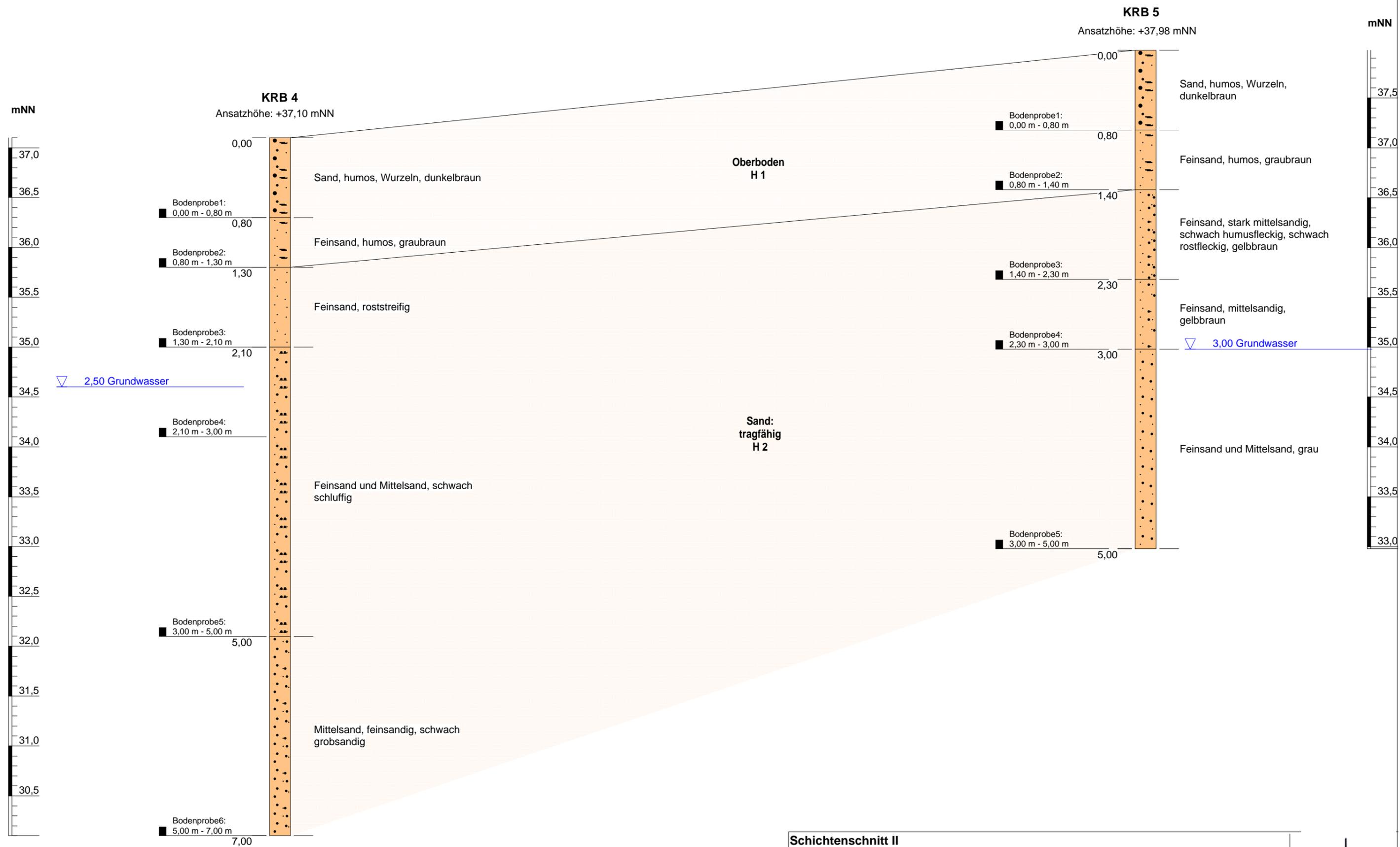
ausgeführt: 43. KW 2019	Vertikalmaßstab: 1 : 35	Bearbeiter: SH	Projekt-Nr.: 219 518
Bericht vom: 29.10.2019			Anlage - Nr.: B/1

**DR. SCHLEICHER  
& PARTNER**  
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau  
Düppelstraße 5

49808 Lingen  
An der Marienschule 46





**Schichtenschnitt II**

**Projekt: B-Plan Markenfort in 48599 Gronau  
- Baugrundvoruntersuchung -**

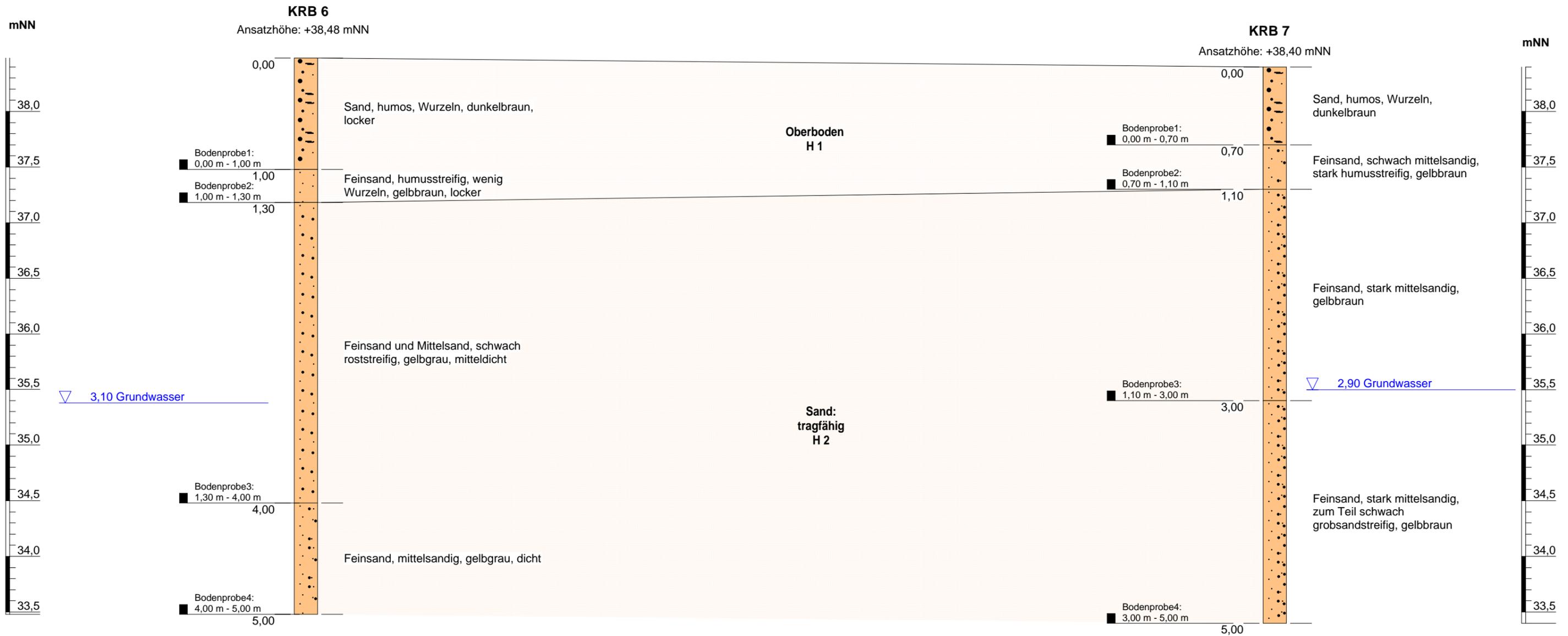
ausgeföhrt:	43. KW 2019	Vertikalmaßstab: 1 : 35	Bearbeiter:	<b>Projekt-Nr.: 219 518</b>
Bericht vom:	29.10.2019		SH	<b>Anlage - Nr.: B/2</b>

