

## Gutachten

# Orientierende Boden- und Baugrunduntersuchung Verkaufsfläche an der Unterwallstraße 1 in Moers

Auftraggeber: BEMA Property GmbH  
Breite Straße 31  
40213 Düsseldorf

Projektleiter: Detlef Fröhlich  
Diplom Mineraloge

Datum: 28.01.2021

Projektnummer: 082.739.19

Ausfertigung: pdf- Exemplar

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Unterlagen .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Standortdaten .....</b>	<b>5</b>
3.1 Lage .....	5
<b>3.2 Geologie des Untersuchungsgebietes .....</b>	<b>6</b>
3.3 Hydrogeologie des Untersuchungsgebietes .....	7
3.4 Erdbebengefährdung .....	8
<b>4. Untersuchungsprogramm .....</b>	<b>8</b>
<b>5. Tätigkeitsbericht .....</b>	<b>9</b>
<b>5.1 Allgemeines .....</b>	<b>9</b>
5.2 Probenahme .....	9
5.3 Rammsondierungen .....	10
5.4 Klassifikation der Bodenarten nach DIN 18300 und DIN 18196 mit Angabe der Bodenkennwerte .....	10
5.5 Hydrogeologische Situation .....	13
<b>6. Stellungnahme .....</b>	<b>13</b>
6.1 Abfalltechnische Untersuchungen .....	13
6.2 Gründungsmaßnahmen .....	15
<b>7. Schlussbemerkungen .....</b>	<b>16</b>

## Anlagen

	<b>Anlagen-Nr.</b>
1. Übersichtskarte M 1 : 25.000 .....	1
2. Hydrogeologische Übersichtskarte M 1 : 50.000.....	2
3. Darstellung der geologischen Situation M 1 : 25.000 .....	3
4. Darstellung der örtlichen Verhältnisse und Lage der niedergebrachten Sondierungen in einem Lageplan .....	4
5. Sondier- und Bohrerergebnisse in insgesamt 12 Sondierdiagrammen nach DIN ISO 22476-2 und 12 Säulenprofilen nach DIN 4023.....	5.1 - 5.12
6. Höhenangabe der Sondieransatzpunkte in m ü. NHN in einem Vermessungsprotokoll .....	6
7. Chemische Analysenprotokolle .....	7.1 – 7.8
8. Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen .....	8.1 - 8.3

## Verzeichnis verwendeter Abkürzungen

b	Fundamentbreite
b'	Bezogene Fundamentbreite
c'	Kohäsion
D	Lagerungsdichte
DIN	Deutsche Industrie Norm
DGK	Deutsche Grundkarte
DN	Durchmesser
DPH	Schwere Rammsonde (Dynamic Probing Heavy)
D <sub>PR</sub>	Proctordichte
e	Ausmittigkeit
E <sub>s</sub>	Steifemodul
$\gamma$	Wichte erdfeucht
$\gamma'$	Wichte unter Wasser
GOK	Geländeoberkante
Gw	Grundwasser
H	Horizontalkräfte
k	Bettungsmodul
k <sub>f</sub>	Durchlässigkeitsbeiwert
kN	Kilo Newton
LVA NRW	Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen
MN	Mega Newton
N <sub>10</sub>	Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe
NN	Normalnull
$\varphi'$	Reibungswinkel
RKS	Rammkernsondierung
$\sigma_0$	Sohlnormalspannung
TK	Topographische Karte
V	lotrechte Kräfte

## 1. Aufgabenstellung

Die BEMA Property GmbH, Breite Straße 31 in 40213 Düsseldorf plant im Zuge des Rahmenkonzeptes "Standortentwicklung Finanzamt Moers" der Stadt Moers die Entwicklung der Liegenschaft an der Unterwallstraße 1 in Moers.

Die Liegenschaft besteht aus zwei Teilflächen, einer nördlich gelegenen Parkplatfläche und der mit dem ehem. Finanzamt bebauten Fläche im Süden. Zwischen den beiden Teilflächen verläuft der Moersbach.

Das Grundstück soll einer wohnungswirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden. Geplant ist ein Untergeschoss als Tiefgarage. Da hierzu Eingriffe in den Boden erforderlich werden, ist es erforderlich, die anfallenden Aushubmassen abfallrechtlich zu deklarieren. Darüber hinaus soll die grundsätzliche Bebaubarkeit durch Überprüfungen der Boden- und Grundwasserverhältnisse untersucht werden.

Die GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG wurde von der BEMA Property GmbH mit der Erkundung beauftragt.

## 2. Unterlagen

Folgende Unterlagen standen bei den Felduntersuchungen und deren Auswertungen zur Verfügung:

- (1) Topographische Karte TK 25, Blatt 4505 Moers, LVA NRW, 2017.
- (2) Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, M 1 : 25.000, Blatt 4505 Mörs, bearb. durch E. Zimmermann II und P. G. Krause 1919, Hrsg. Preuß. Geologische Landesanstalt, Berlin 1928.
- (3) Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 4505 Moers, M 1 : 25.000, bearb. Durch G. Wimmer, B. Lepping, T. Dietz, Hrsg. LUA NRW, 2001.
- (4) NRW Umweltdaten vor Ort, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. [www.uvo.nrw.de](http://www.uvo.nrw.de)
- (5) Handbuch Eurocode 7 Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, Band 2: Erkundung und Untersuchung. 1. Auflage Beuth Bauverlag April 2010.

- (6) Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN Taschenbuch 36. Erd- und Grundbau, Beuth Bauverlag 11. Auflage 2012.
- (7) Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN Taschenbuch 113. Erkundung und Untersuchung des Baugrundes, Beuth Bauverlag 11. Auflage 2012.
- (8) Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN Taschenbuch 39. Bauplanung, Beuth Bauverlag 8. Auflage 2010.
- (9) Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 4149. Bauten in deutschen Erdbebengebieten. Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten. Beuth Bauverlag April 2005.
- (10) Handbuch Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 09), 4. Auflage Fassung 2012, Kirschbaum Verlag Bonn.
- (11) Empfehlungen "Verformungen des Baugrundes bei baulichen Anlagen" EVB. Ernst und Sohn Verlag Berlin 1993.

### **3. Standortdaten**

#### **3.1 Lage**

Das Untersuchungsgelände befindet sich im alten Stadtkern von Moers und hat die postalische Anschrift Unterwallstraße 1 in 47441 Moers. Es gliedert sich in 2 Teilflächen, die vom Moersbach und der Straße Nordring getrennt werden. Die erste Teilfläche, ein Parkplatz, liegt nördlich des Moersbach am Nordring. Die zweite, mit dem Finanzamt bebaute, Teilfläche liegt südlich des Baches an der Unterwallstraße.

Auf der TK 25 Blatt 4505 Moers ist die Liegenschaft unter den Mittelpunktkoordinaten (ETRS 89) 32 334.895E und 5.702 932N zu finden (Anlage 1).

Die mittlere Geländehöhe beträgt auf der Parkplatzfläche ca. 24 m NHN und auf der südlichen Teilfläche ca. 25 m NHN. Auf der südlichen Teilfläche fällt das Gelände zum Bachlauf hin ab.

## **3.2 Geologie des Untersuchungsgebietes**

### Großräumliche geologische Einordnung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Niederrheinischen Bucht, einem nach Südosten spitz zulaufenden Becken, welches in das Schiefergebirge eingebrochen ist. Der Haupteinbruch erfolgte im Tertiär. Nachdem im Paleozän und Eozän Ausläufer des im Norden liegenden Meeres das Gebiet erreichten, erfolgten danach zu- meist Ablagerungen limnischer Sedimente. Im Bereich von Moers bestehend diese aus Oligozänen Feinsanden und Tonen, die eine Mächtigkeit von ca. 100 m erreichen können. Das flötzführende Karbongestein bildet den felsigen Untergrund.

Bei den auflagernden quartären Sedimenten handelt es sich um eiszeitliche Schmelzwasserablagerungen, den Sanden und Schottern der Rhein-Terrassen so- wie um Hochflutablagerungen.

### Geologische Situation im Untersuchungsgebiet

Das eigentliche Untersuchungsgebiet liegt im Bereich junger quartärer Hochflutab- lagerungen. Diese bestehen aus schwer durchlässigem Lehm. Das Geländere relief ist geprägt durch die historische Graben- und Wallanlage und den Moersbach.

Darunter folgen die Sande der pleistozänen Niederterrasse des Rheins. Der kiesige Sand der Niederterrasse ist kalkhaltig und mit Schotter gemischt, der sehr heterogen zusammengesetzt ist<sup>1</sup>.

Der Schichtenaufbau auf dem eigentlichen Grundstück stellt sich wie folgt dar:

Auf der nördlichen Teilfläche befindet sich eine 0,6 m – 1,4 m mächtige Auffüllung aus kiesigem und humosem Sand oder Schluff mit Fremdanteilen. Die Fremdanteile setzten sich aus Aschen, Schlacken, Beton, Holz und Ziegelresten zusammen. Die Feuchtigkeit entspricht dem einer normalen Erdfeuchte. Die Auffüllung ist z. T. durch- wurzelt. Das Material ist olfaktorisch unauffällig. Nur in der Sondierung RKS 9 wurde ein fauliger Geruch festgestellt.

Die beiden Sondierungen RKS 9 und RKS 10 wurden auf der asphaltierten Park- platzfläche niedergebracht. Hier wurde eine 0,10 m – 0,16 m dicke Schwarzdecke angetroffen. Darunter folgt die oben beschriebene Auffüllung.

---

<sup>1</sup> Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern. Erläuterungen zum Blatt Mörs. Hrsg. Preussische Geologische Landesanstalt 1929.

Im Bereich der Sondierung RKS 7, Einfahrt zum Parkplatz vom Nordring, reicht die Auffüllung bis in eine Tiefe von 5,3 m u. GOK. Ab einer Tiefe von 3,2 m ist das Material hier als sehr feucht bis nass zu bezeichnen.

Unter der Auffüllung folgen die quartären Hochflutablagerungen die hier als sandiger, toniger Lehm auftreten. Die Mächtigkeit des Lehms schwankt stark und nimmt nach Süden hin ab. Den Abschluss bildet der kiesige Sand der Niederterrasse. Zwischen Lehm und Kiessand tritt stellenweise eine Schicht aus schluffigem Feinsand auf. Die Feuchtigkeit des Bodens nimmt zur Tiefe hin zu und ist stellenweise als nass zu bezeichnen.

Auf der südlichen Teilfläche besteht die 2,0 m – 4,0 m mächtige Auffüllung aus einer Wechsellagerung von kiesigem und humosen Sand und Schluff mit anthropogenen Fremdanteilen aus Aschen, Schlacken, Schotter, Beton, Holz und Ziegelresten. Stellenweise ist das Material als Bauschutt anzusprechen. Die Auffüllung ist z. T. durchwurzelt. Das Material ist olfaktorisch unauffällig und erdfeucht. Im Bereich der Sondierungen RKS 2 und RKS 3 sind die tieferen Auffüllungsschichten feucht bis sehr feucht.

Unter der Auffüllung folgen die quartären Hochflutablagerungen. Diese setzen sich im Norden der Teilfläche aus einem sandigen und z. T. schwach tonigem Schluff zusammen. Im Süden der Teilfläche fehlt diese Ablagerung. In den Sondierungen RKS 2 und RKS 3 tritt hier stattdessen ein schluffiger Feinsand auf. Darunter wurden die Kiessande der Niederterrasse angetroffen.

Der anstehende Boden ist organoleptisch unauffällig. Die Feuchtigkeit des Bodens nimmt zur Tiefe hin zu und ist stellenweise, insbesondere in der Nähe des Baches, als nass zu bezeichnen.

Betrachtet man die Grundwasserstände in der Hydrogeologischen Karte und die vorliegenden Grundwasserdaten (s. u.), deutet das nasse Bodenmaterial auf die Anwesenheit von Grundwasser hin.

Der genaue Schichtenaufbau im Untersuchungsgebiet ist den Bohrprofilen in den Anlagen 5.1 – 5.12 zu entnehmen.

### **3.3 Hydrogeologie des Untersuchungsgebietes**

Das Untersuchungsgelände liegt in unmittelbarer Nähe des Moersbaches.



In der ca. 300 m in östlicher Richtung gelegenen Messstelle *LINEG 2939H*<sup>2</sup> erfolgten von 2011 bis 2020 Messungen der Grundwasserstände. 2016 wurde ein maximaler Grundwasserstand von 21,11 m NHN festgestellt.

**Tabelle 1:** Übersicht Grundwasserstände Messstelle *LINEG 2939H*

<b>Niedrigster Wasserstand</b>	02.11.2019	19,69 m NHN
<b>Höchster Wasserstand</b>	10.07.2016	21,11 m NHN
<b>Durchschnitt Wasserstand</b>	2011-2020	20,49 m NHN

### 3.4 Erdbebengefährdung

Nach der DIN 4149 (2005-04) sind für den Standort des Baugebietes die folgenden Bemessungsgrundlagen heranzuziehen:

Erdbebenzone 0

Untergrundklasse T

Baugrundklasse C

## 4. Untersuchungsprogramm

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden zur Erkundung der Bodenverhältnisse auf dem Gelände Aufschlusssondierungen mit der Rammkernsonde ( $\varnothing$  60 – 50 mm) und Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) nach DIN ISO 22476-2 abgeteuft.

Die Hochflutablagerungen wurden auf die Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122 untersucht. Zusätzlich wurde ein Siebanalyse gem. DIN 18123 des Terrassensedimentes veranlasst.

Des Weiteren wurde das Auffüllungsmaterial auf die Parameter der LAGA TR Boden (2004) untersucht.

