

Hauptsitz Düsseldorf

Benrodestraße 125 Tel. 0211 / 97946-3
40597 Düsseldorf Fax 0211 / 979 46-46

Büro Mülheim/Ruhr

Richard Wagner Str. 18 Tel. 0208 / 47 53 43
45478 Mülheim / Ruhr

Büro Köln

Stolberger Straße 2 Tel. 0221 / 955 98 35
50933 Köln

info@geo-RheinRuhr.de
www.geo-RheinRuhr.de

Dipl.-Geol. R. Link
Dipl.-Geol. H. v. Seggern VBI

Handelsregister Düsseldorf HRB 29879
Steuer-Nr.: 106 / 5702 / 3230

Maßnahme: **Orientierende Boden- und Baugrunduntersuchung
Bebauungsplan Nr. 47/2, Heiligenhaus
„Erweiterung Gewerbegebiet Hetterscheidt-Nord“
(32 Seiten, 6 Abbildungen, 15 Tabellen, 9 Anlagen)**

Auftraggeber: **IMS Messsysteme GmbH
Dieselstraße 55
42579 Heiligenhaus**

Architektur: **Planungsbüro Andreas Muster**
Städtebau: **Atelier Stadt & Haus GmbH**

Projektnummer: 20 0034
Bericht: 20 0034 – 01

Datum: 25.09.2020

Projektleiter: **Dipl.-Geologe Helge von Seggern VBI**
Leitung Geotechnik: **Dipl.-Geologe Stefan Vohberger**

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1 Bauvorhaben und Aufgabenstellung.....	4
2 Unterlagen.....	5
3 Geländearbeiten.....	7
4 Ergebnisse der Untersuchungen.....	8
4.1 Geländeverhältnisse.....	8
4.2 Schichtenfolge.....	11
4.3 Wasserverhältnisse.....	13
4.4 Bodenklassen und Bodenmechanische Kennwerte.....	14
5 Korngrößenbestimmungen.....	15
6 Gründungstechnische Beurteilung.....	16
7 Trockenhaltung der Gebäude.....	17
8 Baugruben und Böschungen.....	17
9 Erschließungsmaßnahmen.....	18
10 Erdbebenzone.....	19
11 Hinweise zur Umsetzung der Erdarbeiten.....	19
12 Beurteilung der Entwässerungsmöglichkeiten.....	21
13 Umweltgeologische und Abfallrechtliche Beurteilung.....	25
13.1 Untersuchungsprogramm.....	25
13.2 Analysenergebnisse.....	27
13.3 Beurteilung der Analysenergebnisse.....	31
14 Altbergbau.....	32
15 Ergänzende Hinweise.....	32

Anlagen

- 1 Übersichtsplan
- 2 Lageplan mit Eintragung der Untersuchungsstellen
- 3 Lageplan mit schematischer Darstellung der Isohypsen
- 4 Höhengerechte Zusammenstellungen der Bohrprofile
- 5 Höhengerechte Zusammenstellungen der Bohrprofile (Osten)
- 6 Höhengerechte Zusammenstellungen der Bohrprofile (Westen)
- 7 Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
- 8 Körnungslinien
- 9 Laborberichte der Laboratorien Dr. Döring GmbH

1 Bauvorhaben und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 47/2 soll das Gewerbegebiet Hetterscheidt-Nord erweitert werden. Dafür soll das westlich an das bestehende Betriebsgelände der IMS GmbH angrenzende Grundstück des ehemaligen Reiterhofes genutzt werden. Die südwestlichen und nördlichen Flächen sollen für Ausgleichsmaßnahmen genutzt werden. Im Norden ist zudem der Bau eines Regenrückhaltebeckens angedacht. Ein Übersichtsplan befindet sich in Anlage 1.

Für die Abschätzung der Machbarkeit und der grundsätzlichen Eignung des Grundstücks für die angedachten Baumaßnahmen wurde die BG RheinRuhr GmbH mit orientierenden Boden- und Baugrunduntersuchungen beauftragt.

Folgende Leistungen wurden erbracht:

- Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse durch Rammkernsondierungen zur Erfassung des Untergrundes und Ersteinschätzung der Gründungsmöglichkeiten
- Untersuchung der Erdmaterialien zur Festlegung der möglichen Entsorgungswege späterer Aushubmaterialien sowie zur Beurteilung einer eventuellen Gefährdung von Schutzgütern
- Prüfung des Untergrundes in Hinblick auf die Entwässerungsmöglichkeiten des auf versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers

Grundlage für die Bearbeitung ist das Städtebauliche Konzept (Atelier Stadt & Haus, Stand 27.07.2020, Entwurf) sowie die derzeit vorliegenden Überlegungen zur Hochbauplanung.

Im Vorfeld erfolgten erste Abstimmungsgespräche mit der Unteren Wasserbehörde, Kreis Mettmann und der Stadt Heiligenhaus, Sondervermögen Abwasser zur Klärung der Entwässerungsmöglichkeiten.

Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange

- Stellungnahme Bezirksregierung Arnsberg vom 10.03.2020, Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 47/2 „Erweiterung Gewerbegebiet Hetterscheidt-Nord“
- Stellungnahme Bergisch-Rheinischer Wasserverband vom 10.03.2020, Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 47/2 „Erweiterung Gewerbegebiet Hetterscheidt-Nord“
- Stellungnahme Geologischer Dienst NRW vom 12.03.2020, Bebauungsplan Nr. 47/2 „Erweiterung Gewerbegebiet Hetterscheidt-Nord“
- Stellungnahme Bezirksregierung Düsseldorf - Kampfmittelräumdienst (KBD) / Luftbildauswertung, Heiligenhaus, Bebauungsplan Nr. 47/2 vom 12.03.2020
- Stadt Heiligenhaus, FB II.1 – Vermerk vom 23.03.2020, Abstimmungsgespräch zum städtebaulichen Konzept des Bebauungsplans Nr. 47/2 „Erweiterung Gewerbegebiet Hetterscheidt-Nord“
- Stellungnahme Kreis Mettmann vom 27.03.2020, Stadt Heiligenhaus, Bebauungsplan Nr. 47/2 „Gewerbegebiet Hetterscheidt-Nord“
- Stellungnahme LVR-Amt für Bodenpflege im Rheinland vom 22.05.2020, Bebauungsplan Nr. 47/2 „Erweiterung Gewerbegebiet Hetterscheidt-Nord“, Prüfung der Auswirkungen der Planung auf das archäologische Kulturgut im Rahmen der Umweltprüfung / Belange des Bodendenkmalschutzes

Planunterlagen

- Stadt Heiligenhaus, Kanalbestandsplan Hauptsammler Hetterscheidt-Nord vom 16.04.2020
- Bestandsplan, ÖbVI Dipl.-Ing. Hartmut Eicker vom 07.07.2020
- Städtebauliches Konzept, Heiligenhaus, Bebauungsplan Nr. 47/2 „Erweiterung Gewerbegebiet Hetterscheidt-Nord“, Atelier Stadt & Haus, Gesellschaft für Stadt- und Bauleitplanung mbH, Stand 27.07.2020
- Schnitte, Betriebserweiterung 2030 „Pferdekoppel/Verteilung Erdwall, Planungsbüro Andreas Muster vom 02.09.2020

3 Geländearbeiten

Die Erkundung der Boden- und Wasserverhältnisse erfolgte im ersten Bearbeitungsschritt in der 32. und 33. KW durch die Rammkernsondierungen RK 501 bis RK 516 nach DIN 4021 ($\varnothing$ 50 mm). Am 01.09.2020 wurden fünf weitere Rammkernsondierungen (RK 504-1 bis RK 504-5) abgeteuft.

Bodenproben wurden pro laufendem Meter und / oder Schichtwechsel entnommen. Die Entnahmetiefen sind in den Anlagen angegeben.

Die Untersuchungsstellen RK 508 und RK 509 wurden zu Grundwasserbeobachtungspegeln ausgebaut.

Die Untersuchungsstellen wurden nach Höhe und Lage eingemessen. Das Höhenaufmaß erfolgte bezogen auf drei Kanalschachtdeckel mit im vorliegenden Kanalbestandsplan angegebenen Höhen von 143,48 mNHN, 142,80 mNHN und 135,43 mNHN. Die Höhenbezugspunkte sind im Lageplan in Anlage 2 eingetragen.

Die Abweichungen der verschiedenen Höhensysteme (mNN, mNHN, mDHHN2016) sind hier gering und werden nachfolgend vernachlässigt.

Die Lage der Untersuchungsstellen ist dem Lageplan in der Anlage 2 zu entnehmen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in den Anlagen 3 bis 7 dokumentiert.

Das Profil des Wordenbecker Baches wurde zusätzlich an einer Stelle aufgemessen.

4 Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Geländeverhältnisse

Die Gesamtfläche hat eine Größe von ca. 44.500 m², wobei 20.400 m² für die Erweiterung des Betriebsgelände direkt genutzt werden sollen.

Auf der Fläche befand sich bisher ein Reiterhof, wobei Teilflächen immer noch als Pferdekoppeln genutzt werden. Die Bausubstanz ist noch vorhanden. Ansonsten bestehen die Grundstücke aus Grünflächen.

Im Bereich der nördlichen Grenze des Bebauungsplangebietes nahe der Straße Feldchen fließt der Wordenbecker Bach.



Abb. 2: Luftbild (Geoportal NRW)

Angrenzend an das bestehende Betriebsgelände befindet sich ein Erdwall mit einer Höhe von bis zu vier bis fünf Metern. Hier wurde das im Zuge früherer Baumaßnahmen angefallene Aushubmaterial aufgeschoben. Diese Materialien sollen im Bereich der Bebauungsplanfläche eingebaut werden. Die Materialien des Erdbauwerks waren in Hinblick auf die chemische Eignung im Jahr 2019 durch die BG RheinRuhr GmbH untersucht worden (Bericht 19 0199 – 01 vom 19.07.2019).

Nach den Ergebnissen der vermessungstechnischen Arbeiten weist die Untersuchungsfläche Höhenunterschiede von bis zu 14 m auf. Das Gelände ist als Mulde ausgebildet und fällt von Südwesten (~ 149 mNHN) und Südosten (~ 145 mNHN) nach Norden zum Wordenbecker Bach ab. Hier beträgt die Höhe dann ~ 135 m. Ein schematischer Isohypsenplan ist zur Verdeutlichung der Morphologie als Anlage 3 beigefügt.

Bild 1: Blick vom Erdwall nach Nordwesten, links ehem. Reiterhof



Bild 2: Blick von der Straße Feldchen nach Süden, Bereich des geplanten Rückhaltebeckens



Bild 3: Blick nach Nord, links ehem. Reiterhof, rechts Erdwall



4.2 Schichtenfolge

Der Untergrund wird dominiert durch das devonische Festgestein (Velberter Schichten des Oberdevons). Diese Formationen sind als Ton- und Schluffsteine ausgebildet, Kalk- und Sandsteine treten nur untergeordnet auf. Die durch die Gebirgsfaltung hervorgerufene Streichrichtung verläuft Südwest → Nordost. Das Festgestein fällt analog zur Morphologie nach Nordwesten ab.

Das Gestein ist durch Witterungseinflüsse tiefgründig verwittert und endfestigt und liegt dann als nahezu steinfreier Verwitterungslehm (Schluff-Feinsand-Gemenge), bei einem höheren steinigen Anteil teils auch als Verwitterungsschutt vor. Dieses kann dann der Fall sein, wenn das Ausgangsgestein aus Sandstein bestand, der eine höhere Verwitterungsbeständigkeit aufweist.

Für den obersten Abschnitt ist es wahrscheinlich, dass der Verwitterungslehm in geologischen Zeiten quartär überprägt wurde.

Mit zunehmender Tiefe nimmt der Einfluss der Verwitterung ab, so dass die Lockermaterialien dann in die steinigen Verwitterungsprodukte des Festgesteins übergehen. Bei den jetzt durchgeführten Untersuchungen wurde dieser Horizont nur an den Sondierungen RK 509 und RK 512 erreicht. Die Tiefen lagen dann bei 7,40 m (= 127,34 mNHN) und 6,80 m (= 129,91 mNHN). Die Oberkante des Verwitterungshorizontes ist in Höhenlage und Ausbildung als stark abweichend zu werten, was u.a. die Ergebnisse der im Jahr 2018 durchgeführten Bodenuntersuchungen bestätigt.

Die Deckschichten bestehen an den Sondierungen aus Auffüllungen, welche in Schichtstärken zwischen 0,50 m und 2,20 m angetroffen wurden.

Die Auffüllungen wurden überwiegend durch umgelagerte Erdmaterialien gebildet, die im unterschiedlichen, meist aber geringem Maße Fremd Beimengungen in Form von Bauschutt und/oder Schlacken enthalten konnten.

Auffüllungen mit Fremd Beimengungen von mindestens 10 Vol.-% (außer RCL-Material) wurden an folgenden Sondierungen erbohrt.

RK 504	von 0,00 m bis 1,10 m	Bauschutt ~ 25 %
	von 1,10 m bis 1,60 m	Bauschutt 5 – 10 %
RK 504-1	von 0,00 m bis 0,50 m	Betonbruch ~ 20 %
	von 0,50 m bis 0,80 m	Betonbruch 5 – 10 %
RK 504-2	von 0,00 m bis 0,20 m	Betonbruch ~ 10 %
RK 504-3	von 1,20 m bis 2,10 m	Bauschutt 10 – 15 %, Schlacken ~ 5 %
RK 504-4	von 0,20 m bis 0,90 m	Bauschutt 10 – 15 %, Schlacken ~ 5 %
RK 504-5	von 0,50 m bis 0,80 m	Schlacken ~ 15 %
RK 505	von 0,00 m bis 2,00 m	Bauschutt 10 – 20 %, Schlacken 5 – 10 %
RK 511	von 0,08 m bis 0,70 m	Betonbruch ~ 20 %, Schlacken ~ 20 %
RK 515	von 0,08 m bis 0,70 m	Betonbruch ~ 80 %

Die Auffüllungen weisen demnach nur in wenigen Bereichen an anthropogenen Beimengungen auf.

Die Oberflächenschichten waren analog zu den abweichenden Nutzungen und Flächenarten unterschiedlich ausgebildet.

Oberflächenfestigungen waren nur an den Untersuchungsstellen RK 504-4, RK 510 (Schwarzdecke mit bituminös gebundener Tragschicht) und RK 511 (Pflaster) vorhanden.

Schotter bzw. RCL-Materialien lagen an den Oberflächen bei den Sondierungen RK 501 bis RK 503, RK 516, RK 504-3 und RK 504-5.

Ansonsten wurden die Deckschichten aus im unterschiedlichen Maße humos ausgebildeten Erdmaterialien gebildet.

4.3 Wasserverhältnisse

Im Zuge der Untersuchungen wurde Wasser angetroffen. Dabei handelt es sich um lokale Schicht- und Stauwasserhorizonte, die aufgrund der geringen Durchlässigkeit des Untergrundes ausgebildet sind.

An folgenden Sondierungen konnte freies Wasser gemessen werden:

Tab. 1: Wasserstände

RK	GOK (mNHN)	POK (mNHN)	Flurabstand (m)	Wasserstand (mNHN)	
507	138,57	----	6,28	132,29	
508	137,78	138,30	5,29	132,49	ausgebaut zum Pegel
509	134,74	135,34	2,94	131,80	ausgebaut zum Pegel
511	136,68	---	4,60	132,08	
512	136,71	---	4,45	132,26	
513	135,68	---	3,57	132,11	

Bei den nicht ausgebauten Sondierungen handelt es sich bei den genannten Wasserständen ggf. nicht um die ausgepegelten Ruhewasserstände.

Der Bachwasserstand wurde mit einer Höhe von 134,23 mNHN, die Sohle mit 134,17 mNHN gemessen. Der Bach bildet demnach nicht die Vorflut für das angetroffene Wasser.