**DR. SCHLEICHER  
& PARTNER**  
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau  
Düppelstraße 5

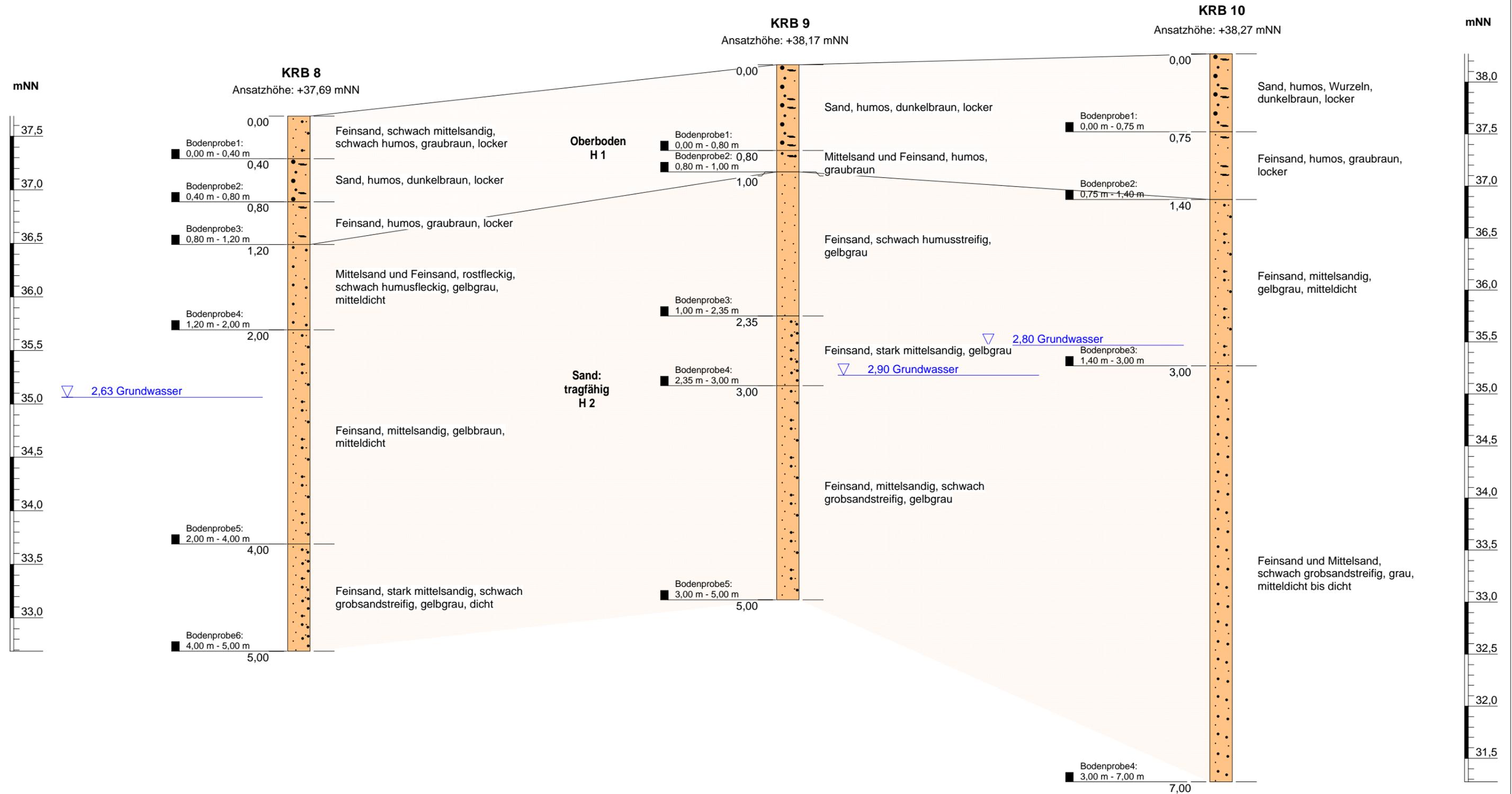
49808 Lingen  
An der Marienschule 46





Schichtenschnitt III			
Projekt: B-Plan Markenfort in 48599 Gronau - Baugrundvoruntersuchung -			
ausgeführt:	43. KW 2019	Vertikalmaßstab: 1 : 35	Bearbeiter: <b>Projekt-Nr.: 219 518</b>
Bericht vom:	29.10.2019		SH <b>Anlage - Nr.: B/3</b>
DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstraße 5	49808 Lingen An der Marienschule 46





**Schichtenschnitt IV**

**Projekt: B-Plan Markenfort in 48599 Gronau  
- Baugrundvoruntersuchung -**

ausgeführt: 43. KW 2019	Vertikalmaßstab: 1 : 35	Bearbeiter: SH	<b>Projekt-Nr.: 219 518</b>
Bericht vom: 29.10.2019			<b>Anlage - Nr.: B/4</b>

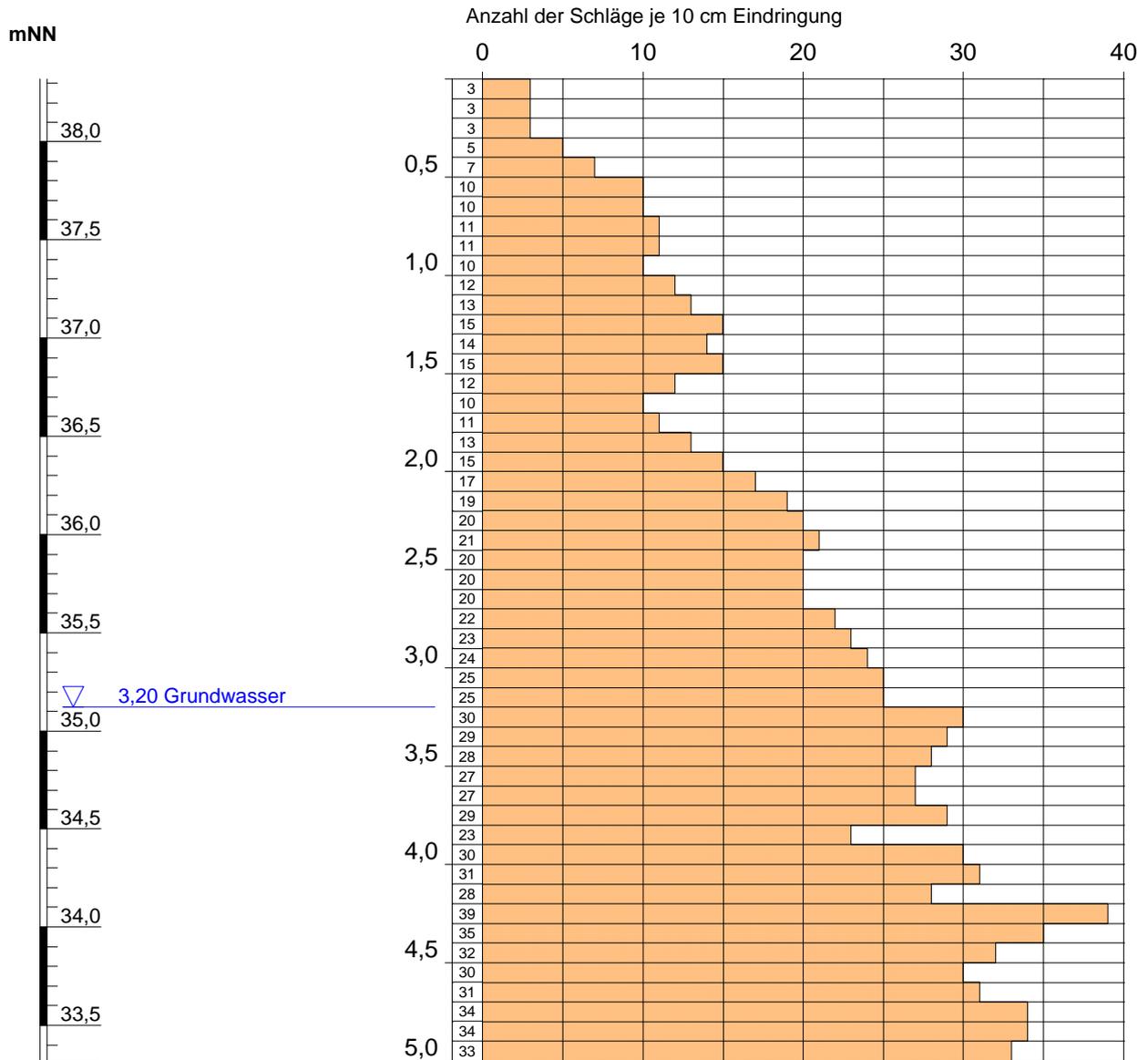
**DR. SCHLEICHER  
& PARTNER**  
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau  
Düppelstraße 5