Folgende Einzelproben wurden für die Laboruntersuchungen zu einer Mischprobe vereinigt:

---

<sup>2</sup> ELWAS WEB

**Tabelle 2:** Übersicht der durchgeführten Laboruntersuchungen

Probe	Untersuchung	Einzelproben
MP 1	Fließ- und Ausrollgrenze (DIN 18122/1), Wassergehalt (DIN 18121/1)	4/7, 5/5, 6/5
MP 2	Siebanalyse trocken (DIN 18123), Wassergehalt (DIN 18121/1)	1/6 – 7, 2/5 – 6, 3/7, 5/6, 6/7, 7/7, 8/5, 9/6, 10/6, 11/5, 12/5
MP 3	Fließ- und Ausrollgrenze (DIN 18122/1), Wassergehalt (DIN 18121/1)	9/3 – 5, 10/4

**Tabelle 3:** Übersicht der durchgeführten chemische Untersuchungen

Probe	Einzelproben
MP 1	1/1 – 4, 2/1 – 3, 3/1 – 4
MP 2	4/1 – 6, 5/1 – 4, 6/1 – 3
MP 3	7/1 -6, 8/1 – 2, 9/2
MP 4	10/2 – 3, 11/1, 12/1 - 3

Alle Ansatzpunkte wurden nach ihrer Lage und Höhe eingemessen und in einen Lageplan eingetragen (siehe Anlage 4).

## 5. Tätigkeitsbericht

### 5.1 Allgemeines

Vom 08.01. bis 12.01.2021 wurden durch die GFM-Umwelttechnik GmbH & Co. KG insgesamt 12 Rammkernsondierungen und 12 Rammsondierungen (DPH) niedergebracht.

### 5.2 Probenahme

Die Entnahme der Bodenproben erfolgte bei jedem Schichtwechsel und wo diese Unterscheidungen nicht getroffen werden konnten oder größere Abstände umfassen, bei jedem Meter. Die erreichte Endteufe lag bei maximal 7,0 m unter Gelände. Die Rammkern- und Rammsondierungen mussten z. T. vor Erreichen der geplanten Endteufe aufgrund zu hohem Bohrwiderstandes abgebrochen werden. Des Weiteren kam es bei der Hälfte der Sondierungen zu einem Kernverlust in den Terrassensedimenten. Daher konnte nur wenig Probenmaterial gewonnen werden. Die Bodensprache erfolgte in Anlehnung an die DIN EN ISO 14688. Die graphischen

Darstellungen der Sondierergebnisse sind in Form von Säulenprofilen nach DIN 4023 in den Anlagen 5.1 – 5.12 einzusehen.

### **5.3 Rammsondierungen**

Um Aussagen über die Lagerungsdichte des Bodens treffen zu können, wurden vorausgehend zu den Bohrungen punktgerechte Sondierungen mit der Schwere Rammsonde (DPH) gemäß DIN ISO 22476-2 durchgeführt. Die Auswertung erfolgte nach DIN ISO 22476-2 und DIN 1055. Bei den Rammsonden wird der dynamische Widerstand des Baugrundes gegen das Eindringen einer Sonde mit kegelförmiger Spitze gemessen. Die Sondierungen wurden mit einer Rammspitze von 15 cm<sup>2</sup> und einem Fallgewicht von 50 kg bei einer Fallhöhe von 50 cm durchgeführt. Das Gestänge wurde jeden Meter mit einem Drehmomentschlüssel 1,5-fach bzw. bis Erreichen des erforderlichen maximalen Drehmoments gedreht.

Die gemessenen Widerstände zeigen in der Regel eine lockere Lagerung der Auffüllung und mittedichte Lagerung der anstehenden Kiessande.

### **5.4 Klassifikation der Bodenarten nach DIN 18300 und DIN 18196 mit Angabe der Bodenkennwerte**

Den folgenden Tabellen 4 bis 6 können die Bodenkenngrößen und -kennwerte entnommen werden. Die Angaben resultieren aus dem Vergleich mit ähnlichen Bodenarten und örtlichen Erfahrungswerten sowie aus den Laboruntersuchungen.

**Tabelle 4:** Charakteristische Kennwerte für den Schichtenaufbau

Schichten	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung: Mittelsand, kiesig, schwach schluffig, Bauschuttanteile	Hochflutlehm Schluff, sandig	Niederterrasse Kiessande
Korngrößenverteilung	entfällt	entfällt	Cu: 20 ...60 Cc: 0,3 ... 1,0
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1 [%]	Blöcke: 0 ... 10 Steine: 0 ... 20	Blöcke: 0 Steine: 0 ... 2	Blöcke: 0 ... 20 Steine: 0 ... 30
Dichte nach DIN 18125-2 [kg/m <sup>3</sup> ]	17 - 19	18 - 20	18 - 21
undrionierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 [kN/m <sup>2</sup> ]	entfällt	15 - 30	entfällt
Wassergehalt nach DIN ISO 17892-1 [%]	8 - 12	10 - 25	5 - 10
Plastizitätszahl I <sub>p</sub> nach DIN 18122-1 [%]	entfällt	15 - 30	entfällt
Konsistenzzahl I <sub>c</sub> nach DIN 18122-1	entfällt	0,8 - 1,4	
Lagerungsdichte nach DIN 14688-2 (2013)	locker	steif bis halbfest	mitteldicht
organischer Anteil nach DIN 18128	1,0 - 2,0	≤ 0,5	≤ 0,5
Bodengruppe nach DIN 18196	A	TL	GI / SI
AVV	17 05 04		
Einstufung LAGA TR Boden (2004)	Z 1.2 - Z2	n.u.	n.u.

n.u.: nicht untersucht

**Tabelle 5:** Homogenbereiche DIN 18300 und 18301

Schichten	Homogenbereich Lössen	Homogenbereich Wiedereinbau	Homogenbereich Bohrarbeiten
Schicht 1: Auffüllung	EL 1	EW 1	B 1
Schicht 2 Hochflutlehm		EW 2	
Schicht 3a Quartäre Kiessande		EW 3	
Schicht 3b: Quartäre Kiessande im Grundwasser	entfällt	entfällt	B2

**Anmerkung:**

Beim Lösen der Materialien ist darauf zu achten, dass das Auffüllungsmaterial vom Schluff separiert und getrennt gelagert wird. Sollte Aushub der anstehenden Sande / Kiese erfolgen, so sind diese ebenfalls getrennt auszubauen und zu lagern.

Das Auffüllungsmaterial (EW 1) kann entsprechend den Vorgaben der LAGA TR Boden (2004) als Z2-Material verwertet oder muss entsorgt werden. Der Schluff (EW 2) sollte nur in Bereichen wiedereingebaut werden, wo Setzungen in Kauf genommen werden können, aus abfalltechnischer Sicht ist dies uneingeschränkt möglich. Die anstehenden Kiessande (EW 3) können ohne Vorbehalt wiedereingebaut werden (abfalltechnische Einstufung muss erfolgen). Bei Bohrarbeiten ist ab dem Grundwasserspiegel unter Auflast zu bohren (Schicht 3b).

**Tabelle 6:** Charakteristische Bodenkennwerte

Bodengruppe	[A] Auffüllung / Mittelsand, schluffig, kiesig	TL Hochflutlehm Schluff	GI / SI Niederterrassen-abla- gerung Kies, sandig / Sand, kiesig
Wichte über Wasser (erd- feucht) ( $\gamma$ ):	18 kN/m <sup>3</sup>	19,5 kN/m <sup>3</sup>	19 kN/m <sup>3</sup>
Wichte unter Auftrieb ( $\gamma'$ ):	9 kN/m <sup>3</sup>	9,5 kN/m <sup>3</sup>	11 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel $\varphi'$	25,0°	17,5°	32,5°
Kohäsion ( $c'$ ):	2 kN/m <sup>2</sup>	10 kN/m <sup>2</sup> <small>nass = 0</small>	0 kN/m <sup>2</sup>
Lagerung	locker	steif	mitteldicht
Steifemodul ( $E_S$ )	entfällt	3,5 MN/m <sup>2</sup>	30 MN/m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$	$\sim 10^{-5} - 10^{-7}$ m/s	$\sim 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s	$10^{-4} - 10^{-7}$ m/s
Frostempfindlichkeit	F 2: mäßig frostemp- findlich	F3: sehr frostempfind- lich	F1: nicht frostempfind- lich

## **5.5 Hydrogeologische Situation**

Aufgrund der Bodenverhältnisse ist bei ungünstigen Witterungsbedingungen, z.B. langanhaltenden Regenfällen, mit einem Grundwasserstand von ca. 2 - 3 m u. GOK zu rechnen. Außerdem kann durch den Lehm Staunässe und Schichtenwasser auftreten. Eine offene Wasserhaltung ist daher bei der Vergabe der Erdarbeiten zu berücksichtigen. In jedem Fall sollte bereits im Vorfeld der Maßnahme für jede Haltung vorsorglich geklärt werden, wohin ggf. anfallendes Wasser abgeleitet werden kann und die erforderlichen Genehmigungen beantragt werden.

Es wird außerdem darauf hingewiesen, dass es sich um ein bei Hochwasser überschwemmungsgefährdetes Gebiet handelt.<sup>3</sup>

## **6. Stellungnahme**

### **6.1 Abfalltechnische Untersuchungen**

Aus dem Auffüllungsmaterial wurden insgesamt 4 Mischproben aus den Einzelproben der Sondierungen erstellt. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle 7 dargestellt.

Zur abfalltechnischen Beurteilung werden für die untersuchten Parameter die Zuordnungswerte der LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Technische Regeln (Stand 2004) - zu Grunde gelegt. In der tabellarischen Ergebnisdarstellung sind Überschreitungen des Z0-Wertes farblich markiert. Dadurch sollen auffällige Schadstoffgehalte kenntlich gemacht werden.

Die Untersuchung der Auffüllung auf der südlichen Teilfläche (MP 1 und MP 2) ergab einen leicht erhöhten TOC Gehalt. Das Material ist in die LAGA Klasse Z 2 einzustufen. In der Mischprobe MP 1 ist außerdem der Bleigehalt leicht erhöht.

Für das Auffüllungsmaterial auf der nördlich gelegen Parkplatzfläche im Bereich der Mischprobe MP 4 wurde ein leicht erhöhter Kupfergehalt im Eluat ermittelt. Die Auffüllung ist hier ebenfalls in die LAGA Klasse Z 2 einzustufen. Die Analyse des Auffüllungsmaterials der Mischprobe MP 3 ergab einen geringfügig erhöhten Sulfat-Gehalt im Eluat. Das Material kann der LAGA Klasse Z 1.2 zugeordnet werden.

---

<sup>3</sup> NRW Umweltdaten vor Ort, [www.uvo.nrw.de](http://www.uvo.nrw.de)

**Tabelle 7:** Ergebnisse der chemischen Untersuchung der Auffüllung

Bezeichnung	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657					
Arsen (As)	mg/kg TS	8,2	8,7	3,9	7,5
Blei (Pb)	mg/kg TS	228	73	38	69
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,3	0,4	0,2	0,4
Chrom (Cr)	mg/kg TS	34	22	22	18
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	34	27	21	23
Nickel (Ni)	mg/kg TS	20	24	18	20
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,19	0,23	< 0,07	0,22
Zink (Zn)	mg/kg TS	112	113	108	110
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
TOC	Ma.-% TS	2,0	1,6	1,3	1,4
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	150	< 40	86	< 40
Summe BTEX	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	0,06	(n. b.)
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,17	0,20	0,18
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	0,24	2,07	2,25	1,96
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4					
pH-Wert		9,1	8,3	8,8	11,1
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	205	173	174	345
Chlorid (Cl)	mg/l	6,8	8,5	10	7,8
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	41	14	24	13
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsen (As)	µg/l	5	2	2	8
Blei (Pb)	µg/l	< 1	5	2	< 1
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	µg/l	< 1	< 1	1	1
Kupfer (Cu)	µg/l	< 5	< 5	8	68
Nickel (Ni)	µg/l	< 1	< 1	4	3
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10
Phenolindex, wasserdampflich	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10

Einstufung in Zuordnungsklasse nach LAGA (2004)	Feststoff	Z 0	Z 1		Z 2	>Z 2
	Eluat		Z 1.1	Z 1.2		

## **6.2 Gründungsmaßnahmen**

Angaben zu den geplanten Gebäuden und der Bauweise liegen noch nicht vor. Die folgenden Ausführungen haben daher nur allgemeinen Charakter. Für eine konkrete Planung muss das Gutachten überarbeitet und angepasst werden. Ggf. sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Aufgrund der hydrogeologischen Situation und der damit erforderlichen druckwasserdichten Abdichtung der Bodenplatte und erdberührten Wände sollte die Gründung der Bauwerke auf biegesteifen durchgehenden Gründungsplatten ausgeführt werden.

Es wird empfohlen die Bemessung der Gründungsplatte mit dem Steifemodulverfahren durchzuführen. Alternativ kann auch das Bettungsmodulverfahren angewendet werden. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist und nicht nur von der Art des Baugrundes, sondern u.a. auch von den Abmessungen der Gründungskörper in entscheidendem Maße abhängt. Ggf. sind der Bettungsmodul und die zulässige Bodenpressung durch eine Setzungsberechnung zu ermitteln.

Zur Abschätzung der Sohldruckverteilung kann im gewachsenen Baugrund (mitteldicht gelagerte Sande) ein Bettungsmodul von

$k = 15 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden.

Unter Einzelstützen und unter Außenwänden kann auf einer mit  $60^\circ$  Lastausbreitung berechneten Grundrissfläche der Bettungsmodul um 80% erhöht werden.

Da die unterste Abdichtungsebene voraussichtlich  $>3 \text{ m}$  unter GOK liegt und sich im Grundwasserschwankungsbereich befindet, ist eine „hohe Einwirkung von drückendem Wasser: W2.2-E“ zugrunde zu legen. Die Abdichtung muss entsprechend der Tabelle 6 der DIN 18533 erfolgen.

Alternativ kann eine sogenannte Weiße Wanne zur Ausführung kommen. Für die Herstellung der Bauwerke mit WU-Beton wird auf die Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ des DAf Stb verwiesen.