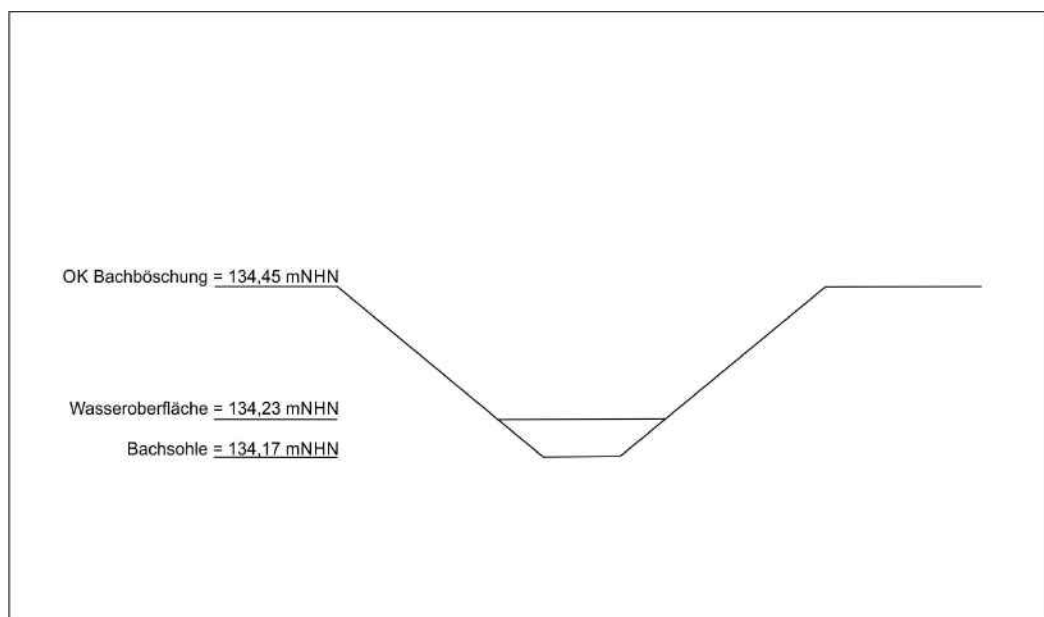


Abb. 3: Bachprofil

4.4 Bodenklassen und Bodenmechanische Kennwerte

Die erbohrten Materialien und Böden unter den humosen Deckschichten sind in die Bodenklassen 3 bis 5 nach DIN 18300 zu stellen.

Die Übergänge zwischen den verschiedenen diagenetischen Einheiten sind teils fließend. Für die erbohrten Böden können folgende Kennwerte angesetzt werden:

Verwitterungslehm / -schutt = Schluff-Feinsand-Gemenge, teils tonig und/oder steinig

Wichte	19 – 21	(KN/m ³)
Wichte unter Auftrieb	10 – 12	(KN/m ³)
Reibungswinkel	25 – 32,5	°
Kohäsion	10 – 50	(KN/m ²)
Steifemodul	10 – 50	(MN/m ²)

Verwitterungszone = Gesteinsbruch, teils verlehmt

Wichte	20 – 22	(KN/m ³)
Wichte unter Auftrieb	10 – 12	(KN/m ³)
Reibungswinkel	32,5 – 37,5	°
Kohäsion	20 – 80	(KN/m ²)
Steifemodul	50 – 100	(MN/m ²)

Die auftretenden bindigen Erdmaterialien / Sedimente (Bodenklasse 4) sind stark wasser- und frostempfindlich. Bei Vernässungen des ungestörten bindigen Bodens, z.B. in offenen Bau- / Kanalgruben, wird der Wassergehalt des Bodens stark erhöht, so dass bei statischer Belastung ein Porenwasserüberdruck und bei dynamischer Belastung eine Konsistenzänderung eintritt. Bindige, vernässte Böden ändern beim Begehen oder Befahren schnell die Konsistenz, werden weich bis breiig und nehmen dann die Eigenschaften von Böden der Bodenklasse 2 an.

Die entsprechenden Schutzmaßnahmen gemäß VOB Teil C sind vollumfänglich zu beachten und umzusetzen.

5 Korngrößenbestimmungen

Es wurden von folgenden Proben die Körnungslinien ermittelt. Die Kornsummenkurven sind als Anlage 8 beigelegt.

Nach DWA-A 138 ist bei der Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit durch Laborversuche ein Korrekturfaktor von 0,2 anzusetzen. Die entsprechend korrigierten Werte sind zusätzlich angegeben.

Probe	RK 502/3 + 4			
	Bodenart:	Schluff, sandig, schwach kiesig		
	Kf-Wert:	$8,5 \times 10^{-8} \text{ m/sec}$	Kf-Wert _{korrig.}	<u>$1,7 \times 10^{-8} \text{ m/sec}$</u>
Probe	RK 505/3 + 4			
	Bodenart:	Schluff, sandig, schwach kiesig		
	Kf-Wert:	$7,7 \times 10^{-8} \text{ m/sec}$	Kf-Wert _{korrig.}	<u>$1,5 \times 10^{-8} \text{ m/sec}$</u>
Probe	RK 506/3 + 4			
	Bodenart:	Schluff, schwach sandig		
	Kf-Wert:	$5,4 \times 10^{-8} \text{ m/sec}$	Kf-Wert _{korrig.}	<u>$1,1 \times 10^{-8} \text{ m/sec}$</u>
Probe	RK 508/3 + 4			
	Bodenart:	Kies, schluffig, sandig		
	Kf-Wert:	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m/sec}$	Kf-Wert _{korrig.}	<u>$3,0 \times 10^{-7} \text{ m/sec}$</u>
Probe	RK 509/3 + 4			
	Bodenart:	Kies, schluffig, schwach sandig		
	Kf-Wert:	$5,2 \times 10^{-7} \text{ m/sec}$	Kf-Wert _{korrig.}	<u>$1,0 \times 10^{-7} \text{ m/sec}$</u>
Probe	RK 509/5 + 6			
	Bodenart:	Sand, schluffig, schwach kiesig		
	Kf-Wert:	$4,5 \times 10^{-7} \text{ m/sec}$	Kf-Wert _{korrig.}	<u>$9,0 \times 10^{-8} \text{ m/sec}$</u>
Probe	RK 513/3 + 4			
	Bodenart:	Sand, schluffig, kiesig		
	Kf-Wert:	$1,2 \times 10^{-6} \text{ m/sec}$	Kf-Wert _{korrig.}	<u>$2,4 \times 10^{-7} \text{ m/sec}$</u>

6 Gründungstechnische Beurteilung

Die gründungstechnische Beurteilung ist auf die Wechselwirkung „Boden → Bauwerk“ abzustimmen, so dass eine abschließende Beurteilung ohne Kenntnis der Planung nicht möglich ist. Dabei sind neben der Gründungsart, Lasten etc. vor allem die Höhenlage der Baukörper wie auch eventuell geplante Unterkellerungen entscheidend.

Die Erdgeschossfußbodenhöhe der beiden geplanten östlich gelegenen Betriebsgebäude soll jeweils auf einer Höhe von 141,80 mNHN angeordnet werden. Diese Höhe läge wegen des abfallenden Geländes in Teilbereichen bis zu drei Metern oberhalb der derzeitigen Geländeoberfläche (Anlage 5). Die Anordnung eines Untergeschosses, welches dann im Westen ebenerdig mit dem Gelände liegt, ist u.E. erforderlich, da ansonsten großflächige Geländeauffüllung erforderlich würden. Die dafür in den Unterlagen dargestellte Höhe des Untergeschosses liegt bei 136,6 mNHN.

Die Gründung würde dann einheitlich in den bindigen Böden erfolgen. Diese weisen nur eine eingeschränkte Tragfähigkeit auf, so dass Maßnahmen zur Baugrundverbesserung erforderlich sind. Diese sollten hier durch einen Bodenaustausch erfolgen. Die Festlegung der Bodenaustauschstärke ist abhängig vom Gründungssystem und den Lastzuordnungen. Kalkulatorisch kann eine Bodenaustauschstärke angenommen werden, die ca. 0,50 m beträgt.

Für die dargestellten kleineren, westlich gelegenen Gebäude wird davon ausgegangen, dass diese in etwa auf Höhe des Geländes angeordnet werden (Anlage 6), da hier nach Aktenlage keine weitreichenden Geländeprofilierungen durchgeführt werden sollen. Nach derzeitigem Untersuchungsstand ist davon auszugehen, dass Auffüllungen unter und im Lastausbreitungsbereich von Bauwerken bis ca. 0,75 m entfernt werden müssen. Analog zum Vorstehenden werden auch hier Bodenaustauschmaßnahmen erforderlich sein.

Bodenaustauschmaßnahmen sind im gesamten Lastausbreitungsbereich (45°) der Gründungselemente erforderlich, wobei ein zusätzlicher seitlicher Überstand von mindestens 0,2 m vorzusehen ist. Höhere Überstände können dann erforderlich werden, wenn aufgrund der Geländemorphologie keine ausreichende seitliche Bettung vorhanden ist.

Als Bodenaustauschmaterial kann Kalksteinschotter oder auch güteüberwachtes RCL-Material (0/45 – RC I gem. Stb Gestein bzw. Z 1.1 LAGA M20) verwendet werden. Die Verfüllung muss lagenweise erfolgen (Lagenstärke im eingebauten Zustand maximal 30 cm). Die Materialien sind auf eine Mindesttragfähigkeit von $Ev_2 \geq 80 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verdichtungsverhältnis $\leq 2,5$ zu verdichten.

Die Hinweise zu der Umsetzung der Erd- und Tiefbauarbeiten werden in Kapitel 11 aufgeführt.

7 Trockenhaltung der Gebäude

Für unterkellerte Bauwerke ist die Abdichtung der erdberührten Bauteile gemäß der Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E nach DIN 18533 durchzuführen.

8 Baugruben und Böschungen

Baugrubenböschungen sind in Auffüllungen und weichen Böden unter 45° anzulegen. Sofern eine mindestens steife Konsistenz vorliegt, können die Winkel auf 60° erhöht werden. Dies gilt analog auch für Kanal- und Leitungsgräben, sofern diese eine Tiefe von mehr als 1,25 m haben.

Böschungen dürfen ohne Standsicherheitsnachweis eine Höhe von fünf Metern nicht überschreiten. Ansonsten wären Bermen anzuordnen.

9 Erschließungsmaßnahmen

Für Verkehrsflächen ergibt sich die frostsichere Aufbaustärke zu 0,60 m. Die in diesen Tiefen liegenden Materialien sind wasser- und frostempfindlich und werden nicht die geforderten Mindesttragfähigkeiten aufweisen.

Es sind demnach entsprechende Maßnahmen zur Stabilisierung erforderlich (s. Kapitel 11). Ansonsten ist der Aufbau gemäß der RStO 12 auszuführen.

Für Kanalbaumaßnahmen ist zu beachten, dass die bindigen Materialien eine teils weiche Konsistenz aufweisen. Daher sollte dort unterhalb des Rohraufagers bei bindigen Materialien eine Bettungsschicht (Kiessand 0/32) von mindestens 0,2 m vorgesehen werden, sofern nicht eine mindestens steife Konsistenz vorliegt. Um eine zwischenzeitliche Vernässung des Bodens zu vermeiden, sind Bodenersatzschichten umgehend nach dem Grabenaushub einzubauen. Das Material ist nur entsprechend vorsichtig zu verdichten. Zu tief erfolgter Aushub darf nicht mit bindigem Aushubmaterial ausgeglichen werden.

Bei der Erstellung der Kanalgräben in offener Bauweise sind die entsprechenden Böschungswinkel nach DIN 4124 zu beachten. Dort, wo eine offene Bauweise nicht möglich sein wird, ist ein Regelverbau vorzusehen. In Bereichen, wo zusätzliche Verkehrs- und Bauwerkslasten auf den Verbau wirken, ist ein Verbau zu wählen, der an jeder Stelle und zu jedem Zeitpunkt kraftschlüssig die Grabenwände abstützt (z.B. Gleitschienenverbau). Der Verbau ist unter Berücksichtigung der zusätzlichen Lasten statisch nachzuweisen. Eventuelle Auswirkungen von Erschütterungen, die in Abhängigkeit vom gewählten Verfahren auftreten können, sind zu beachten. Kanalgrabenaushub, Rohrverlegung und Grabenverfüllung sollten in Trassenabschnitten, die neben bestehender Bebauung / Versorgungsleitungen etc. verlaufen, in einzelnen kurzen Arbeitsschritten erfolgen.

Niederschlags- und Tageswasser wird in bindigen Böden nur langsam versickern. Die Kanalgrabensohlen sind ständig trocken zu halten, um ein Aufweichen des Bodens zu vermeiden.

10 Erdbebenzone

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Erdbebenzone 0, Untergrundklasse R nach DIN 4149. In der Erdbebenzone 0 sind nach der DIN 4149 keine besonderen Vorkehrungen in Hinblick auf eine Einwirkung durch Erdbeben erforderlich. Es besteht aber seitens des Geologischen Dienstes NRW die Empfehlung für Bauwerke der Bedeutungskategorien III und IV die Erdbebenzone 1 anzusetzen.

11 Hinweise zur Umsetzung der Erdarbeiten

Humoser Oberboden ist ein Schutzgut und darf nicht, z.B. durch Überbauung, vergeudet werden und ist zudem nicht für die Abtragung von Bauwerkslasten geeignet. Die humosen Deckschichten müssen unter versiegelten Flächen daher vollständig abgetragen werden.

Generell müssen an den Abtragsflächen verbleibende Materialien eine Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$ aufweisen. Ansonsten wäre der Bodenaustausch dort entsprechend zu verstärken oder Maßnahmen zur Stabilisierung der Böden erforderlich (Geogitter/Geotextil). Für größere Flächen (z.B. Verkehrsflächen) wäre die Bodenverbesserung durch die Zugabe von Bindemitteln (Kalk-Zement-Mischbinder, z.B. DOROSOL C30) auf die Wirtschaftlichkeit zu prüfen.

Für Bindemittel wird kalkulatorisch eine Zugabemenge von 3 % angesetzt. Dies ist aber auf Grundlage von Kornsummenkurven und Wassergehalten abschließend zu ermitteln und durch die Anlage / Prüfung von Testfeldern örtlich zu prüfen. Der verbesserte Boden kann auch für Geländeausgleich / -profilierung verwendet werden.

Es ist grundsätzlich zu beachten, dass unter versiegelten Flächen liegender oder auch einzu-bauender Boden immer zu verbessern / zu stabilisieren ist, da der bindige Boden nicht ausreichend verdichtet / nachverdichtet werden kann.

Generell dürfen bindige Erdmaterialien / Böden nicht aufgelockert oder bei einem ungünstigen Wassergehalt dynamisch beansprucht werden. Arbeitsabläufe und Arbeitsgeräte sind darauf abzustimmen. So muss der Abtrag rückschreitend mit einer Schaufel ohne Reißzähne erfolgen. Einzelne freigelegte Abschnitte sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Verdichtungsarbeiten sind so auszuführen, dass der bindige Boden nicht unzulässig dynamisch beansprucht wird.

Zudem dürfen die Abtragsflächen bei Vernässungen nicht betreten oder befahren werden. Zum Schutz des Bodens kann eine entsprechend dicke Schutzschicht (Kiessand) eingebaut werden.

Die Maßnahmen sind auf die geringe Wasserdurchlässigkeit sowie Störungsempfindlichkeit der Böden abzustimmen und können effektiv nur bei günstiger Witterung durchgeführt werden.

12 Beurteilung der Entwässerungsmöglichkeiten

Für eine Versickerung sind nach DWA-A 138 Wasserdurchlässigkeitswerte $\geq 1 \times 10^{-6}$ m/sec als gut und günstig anzusehen. Demnach ist eine Versickerung von auf versiegelten Flächen anfallendem Niederschlagswasser wegen der bindigen Schichten auf dem Grundstück nicht möglich.

Die Einleitung in die Kanalisation wird nur genehmigt, wenn keine andere Möglichkeit der Ableitung bestehen sollte. Davon ausgenommen können ggf. die Fahr- und Stellflächen werden, wobei auch für diesen Fall die hydraulische Machbarkeit in Hinblick auf die erforderliche gedrosselte Einleitung noch nachgewiesen werden müsste.

Es soll daher die Einleitung in den Wordenbecker Bach angestrebt werden, welches nach Auskunft des Kreis Mettmanns mit einer gedrosselten Einleitmenge von 5 l/sec machbar und genehmigungsfähig wäre.

Die Dimensionierung des geplanten Rückhaltebeckens berücksichtigt folgende Eingabedaten. Dabei wird in Abstimmung mit dem Städtebauplaner die gesamte, zu bebauende Fläche und der ungünstigste Abflussbeiwert zu Grunde gelegt. Die resultierende anzuschließende Fläche und somit das erforderliche Rückhaltevolumen wird sich demnach noch verringern. Dies wäre ebenso der Fall, wenn Teilflächen an den Kanal angeschlossen werden sollen.