49808 Lingen  
An der Marienschule 46



**RS 2**  
**Leichte Rammsondierung (DPL-5)**  
**Ansatzhöhe: +38,32 mNN**



Höhenmaßstab: 1:35

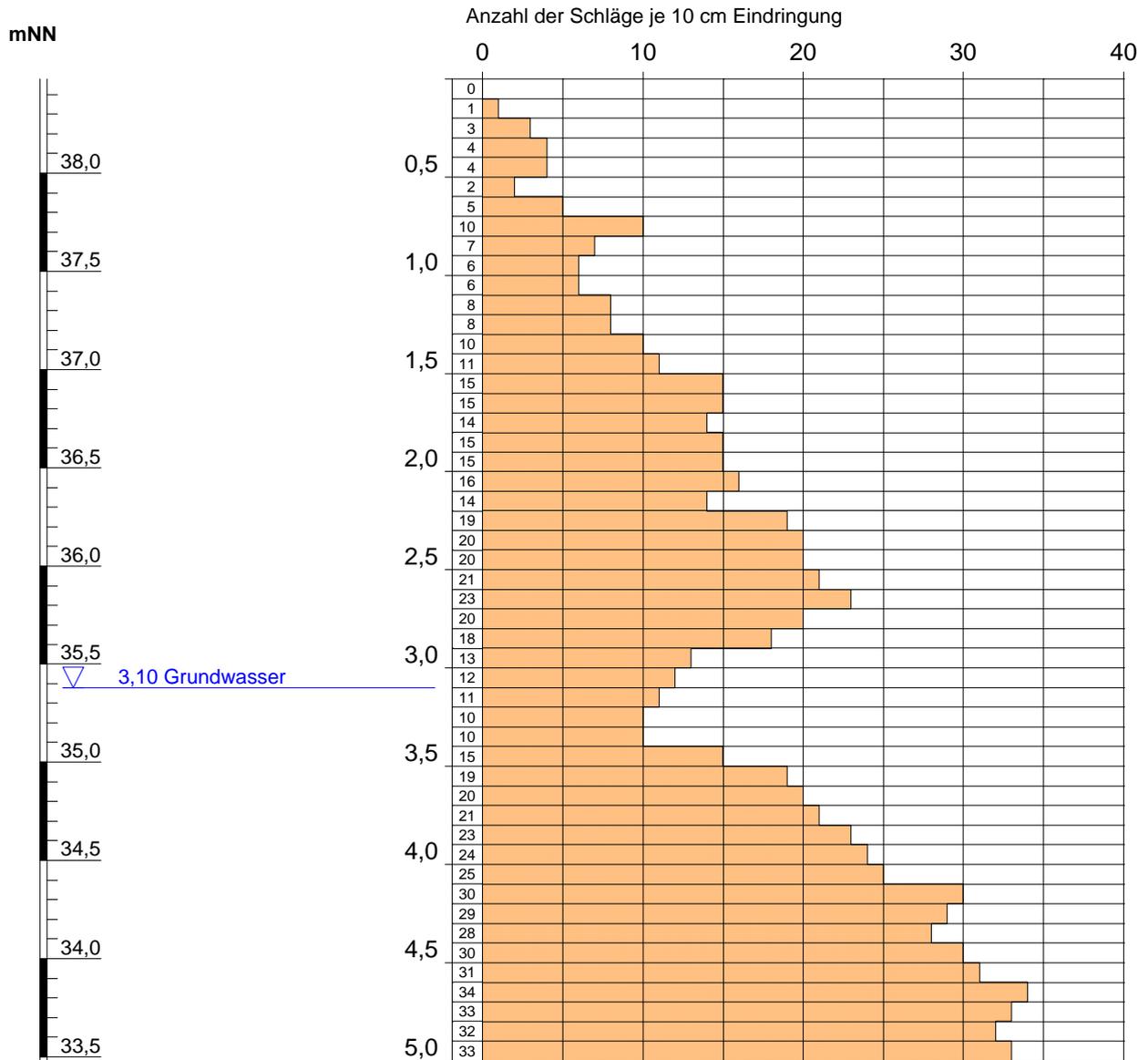
**Leichte Rammsondierung (DPL-5): RS 2**

**Projekt: B-Plan Markenfort in 48599 Gronau  
 - Baugrundvoruntersuchung -**

Projekt-Nr.: 219 518 | Bericht vom: 29.10.2019 | ausgeführt: 43. KW 2019 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: C/1



**RS 6**  
**Leichte Rammsondierung (DPL-5)**  
**Ansatzhöhe: +38,48 mNN**



Höhenmaßstab: 1:35

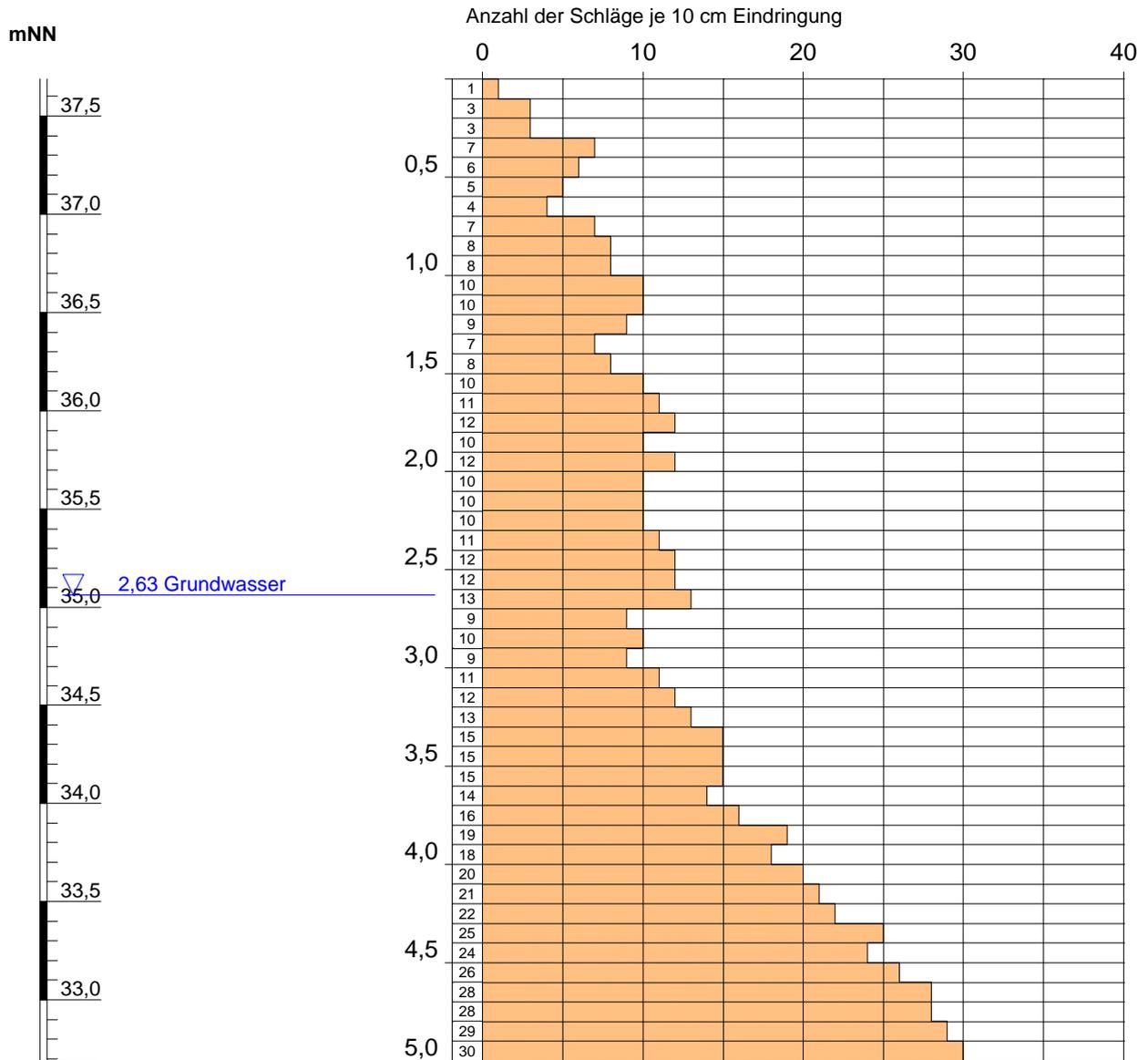
**Leichte Rammsondierung (DPL-5): RS 6**