## 7. Schlussbemerkungen

Resultierend aus den Geländebefunden sowie deren Bewertung wurde das vorliegende Gutachten erstellt. Die Abklärung von Detailfragen kann erst nach Vorlage weiterer Unterlagen zu den geplanten Gebäuden und Angaben zur Ausführung erfolgen.

Aufgrund der ermittelten Schadstoffgehalte in den Auffüllungsböden, ist mit erhöhten Entsorgungskosten bei den Erdarbeiten zu rechnen. Für die Einstufung in eine Deponieklasse sind ergänzende Analysen auf die Kriterien der Deponieverordnung erforderlich. Die ermittelten TOC-Gehalte würden eine Ablagerung auf eine Deponie der Klasse DK II erfordern. Jedoch ist der TOC-Gehalt bei vergleichbaren Auffüllungsmaterialien in der Regel auf elementaren bzw. anorganischen Kohlenstoff zurückzuführen. Gemäß der Deponieverordnung sind Überschreitungen des TOC mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g und der Brennwert von 6.000 kJ/kg TM unterschritten wird. Wir empfehlen daher zur Klärung der Entsorgungskosten diese Parameter ebenfalls zu bestimmen.

Die geschilderten geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse und die Bodenbeschreibung wurden auf der Grundlage öffentlich zugänglicher Kartenwerke, nach eigenen Kenntnissen der örtlichen und benachbarten geologischen Situation und der Geländeaufnahme durchgeführt. Sie stützen sich wesentlich auf die Ergebnisse der durchgeführten Bohrungen und Sondierungen.

Wichtig ist anzumerken, dass die in den Säulenprofilen dargestellten Befunde im Prinzip nur für die unmittelbare Umgebung der Bohrung Bedeutung haben. Zwischen den Sondieransatzpunkten können geringfügige Abweichungen auftreten, die aber die grundsätzliche Richtigkeit der Aussage nicht in Frage stellen.

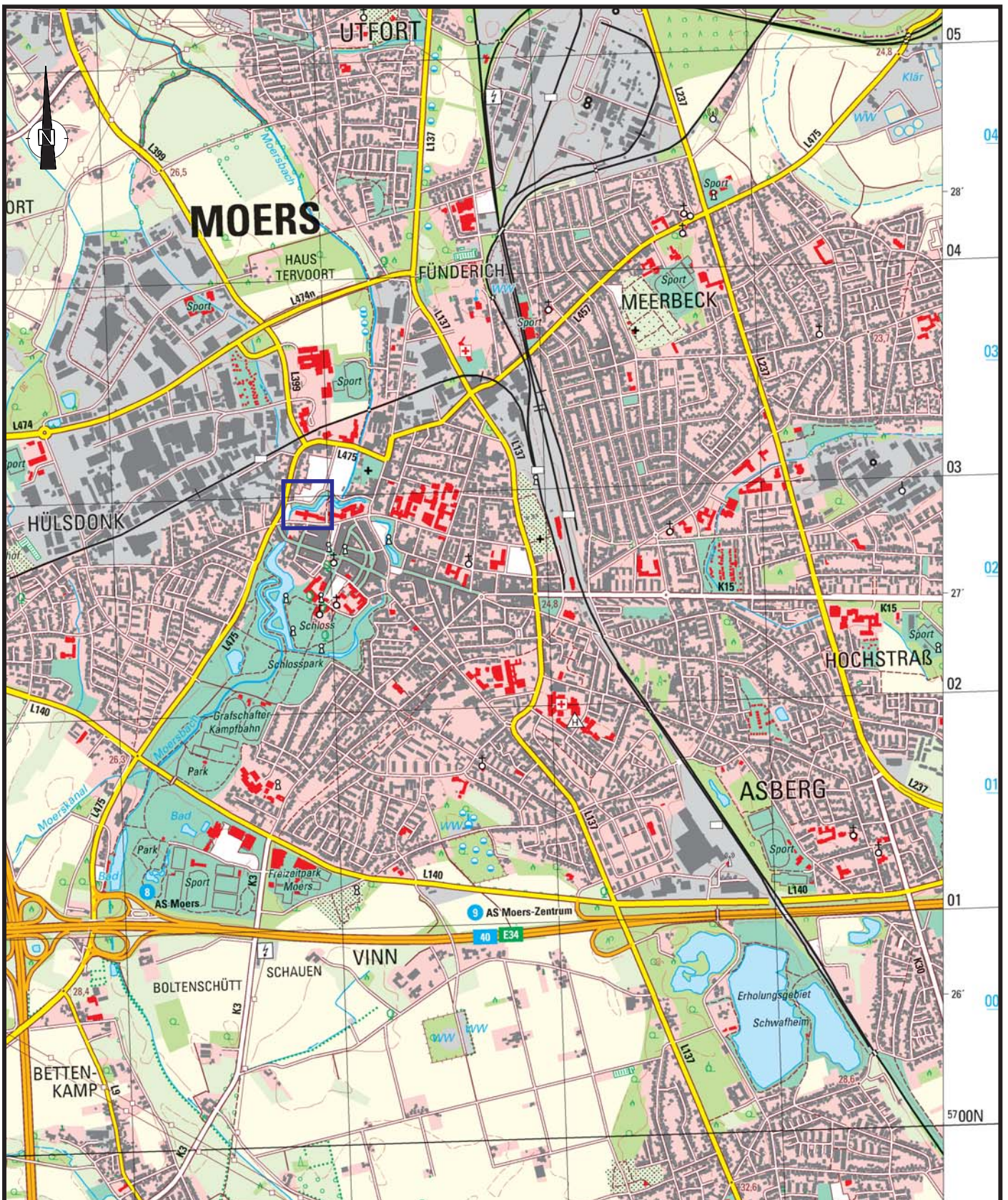
Wesseling, den 28.01.2021



Detlef Fröhlich  
Diplom-Mineraloge

## Anlagen

1. Übersichtskarte M 1 : 25.000
2. Hydrogeologische Karte M 1 : 25.000
3. Geologische Karte M 1 : 25.000
4. Lageplan M 1 : 750  
- Darstellung der Bohransatzpunkte -
- 5.1 - 5.12 Bohrprofile
6. Vermessungsprotokoll
- 7.1 - 7.8 Chemische Untersuchungen
- 8.1 - 8.3 Bodenmechanischen Laboruntersuchungen



**Legende**



Untersuchungsgebiet

**Auftraggeber:**

BEMA Property GmbH

**Auftragnehmer:**



GFM-umwelttechnik GmbH & Co. KG, Industriestraße 55, 50389 Wesseling  
 Tel. : 02232/15 87-43, Fax: 02232/15 87-42, e-mail: froehlich@gfm-umwelt.de

**Boden- und Baugrunduntersuchung  
 Unterwallstraße 1 in Moers**

Übersichtskarte

Kartenausschnitt: TK 1:25.000, Blatt 4505 Moers

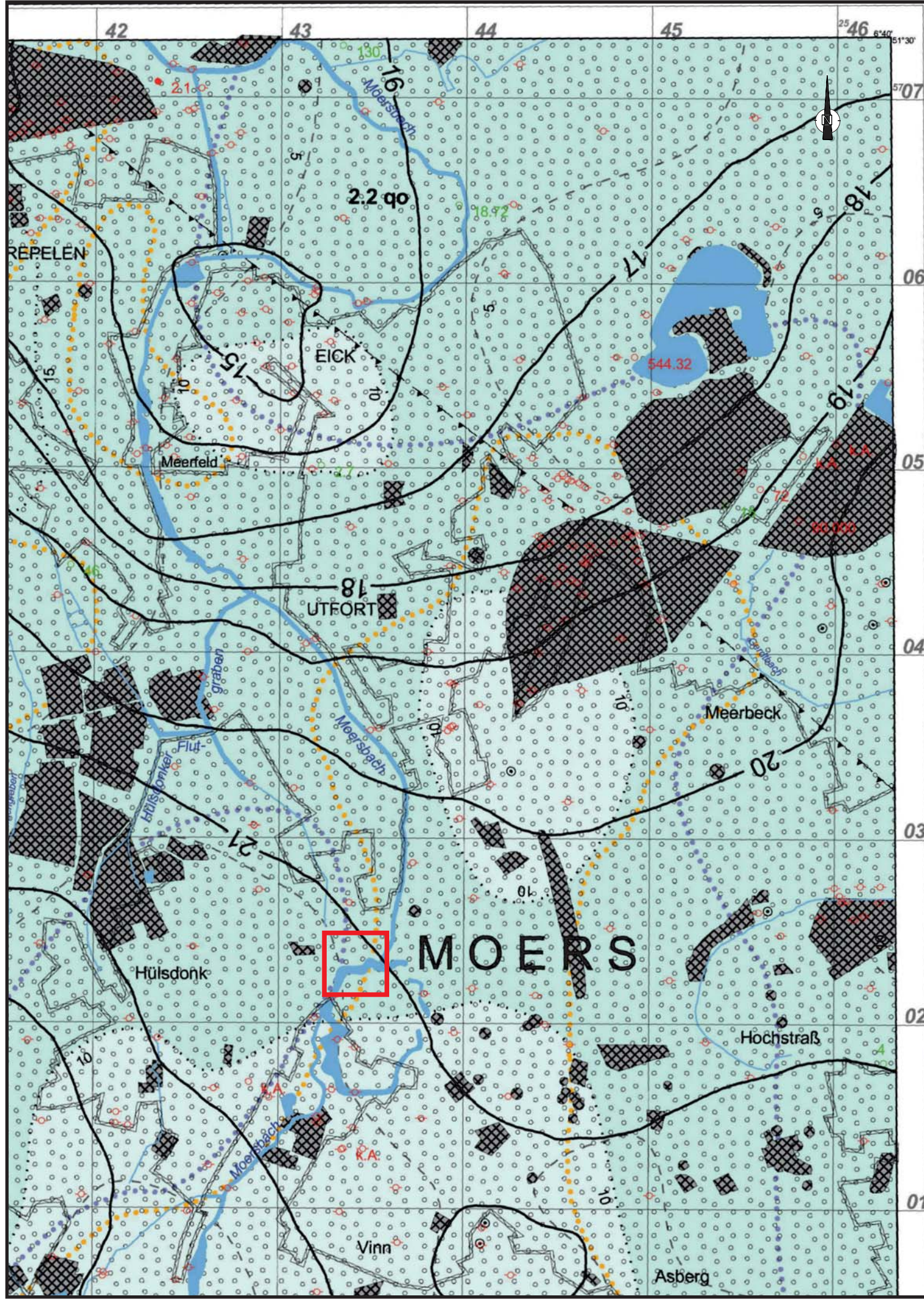
Maßstab: 1:25.000

Projekt: 82.739.19

gezeichnet: Losem

Datum: 12.01.2021

Anlage 1



Legende

Stratigrafische Einteilung der Gesteine

Symbole	Schichtglieder	Gesteine	Zeitalter
	Auffüllung	Abraum, Erdaushub, Bauschutt, Müll	Holozän
	qo	Niederterrasse	Weichsel
	qmu	Untere Mittelterrasse	Saale
	qmg	Stauchmoräne	
	qme2	Holstein II	Holstein
	qme1	Holstein I	Eisler

Zeichenerklärung

	Linien gleicher Höhe der Grundwasseroberfläche in m über NN, Stand April 2001 [HYGRIS-Datenbank des Landesumweltamtes NRW]		Verwerfung, vermutet
	Oberirdische Gewässer		Terrassenrand
	Hydrogeologische Einheiten		Verbreitung Holstein I [qme1]
			Verbreitung Holstein II [qme2]
			Quartärbasis in m ü. NN
			Mächtigkeit des nutzbaren Grundwasserraumes
			Geologische Grenze
			Faziesgrenze
			Bebauungsgrenze

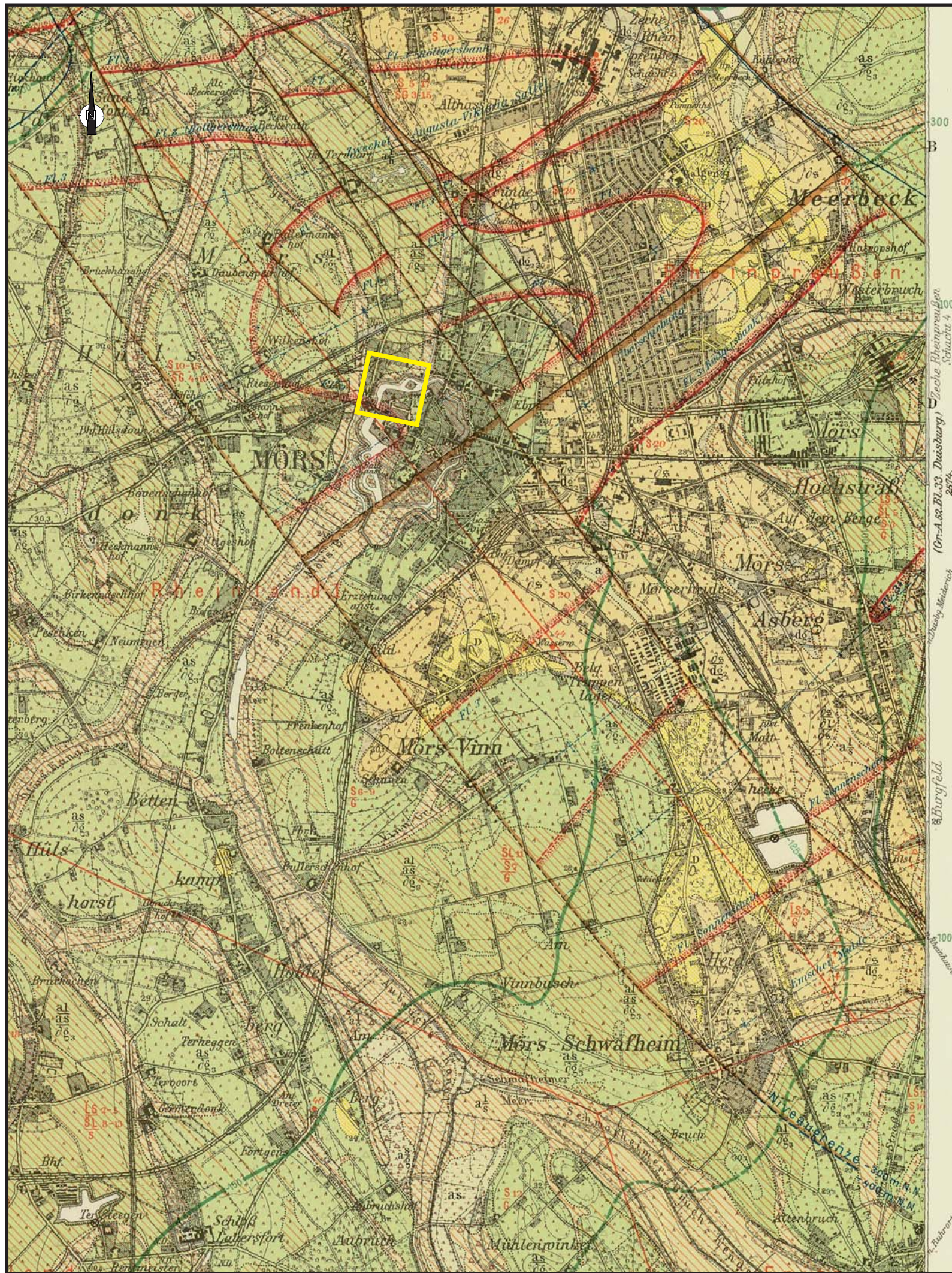
Technische Einrichtungen der Wasserwirtschaft