Regenereignisse:	n = 0,2 (5-jähriges Regenereignis) n = 0,1 (10-jähriges Regenereignis) n = 0,05 (20-jähriges Regenereignis) n = 0,02 (50-jähriges Regenereignis)
Anzuschließende Fläche A _u	16.320 m ² (Annahme der maximal zulässigen Fläche)
Abflussbeiwert:	1 (Annahme des ungünstigsten Wertes)

Für nachfolgende Tabellen gilt:

Spalte 1:	Regenereignis gem. KOSTRA	D[min]
Spalte 2:	Regenspende gem. KOSTRA	r _D (x) [l/(sec*ha)] (gerundet)
Spalte 3:	anfallende Regenspende Grundstück 16.320 m ²	r _D (x) [l/(sec*1,632 ha)]
Spalte 4:	Resultierende Regenmenge Grundstück	l
Spalte 5:	Drosselabfluss	5 l/sec
Spalte 6:	Differenz / Speichervolumen	m ³ (aufgerundet)

Tab. 2: Ermittlung des Regenereignisses für die gedrosselte Einleitung in den Bach, $n = 0,2$

1	2	3	4	5	6
D{min}	$r_D(0,2)$ [l/(sec*ha)]	$r_D(0,2)$ [l/(sec*1,632 ha)]	I	5 l/sec	m³
15	183	299	269.231	4.500	265
30	119	265	350.749	9.000	342
45	90	148	398.339	13.500	385
60	74	120	432.415	18.000	414
90	54	88	476.772	27.000	450
120	44	71	512.317	36.000	476
180	32	52	565.782	54.000	512
240	26	42	608.671	72.000	537
360	19	31	673.298	108.000	566
540	14	23	740.275	162.000	579
720	11	19	775.526	216.000	560
1080	7	14	846.029	324.000	523

Tab. 3: Ermittlung des Regenereignisses für die gedrosselte Einleitung in den Bach, $n = 0,1$

1	2	3	4	5	6
D{min}	$r_D(0,1)$ [l/(sec*ha)]	$r_D(0,1)$ [l/(sec*1,632 ha)]	I	5 l/sec	m³
15	211	345	310.064	4.500	306
30	138	226	406.270	9.000	398
45	106	172	465.316	13.500	452
60	86	141	507.617	18.000	490
90	63	103	557.850	27.000	531
120	51	83	599.270	36.000	564
180	37	61	659.197	54.000	606
240	30	49	707.374	72.000	636
360	22	36	779.052	108.000	672
540	16	26	846.029	162.000	685
720	13	21	916.531	216.000	701
1080	10	16	1.057.536	324.000	734
1440	8	13	1.128.038	432.000	697
2880	5	8	1.410.048	864.000	547

Tab. 4: Ermittlung des Regenereignisses für die gedrosselte Einleitung in den Bach, $n = 0,05$

1	2	3	4	5	6
D{min}	r_D(0,05) [l/(sec*ha)]	r_D(0,05) [l/(sec*1,632 ha)]	I	5 l/sec	m³
15	239	390	350.896	4.500	347
30	157	257	461.791	9.000	453
45	121	197	531.852	13.500	519
60	99	162	582.820	18.000	565
90	73	118	639.873	27.000	613
120	58	95	683.873	36.000	648
180	43	70	750.851	54.000	697
240	34	56	803.727	72.000	732
360	25	41	881.280	108.000	774
540	18	30	951.782	162.000	790
720	15	24	1.057.536	216.000	842
1080	11	18	1.163.290	324.000	840
1440	9	14	1.269.043	432.000	838
2880	5	8	1.410.048	864.000	547

Tab. 5: Ermittlung des Regenereignisses für die gedrosselte Einleitung in den Bach, $n = 0,02$

1	2	3	4	5	6
D{min}	r_D(0,02) [l/(sec*ha)]	r_D(0,02) [l/(sec*1,632 ha)]	I	5 l/sec	m³
15	277	452	406.417	4.500	402
30	183	298	536.993	9.000	528
45	141	230	619.980	13.500	606
60	116	190	683.873	18.000	666
90	85	138	747.325	27.000	720
120	68	111	797.852	36.000	762
180	50	81	872.467	54.000	818
240	40	65	932.982	72.000	861
360	29	47	1.022.285	108.000	914
540	21	35	1.120.988	162.000	959
720	17	28	1.198.541	216.000	982
1080	12	20	1.311.345	324.000	987
1440	10	16	1.410.048	432.000	978
2880	6	10	1.663.857	864.000	800

Das erforderliche Speichervolumen des Beckens wird analog zur DWA-A 117 berechnet:

$$V = (A_u \times 10^{-3} \times r_{D(n)} - Q_s - D_{ros}) \times D \times 60 \times f_z$$

V	=	Speichervolumen in m ³
A_u	=	undurchlässige Fläche in ha
r_{D(n)}	=	maßgebende Regenspende in l / (sec. x ha)
D	=	Dauer des Bemessungsregens in min
Q_s	=	Versickerungsrate in m ³ /sec (hier zu 0 angenommen)
D_{ros}	=	Drosselabfluss in m ³ /sec
f_z	=	Zuschlagsfaktor gem. DWA A 117 von 1,2

Das Speichervolumen ergibt sich somit ohne Berücksichtigung der geringen Versickerungsleistung:

$$\begin{aligned} V &= 719,31 \text{ m}^3 \text{ für } n = 0,2 \\ V &= 981,77 \text{ m}^3 \text{ für } n = 0,1 \\ V &= 984,46 \text{ m}^3 \text{ für } n = 0,05 \\ V &= 1.184,81 \text{ m}^3 \text{ für } n = 0,02 \end{aligned}$$

Die abschließende Beckengröße wird sich in Folge der auf die Ausführungsplanung abgestimmten Berechnungen ergeben, wobei mindestens ein 20-jähriges Regenereignis berücksichtigt werden sollte.

In Hinblick auf den vorsorgenden Grundwasserschutz sind Filtervorrichtungen erforderlich, die den Eintrag von Schadstoffen mit hinreichender Sicherheit verhindern, sofern Verkehrsflächen an die Ableitung in den Bach angeschlossen werden (z.B. in Straßeneinläufen anzuordnen). Dieses ist aufgrund der Nutzung und damit verbundenen Gefahren von Unfällen in Verbindung mit dem möglichen Austreten von wassergefährdenden Schadstoffen (Diesel, Öl, Benzin, Löschmittel etc.) aus gutachterlicher Sicht unerlässlich.

Die entsprechenden Maßnahmen zur Reduzierung der einzuleitenden Wassermengen sollten geprüft und wenn möglich umgesetzt werden. Dieses sind neben Gründächern auch versickerungsfähige Oberflächenbefestigungen (z.B. für die Stellplätze).

Die Ausführung des Rückhaltebeckens als Erdbecken wird aus ökologischen Gründen empfohlen.

13 Umweltgeologische und Abfallrechtliche Beurteilung

13.1 Untersuchungsprogramm

Für die Beurteilung wurden folgende Proben durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH untersucht. Die Laborberichte befinden sich in Anlage 9.

Es wurden folgende Proben untersucht:

Tabelle 6: Probenauswahl und Untersuchungsprogramm PAK-Analytik

Einzelproben	Entnahmetiefen (m)	Material (vereinfachte Beschreibung)	Parameter
510/1	0,00 – 0,05	Schwarzdecke	PAK
510/2	0,05 – 0,25	Tragschicht	PAK
504-4/1	0,00 – 0,05	Schwarzdecke	PAK
504-4/2	0,05 – 0,20	Tragschicht	PAK

Tabelle 7: Probenauswahl und Untersuchungsprogramm BBodSchV

Probe	Einzelproben	Entnahmetiefen (m)	Material (vereinfachte Beschreibung)	Parameter
MP 1	506/1	0,00 – 0,20	Oberboden	Vorsorgewerte BBodSchV Anhang 2 Tab. 4.1 + 4.2
	507/1	0,00 – 0,50		
	512/1	0,00 – 0,40		
MP 2	508/1	0,00 – 0,20	Oberboden	Vorsorgewerte BBodSchV Anhang 2 Tab. 4.1 + 4.2
	509/1	0,00 – 0,30		
	513/1	0,00 – 0,40		
MP 3	514/1	0,00 – 0,20	Oberboden	Vorsorgewerte BBodSchV Anhang 2 Tab. 4.1 + 4.2
	515/1	0,00 – 0,30		

Tabelle 8: Probenauswahl und Untersuchungsprogramm LAGA

Probe	Einzelproben	Entnahmetiefen (m)	Material (vereinfachte Beschreibung)	Parameter
MP 4	504/1 - 3	0,00 – 1,60	Auffüllung	LAGA TR Boden (2004) DepV (2013)
MP 5	505/1 + 2	0,00 – 2,00	Auffüllung	LAGA M20 Bauschutt (1997)
MP 6	511/2 + 3	0,08 – 1,40	Auffüllung	LAGA TR Boden (2004)
MP 7	512/2 + 3	0,40 – 2,00	Auffüllung	LAGA TR Boden (2004)
MP 8	516/3 + 4	1,00 – 2,20	Auffüllung	LAGA TR Boden (2004)
MP 9	502/2 503/2 506/2 507/2	0,40 – 0,80 0,80 – 1,30 0,20 – 0,80 0,50 – 1,50	Auffüllung	LAGA TR Boden (2004)

Tabelle 9: Nachanalytik Eingrenzung RK 504

RK	Probe	Entnahmetiefen (m)	Beschreibung	Parameter
504-1	504-1/1	0,00 – 0,50	Auffüllung mit Betonbruch und Schotter	EOX, Kupfer
	504-1/2	0,50 – 0,80	Auffüllung mit Betonbruch	EOX, Kupfer
	504-1/3	0,80 – 1,10	Auffüllung mit wenig Bauschutt	EOX, Kupfer
	504-1/4	1,10 – 2,00	Boden	EOX
504-3	504-3/1	0,00 – 0,30	Auffüllung mit Schotter	EOX, Kupfer
	504-3/2	0,30 – 1,20	Auffüllung mit wenig Bauschutt und Holzkohle	EOX, Kupfer
	504-3/3	1,20 – 2,10	Auffüllung mit Bauschutt und Schlacke	EOX, Kupfer
504-4	504-4/3	0,20 – 0,90	Auffüllung mit Betonbruch und Schotter	EOX, Kupfer
	504-4/4	0,90 – 1,60	Auffüllung	EOX
	504-4/5	1,60 – 2,00	Boden	EOX
504-5	504-5/1	0,00 – 0,50	Auffüllung mit Schotter	EOX, Kupfer
	504-5/2	0,50 – 0,80	Auffüllung mit Schlacke	EOX, Kupfer

13.2 Analysenergebnisse

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt. Jeweils relevante Grenz- und Richtwerte wurden zusätzlich in die Tabellen übernommen.

Verwendete Abkürzungen:

TOC	gesamter organischer Kohlenstoff
EOX	extrahierbare organisch gebundene Halogene
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
Σ PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
BaP	Benzo(a)pyren
Σ BTEX	leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe
Σ LHKW	leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
Σ PCB	Polychlorierte Biphenyle

Tabelle 10: Einstufung der Schwarzdecken und Tragschichten

Probe	Material	Parameter	Zuordnung	EAK-Nr.
510/1	Schwarzdecke	Σ PAK (EPA) 1,46 mg/kg	teerfrei	17 03 02
510/2	Tragschicht	Σ PAK (EPA) 0,63 mg/kg	teerfrei	17 03 02
504-4/1	Schwarzdecke	Σ PAK (EPA) 1,20 mg/kg	teerfrei	17 03 02
504-4/2	Tragschicht	Σ PAK (EPA) 2,38 mg/kg	teerfrei	17 03 02

Tabelle 11: Analyseergebnisse nach BBodSchV Anhang 2, Tabellen 4.1 und 4.2

Feststoff	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3	Vorsorgewert Lehm/Schluff	Prüfwert Park-/Freizeitanlagen
Humusgehalt	%	3,2	3,5	5,8		
Cadmium	mg/kg	1,0	1,0	1,1	1,0	50
Blei	mg/kg	200	520	230	70	1.000
Chrom	mg/kg	21	24	18	60	1.000
Kupfer	mg/kg	510	3.000	41	40	k.A.
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	0,2	0,5	50
Nickel	mg/kg	17	15	20	50	350
Zink	mg/kg	130	240	210	150	k.A.
ΣPCB	mg/kg	0,043	0,183	0,007	0,05	2
BaP	mg/kg	0,033	0,044	0,376	0,3	10
ΣPAK	mg/kg	0,439	0,751	4,505	3	k.A.

fett Vorsorgewerte für die Bodenart Lehm/Schluff überschritten

Die Vorsorgewerte werden weitgehend überschritten, die Prüfwerte für Park- und Freizeitanlagen (wie auch die für Wohngebiete mit Ausnahme des Bleigehaltes in der Probe MP 2) aber eingehalten.

Tabelle 12: Analysenergebnisse LAGA TR Boden (2004)

Feststoff	Einheit	MP 4	MP 6	MP 7	MP 8	MP 9	Z 1	Z 2
TOC	%	0,50	0,39	0,35	0,18	0,83	1,5	5
EOX	mg/kg	15,0	< 0,1	0,1	< 0,1	0,2	3	10
KW C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg	55	1.100	< 5	< 5	< 5	600	2.000
KW C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg	< 5	960	< 5	< 5	< 5	300	1.000
ΣBTEX	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	1
ΣLHKW	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	1
ΣPAK	mg/kg	0,081	1,958	n.n.	0,033	0,050	3	10
BaP	mg/kg	0,005	0,030	< 0,001	0,001	0,004	0,9	3
ΣPCB	mg/kg	0,024	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,15	0,5
Arsen	mg/kg	8,6	8,6	12	4,7	7,1	45	150
Blei	mg/kg	330	180	140	32	110	210	700
Cadmium	mg/kg	0,9	0,3	0,3	0,3	0,5	3	10
Chrom	mg/kg	54	29	29	16	24	180	600
Kupfer	mg/kg	2.300	32	27	16	19	120	400
Nickel	mg/kg	16	34	28	18	20	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,5	5
Thallium	mg/kg	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	2,1	7
Zink	mg/kg	120	160	80	75	90	450	1.500
Cyanid, ges.	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	3	10

fett Überschreitung Zuordnungswerte Z 1 / Z 1.2 gem. LAGA TR Boden (2004)

fett Überschreitung Zuordnungswerte Z 2 gem. LAGA TR Boden (2004)

Überschreitung der Z 2-Werte ergaben sich für die Probe MP 4. Die Nachuntersuchung gemäß Deponieverordnung führt zu der Einstufung DK I.

Im Eluat wurden bei diesen Proben keine auffälligen Werte gemessen. Eine Überschreitung der Z 0-Zuordnungswerte ist nur für die Probe MP 6 wegen einer leicht erhöhten Sulfatkonzentration gegeben (Z 1.2). Die anderen Proben halten die Zuordnungswerte Z-0 ein. Auf die tabellarische Zusammenstellung wird daher verzichtet.

Tabelle 13: Analysenergebnisse LAGA M20 Bauschutt (1997) - Feststoff

Feststoff	Einheit	MP 5	Z 0	Z 1.2	Z 2
EOX	mg/kg	0,2	1	5	10
KW C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg	21	100	500	1.000
ΣPAK	mg/kg	6,899	1	15	75
ΣPCB	mg/kg	0,008	0,02	0,5	1
Arsen	mg/kg	15	20	k.A.	k.A.
Blei	mg/kg	390	100	k.A.	k.A.
Cadmium	mg/kg	1,2	0,6	k.A.	k.A.
Chrom	mg/kg	27	50	k.A.	k.A.
Kupfer	mg/kg	71	40	k.A.	k.A.
Nickel	mg/kg	25	40	k.A.	k.A.
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,3	k.A.	k.A.
Zink	mg/kg	210	120	k.A.	k.A.

Tabelle 14: Analysenergebnisse LAGA M20 Bauschutt (1997) - Eluat

Eluat	Einheit	MP 5	Z 0	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	8,1	7,0 – 12,5		
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	244	500	2.500	3.000
Chlor	µg/L	27.000	10.000	40.000	150.000
Sulfat	µg/L	15.000	50.000	300.000	600.000
Phenolindex	µg/L	< 10	< 10	50	100
Arsen	µg/L	16	10	40	50
Blei	µg/L	88	20	100	100
Cadmium	µg/L	0,3	2	5	5
Chrom	µg/L	3,3	15	75	100
Kupfer	µg/L	31	50	150	200
Nickel	µg/L	6,8	40	100	100
Quecksilber	µg/L	< 0,1	0,2	1	2
Zink	µg/L	25	100	300	400

Für die Probe MP 4 ergibt sich ein erhöhter Kupfergehalt und ein deutlich erhöhter EOX-Wert. Es wurden daher weitere eingrenzende Sondierungen veranlasst und weitere Einzelproben untersucht.