**Projekt: B-Plan Markenfort in 48599 Gronau  
 - Baugrundvoruntersuchung -**

Projekt-Nr.: 219 518 | Bericht vom: 29.10.2019 | ausgeführt: 43. KW 2019 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: C/2



**RS 8**  
**Leichte Rammsondierung (DPL-5)**  
**Ansatzhöhe: +37,69 mNN**



Höhenmaßstab: 1:35

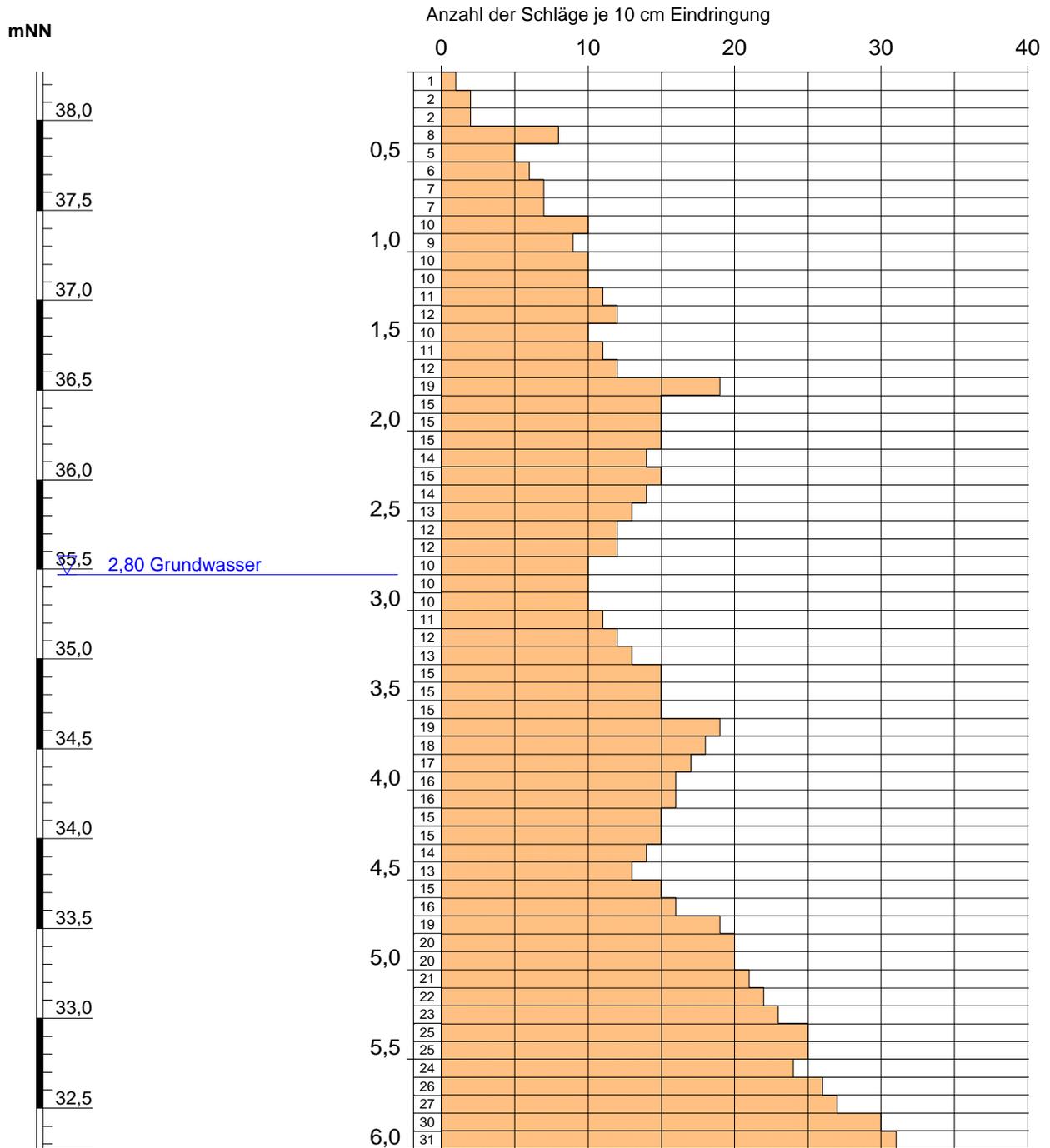
**Leichte Rammsondierung (DPL-5): RS 8**

**Projekt: B-Plan Markenfort in 48599 Gronau**  
**- Baugrundvoruntersuchung -**

Projekt-Nr.: 219 518 | Bericht vom: 29.10.2019 | ausgeführt: 43. KW 2019 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: C/3



**RS 10**  
**Leichte Rammsondierung (DPL-5)**  
**Ansatzhöhe: +38,27 mNN**



Höhenmaßstab: 1:35

**Leichte Rammsondierung (DPL-5): RS 10**

**Projekt: B-Plan Markenfort in 48599 Gronau**  
**- Baugrundvoruntersuchung -**

Projekt-Nr.: 219 518 | Bericht vom: 29.10.2019 | ausgeführt: 43. KW 2019 | Bearb.: SH | Anlage - Nr.: C/4



Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau  
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30  
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Huf