- Wasserwirtschaftliche Anlagen
- Grundwassermessstellen
- Grundwasserentnahme zur Bewässerung\*
- Trinkwasserentnahme\*
- Brauchwasserentnahme\*

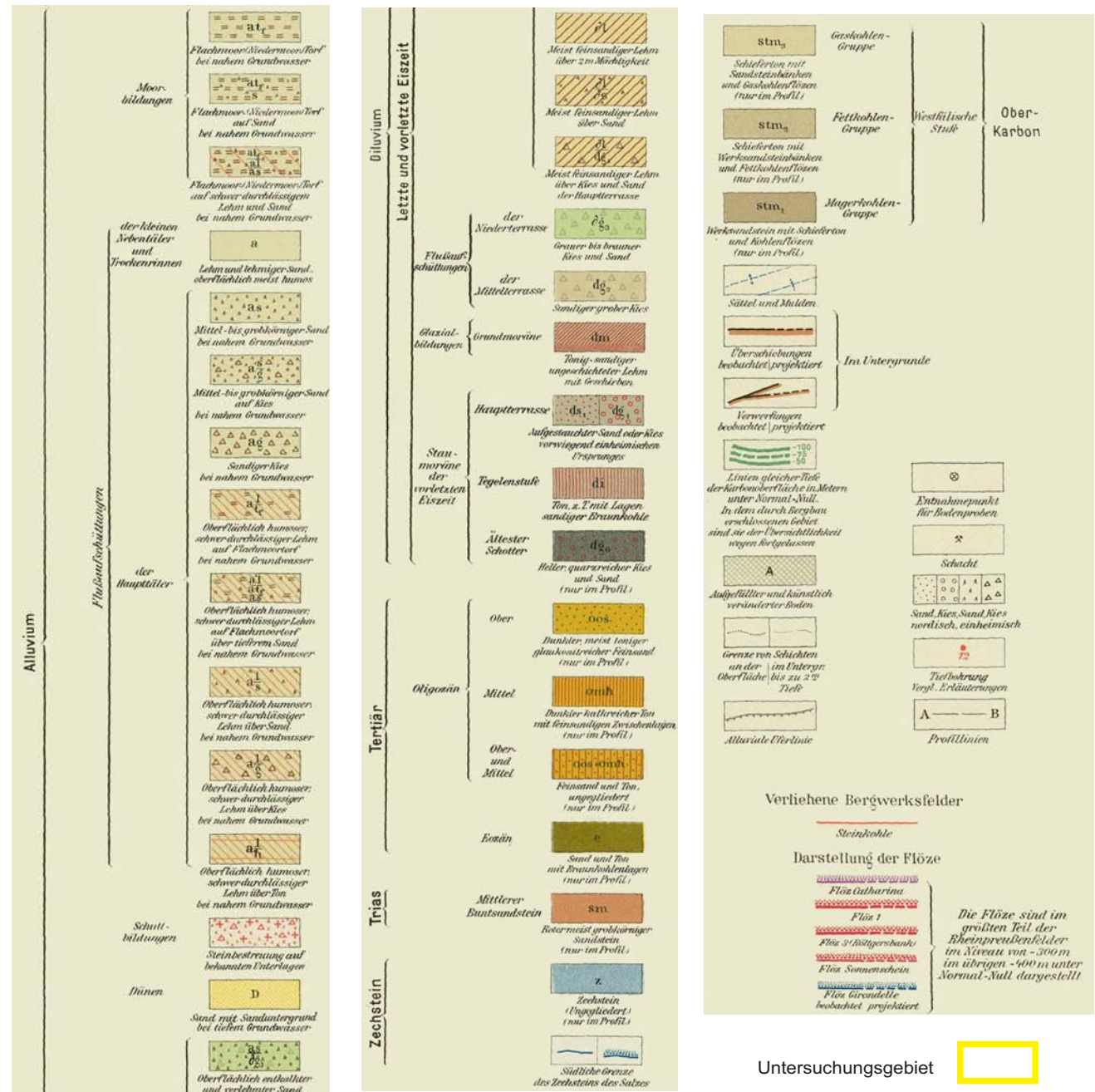
\* mit Wasserrecht in Tausend m<sup>3</sup>/a

Untersuchungsgebiet

Auftraggeber:	BEMA Property GmbH
Auftragnehmer:	 GFM-umwelttechnik GmbH & Co. KG, Industriestraße 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/15 87-43, Fax: 02232/15 87-42, e-mail: froehlich@gfm-umwelt.de
Boden- und Baugrunduntersuchung Unterwallstraße 1 in Moers	
Hydrogeologische Karte	
Ausschnitt: Geologische Karte 1:25.000 Moers 4505	
Datum: 14.01.2021	Projektnummer: 082.739.19
Massstab: 1:25.000	gez.: Losem



Legende



**Auftraggeber:** BEMA Property GmbH

**Auftragnehmer:** GFM umwelttechnik

GFM-umwelttechnik GmbH & Co. KG, Industriestraße 55, 50389 Wesseling  
Tel.: 02232/15 87-43, Fax: 02232/15 87-42, e-mail: froehlich@gfm-umwelt.de

**Boden- und Baugrunduntersuchung Unterwallstraße 1 in Moers**

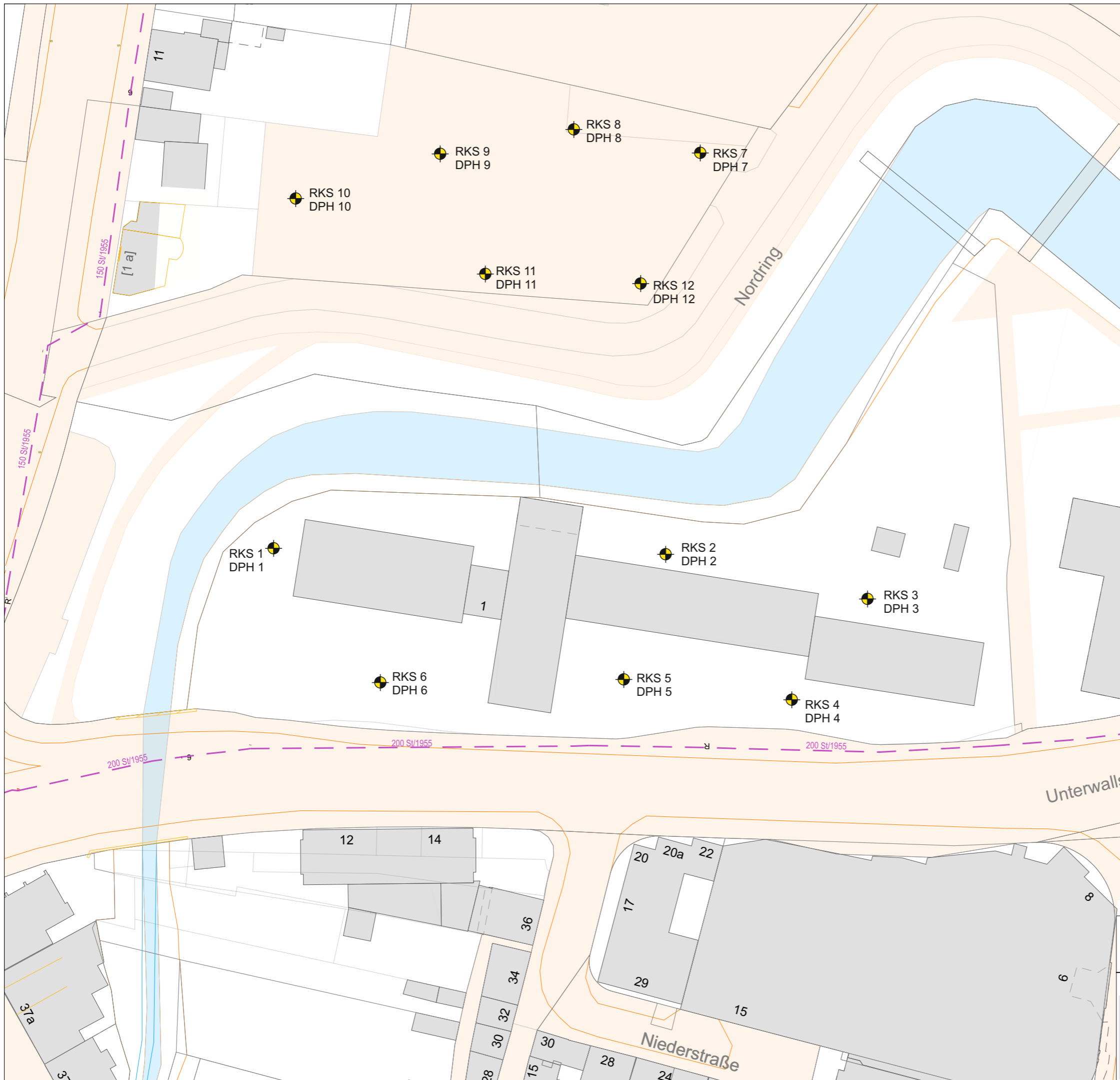
**Geologische Karte**

Ausschnitt: Geologische Karte 1:25.000 Moers 4505

Datum: 12.01.2021 Projektnummer: 082.739.19

Massstab: 1:25.000 gez.: Losern

Anlage 3



**Legende**

- RKS Rammkernsondierung
- DPH Rammsondierung

**Planausschnitt:**

Leitungsauskuft, ENNI Energie & Umwelt Niederrhein,  
Stand 07.01.2021

Datum: 12.01.2021

Unterschrift:

**Lageplan mit Darstellung der Sondierungen**

Maßstab: 1:750

gezeichnet: Losem

**Projekt:**

Baugrunduntersuchung Unterwallstraße

**Ort:**  
Moers

**Auftraggeber:**

BEMA Property GmbH

**Auftragnehmer:**



GFM-umwelttechnik GmbH & Co. KG, Industriestraße 55, 50389 Wesseling  
Tel. : 02232/15 87-43, Fax: 02232/15 87-42, e-mail: froehlich@gfm-umwelt.de