Tabelle 15: Analysenergebnisse EOX und Kupfer im Boden – Eingrenzung RK 504

RK	Probe	Tiefe [m uGOK]	Beschreibung	EOX Feststoff [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]
504	504/4	1,60 – 2,60	Boden	0,2	16
504	504/5	2,60 – 3,60	Boden	0,2	12
504-1	504-1/1	0,00 – 0,50	Auffüllung mit Betonbruch und Schotter	16	149
	504-1/2	0,50 – 0,80	Auffüllung mit Betonbruch	70	410
	504-1/3	0,80 – 1,10	Auffüllung mit wenig Bauschutt	15	410
	504-1/4	1,10 – 2,00	Boden	0,2	---
504-3	504-3/1	0,00 – 0,30	Auffüllung mit Schotter	0,1	17
	504-3/2	0,30 – 1,20	Auffüllung mit wenig Bauschutt und Holzkohle	2,5	33
	504-3/3	1,20 – 2,10	Auffüllung mit Bauschutt und Schlacke	6,0	60
504-4	504-4/3	0,20 – 0,90	Auffüllung mit Betonbruch und Schotter	22	32
	504-4/4	0,90 – 1,60	Auffüllung	< 0,1	---
	504-4/5	1,60 – 2,00	Boden	< 0,1	---
504-5	504-5/1	0,00 – 0,50	Auffüllung mit Schotter	13	140
	504-5/2	0,50 – 0,80	Auffüllung mit Schlacke	0,2	25
Zuordnungswerte Z 2 LAGA TR Boden (2004)				10	400

fett Überschreitung Z 2 LAGA TR Boden (2004)

Die Ergebnisse bestätigen die Belastung des Bodens mit extrahierbaren organisch gebundenen Halogenen, wohingegen im Zuge der Nachuntersuchungen keine entsprechend hohen Kupfergehalte nachgewiesen wurden.

13.3 Beurteilung der Analysenergebnisse

Im Plangebiet befindet sich eine kleinräumige Geländeaufschüttung, die mit der Nummer 36089_7 He im informellen Verzeichnis des Kreis Mettmann über Altablagerungen und Altstandorte eingetragen ist. Art und chemische Beschaffenheit der aufgeschütteten Materialien sind unbekannt.

Die Untersuchung der Auffüllungen dieser Fläche (Sondierung RK 505) ergab allerdings keine erhöhten Schadstoffgehalte, auch wenn die Zusammensetzung der Auffüllungen den Verdacht einer Geländeaufschüttung stützt. Die untersuchte Probe MP 5 ergab lediglich leicht erhöhte Gehalte für PAK, Blei, Cadmium und Zink im Feststoff, sowie Chlor, Arsen und Blei im Eluat. Die Materialien sind aber als Z 1.2 nach LAGA M20 „Bauschutt“ einzustufen.

Für den daneben gelegenen Bereich der Untersuchungsstellen RK 504 ergibt sich aber eine Belastung des Untergrundes durch EOX. Extrahierbare Halogenierte Kohlenwasserstoffe sind ein Summenparameter für schwerflüchtige organische Halogene (organisch gebundenes Chlor, Brom und Jod), die mit einem unpolaren Lösungsmittel wie Hexan extrahierbar sind. PCB, Dioxine, Furane, Pestizide sind darin enthalten bzw. werden bei Extraktion und Analyse mit erfasst. Hohe EOX-Gehalte können durch PCB, aber auch durch andere schwerflüchtige halogenierte Verbindungen, wie polychlorierte/fluorierte Dioxine (PCDD/F) oder halogenierte Pestizide, hervorgerufen werden. Davon ist hier auszugehen, da die PCB-Gehalte vergleichsweise gering waren.

Die Belastung ist noch weiter einzugrenzen und im Rahmen von Bautätigkeiten vollständig zu entfernen. Aufgrund der Analysenergebnisse der unterlagernden Proben, die keine nennenswerten Schadstoffgehalte aufwiesen, ergibt sich aber keine Verfrachtung der Schadstoffe in den Untergrund. Eine Grundwassergefährdung ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt mit hinreichender Sicherheit auszuschließen.

Die Materialien sind als DK I-Material zu beseitigen.

Ansonsten ergaben die Untersuchungen nur für die Untersuchungsstelle RK 511 erhöhte Schadstoffgehalte. Die erhöhten Kohlenwasserstoffgehalte der Probe MP 6 ergeben eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 2. Dieser Bereich ist baubegleitend vorsorglich zu prüfen.

14 Altbergbau

Nach der Auskunft der Bezirksregierung Arnsberg ergibt sich keine Beeinträchtigung durch bergbauliche Aktivitäten.

15 Ergänzende Hinweise

Das vermutete Bodendenkmal mit den entsprechenden Auflagen des LVR ist zu beachten. Hier ist eine frühzeitige Abstimmung dringend anzuraten.

Für den Einbau von RCL-Material wie auch die Entwässerung in das Fließgewässer sind Wasserrechtliche Genehmigungen erforderlich.

Alle Maßnahmen sind auf angrenzende ober- und unterirdische Bauwerke abzustimmen. Vor allem der vorhandene Hauptsammler ist zu berücksichtigen, da dieser im Lastausbreitungsbereich geplanter Gebäude liegt.

Generell steht nach den Ergebnissen der geplanten Umnutzung des Grundstückes nichts entgegen, wobei aber der festgestellten Bodenbelastung nachzugehen ist.

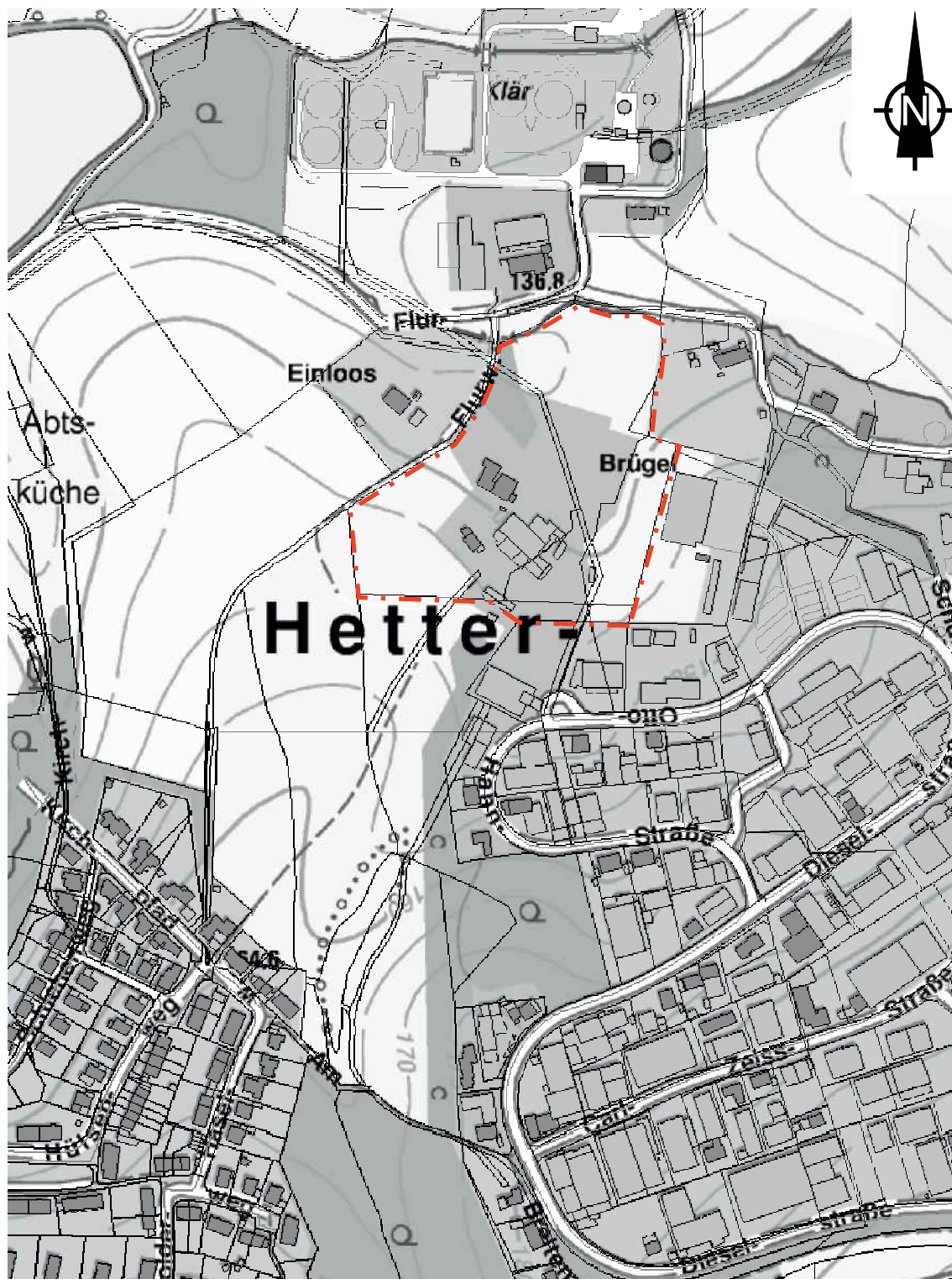
Die hier vorliegende Auswertung und angegebenen Kennwerte beziehen sich nur auf die dokumentierten Ergebnisse und den im vorliegenden Bericht zu Grunde gelegten Planungsstand. Auf die Einzelbaumaßnahmen abgestimmte Boden- und Baugrunduntersuchungen sind zwingend erforderlich.

Düsseldorf, den 25.09.2020

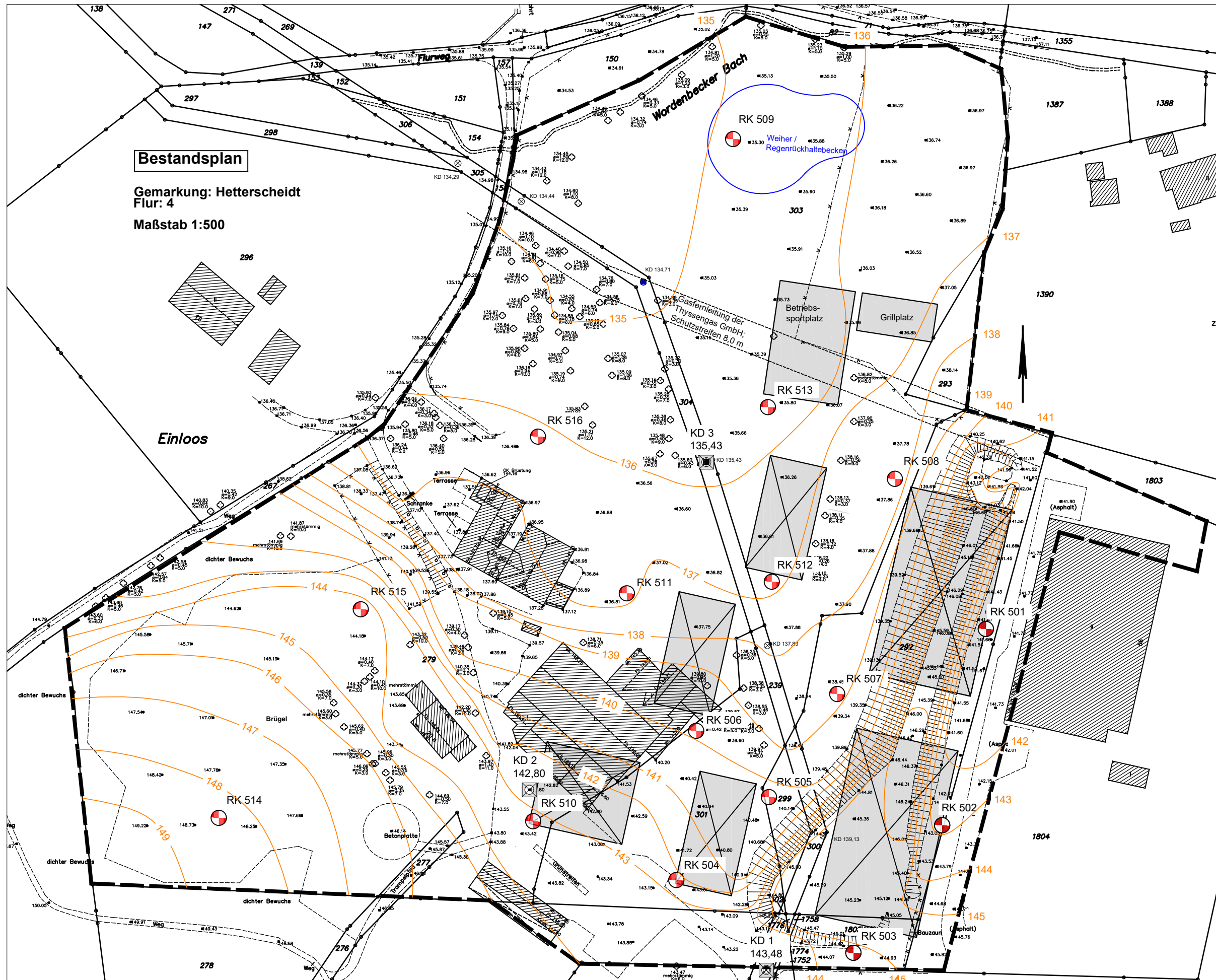
**Beratende
Geowissenschaftler
BG RheinRuhr GmbH**



H. von Seggern



			Übersichtsplan		Maßnahme: Bodenuntersuchungen Gewerbegebiet Hetterscheid-Nord Heiligenhaus
gez.	Datum 19.08.2020	Name Ru	Projekt-Nr.:	20 0034	Auftraggeber: IMS Messsysteme GmbH Dieselstraße 55 42579 Heiligenhaus
			Maßstab:	1 : 5.000	
Plangrundlage: © Geobasis NRW 2020			Zeichenerklärung:  Untersuchungsgrundstück		Anlage: 1 Blattgröße: 210 x 297 mm



Bestandsplan

Gemarkung: Hetterscheidt
Flur: 4
Maßstab 1:500



Lageplan

Maßnahme:
Bodenuntersuchungen
Gewerbegebiet Hetterscheid-Nord
Heiligenhaus

Auftraggeber:
IMS Messsysteme GmbH
Dieselstraße 55
42579 Heiligenhaus

Projekt-Nr.: 20 0034

Maßstab: 1 : 1.000

Anlage: 3

Blattgröße: 420 x 297

	Datum	Name
gez.	25.08.2020	Ru

Plangrundlage:
Bestandsplan

Zeichenerklärung

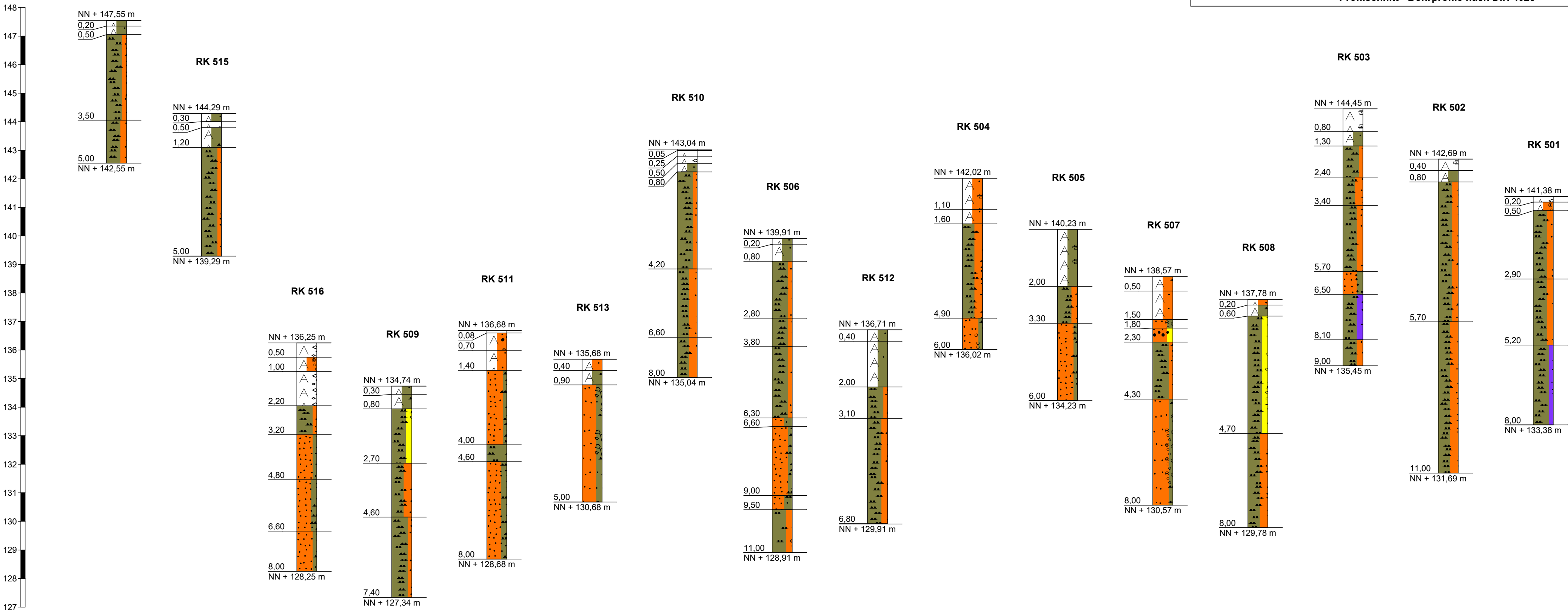
- Untersuchungsfläche
- geplante Bebauung
- Rammkernsondierung
- Höhenbezugspunkt
- Isohypsen schematisch