Datum: 29.10.2019

## Körnungslinie nach DIN 18123

### B-Plan "Markenfort"

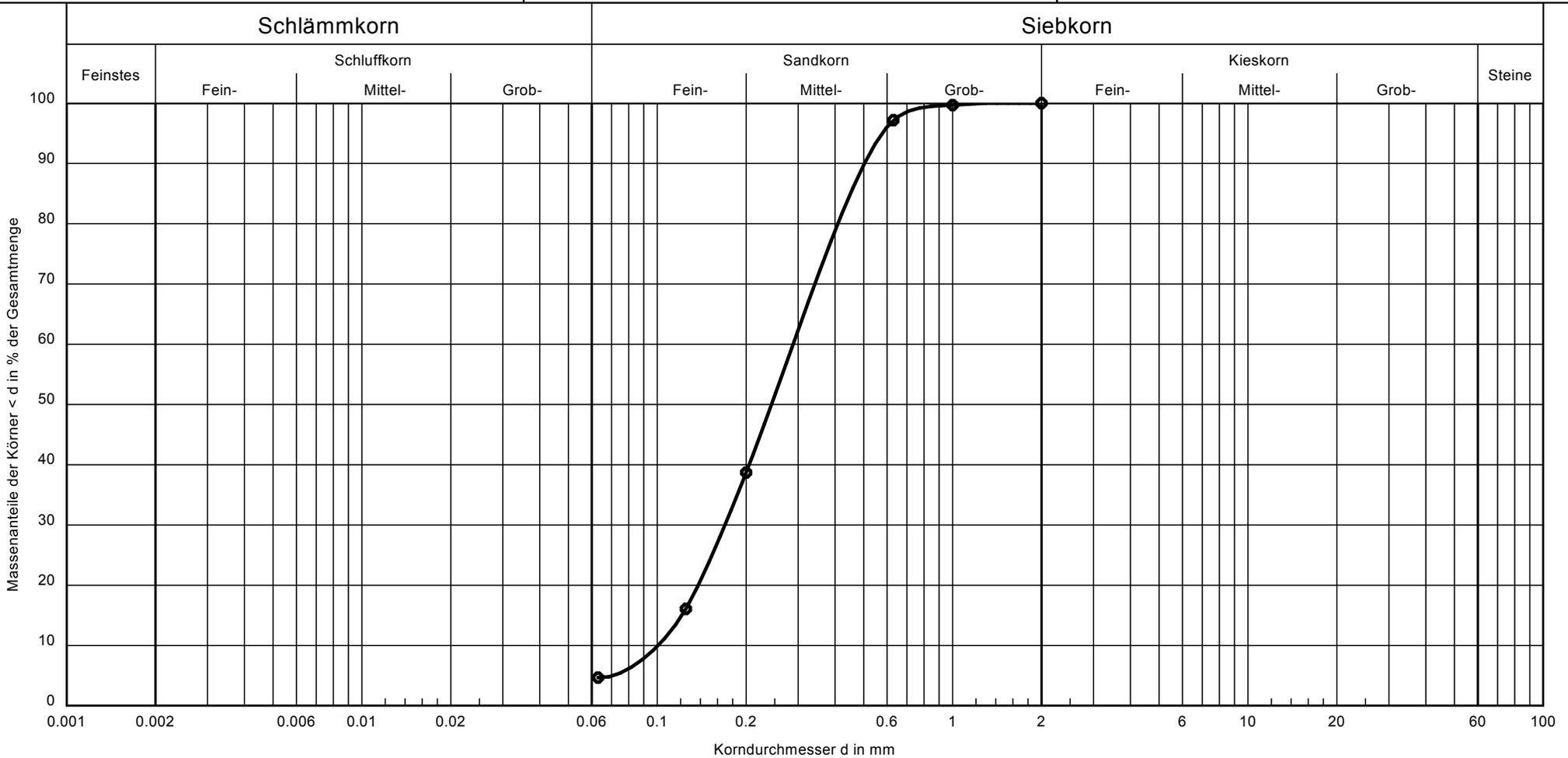
in 48599 Gronau

Projekt - Nummer: 219 518

Probe entnommen in der: 43. KW 2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 1
Tiefe:	3,50 m - 5,00 m
Bodenart:	Mittelsand, stark feinsandig
U /Cc	2.9/1.0
Durchlässigkeit k [m/s]:	$1.2 \cdot 10^{-4}$
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:  
 U = Ungleichförmigkeitsgrad  
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:  
 29.10.2019  
 Anlage:  
 D/1

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau  
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30  
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Huf

Datum: 29.10.2019

## Körnungslinie nach DIN 18123

### B-Plan "Markenfort"

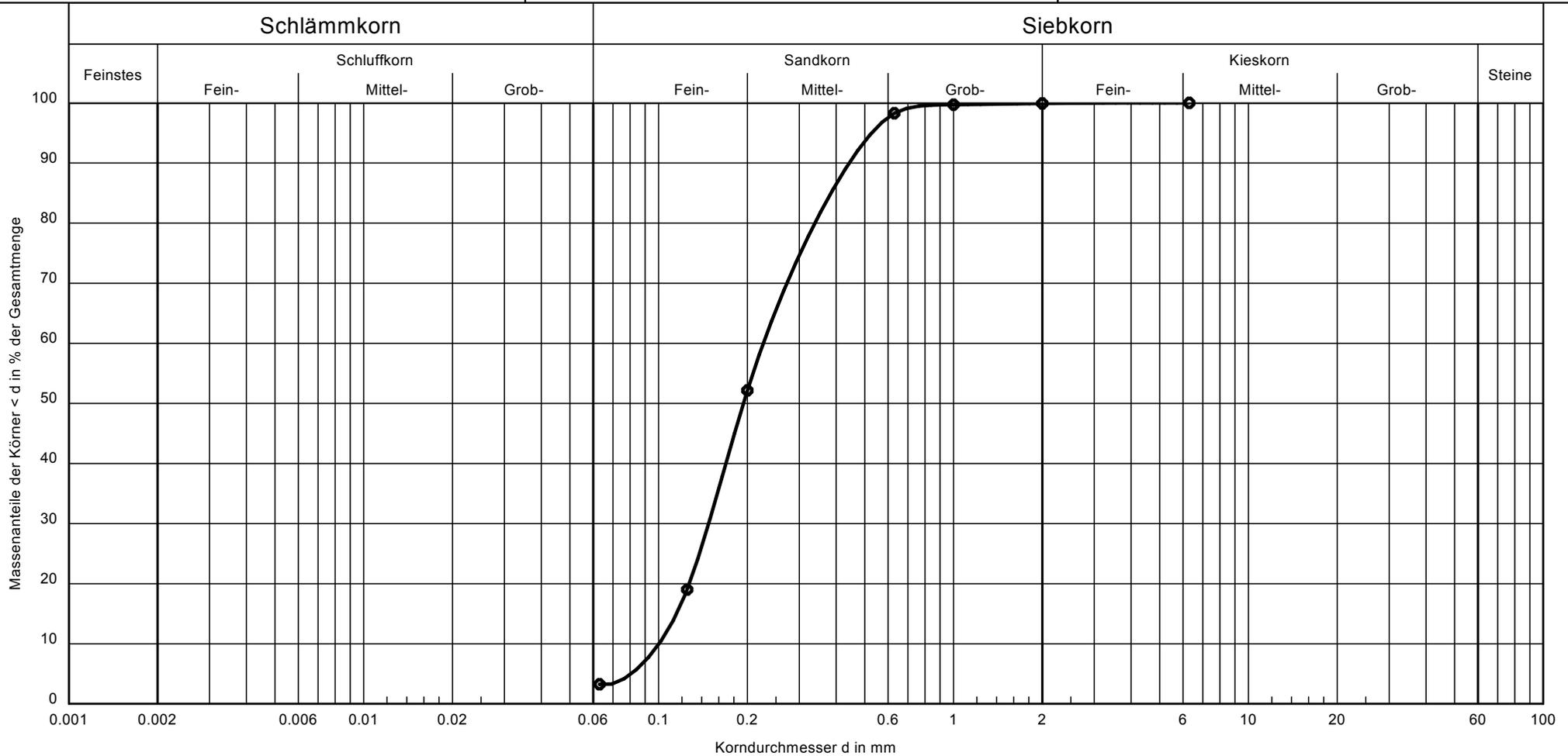
in 48599 Gronau

Projekt - Nummer: 219 518

Probe entnommen in der: 43. KW 2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 3	Bemerkungen: U = Ungleichförmigkeitsgrad Cc = Krümmungszahl	Bericht: 29.10.2019 Anlage: D/2
Tiefe:	4,00 m - 6,00 m		
Bodenart:	Feinsand + Mittelsand		
U /Cc	2.3/1.0		
Durchlässigkeit k [m/s]:	$1.2 \cdot 10^{-4}$		
ermittelt nach	k nach Hazen		

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau  
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30  
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Huf