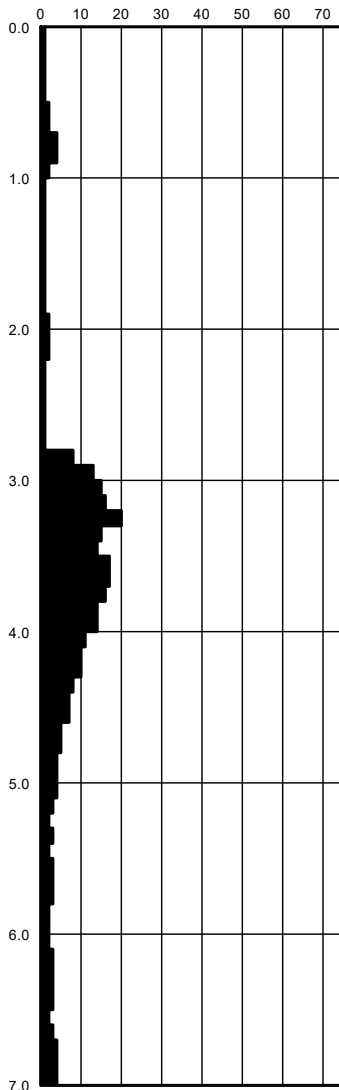
Projektnr.: 082.739.19

Blattgröße: 297x420

Anlage 4

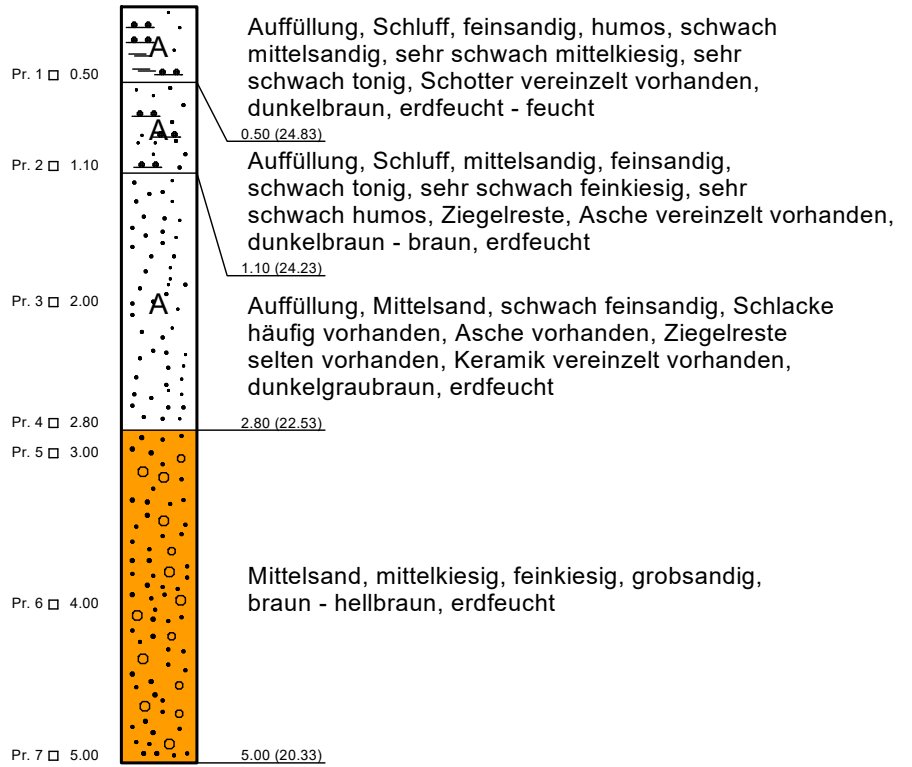
# DPH 1


Schlagzahlen je 10 cm



# RKS 1

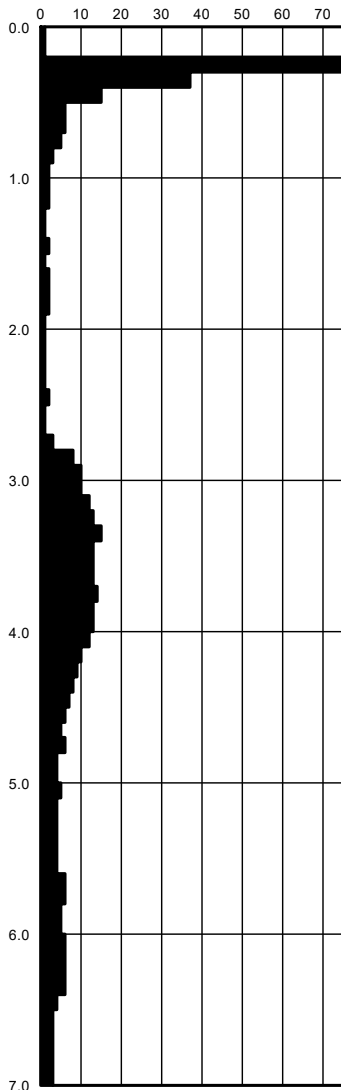
25,33 m NHN



<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchung Unterwallstraße		 <p>Industriestr. 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/158743 E-Mail: froehlich@gfm-umwelt.de</p>
<b>Ort:</b> Moers		
<b>Auftraggeber:</b> BEMA Property GmbH		
<b>Bohrfirma:</b> GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG		
<b>Projektnr.:</b> 082.739.19	<b>Maßstab:</b> 1:50	
<b>Bearbeiter:</b> K. Losem	<b>Datum:</b> 08.01.2021	<b>Anlage:</b> 5.1

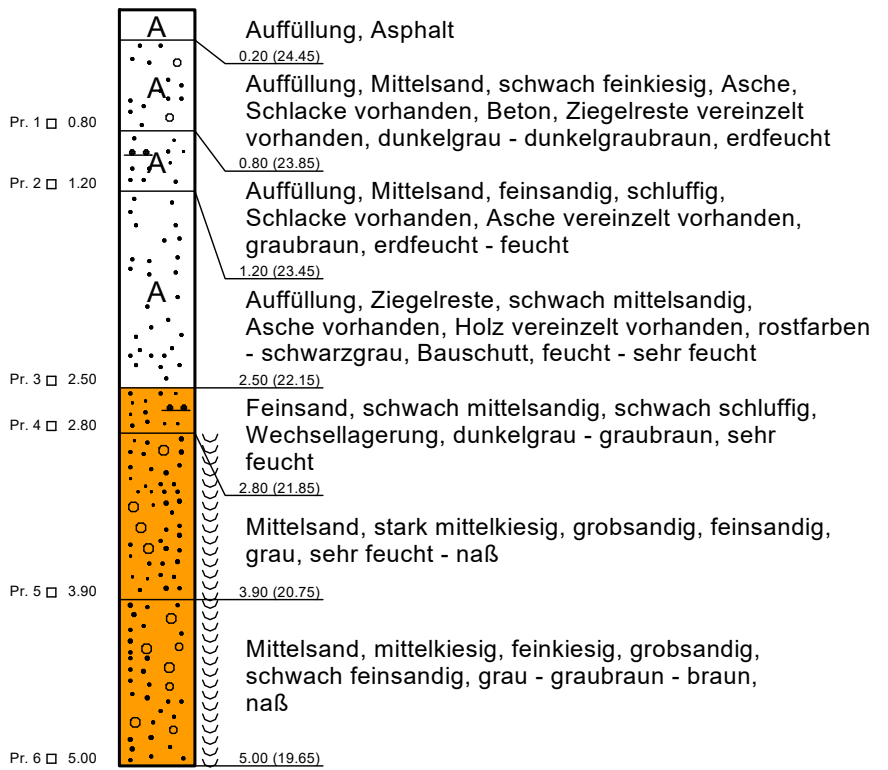
# DPH 2


Schlagzahlen je 10 cm



# RKS 2

24,65 m NHN

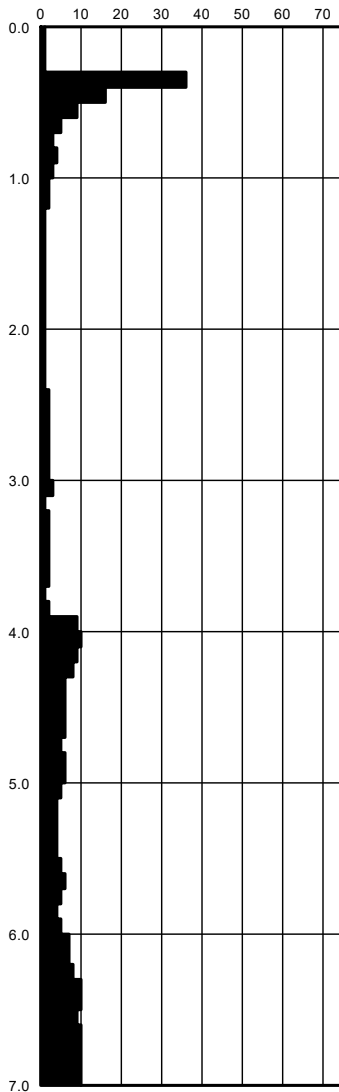


<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchung Unterwallstraße			 <p>Industriestr. 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/158743 E-Mail: froehlich@gfm-umwelt.de</p>
<b>Ort:</b> Moers			
<b>Auftraggeber:</b> BEMA Property GmbH			
<b>Bohrfirma:</b> GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG			
<b>Projektnr.:</b> 082.739.19	<b>Maßstab:</b> 1:50		
<b>Bearbeiter:</b> K. Losem	<b>Datum:</b> 08.01.2021	<b>Anlage:</b> 5.2	



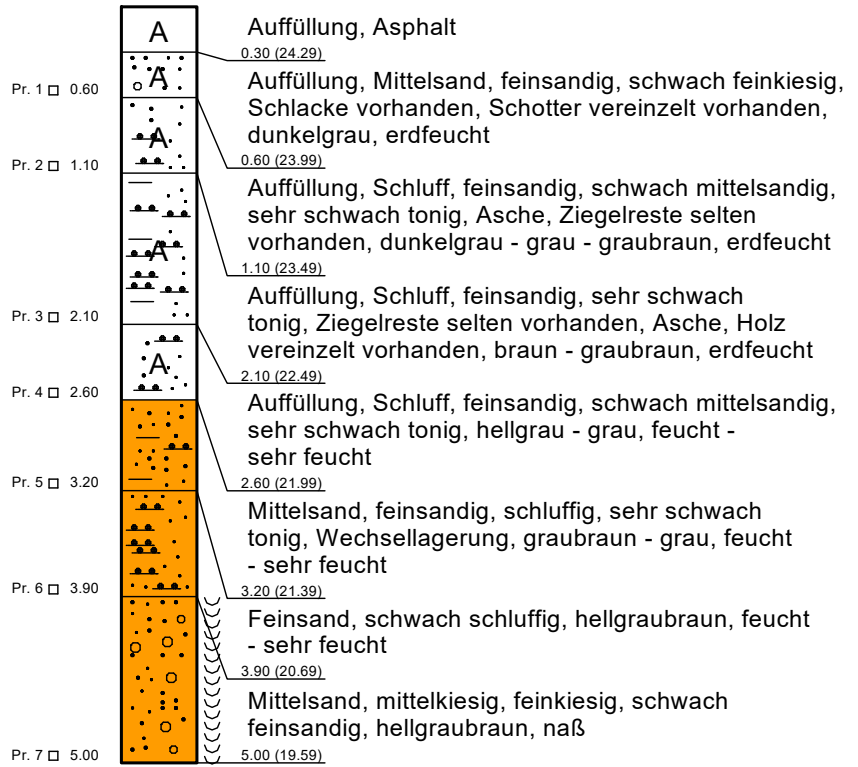
# DPH 3


Schlagzahlen je 10 cm



# RKS 3

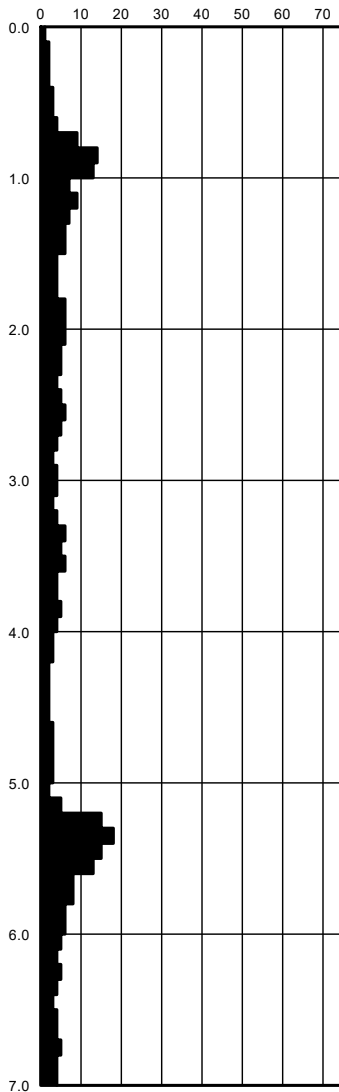
24,59 m NHN



<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchung Unterwallstraße		 <p>Industriestr. 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/158743 E-Mail: froehlich@gfm-umwelt.de</p>
<b>Ort:</b> Moers		
<b>Auftraggeber:</b> BEMA Property GmbH		
<b>Bohrfirma:</b> GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG		
<b>Projektnr.:</b> 082.739.19	<b>Maßstab:</b> 1:50	
<b>Bearbeiter:</b> K. Losem	<b>Datum:</b> 08.01.2021	<b>Anlage:</b> 5.3

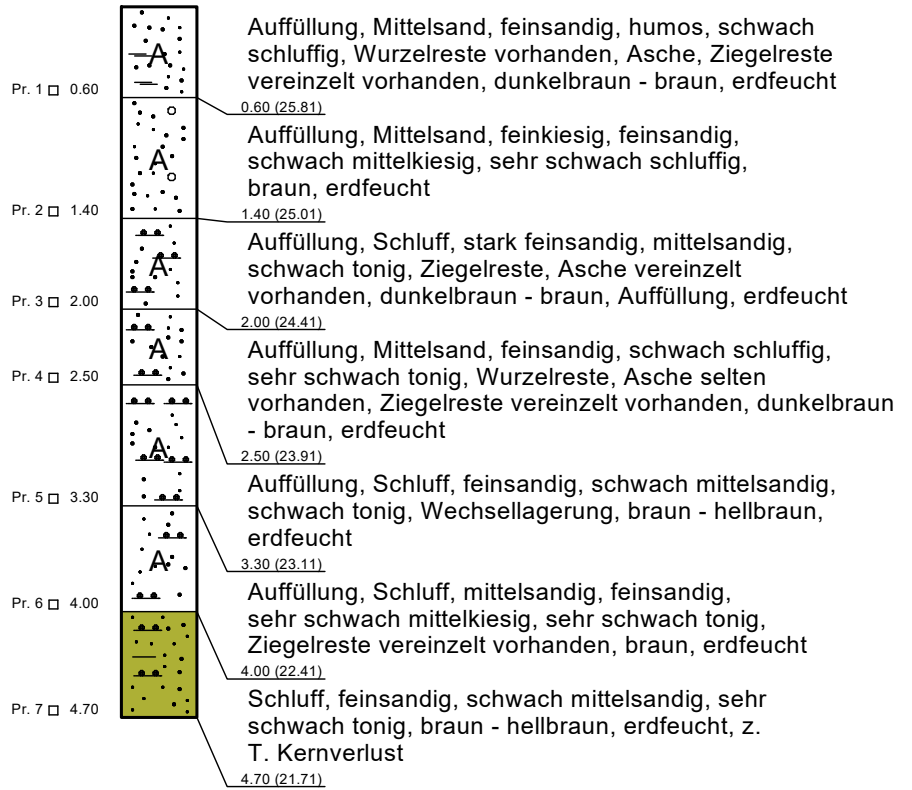
# DPH 4


Schlagzahlen je 10 cm



# RKS 4

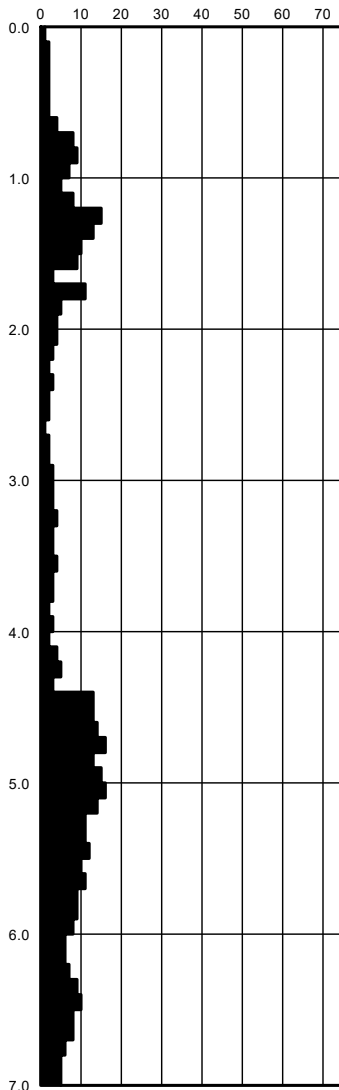
26,41 m NHN



<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchung Unterwallstraße		 <p>Industriestr. 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/158743 E-Mail: froehlich@gfm-umwelt.de</p>
<b>Ort:</b> Moers		
<b>Auftraggeber:</b> BEMA Property GmbH		
<b>Bohrfirma:</b> GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG		
<b>Projektnr.:</b> 082.739.19	<b>Maßstab:</b> 1:50	
<b>Bearbeiter:</b> K. Losem	<b>Datum:</b> 11.01.2021	<b>Anlage:</b> 5.4