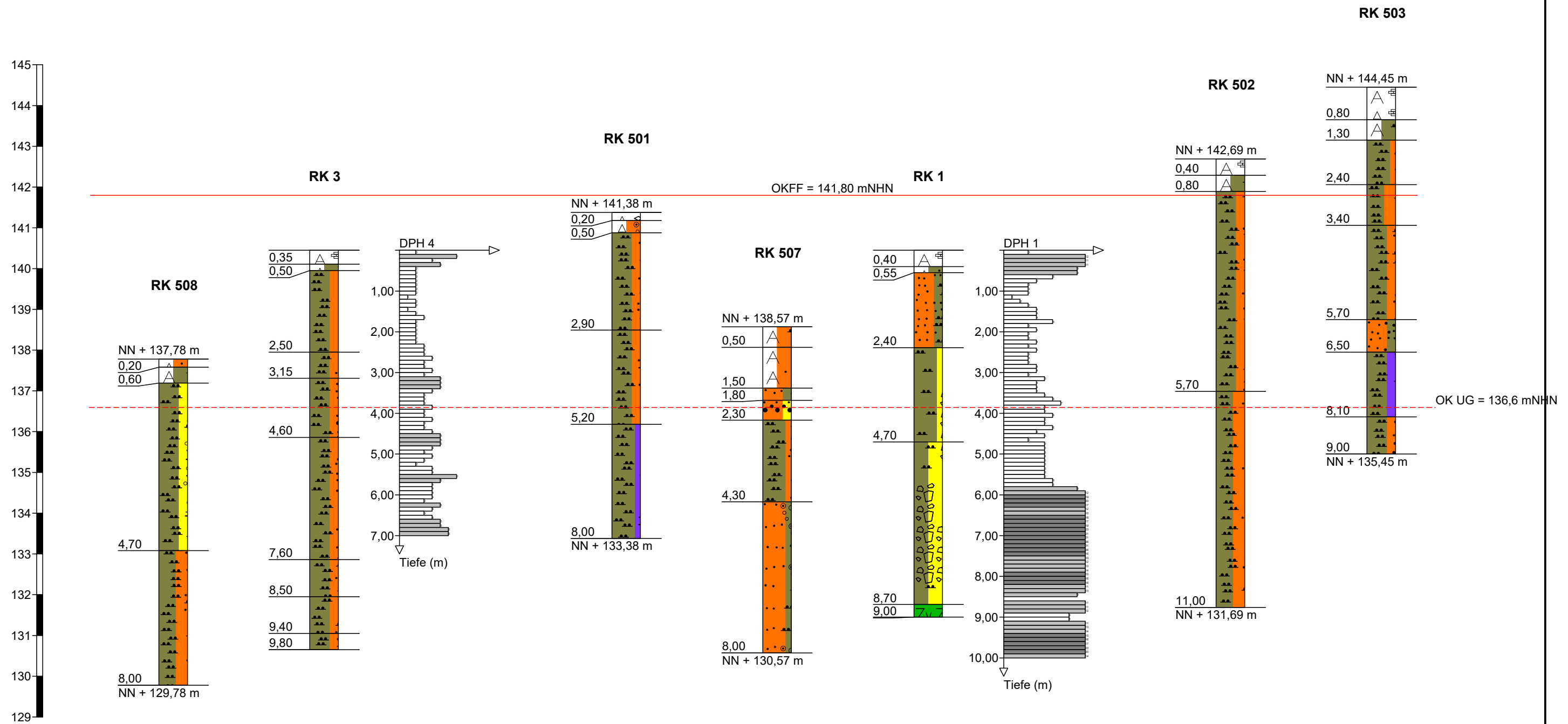


Projekt: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung	Anlage: 4 / MH 1:100
Auftraggeber: IMS GmbH	Datum: 25/08/20
	Bearb.: vSeg

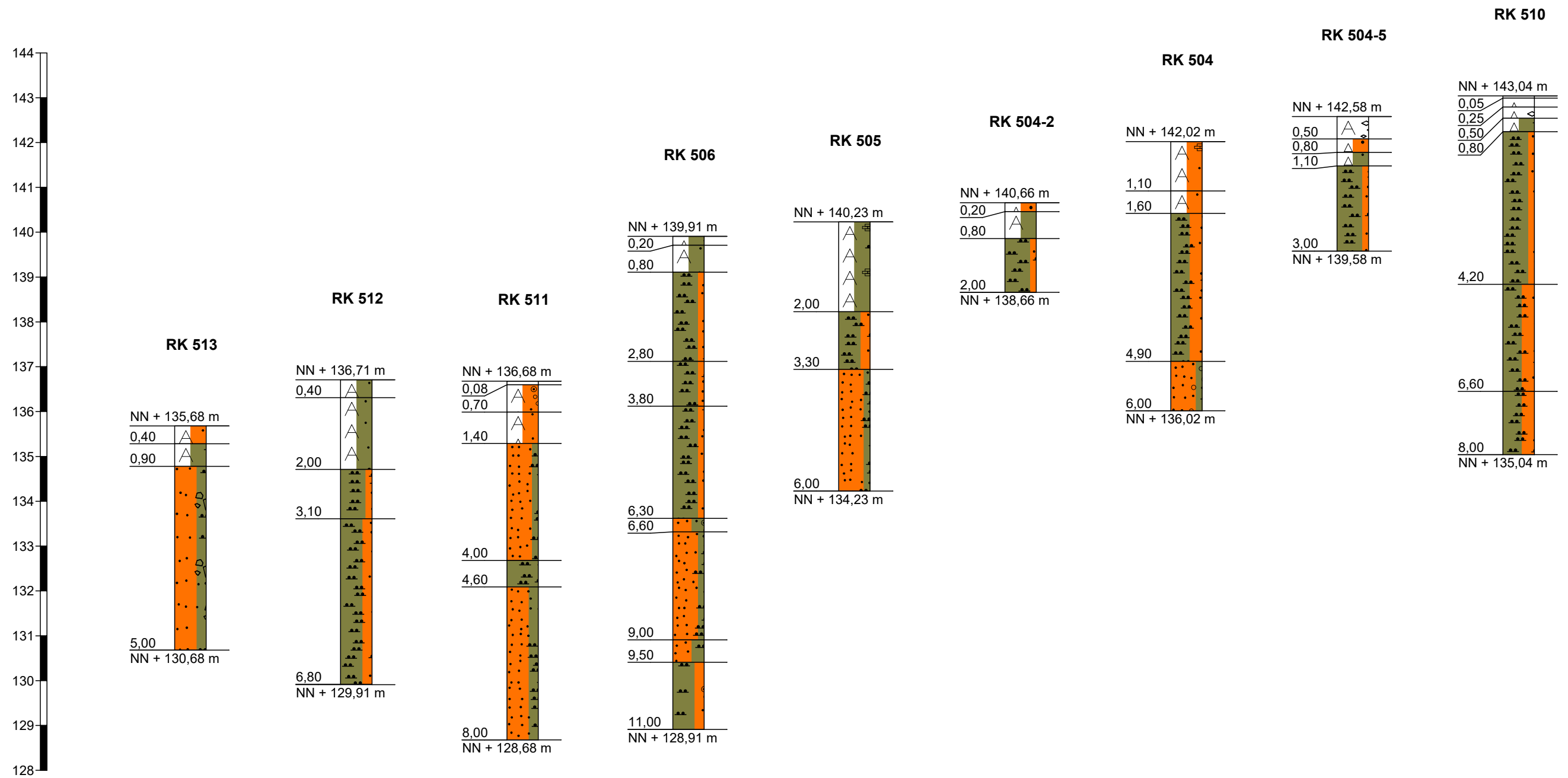
Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

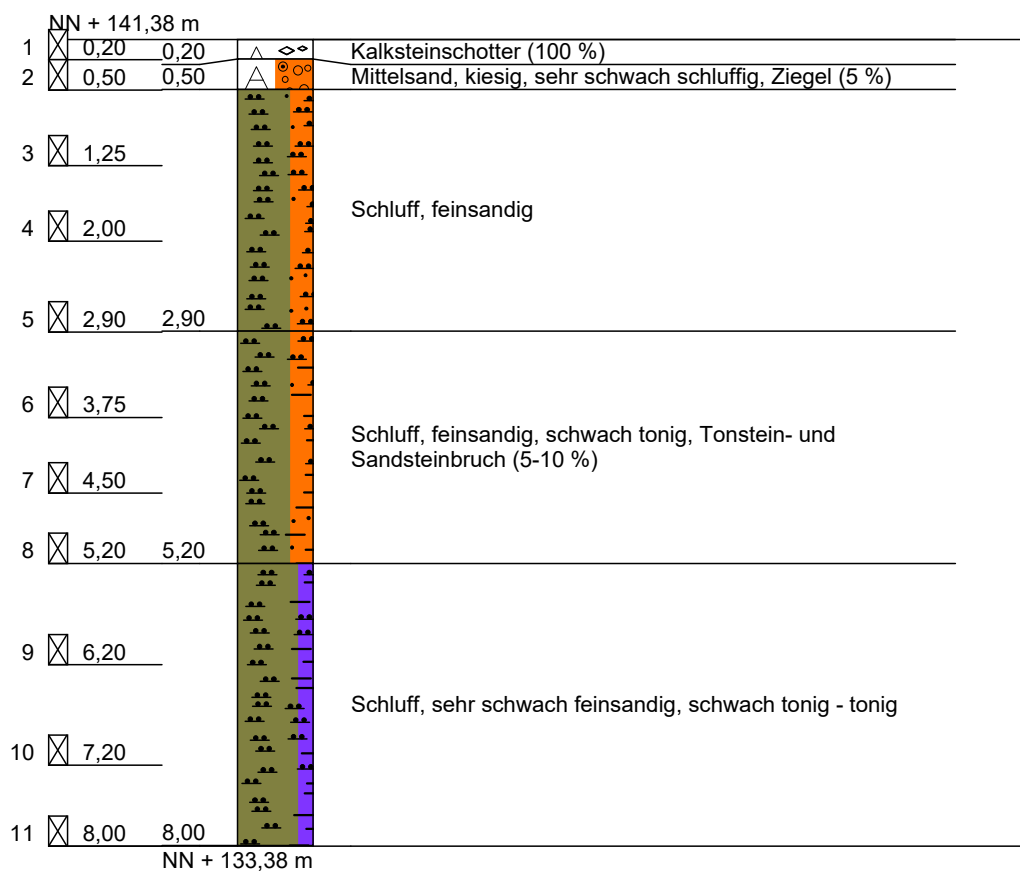


Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 501

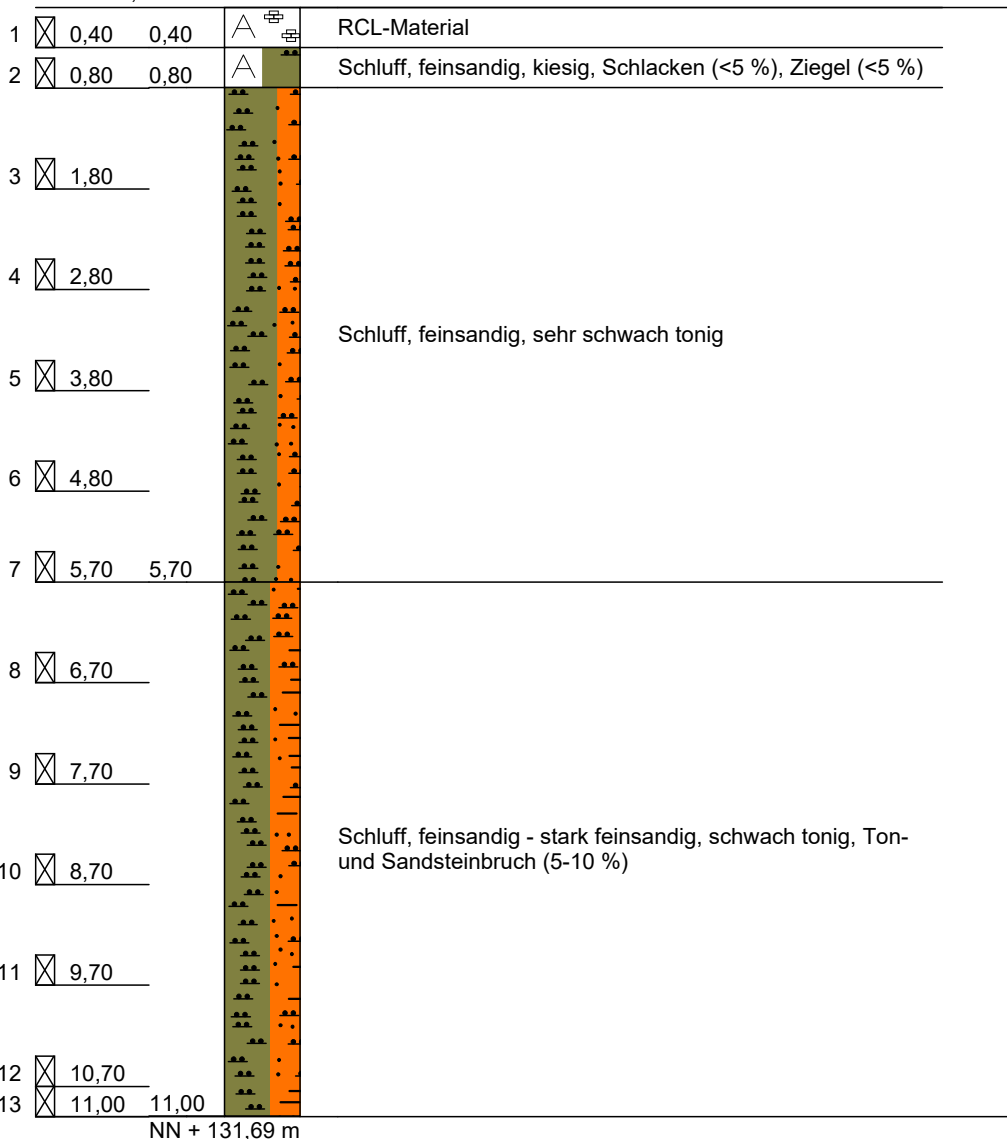


		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 501 /Blatt 1						Datum: 05/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Kalksteinschotter (100 %)				erdfeucht		1	0,20
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Schotter	g) Auffüllung	h)	i)				
0,50	a) Mittelsand, kiesig, sehr schwach schluffig, Ziegel (5 %)				erdfeucht		2	0,50
	b)							
	c) locker - mitteldicht	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Tragschicht	g) Auffüllung	h)	i)				
2,90	a) Schluff, feinsandig				erdfeucht		3 4 5	1,25 2,00 2,90
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
5,20	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, Tonstein- und Sandsteinbruch (5-10 %)				erdfeucht		6 7 8	3,75 4,50 5,20
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
8,00	a) Schluff, sehr schwach feinsandig, schwach tonig - tonig				erdfeucht		9 10 11	6,20 7,20 8,00
	b)							
	c) steif - fest	d) schwer zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 502