Datum: 29.10.2019

## Körnungslinie nach DIN 18123

### B-Plan "Markenfort"

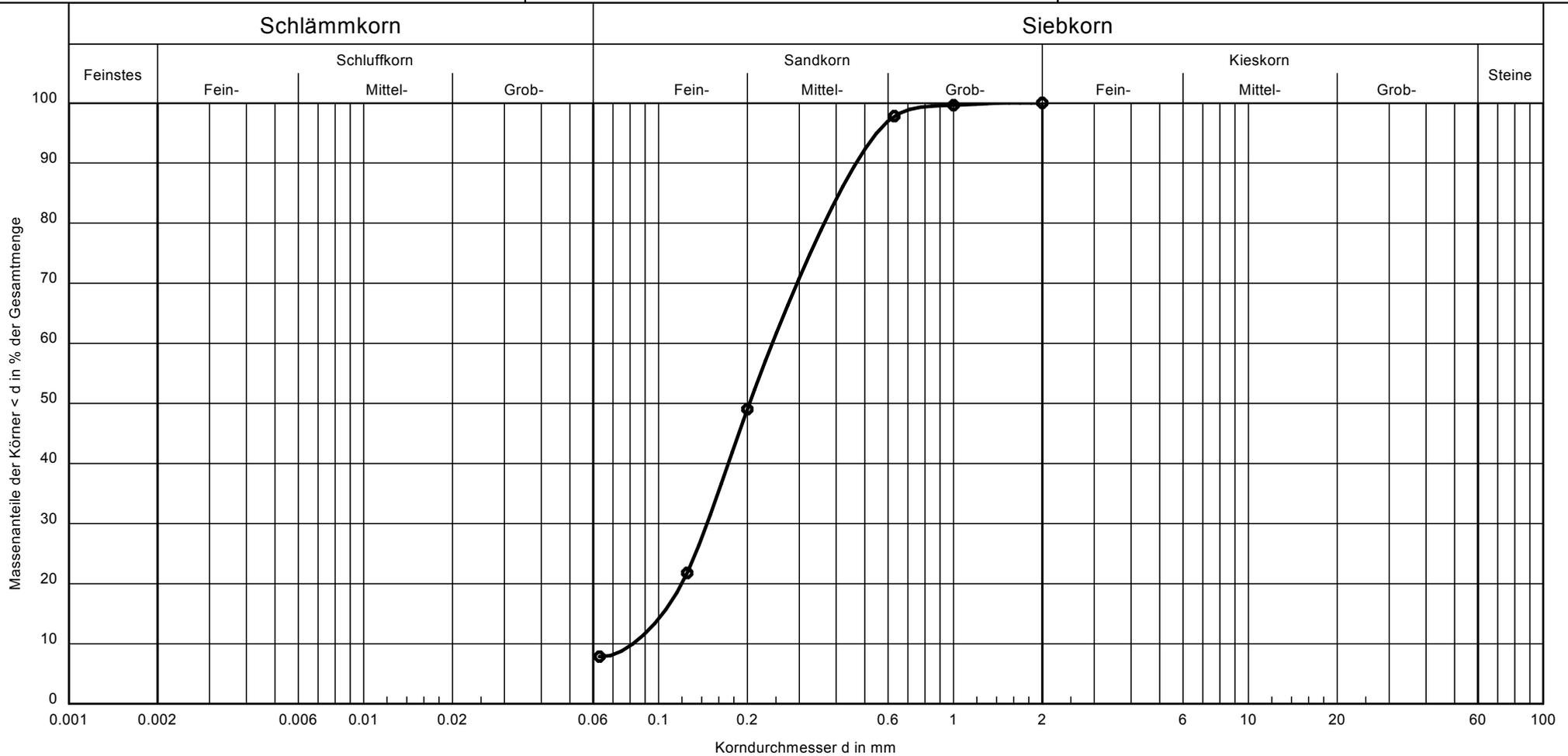
in 48599 Gronau

Projekt - Nummer: 219 518

Probe entnommen in der: 43. KW 2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 4	Bemerkungen: U = Ungleichförmigkeitsgrad Cc = Krümmungszahl	Bericht: 29.10.2019 Anlage: D/3
Tiefe:	3,00 m - 5,00 m		
Bodenart:	Feinsand + Mittelsand, schwach schluffig		
U /Cc	3.0/1.1		
Durchlässigkeit k [m/s]:	-		
ermittelt nach	k nach Hazen		

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau  
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30  
 email: info@dr-schleicher.de

## Körnungslinie nach DIN 18123

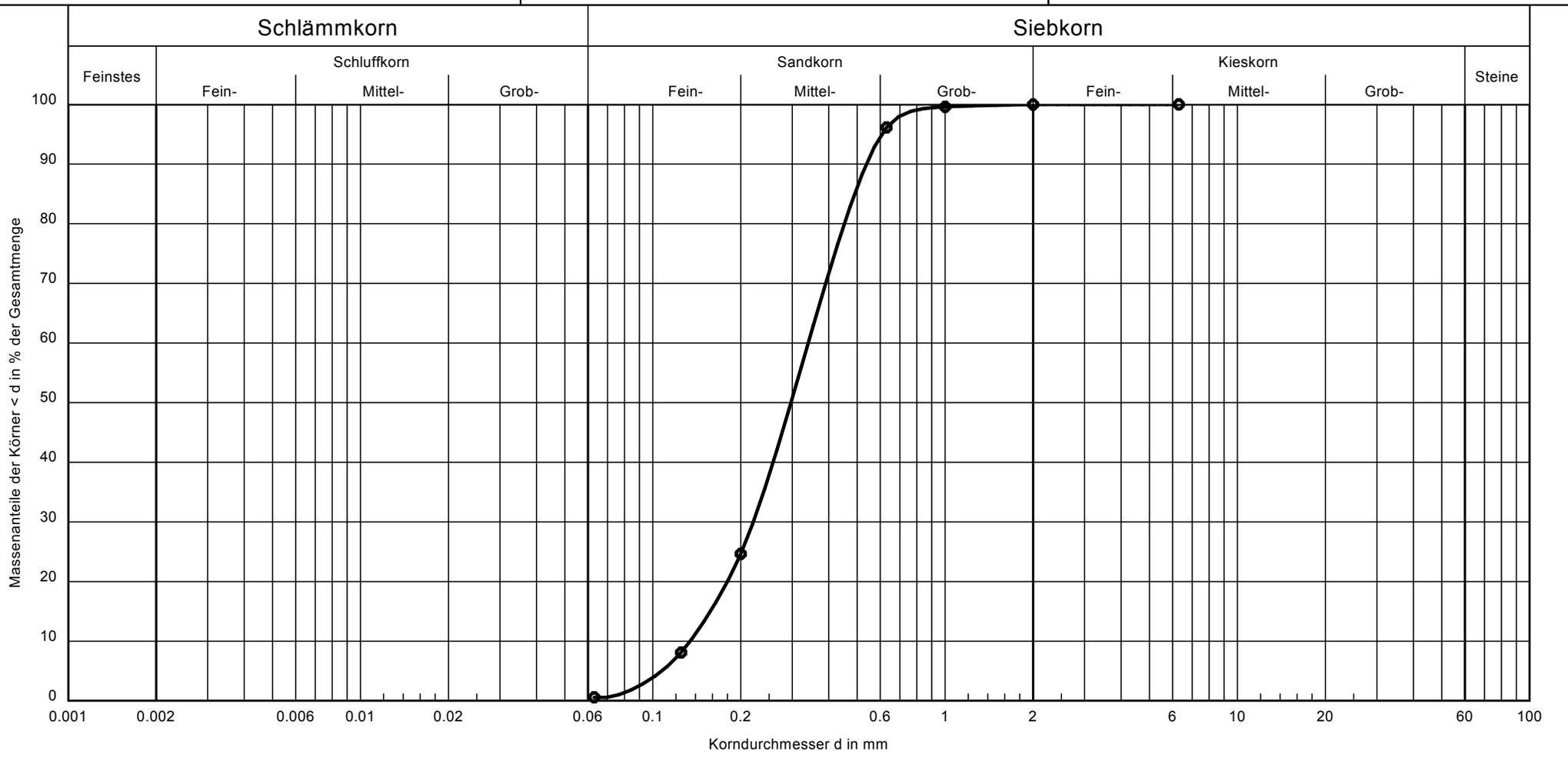
### B-Plan "Markenfort"

in 48599 Gronau

Projekt - Nummer: 219 518  
 Probe entnommen in der: 43. KW 2019  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Trockensiebung

Bearbeiter: Huf

Datum: 29.10.2019



Entnahmestelle:	KRB 4
Tiefe:	5,00 m - 7,00 m
Bodenart:	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig
U /Cc	2.5/1.1
Durchlässigkeit k [m/s]:	$2.1 \cdot 10^{-4}$
ermittelt nach	k nach Hazen

Bemerkungen:  
 U = Ungleichförmigkeitsgrad  
 Cc = Krümmungszahl

Bericht:  
 29.10.2019  
 Anlage:  
 D/4

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau  
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30  
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Huf