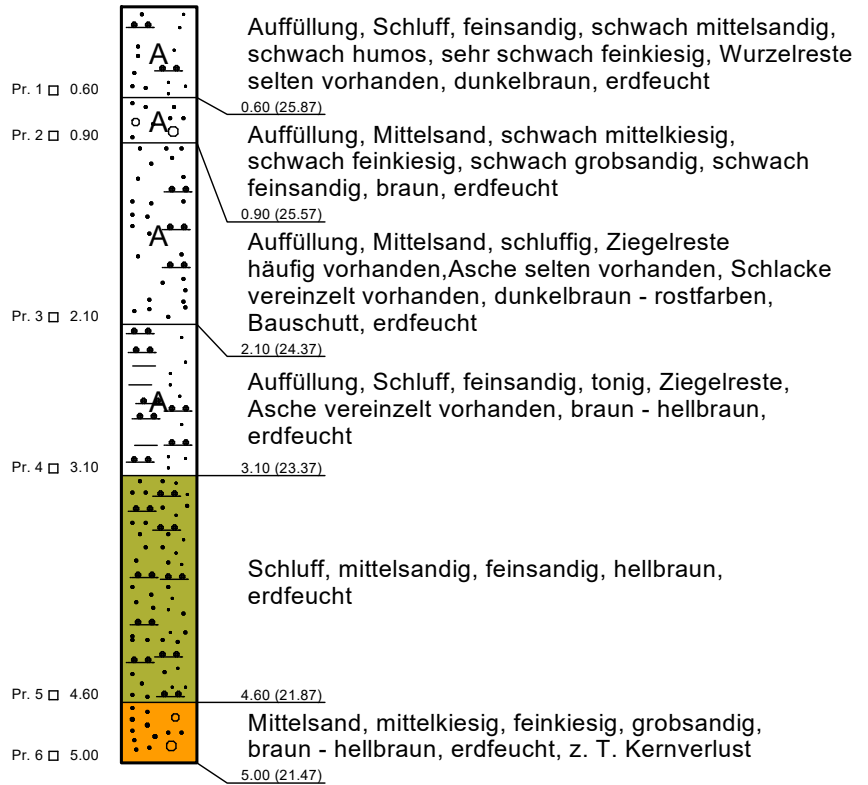
# DPH 5


Schlagzahlen je 10 cm



# RKS 5

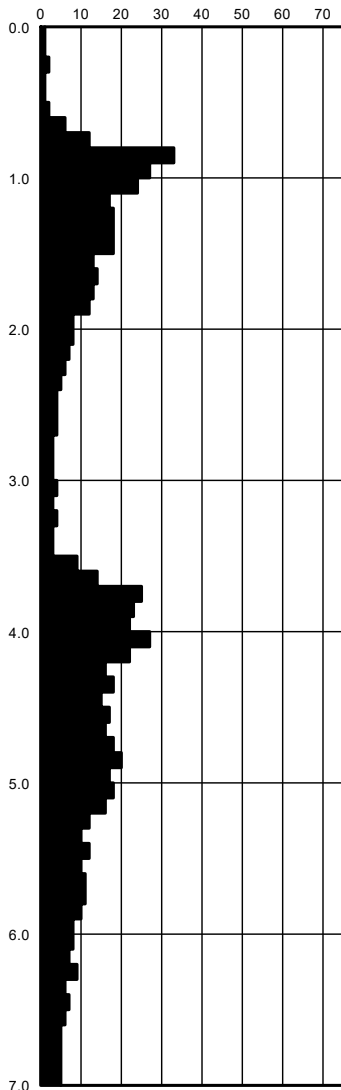
26,47 m NHN



<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchung Unterwallstraße		 <p>Industriestr. 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/158743 E-Mail: froehlich@gfm-umwelt.de</p>
<b>Ort:</b> Moers		
<b>Auftraggeber:</b> BEMA Property GmbH		
<b>Bohrfirma:</b> GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG		
<b>Projektnr.:</b> 082.739.19	<b>Maßstab:</b> 1:50	
<b>Bearbeiter:</b> K. Losem	<b>Datum:</b> 11.01.2021	

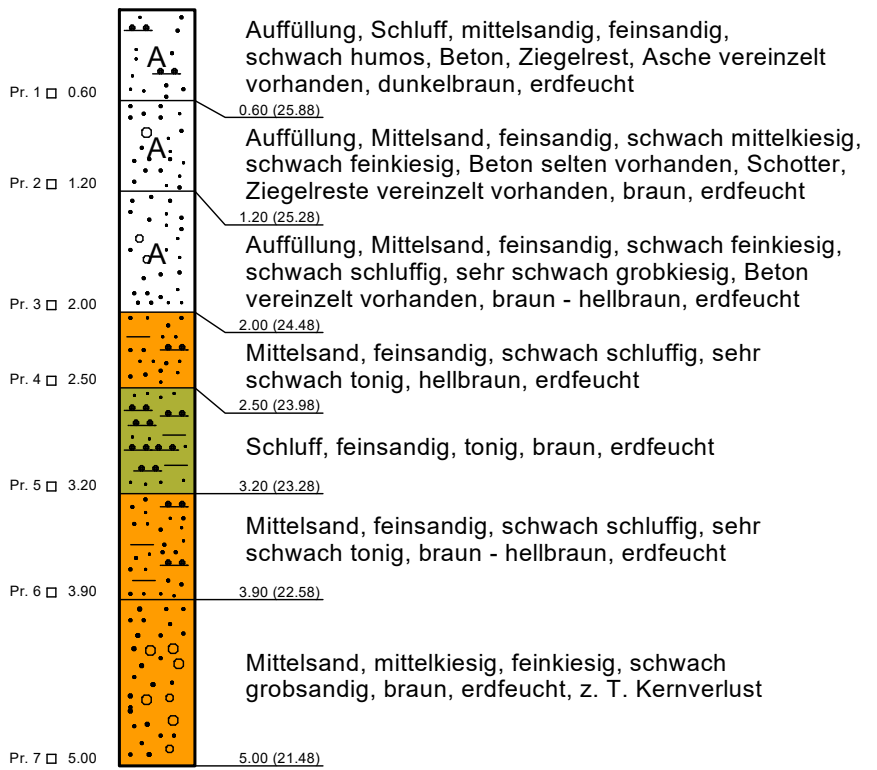
# DPH 6


Schlagzahlen je 10 cm



# RKS 6

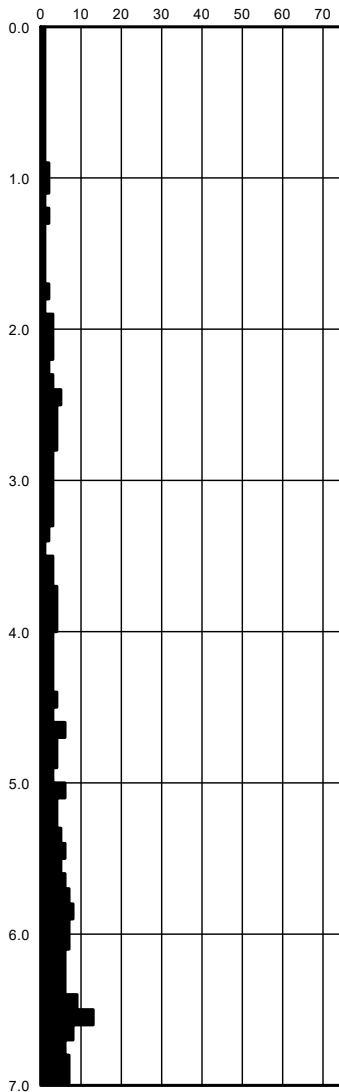
26,48 m NHN



<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchung Unterwallstraße		 <p>Industriestr. 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/158743 E-Mail: froehlich@gfm-umwelt.de</p>
<b>Ort:</b> Moers		
<b>Auftraggeber:</b> BEMA Property GmbH		
<b>Bohrfirma:</b> GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG		
<b>Projektnr.:</b> 082.739.19	<b>Maßstab:</b> 1:50	
<b>Bearbeiter:</b> K. Losem	<b>Datum:</b> 11.01.2021	<b>Anlage:</b> 5.6

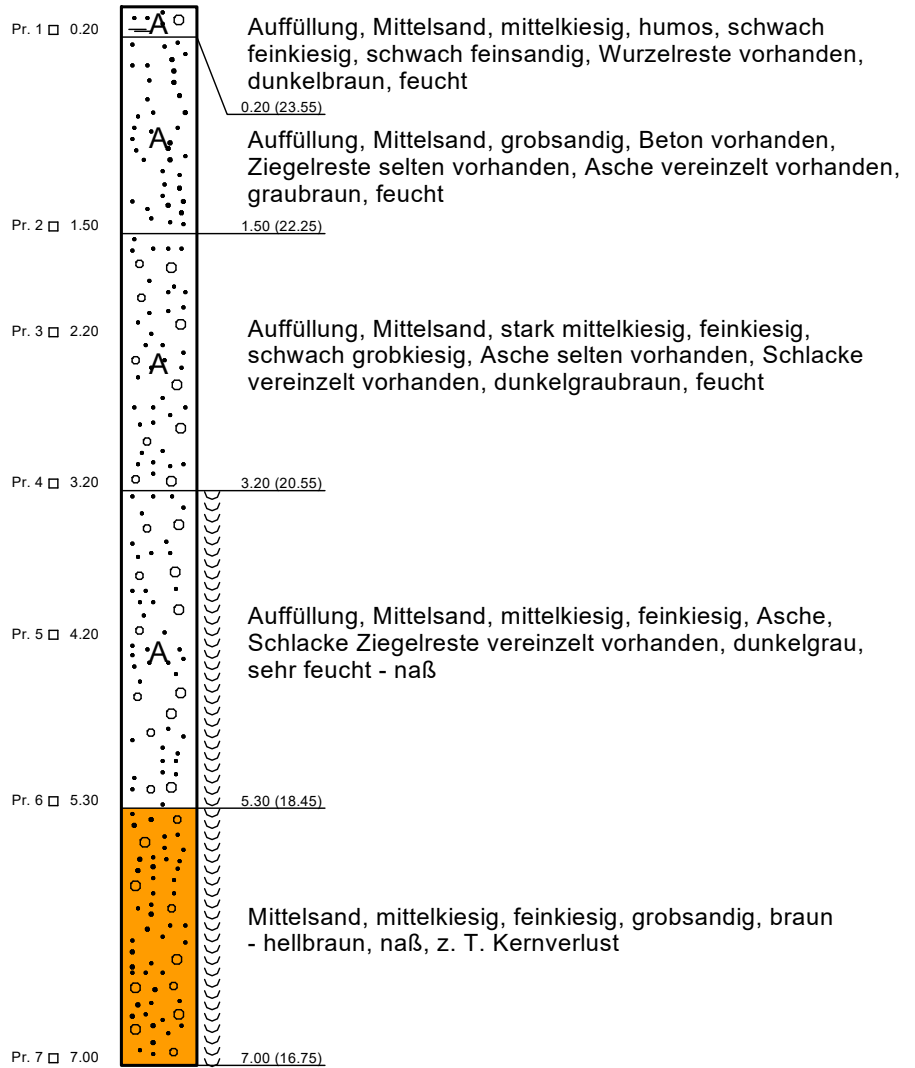
# DPH 7


Schlagzahlen je 10 cm



# RKS 7

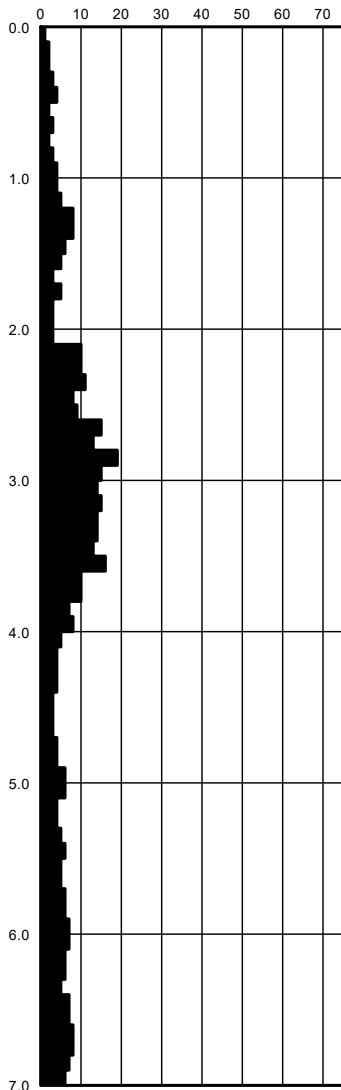
23,75 m NHN



<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchung Unterwallstraße		 <p>Industriestr. 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/158743 E-Mail: froehlich@gfm-umwelt.de</p>
<b>Ort:</b> Moers		
<b>Auftraggeber:</b> BEMA Property GmbH		
<b>Bohrfirma:</b> GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG		
<b>Projektnr.:</b> 082.739.19	<b>Maßstab:</b> 1:50	
<b>Bearbeiter:</b> K. Losem	<b>Datum:</b> 12.01.2021	<b>Anlage:</b> 5.7