NN + 142,69 m



NN + 131,69 m

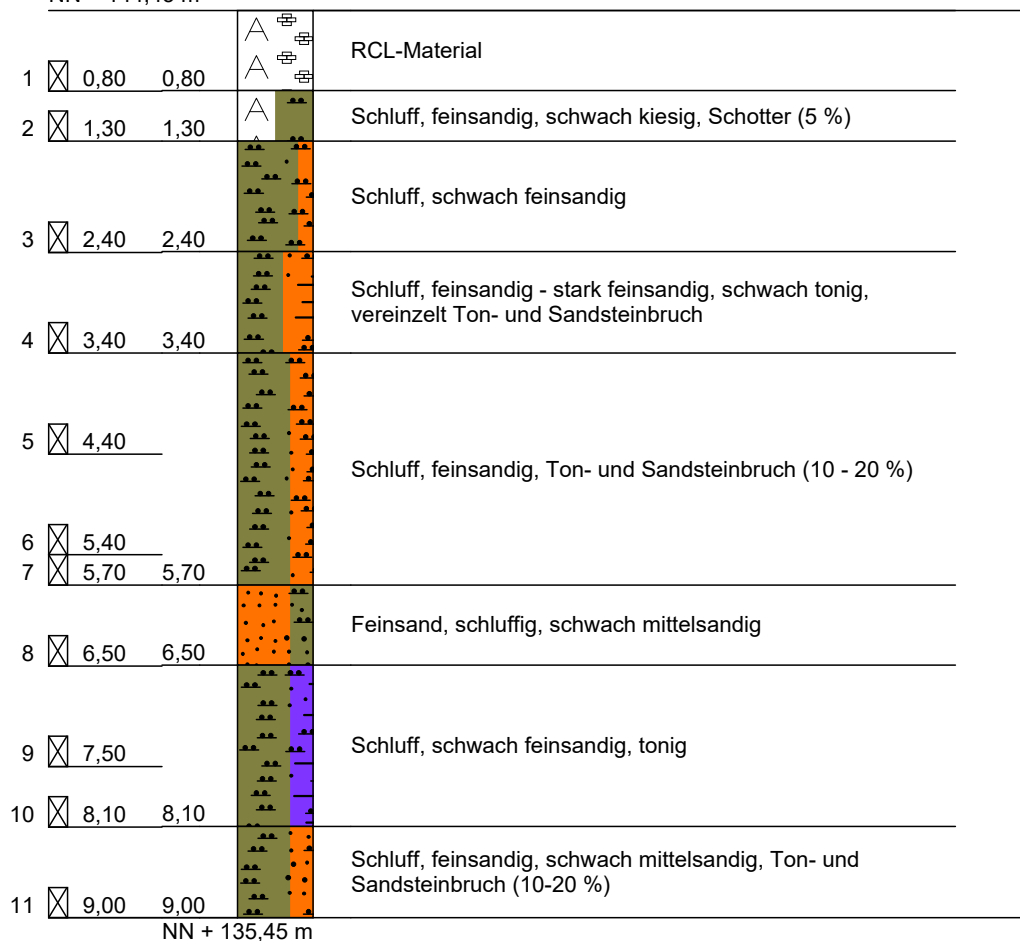
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 502 /Blatt 1						Datum: 05/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) RCL-Material				erdfeucht		1	0,40
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f) RC-Material	g) Auffüllung	h)	i)				
0,80	a) Schluff, feinsandig, kiesig, Schlacken (<5 %), Ziegel (<5 %)				erdfeucht		2	0,80
	b)							
	c) mitteldicht - steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraungrau					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
5,70	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig				erdfeucht, ab 4,2m feucht, bereichsweise klopfmass		3 4 5 6 7	1,80 2,80 3,80 4,80 5,70
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
11,00	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, schwach tonig, Ton- und Sandsteinbruch (5-10 %)				feucht		8 9 10 11 12 13	6,70 7,70 8,70 9,70 10,70 11,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 503

NN + 144,45 m



NN + 135,45 m

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 503 /Blatt 1						Datum: 05/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,80	a) RCL-Material				erdfeucht		1	0,80
	b)							
	c) mitteldicht - dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braungrau					
	f) RC-Material	g) Auffüllung	h)	i)				
1,30	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig, Schotter (5 %)				erdfeucht		2	1,30
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
2,40	a) Schluff, schwach feinsandig				erdfeucht		3	2,40
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
3,40	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, schwach tonig, vereinzelt Ton- und Sandsteinbruch				erdfeucht - feucht		4	3,40
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun - hellbraun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
5,70	a) Schluff, feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (10 - 20 %)				erdfeucht		5 6 7	4,40 5,40 5,70
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer - schwer zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

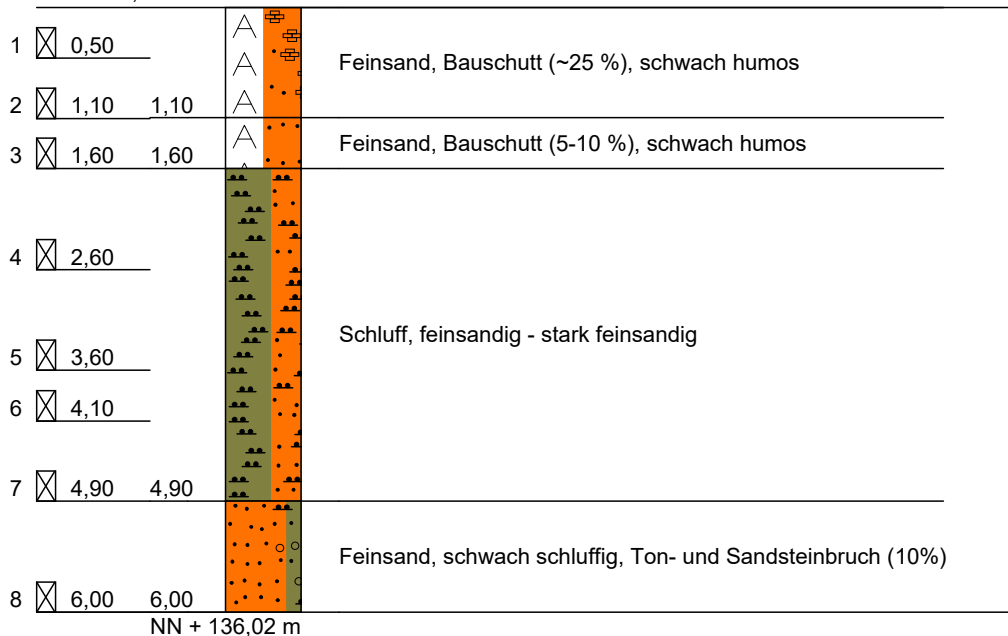
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung							
Bohrung Nr RK 503 /Blatt 2					Datum: 05/08/20		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
6,50	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig			erdfeucht		8	6,50
	b)						
	c) mitteldicht - dicht	d) mittelschwer - schwer zu bohren	e) braunrot				
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) i)				
8,10	a) Schluff, schwach feinsandig, tonig			erdfeucht		9 10	7,50 8,10
	b)						
	c) steif - fest	d) mittelschwer - schwer zu bohren	e) hellbraunbeige				
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) i)				
9,00	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, Ton- und Sandsteinbruch (10-20 %)			erdfeucht		11	9,00
	b)						
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

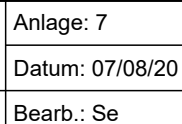
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 504

NN + 142,02 m



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 504 /Blatt 1						Datum: 07/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,10	a) Feinsand, Bauschutt (~25 %), schwach humos				erdfeucht		1 2	0,50 1,10
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) grau / schwarz					
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h)	i)				
1,60	a) Feinsand, Bauschutt (5-10 %), schwach humos				erdfeucht		3	1,60
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Sand	g) Auffüllung	h)	i)				
4,90	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig				erdfeucht, ab 3,8m feucht		4 5 6 7	2,60 3,60 4,10 4,90
	b)							
	c) mittelsteif	d) schwer zu bohren	e) grau / braun					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
6,00	a) Feinsand, schwach schluffig, Ton- und Sandsteinbruch (10%)				erdfeucht		8	6,00
	b)							
	c) mitteldicht - dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

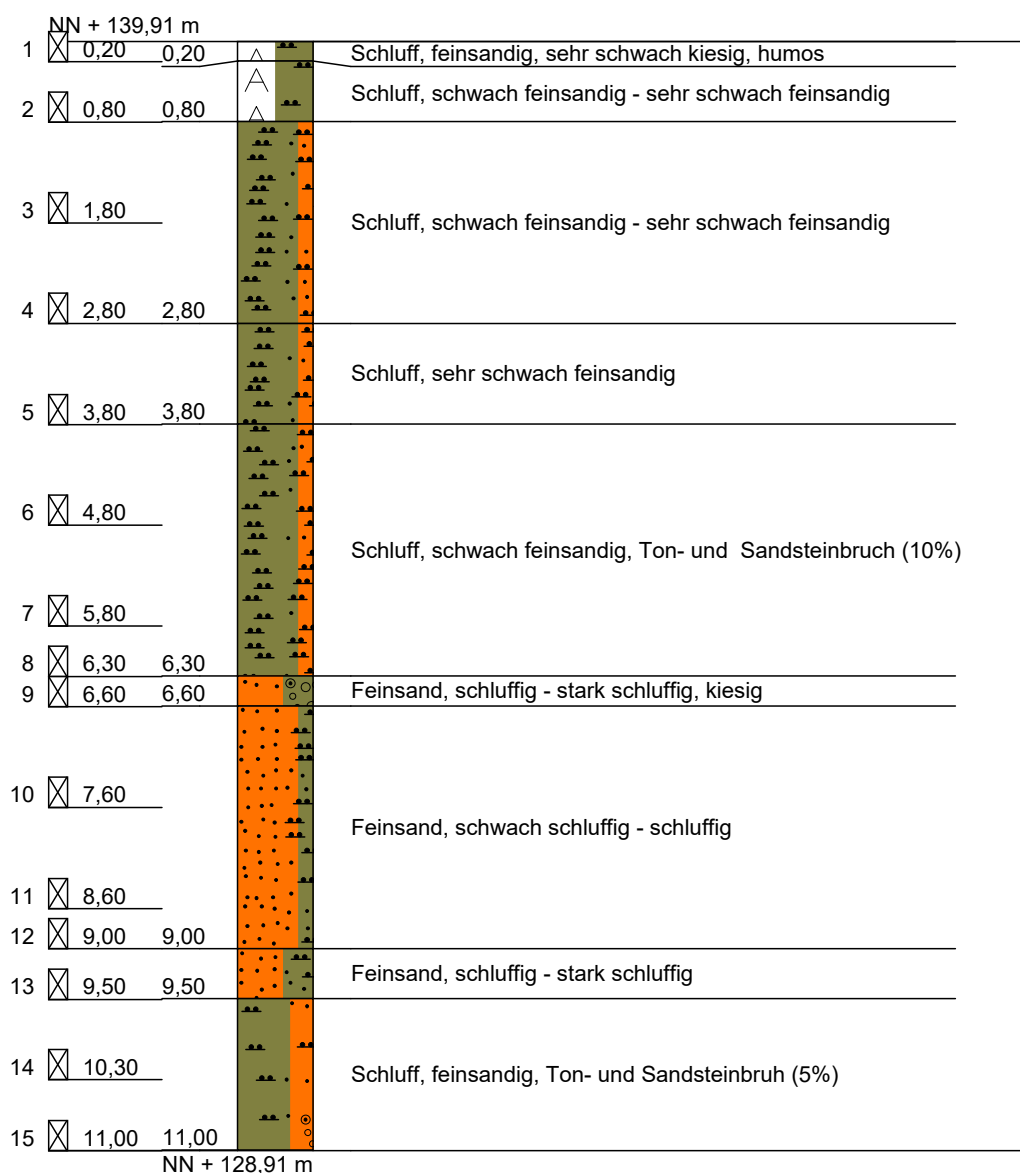


		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 505 /Blatt 1						Datum: 07/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,00	a) Schluff, feinsandig - schwach feinsandig, sehr schwach kiesig, Bauschutt (10-20 %), Schlacke (5-10 %)				erdfeucht		1 2	1,00 2,00
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) grau / schwarz					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
3,30	a) Schluff, sandig, sehr schwach kiesig				feucht		3 4	2,60 3,30
	b)							
	c) mittelsteif	d) mittelschwer zu bohren	e) grau / schwarz / braun					
	f) Lehm	g) Quatär	h)	i)				
6,00	a) Feinsand, schwach schluffig, Ton- und Sandsteinbruch (5-10%)				erdfeucht		5 6 7	4,30 5,30 6,00
	b)							
	c) sehr dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 506



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 506 /Blatt 1						Datum: 07/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach kiesig, humos				erdfeucht		1	0,20
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun / schwarz					
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h)	i)				
0,80	a) Schluff, schwach feinsandig - sehr schwach feinsandig				erdfeucht		2	0,80
	b)							
	c) mittelsteif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
2,80	a) Schluff, schwach feinsandig - sehr schwach feinsandig				erdfeucht, ab 2,8m erdfeucht - feucht		3 4	1,80 2,80
	b)							
	c) mittelsteif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
3,80	a) Schluff, sehr schwach feinsandig				feucht - nass		5	3,80
	b)							
	c) sehr weich	d) mittelschwer zu bohren	e) grau - braun					
	f) Lehm	g) Quatär	h)	i)				
6,30	a) Schluff, schwach feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (10%)				erdfeucht - feucht		6 7 8	4,80 5,80 6,30
	b)							
	c) mittelsteif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm, kiesig	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

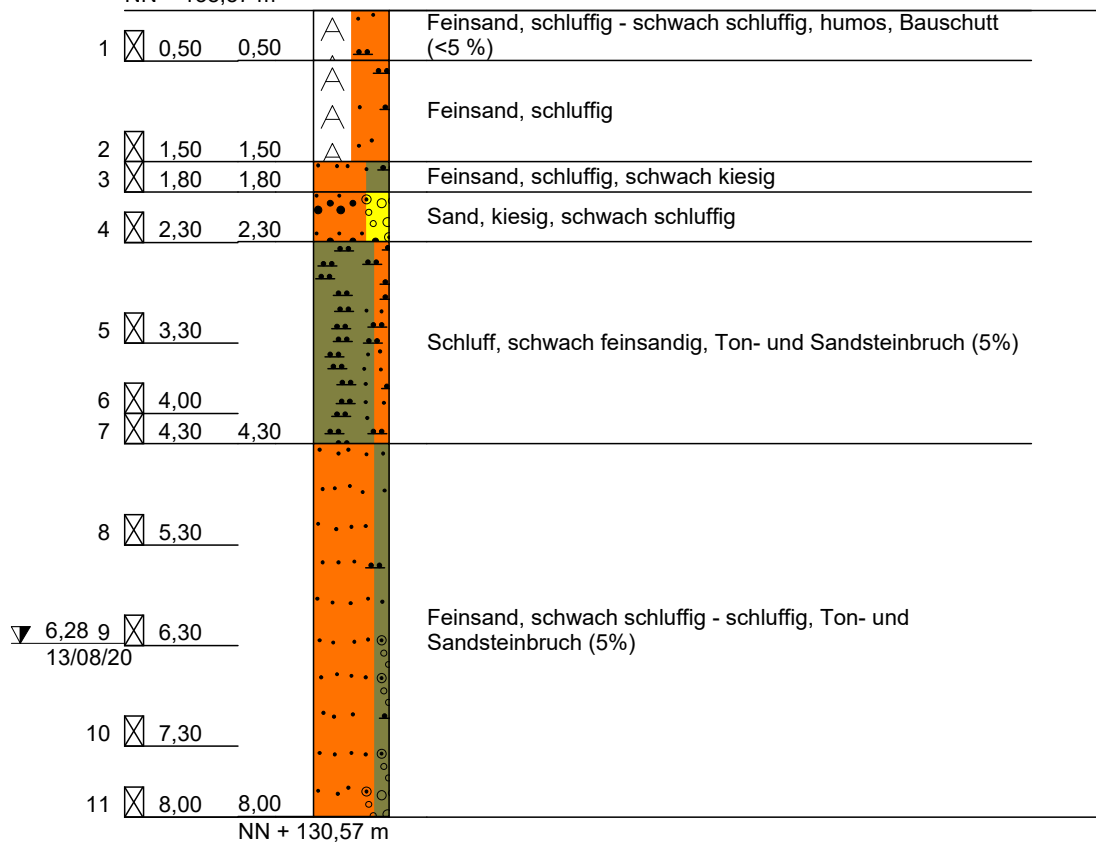
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 506 /Blatt 2						Datum: 07/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,60	a) Feinsand, schluffig - stark schluffig, kiesig				erdfeucht - feucht		9	6,60
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
9,00	a) Feinsand, schwach schluffig - schluffig				erdfeucht - feucht		10 11 12	7,60 8,60 9,00
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer - schwer zu bohren	e) braun / beige					
	f) Sand	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
9,50	a) Feinsand, schluffig - stark schluffig				feucht		13	9,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
11,00	a) Schluff, feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (5%)				feucht		14 15	10,30 11,00
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 507