Datum: 29.10.2019

## Körnungslinie nach DIN 18123

### B-Plan "Markenfort"

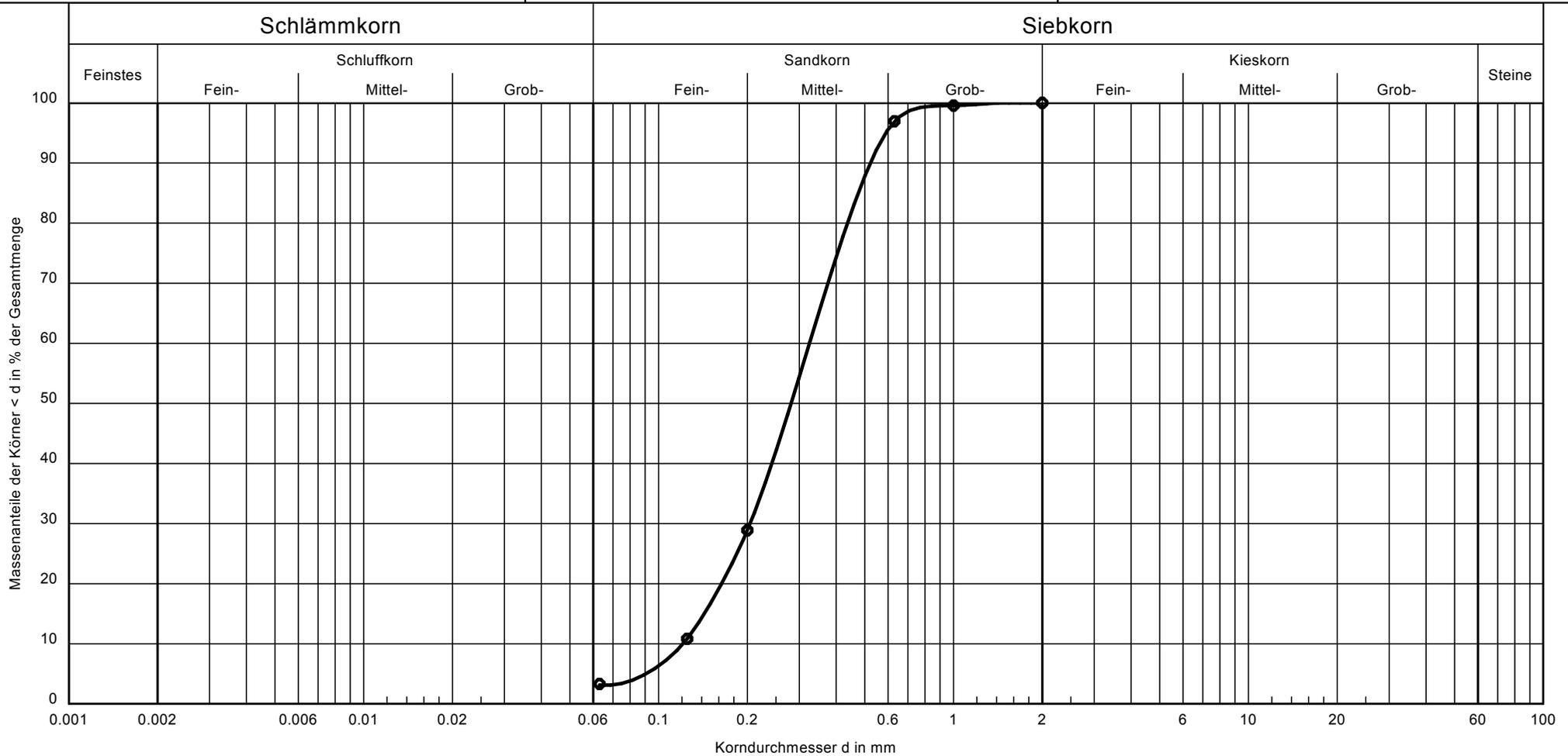
in 48599 Gronau

Projekt - Nummer: 219 518

Probe entnommen in der: 43. KW 2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 5	Bemerkungen: U = Ungleichförmigkeitsgrad Cc = Krümmungszahl	Bericht: 29.10.2019 Anlage: D/5
Tiefe:	3,00 m - 5,00 m		
Bodenart:	Mittelsand, feinsandig		
U /Cc	2.7/1.1		
Durchlässigkeit k [m/s]:	$1.7 \cdot 10^{-4}$		
ermittelt nach	k nach Hazen		

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 Düppelstraße 5 in 48599 Gronau  
 Tel.: 02562 / 9359-0 Fax: 02562 / 9359-30  
 email: info@dr-schleicher.de

Bearbeiter: Huf

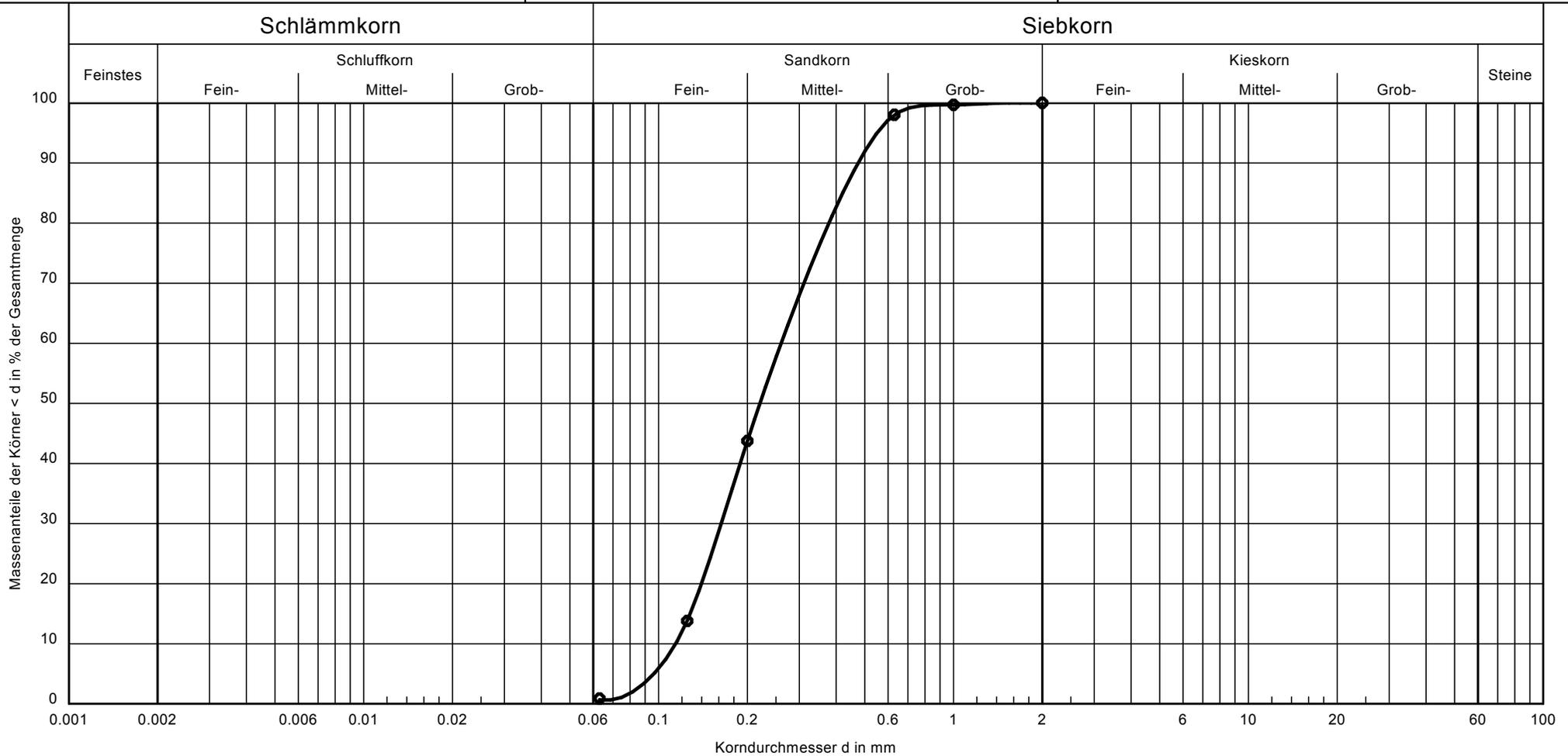
Datum: 29.10.2019

## Körnungslinie nach DIN 18123

### B-Plan "Markenfort"

in 48599 Gronau

Projekt - Nummer: 219 518  
 Probe entnommen in der: 43. KW 2019  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	KRB 10	Bemerkungen: U = Ungleichförmigkeitsgrad Cc = Krümmungszahl	Bericht: 29.10.2019 Anlage: D/6
Tiefe:	3,00 m - 7,00 m		
Bodenart:	Feinsand + Mittelsand		
U /Cc	2.3/0.9		
Durchlässigkeit k [m/s]:	$1.5 \cdot 10^{-4}$		
ermittelt nach	k nach Hazen		

## Bestimmung des Glühverlustes

DIN 18128 - GL

Projekt-Nr.: 219 518  
Projekt: B-Plan "Markenfort"  
in 48599 Gronau  
Entnahmestelle: KRB 2  
Entnahmeart: GP  
Entnahmetiefe: 0,80 - 1,30 m  
Entnahmedatum: 43. KW. 2019  
Probe-Nr.: KRB 2/2  
Bodenart: Feinsand, humos  
  
Bodengruppe: OH  
Ausgeführt durch: Huf / Str  
Ausgeführt am: 28.10.2019

Behälter-Nr.:	23	
Tiegel + trockene Probe:	162,920	[g]
Tiegel + geglühte Probe:	160,090	[g]
Tiegel:	91,520	[g]
Trockene Probe:	71,400	[g]
geglühte Probe:	68,570	[g]
Glühzeit:	4,000	[h]
Glühverlust:	3,964	[Gew.-%]