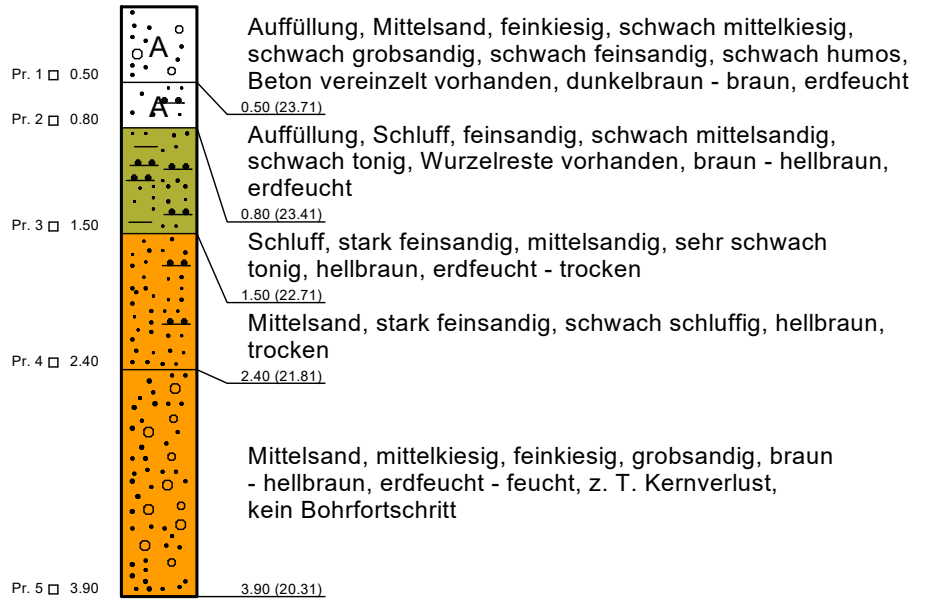
# DPH 8


Schlagzahlen je 10 cm



# RKS 8

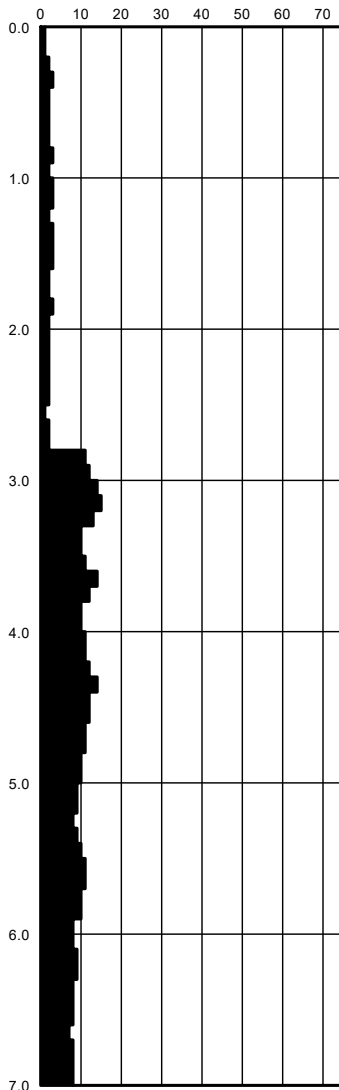
24,21 m NHN



<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchung Unterwallstraße		 <p>Industriestr. 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/158743 E-Mail: froehlich@gfm-umwelt.de</p>
<b>Ort:</b> Moers		
<b>Auftraggeber:</b> BEMA Property GmbH		
<b>Bohrfirma:</b> GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG		
<b>Projektnr.:</b> 082.739.19	<b>Maßstab:</b> 1:50	
<b>Bearbeiter:</b> K. Losem	<b>Datum:</b> 12.01.2021	<b>Anlage:</b> 5.8

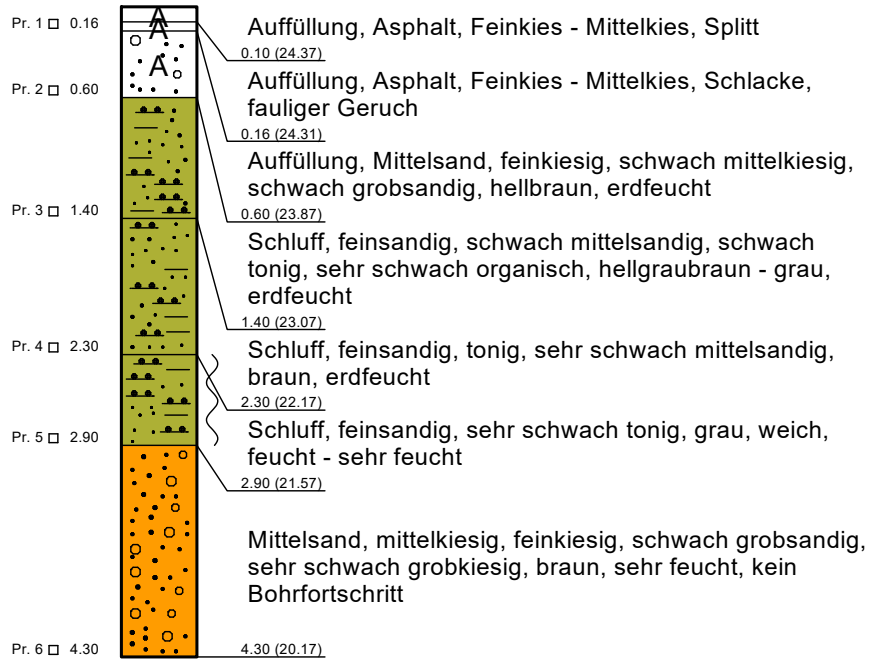
# DPH 9


Schlagzahlen je 10 cm



# RKS 9

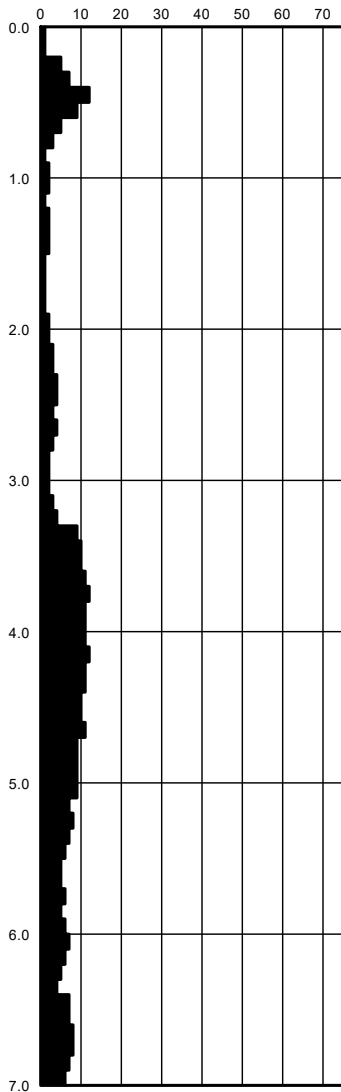
24,47 m NHN



<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchung Unterwallstraße		 <p>Industriestr. 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/158743 E-Mail: froehlich@gfm-umwelt.de</p>
<b>Ort:</b> Moers		
<b>Auftraggeber:</b> BEMA Property GmbH		
<b>Bohrfirma:</b> GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG		
<b>Projektnr.:</b> 082.739.19	<b>Maßstab:</b> 1:50	
<b>Bearbeiter:</b> K. Losem	<b>Datum:</b> 12.01.2021	

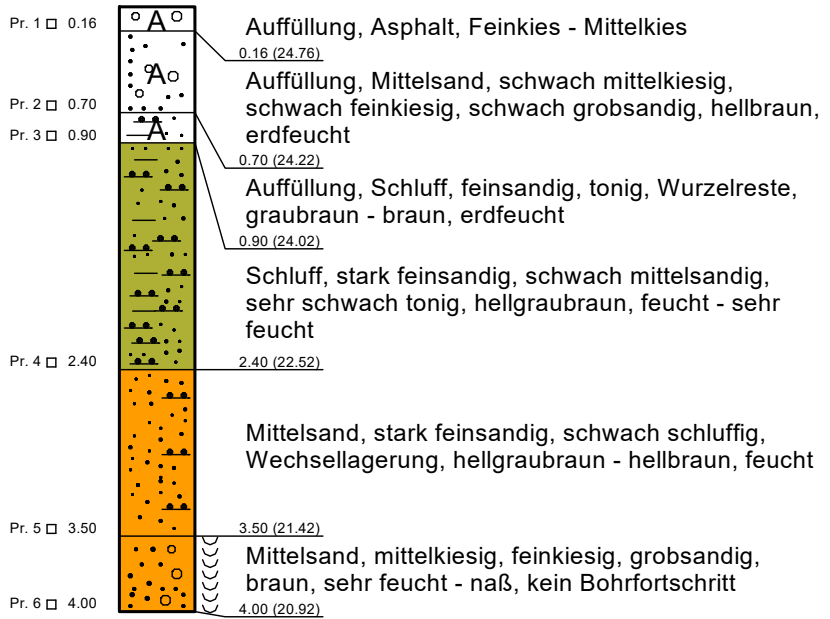
# DPH 10


Schlagzahlen je 10 cm



# RKS 10

24,92 m NHN

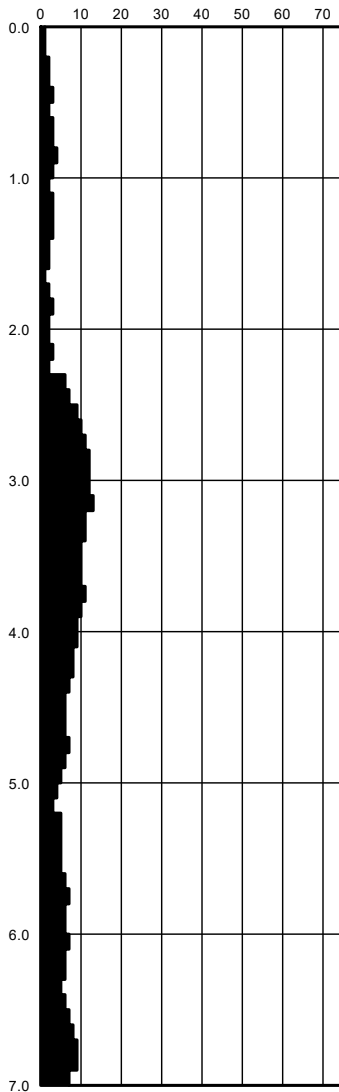


<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchung Unterwallstraße			 <p>Industriestr. 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/158743 E-Mail: froehlich@gfm-umwelt.de</p>
<b>Ort:</b> Moers			
<b>Auftraggeber:</b> BEMA Property GmbH			
<b>Bohrfirma:</b> GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG			
<b>Projektnr.:</b> 082.739.19	<b>Maßstab:</b> 1:50		
<b>Bearbeiter:</b> K. Losem	<b>Datum:</b> 12.01.2021	<b>Anlage:</b> 5.10	



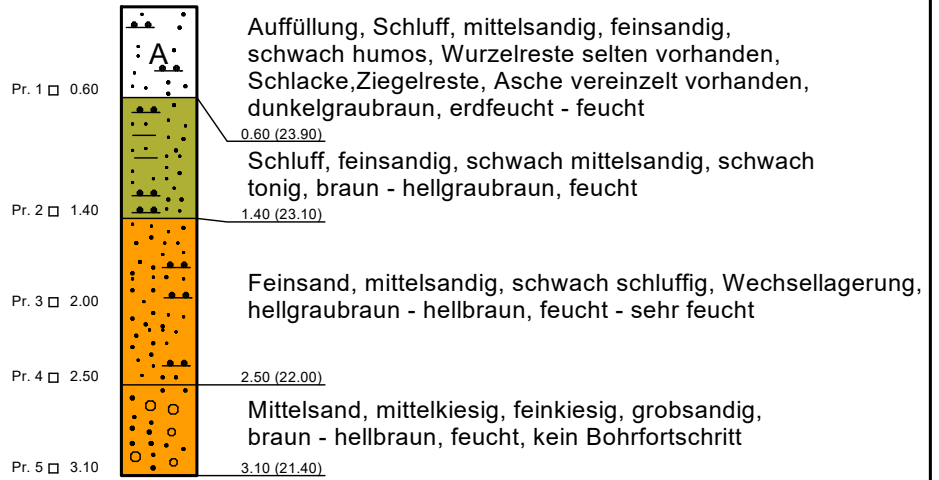
# DPH 11


Schlagzahlen je 10 cm



# RKS 11

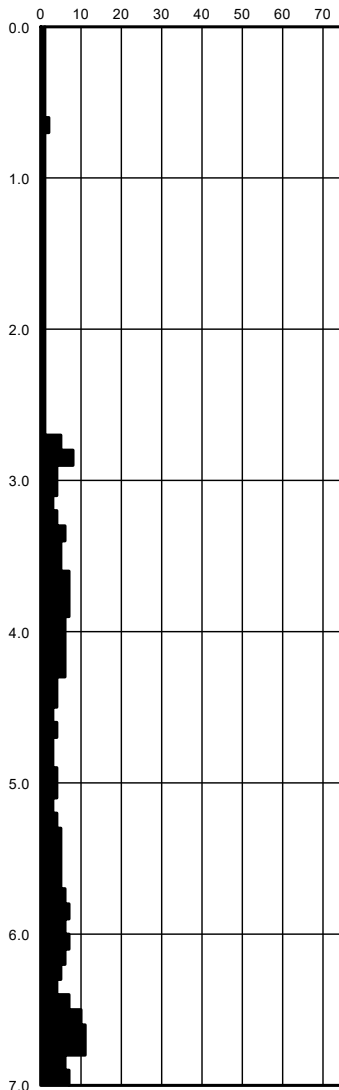
24,50 m NHN



<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchung Unterwallstraße		 <p>Industriestr. 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/158743 E-Mail: froehlich@gfm-umwelt.de</p>
<b>Ort:</b> Moers		
<b>Auftraggeber:</b> BEMA Property GmbH		
<b>Bohrfirma:</b> GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG		
<b>Projektnr.:</b> 082.739.19	<b>Maßstab:</b> 1:50	
<b>Bearbeiter:</b> K. Losem	<b>Datum:</b> 12.01.2021	<b>Anlage:</b> 5.11