NN + 138,57 m



13/08/20

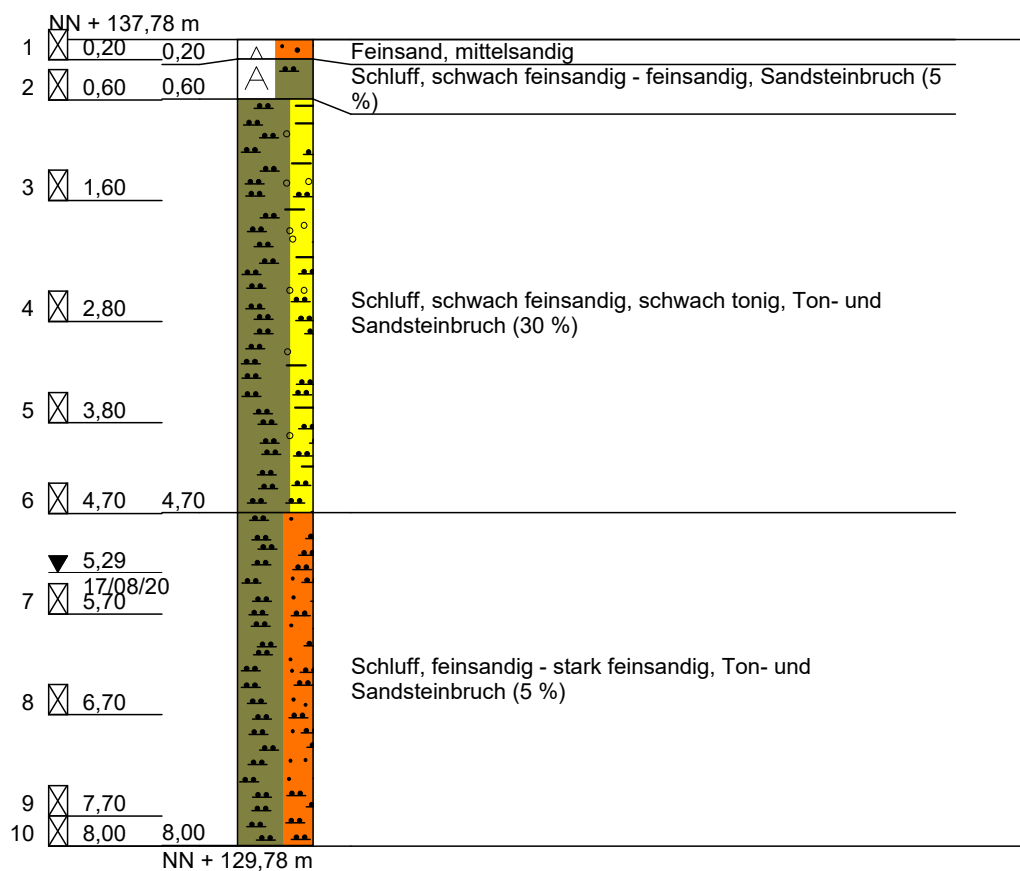
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 507 /Blatt 1						Datum: 13/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Feinsand, schluffig - schwach schluffig, humos, Bauschutt (<5 %)				erdfeucht		1	0,50
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun - beige					
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h)	i)				
1,50	a) Feinsand, schluffig				erdfeucht		2	1,50
	b)							
	c) mitteldicht - dicht	d) leicht zu bohren	e) braun - beige					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
1,80	a) Feinsand, schluffig, schwach kiesig				erdfeucht - feucht		3	1,80
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
2,30	a) Sand, kiesig, schwach schluffig				erdfeucht - feucht		4	2,30
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) rötlich braun - hellbraun					
	f) Sandiger Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
4,30	a) Schluff, schwach feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (5%)				feucht, zonenweise klopfmass		5 6 7	3,30 4,00 4,30
	b)							
	c) sehr steif	d) mittelschwer - schwer zu bohren	e) braun - gelb, grünlich					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung							
Bohrung Nr RK 507 /Blatt 2					Datum: 13/08/20		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
8,00	a) Feinsand, schwach schluffig - schluffig, Ton- und Sandsteinbruch (5%)			feucht, zwischen 6,4 - 7,3m nass	8 9 10 11	5,30 6,30 7,30 8,00	
	b)						
	c) dicht - sehr dicht	d) mittelschwer - schwer zu bohren	e) braun - gelb				
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

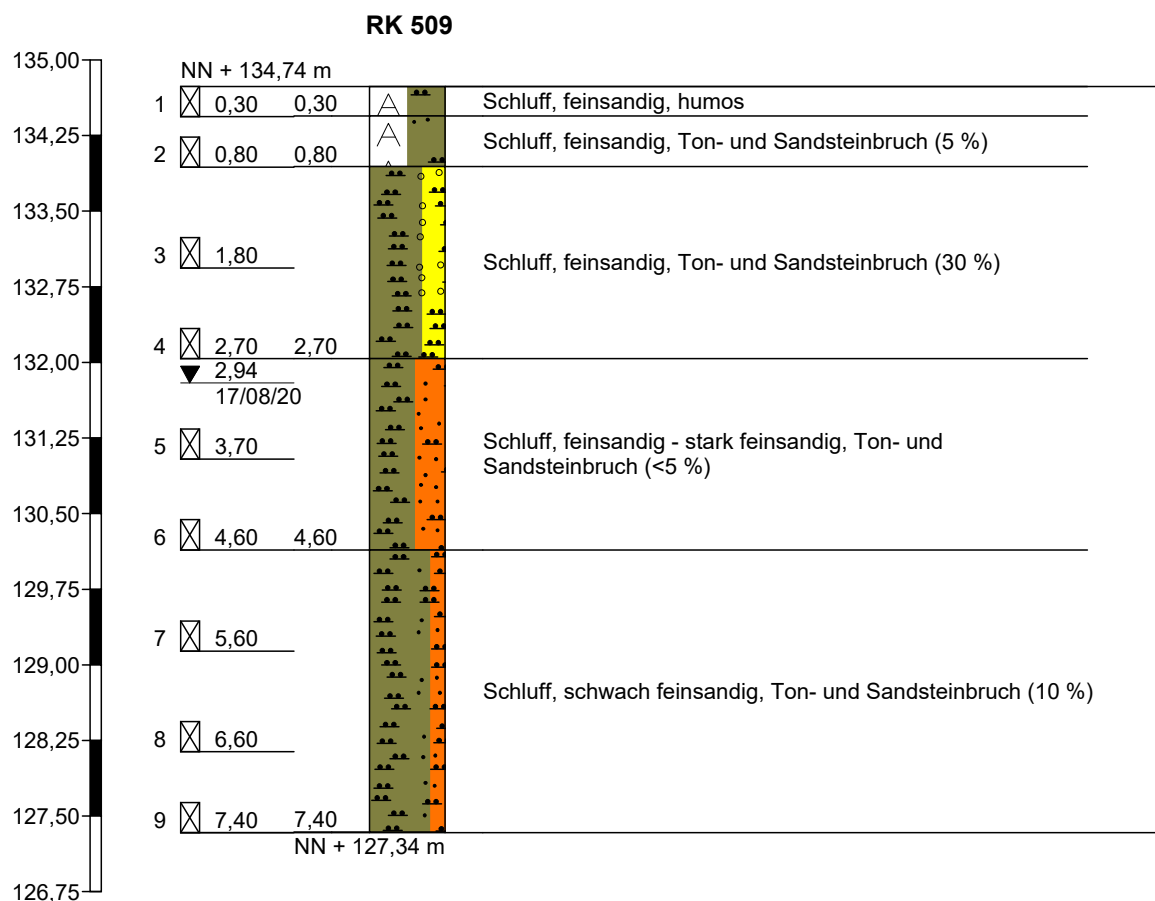
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 508



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 508 /Blatt 1						Datum: 12/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Feinsand, mittelsandig				erdfeucht		1	0,20
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) hellbeige					
	f) Sand	g) Auffüllung	h)	i)				
0,60	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, Sandsteinbruch (5 %)				erdfeucht		2	0,60
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
4,70	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, Ton- und Sandsteinbruch (30 %)				erdfeucht		3 4 5 6	1,60 2,80 3,80 4,70
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braunrot					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
8,00	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (5 %)				erdfeucht - feucht, ab 5,3m nass ausgebaut zum GW-Pegel (POK = 138,30 mNHN) GW: 132,49 mNHN		7 8 9 10	5,70 6,70 7,70 8,00
	b)							
	c) steif - fest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

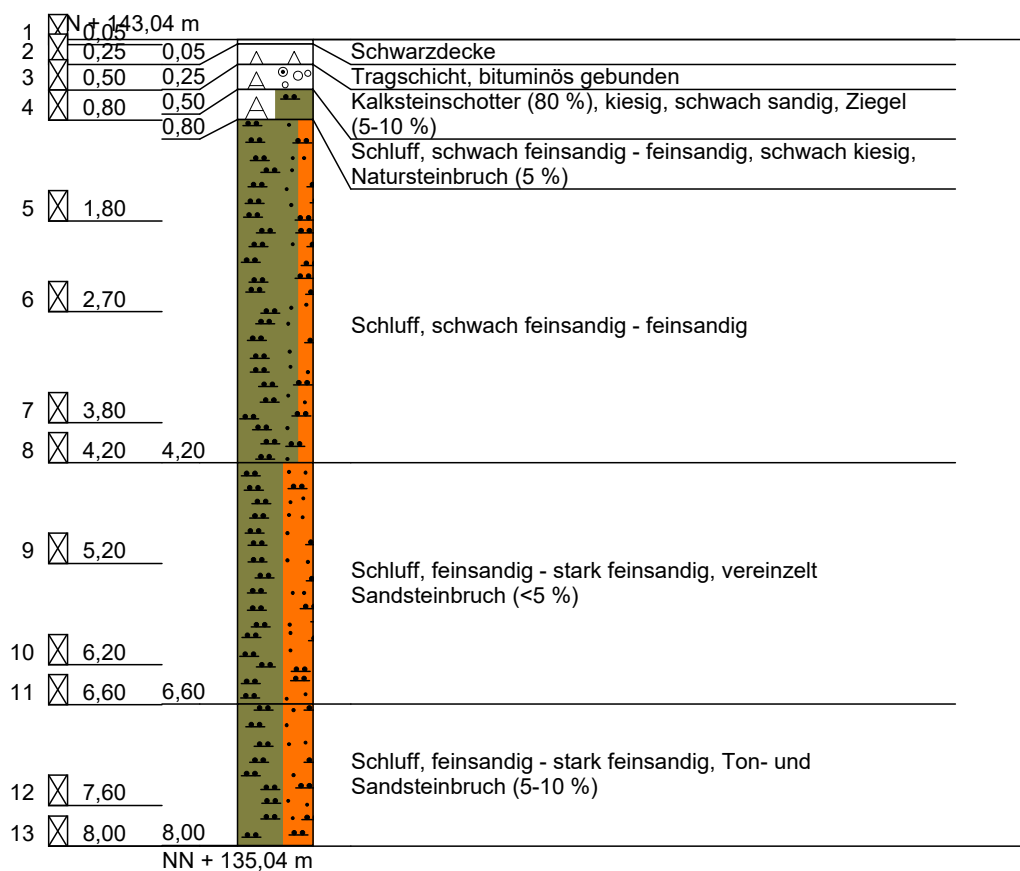
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 509 /Blatt 1						Datum: 17/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, humos				erdfeucht		1	0,30
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h)	i)				
0,80	a) Schluff, feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (5 %)				erdfeucht		2	0,80
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
2,70	a) Schluff, feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (30 %)				erdfeucht		3 4	1,80 2,70
	b)							
	c) steif - fest	d) mittelschwer - schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
4,60	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (<5 %)				feucht, ab 3,2m nass, Wasser bei 3,1m		5 6	3,70 4,60
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbeigebraun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
7,40	a) Schluff, schwach feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (10 %)				nass kein Bohrfortschritt ausgebaut zum GW-Pegel (POK = 135,34 mNHN) GW: 131,80 mNHN		7 8 9	5,60 6,60 7,40
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer - schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 510



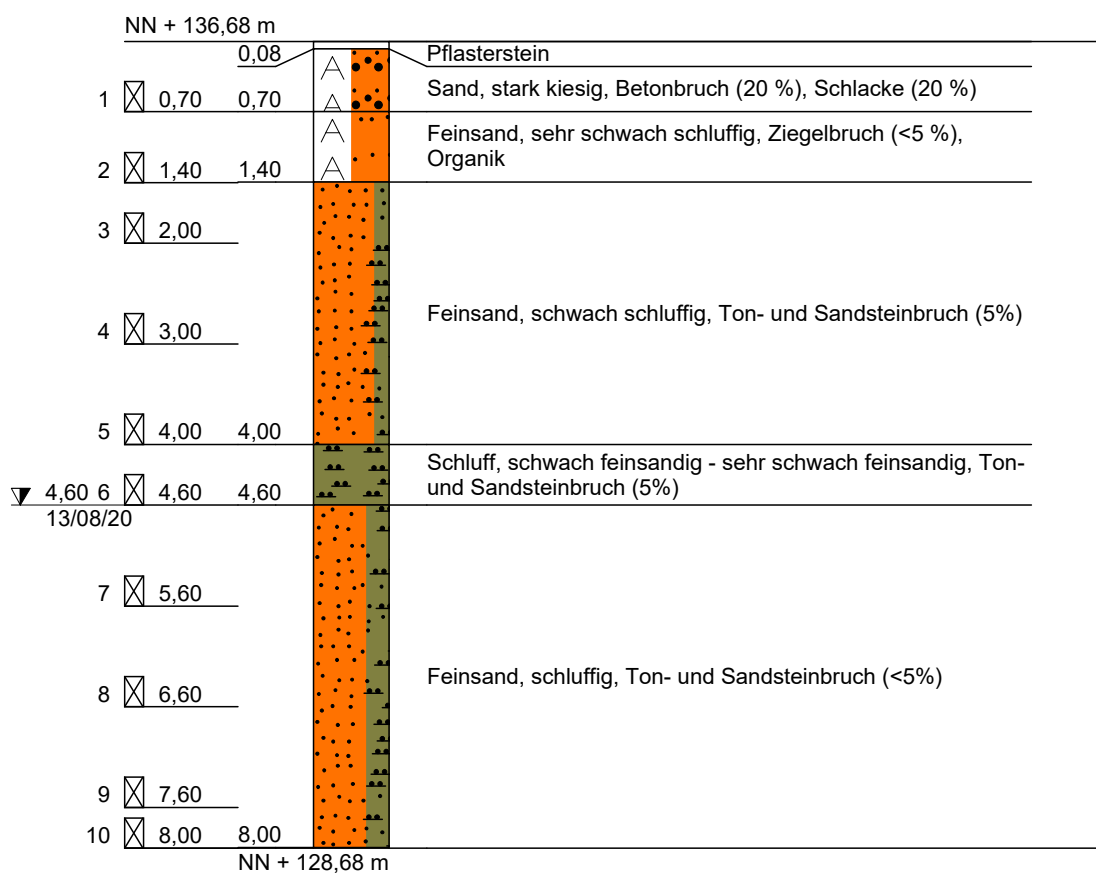
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 510 /Blatt 1						Datum: 12/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,05	a) Schwarzdecke				Meißelaufbruch		1	0,05
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,25	a) Tragschicht, bituminös gebunden				erdfeucht		2	0,25
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Tragschicht	g) Auffüllung	h)	i)				
0,50	a) Kalksteinschotter (80 %), kiesig, schwach sandig, Ziegel (5-10 %)				erdfeucht		3	0,50
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) graurot					
	f) Schottertragschicht	g) Auffüllung	h)	i)				
0,80	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach kiesig, Natursteinbruch (5 %)				erdfeucht		4	0,80
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
4,20	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig				erdfeucht - feucht		5 6 7 8	1,80 2,70 3,80 4,20
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung							
Bohrung Nr RK 510 /Blatt 2					Datum: 12/08/20		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
6,60	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, vereinzelt Sandsteinbruch (<5 %)			erdfeucht - feucht	9 10 11	5,20 6,20 6,60	
	b)						
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraungrau				
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) i)				
8,00	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (5-10 %)			erdfeucht	12 13	7,60 8,00	
	b)						
	c) steif - fest	d) mittelschwer - schwer zu bohren	e) beigebraun				
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 511