## Bestimmung des Glühverlustes

DIN 18128 - GL

Projekt-Nr.: 219 518  
Projekt: B-Plan "Markenfort"  
in 48599 Gronau  
Entnahmestelle: KRB 4  
Entnahmeart: GP  
Entnahmetiefe: 0,80 - 1,30 m  
Entnahmedatum: 43. KW. 2019  
Probe-Nr.: KRB 4/2  
Bodenart: Feinsand, humos  
  
Bodengruppe: OH  
Ausgeführt durch: Huf / Str  
Ausgeführt am: 28.10.2019

Behälter-Nr.:	23	
Tiegel + trockene Probe:	38,460	[g]
Tiegel + geglühte Probe:	38,430	[g]
Tiegel:	37,400	[g]
Trockene Probe:	1,060	[g]
geglühte Probe:	1,030	[g]
Glühzeit:	4,000	[h]
Glühverlust:	2,830	[Gew.-%]

## Bestimmung des Glühverlustes

DIN 18128 - GL

Projekt-Nr.: 219 518  
Projekt: B-Plan "Markenfort"  
in 48599 Gronau  
Entnahmestelle: KRB 6  
Entnahmeart: GP  
Entnahmetiefe: 1,00 - 1,30 m  
Entnahmedatum: 43. KW. 2019  
Probe-Nr.: KRB 6/2  
Bodenart: Feinsand, schwach humusstreifig, Wurzeln  
  
Bodengruppe: SE, OH  
Ausgeführt durch: Huf / Str  
Ausgeführt am: 28.10.2019

Behälter-Nr.:	11	
Tiegel + trockene Probe:	30,050	[g]
Tiegel + geglühte Probe:	29,830	[g]
Tiegel:	14,270	[g]
Trockene Probe:	15,780	[g]
geglühte Probe:	15,560	[g]
Glühzeit:	4,000	[h]
Glühverlust:	1,394	[Gew.-%]

## Bestimmung des Glühverlustes

DIN 18128 - GL

Projekt-Nr.: 219 518  
Projekt: B-Plan "Markenfort"  
in 48599 Gronau  
Entnahmestelle: KRB 8  
Entnahmeart: GP  
Entnahmetiefe: 0,80 - 1,20 m  
Entnahmedatum: 43. KW. 2019  
Probe-Nr.: KRB 8/3  
Bodenart: Feinsand, humos  
  
Bodengruppe: OH  
Ausgeführt durch: Huf / Str  
Ausgeführt am: 28.10.2019

Behälter-Nr.:	5
Tiegel + trockene Probe:	72,700 [g]
Tiegel + geglühte Probe:	71,280 [g]
Tiegel:	29,760 [g]
Trockene Probe:	42,940 [g]
geglühte Probe:	41,520 [g]
Glühzeit:	4,000 [h]
Glühverlust:	3,307 [Gew.-%]

## Bestimmung des Glühverlustes

DIN 18128 - GL

Projekt-Nr.: 219 518  
Projekt: B-Plan "Markenfort"  
in 48599 Gronau  
Entnahmestelle: KRB 10  
Entnahmeart: GP  
Entnahmetiefe: 0,75 - 1,40 m  
Entnahmedatum: 43. KW. 2019  
Probe-Nr.: KRB 10/2  
Bodenart: Feinsand, humos  
  
Bodengruppe: OH  
Ausgeführt durch: Huf / Str  
Ausgeführt am: 28.10.2019

Behälter-Nr.:	58	
Tiegel + trockene Probe:	84,290	[g]
Tiegel + geglühte Probe:	82,410	[g]
Tiegel:	37,400	[g]
Trockene Probe:	46,890	[g]
geglühte Probe:	45,010	[g]
Glühzeit:	4,000	[h]
Glühverlust:	4,009	[Gew.-%]

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft  
mbH  
Düppelstr. 5  
48599 Gronau**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01956052**  
**Prüfberichtsnummer: AR-19-AN-042121-01**

**Auftragsbezeichnung: 219 518 Gronau**

**Anzahl Proben: 8**  
**Probenart: Boden**  
**Probenahmedatum: 21.10.2019**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 24.10.2019**  
**Prüfzeitraum: 24.10.2019 - 31.10.2019**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Leila Djabbari  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 211

Digital signiert, 31.10.2019  
Leila Djabbari  
Prüfleitung



Probenbezeichnung	KRB 1 (0,0-0,5m)	KRB 3 (0,0-0,75m)	KRB 4 (2,1-3,0m)
Probenahmedatum/ -zeit	21.10.2019	21.10.2019	21.10.2019
Probennummer	019214658	019214660	019214661

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	0,3	0,3	0,3
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	84,9	86,3	86,8
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	4,0	1,3	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	-----	-----	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	5,7	6,6	< 0,8
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	14	14	< 2
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	11	9	5
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	5	4	< 1
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	1	1	3
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	15	12	5

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	3,1	3,2	< 0,1
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	45	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,06	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	0,06	(n. b.) <sup>1)</sup>

Probenbezeichnung	KRB 1 (0,0-0,5m)	KRB 3 (0,0-0,75m)	KRB 4 (2,1-3,0m)
Probenahmedatum/ -zeit	21.10.2019	21.10.2019	21.10.2019
Probennummer	019214658	019214660	019214661

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Probenbezeichnung	KRB 1 (0,0-0,5m)	KRB 3 (0,0-0,75m)	KRB 4 (2,1-3,0m)
Probenahmedatum/ -zeit	21.10.2019	21.10.2019	21.10.2019
Probennummer	019214658	019214660	019214661

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			6,4	5,2	5,8
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	20,8	20,8	20,7
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	30	23	16

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	1,9	1,9
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002	0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002	0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	0,03	0,02	< 0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	---------	---------	---------

Probenbezeichnung	KRB 5 (0,0-0,8m)	KRB 7 (0,0-0,7m)	KRB 7 (1,1-3,0m)
Probenahmedatum/ -zeit	21.10.2019	21.10.2019	21.10.2019
Probennummer	019214662	019214664	019214665

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	0,3	0,3	0,4
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	86,8	87,6	94,5
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	1,2	1,6	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	-----	-----	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	6,1	4,3	< 0,8
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	16	10	< 2
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	10	7	4
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	6	4	< 1
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	2	< 1	1
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	18	11	4

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	2,8	2,8	< 0,1
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	51	< 40	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	0,06	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Probenbezeichnung	KRB 5 (0,0-0,8m)	KRB 7 (0,0-0,7m)	KRB 7 (1,1-3,0m)
Probenahmedatum/ -zeit	21.10.2019	21.10.2019	21.10.2019
Probennummer	019214662	019214664	019214665

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Probenbezeichnung	KRB 5 (0,0-0,8m)	KRB 7 (0,0-0,7m)	KRB 7 (1,1-3,0m)
Probenahmedatum/ -zeit	21.10.2019	21.10.2019	21.10.2019
Probennummer	019214662	019214664	019214665

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			5,8	6,1	6,8
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	20,7	20,7	20,7
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	26	33	23

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	1,1	2,0	1,6
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	0,007	0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	0,02	0,03	< 0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
---------------------------------	----	-------	------------------------------------	-------	------	---------	---------	---------

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>KRB 8 (2,0-3,6m)</b>	<b>KRB 9 (1,0-2,35m)</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>21.10.2019</b>	<b>21.10.2019</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019214666</b>	<b>019214667</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	0,4	0,4
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	84,8	93,6
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	-------	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	< 0,8	< 0,8
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	< 2	< 2
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	8	5
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	< 1	< 1
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	3	< 1
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	5	3

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	< 0,1	0,2
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>KRB 8 (2,0-3,6m)</b>	<b>KRB 9 (1,0-2,35m)</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>21.10.2019</b>	<b>21.10.2019</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019214666</b>	<b>019214667</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>KRB 8 (2,0-3,6m)</b>	<b>KRB 9 (1,0-2,35m)</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>21.10.2019</b>	<b>21.10.2019</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019214666</b>	<b>019214667</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

**Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			6,3	6,2
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	20,7	20,8
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	26	23

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	2,0	1,0
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010
------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	---------	---------

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.