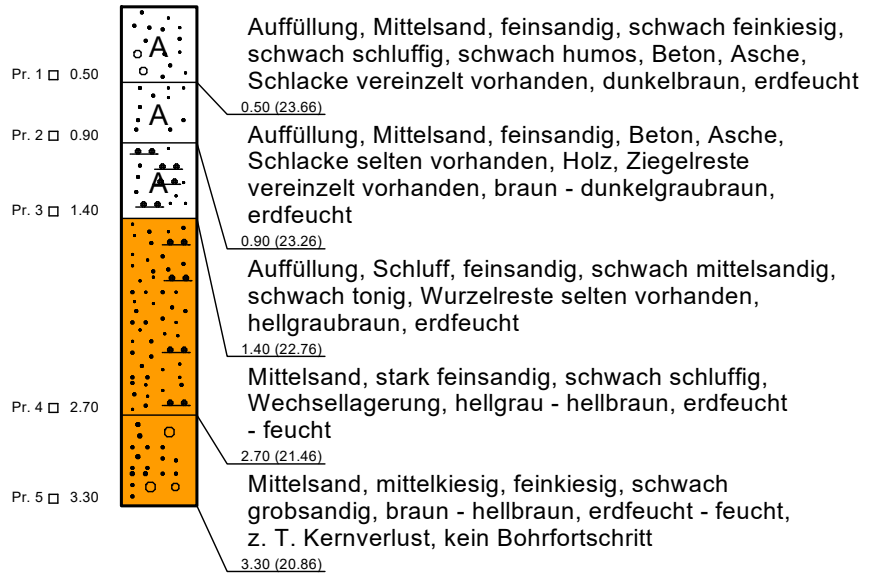
# DPH 12


Schlagzahlen je 10 cm



# RKS 12

24,16 m NHN



<b>Projekt:</b> Baugrunduntersuchung Unterwallstraße		 <p>Industriestr. 55, 50389 Wesseling Tel.: 02232/158743 E-Mail: froehlich@gfm-umwelt.de</p>
<b>Ort:</b> Moers		
<b>Auftraggeber:</b> BEMA Property GmbH		
<b>Bohrfirma:</b> GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG		
<b>Projektnr.:</b> 082.739.19	<b>Maßstab:</b> 1:50	
<b>Bearbeiter:</b> K. Losem	<b>Datum:</b> 12.01.2021	<b>Anlage:</b> 5.12

# Vermessungsprotokoll

Blatt: 1

Kanaldeckel: 24,34 m NHN

Datum: 11.01.2021

Punkt	Steigen	Fallen	Höhe in m NHN	Bemerkungen
KD	1,775			Kanaldeckel
RKS/DPH 4		1,710	26,41	
RKS/DPH 5		1,650	26,47	
RKS/DPH 6		1,640	26,48	
	1,602			
RKS/DPH 1		2,752	25,33	
	0,845			
RKS/DPH 2		1,525	24,65	
RKS/DPH 3		1,582	24,59	

Kanaldeckel: 24,11 m NHN

Datum: 12.01.2021

KD	1,750			Kanaldeckel
RKS/DPH 7		2,115	23,75	
RKS/DPH 8		1,655	24,21	
RKS/DPH 9		1,388	24,47	
RKS/DPH 10		0,943	24,92	
RKS/DPH 11		1,360	24,50	
RKS/DPH 12		1,698	24,16	

Maßnahme: Unterwallstraße 1 in Moers

Projekt-Nr.: 082.739.19



GFM-umwelttechnik GmbH & Co. KG  
Industriestr. 55, 50389 Wesseling

Auftraggeber: BEMA Property GmbH

Anlage: 6

Bearbeiter: K. Losem

Datum: 25.01.2021

Tel.: 02232/15 87 43 Fax: 02232/ 15 87 42

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

**GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG**  
**Industriestraße 55**  
**50389 Wesseling**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02101630**  
**Prüfberichtsnummer: AR-21-AN-001924-01**

**Auftragsbezeichnung: 082.739.19\_Unterwallstraße in Moers**

**Anzahl Proben: 4**  
**Probenart: Boden**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 15.01.2021**  
**Prüfzeitraum: 15.01.2021 - 21.01.2021**

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Tizian Bajon  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 21.01.2021  
Leila Djabbari  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				BG	Einheit	021006057	021006058	021006059

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	2,2	2,8	3,2
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			ja	nein	ja

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,6	92,3	90,0
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------------	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

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

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	8,2	8,7	3,9
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	228	73	38
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3	0,4	0,2
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	34	22	22
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	34	27	21
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	20	24	18
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,19	0,23	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	112	113	108

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	2,0	1,6	1,3
EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	150	< 40	86

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				BG	Einheit	021006057	021006058	021006059
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>								
Dichlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,19	0,12
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,34	0,38
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,24	0,29
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,17	0,22
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,20	0,18
Benzo[b]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,30	0,38
Benzo[k]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	0,14	0,11
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,17	0,20
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,14	0,16
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,06
Benzo[ghi]perylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,18	0,15
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,24	2,07	2,25
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,24	2,07	2,25

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				BG	Einheit	021006057	021006058	021006059

**PCB aus der Originalsubstanz**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3
PCB 28	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	0,02
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	0,02
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	0,02
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	0,06
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	0,06

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3
pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,1	8,3	8,8
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,2	20,0	20,0
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	205	173	174

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3
Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	6,8	8,5	10
Sulfat (SO4)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	41	14	24
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3
Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,002	0,002
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,005	0,002
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,008
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,004
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3
Phenolindex, wasserdampflich	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

				Probenbezeichnung		MP 4
				Probennummer		021006060
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	1,7
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			ja

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	90,7
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	-------------	------------------------	-----	----------	-------

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

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	7,5
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	69
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	18
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	23
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	20
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,22
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	110

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	1,4
EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 4
				BG	Einheit	021006060
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>						
Dichlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17
Benzo[b]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,31
Benzo[k]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,96
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,96

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 4
				BG	Einheit	021006060
<b>PCB aus der Originalsubstanz</b>						
PCB 28	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

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

pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			11,1
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,3
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	345

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

Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	7,8
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	13
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

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

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,008
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,068
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

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

Phenolindex, wasserdampflich	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
---------------------------------	----	-------------	------------------------------------	------	------	--------

## 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 Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

<i>Projekt:</i>	Unterwallstraße in Moers, (Projekt-Nr.: 082.739.19)
<i>Auftraggeber:</i>	GFM Umwelttechnik GmbH & Co. KG, Wesseling
<i>Untersuchungszeitraum:</i>	14.01. bis 15.01.2021
<i>Datum:</i>	15.01.2021
<i>Prüfungsnummer:</i>	R210105

<i>Probenbezeichnung:</i>			MP 1	MP 2	MP 3
<i>Parameter</i>	<i>Dimension</i>	<i>Prüfung/Benennung</i>			
Wassergehalt	%	DIN EN ISO 17892-1	15,6	6,3	23,1
Bodenart	-	DIN 18123 / DIN EN ISO 14688-1	nicht bestimmt	Kies, stark sandig	nicht bestimmt
Ungleichförmigkeitsgrad ( $U_{60}/U_{10}$ )	-	DIN 18196		54	
Krümmungszahl ( $C_c$ )	-	DIN 18196		0,5	
Ausrollgrenze ( $\omega_P$ )	%	DIN 18122 T1	21,6	nicht bestimmt	17,6
Fließgrenze ( $\omega_L$ )	%		37,7		46,3
Plastizitätszahl ( $I_P$ )	%		16,1		28,7
Konsistenzzahl ( $I_c$ )	-		1,37		0,81
Liquiditätszahl ( $I_L$ )	-		-0,37		0,19

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Ausgeführt durch: IBG Dr. Schmidt, St. Augustin

## Körnungslinie

Prüfungs-Nr.: R210105

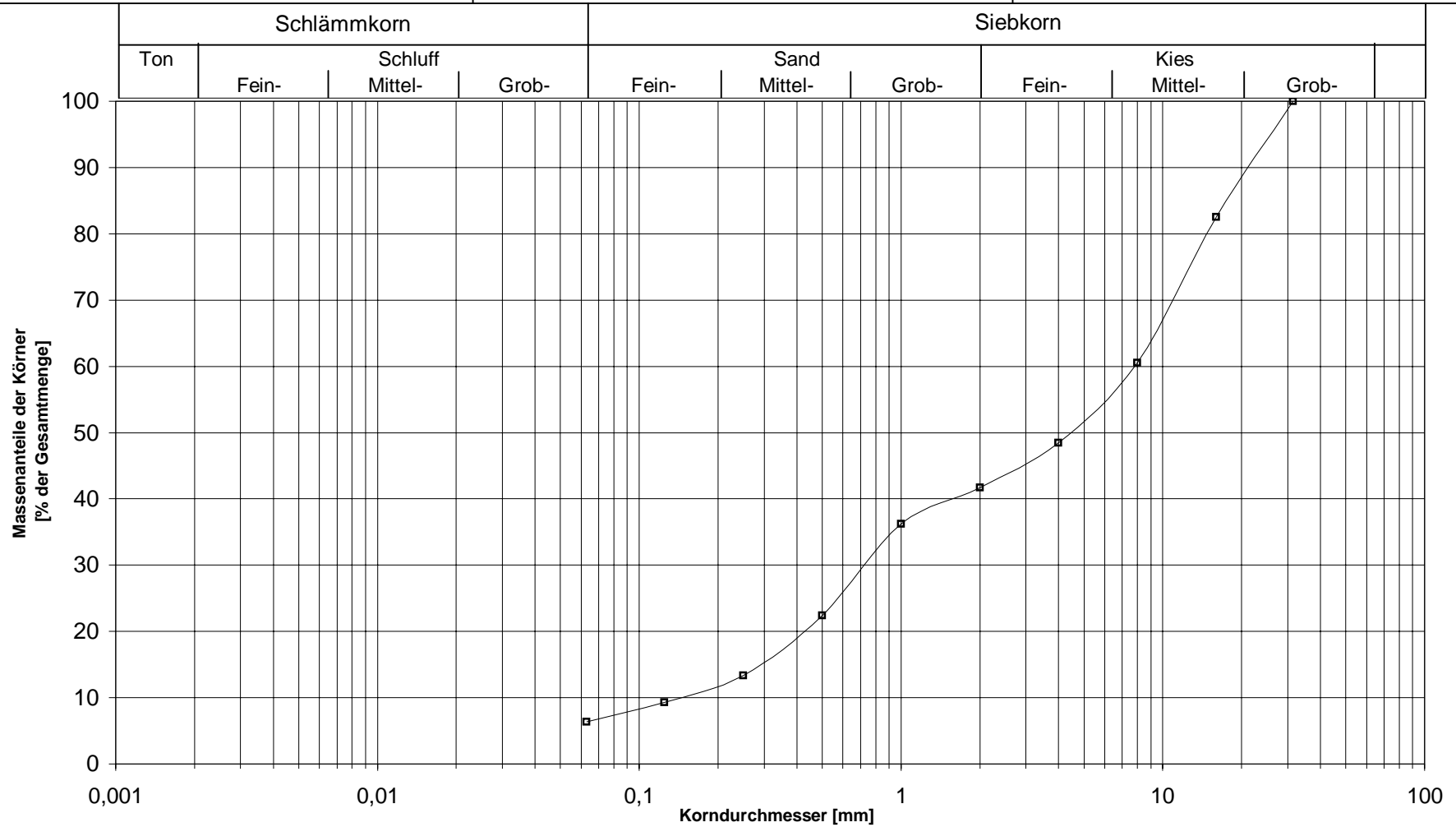
Datum: 15.01.2021

Bauvorhaben: Unterwallstraße in Moers

Probe entnommen am: \_\_\_\_\_

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18123-4



Kurve:	—■— MP 2				Bemerkungen (z.B. Kornform):	Anlage
Bodenart:	G, $\bar{s}$					
Entnahmetiefe:						
$U = d_{60} / d_{10}$ :	54					
$C_c$ :	0,5					

# Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung

Probenbezeichnung: MP 2

Prüfung: DIN 18123-4

Bodenart: Kies, stark sandig (DIN EN ISO 14688-1)

Größtkorn: 30 mm

Kornform: rund

Trockenmasse: 3.663,41 g

Maschenweite der Siebe	Masse der Rückstände g	Masse- anteile %	Summe der Siebdurchgänge %
63	0,00	0,0	100,0
31,5	0,00	0,0	100,0
16	641,17	17,5	82,5
8	804,50	22,0	60,5
4	442,02	12,1	48,5
2	248,51	6,8	41,7
1	201,67	5,5	36,2
0,5	503,71	13,7	22,4
0,25	332,51	9,1	13,4
0,125	147,90	4,0	9,3
0,063	108,56	3,0	6,4
Siebdurchgang	232,17		
Summe	3.662,72		
Siebverlust	0,69		

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.