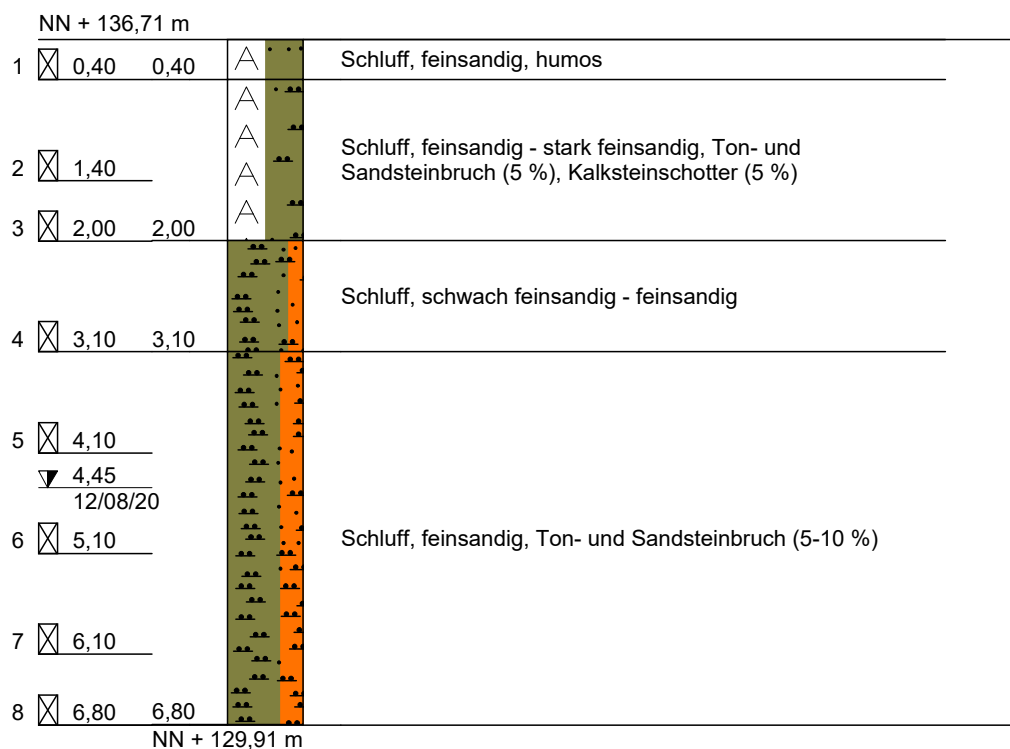
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 511 /Blatt 1						Datum: 13/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,08	a) Pflasterstein							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Sand, stark kiesig, Betonbruch (20 %), Schlacke (20 %)				erdfeucht Geruch ?		1	0,70
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun / weiß / schwarz					
	f) Magerbeton / Schlacke	g) Auffüllung	h)	i)				
1,40	a) Feinsand, sehr schwach schluffig, Ziegelbruch (<5 %), Organik				erdfeucht Geruch ?		2	1,40
	b)							
	c) dicht	d) leicht zu bohren	e) grau / beige					
	f) Sand	g) Auffüllung	h)	i)				
4,00	a) Feinsand, schwach schluffig, Ton- und Sandsteinbruch (5%)				erdfeucht		3 4 5	2,00 3,00 4,00
	b)							
	c) sehr dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau / grün, ab 3m braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
4,60	a) Schluff, schwach feinsandig - sehr schwach feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (5%)				feucht - nass		6	4,60
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 511 /Blatt 2						Datum: 13/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
8,00	a) Feinsand, schluffig, Ton- und Sandsteinbruch (<5%)				erdfeucht - nass		7 8 9 10	5,60 6,60 7,60 8,00
	b)							
	c) sehr dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

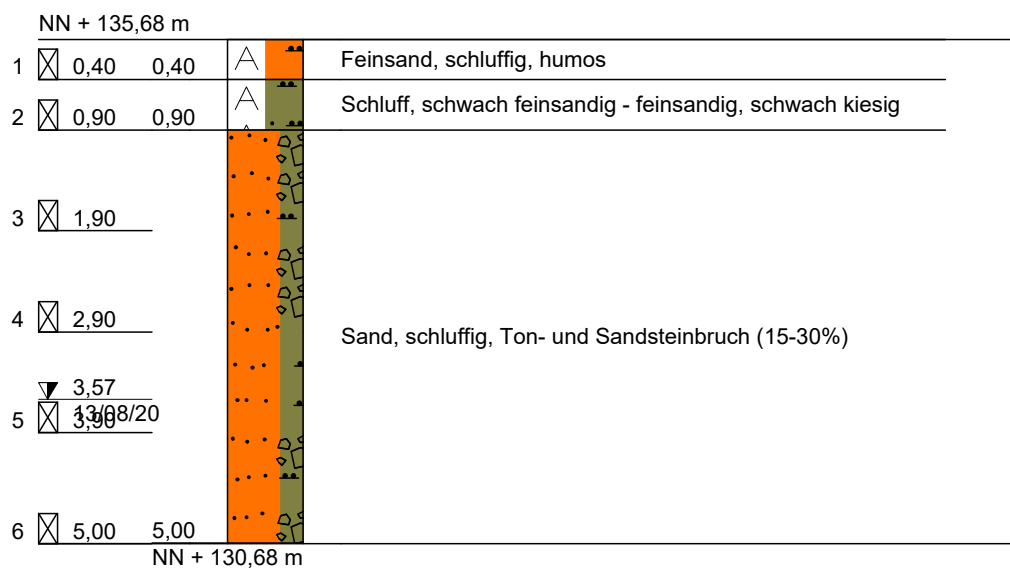
RK 512



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 512 /Blatt 1						Datum: 12/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, feinsandig, humos				erdfeucht		1	0,40
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h)	i)				
2,00	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (5 %), Kalksteinschotter (5 %)				erdfeucht		2 3	1,40 2,00
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
3,10	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig				erdfeucht		4	3,10
	b)							
	c) weich - steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
6,80	a) Schluff, feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (5-10 %)				feucht, ab 5,2m nass Wasser bei 4,45m u. GOK		5 6 7 8	4,10 5,10 6,10 6,80
	b)							
	c) steif - fest	d) mittelschwer - schwer zu bohren	e) hellbeigebraun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 513

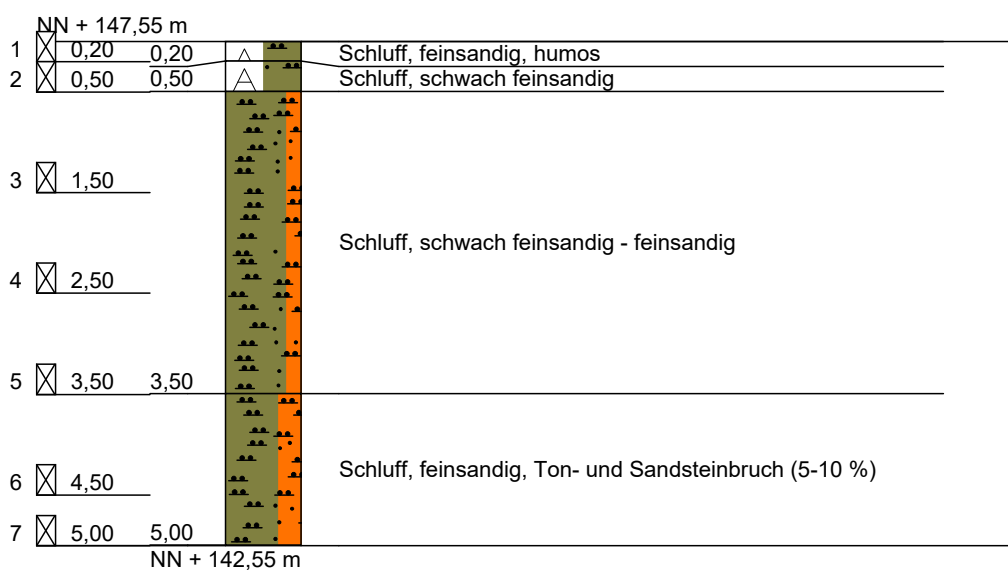


		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 513 /Blatt 1						Datum: 13/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Feinsand, schluffig, humos				erdfeucht		1	0,40
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e)					
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h)	i)				
0,90	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach kiesig				erdfeucht		2	0,90
	b)							
	c) mittelsteif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun / grau					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
5,00	a) Sand, schluffig, Ton- und Sandsteinbruch (15-30%)				erdfeucht - feucht, ab 3,2 - 4,1m nass		3 4 5 6	1,90 2,90 3,90 5,00
	b)							
	c) sehr dicht	d) schwer zu bohren	e) braun - gelb					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

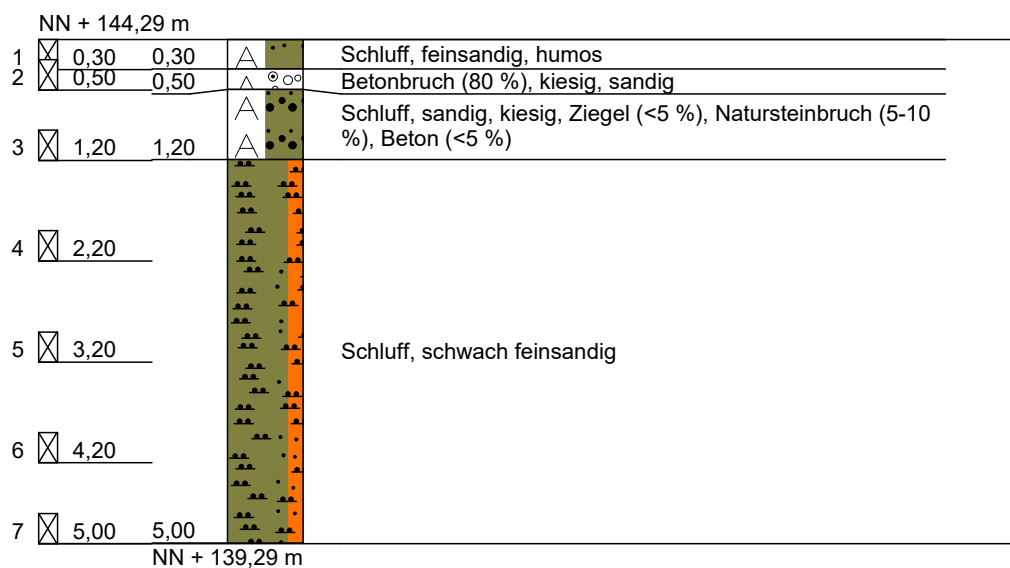
RK 514



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 514 /Blatt 1						Datum: 17/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Schluff, feinsandig, humos				erdfeucht		1	0,20
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h)	i)				
0,50	a) Schluff, schwach feinsandig				erdfeucht		2	0,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
3,50	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig				erdfeucht		3 4 5	1,50 2,50 3,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
5,00	a) Schluff, feinsandig, Ton- und Sandsteinbruch (5-10 %)				erdfeucht		6 7	4,50 5,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun - braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 515



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 515 /Blatt 1						Datum: 17/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, humos				erdfeucht		1	0,30
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Auffüllung	h)	i)				
0,50	a) Betonbruch (80 %), kiesig, sandig				erdfeucht		2	0,50
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Beton	g) Auffüllung	h)	i)				
1,20	a) Schluff, sandig, kiesig, Ziegel (<5 %), Natursteinbruch (5-10 %), Beton (<5 %)				erdfeucht		3	1,20
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
5,00	a) Schluff, schwach feinsandig				erdfeucht		4 5 6 7	2,20 3,20 4,20 5,00
	b)							
	c) weich - steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 516

NN + 136,25 m

1	☒ 0,50	0,50		Schotter mit Magerbeton
2	☒ 1,00	1,00		Sand, stark kiesig
3	☒ 1,50			Kalksteinbruch, sandig, kiesig
4	☒ 2,20	2,20		Schluff, schwach feinsandig
5	☒ 3,20	3,20		Feinsand, schluffig - schwach schluffig, schwach kiesig - sehr schwach kiesig
6	☒ 4,20			
7	☒ 4,80	4,80		
8	☒ 5,80			
9	☒ 6,60	6,60		
10	☒ 7,30			
11	☒ 8,00	8,00		Feinsand, sehr schwach schluffig, Sand- und Tonsteinbruch (<5%)

NN + 128,25 m

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 516 /Blatt 1						Datum: 13/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Schotter mit Magerbeton				erdfeucht		1	0,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau / weiß					
	f) Beton	g) Auffüllung	h)	i)				
1,00	a) Sand, stark kiesig				erdfeucht		2	1,00
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) beige - braun					
	f) Kiessand	g) Auffüllung	h)	i)				
2,20	a) Kalksteinbruch, sandig, kiesig				erdfeucht		3 4	1,50 2,20
	b)							
	c) locker - mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau - grün					
	f) Schotter	g) Auffüllung	h)	i)				
3,20	a) Schluff, schwach feinsandig				erdfeucht - feucht		5	3,20
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
4,80	a) Feinsand, schluffig - schwach schluffig, schwach kiesig - sehr schwach kiesig				feucht		6 7	4,20 4,80
	b)							
	c) dicht	d) mittelschwer - schwer zu bohren	e) braun / grau					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 516 /Blatt 2						Datum: 13/08/20		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,60	a) Feinsand, schluffig				erdfeucht - feucht		8 9	5,80 6,60
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau / schwarz					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
8,00	a) Feinsand, sehr schwach schluffig, Sand- und Tonsteinbruch (<5%)				feucht - nass		10 11	7,30 8,00
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Verwitterungslehm	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 504-1

NN + 141,82 m

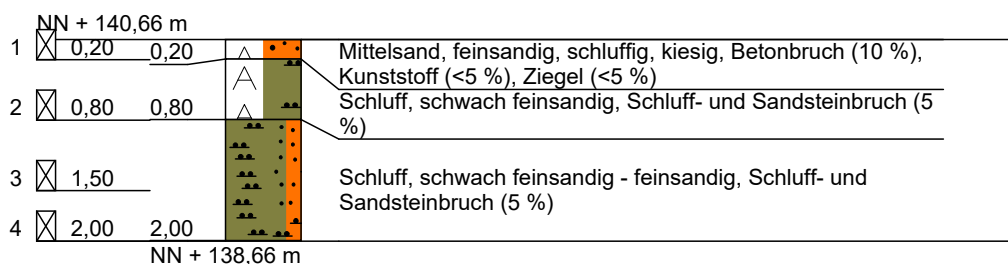
1		0,50	0,50		Mittelsand, grobsandig, kiesig, Betonbruch (20 %), Kalksteinschotter (10 %), Ziegel (<5 %)
2		0,80	0,80		Schluff, feinsandig, stark kiesig, Betonbruch (5-10 %)
3		1,10	1,10		Schluff, feinsandig, Schluff- und Sandsteinbruch (5 %), Ziegel (<5 %), Beton (<5 %)
4		2,00	2,00		Schluff, schwach feinsandig, Schluff- und Sandsteinbruch (5 %)

NN + 139,82 m

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 504-1 /Blatt 1						Datum: 01/09/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig, Betonbruch (20 %), Kalksteinschotter (10 %), Ziegel (<5 %)				erdfeucht		1	0,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f) Schotter	g) Auffüllung	h)	i)				
0,80	a) Schluff, feinsandig, stark kiesig, Betonbruch (5-10 %)				erdfeucht		2	0,80
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
1,10	a) Schluff, feinsandig, Schluff- und Sandsteinbruch (5 %), Ziegel (<5 %), Beton (<5 %)				erdfeucht		3	1,10
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) graugrün					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
2,00	a) Schluff, schwach feinsandig, Schluff- und Sandsteinbruch (5 %)				erdfeucht		4	2,00
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 504-2

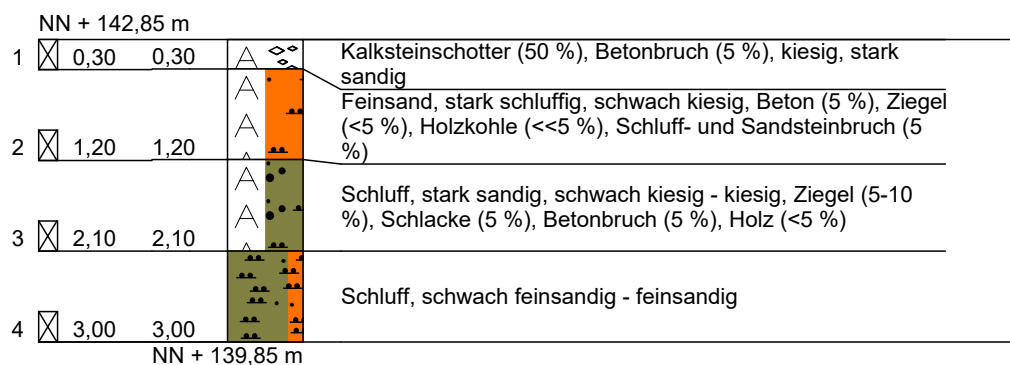


		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung							
Bohrung Nr RK 504-2 /Blatt 1					Datum: 01/09/20		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Mittelsand, feinsandig, schluffig, kiesig, Betonbruch (10 %), Kunststoff (<5 %), Ziegel (<5 %)			erdfeucht	1	0,20	
	b)						
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braungrau				
	f) Lehm	g) Auffüllung	h) i)				
0,80	a) Schluff, schwach feinsandig, Schluff- und Sandsteinbruch (5 %)			erdfeucht	2	0,80	
	b)						
	c) weich - steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grau-grün				
	f) Lehm	g) Auffüllung	h) i)				
2,00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, Schluff- und Sandsteinbruch (5 %)			erdfeucht	3 4	1,50 2,00	
	b)						
	c) weich - steif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) graubraun				
	f) Lehm	g) Quartär	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

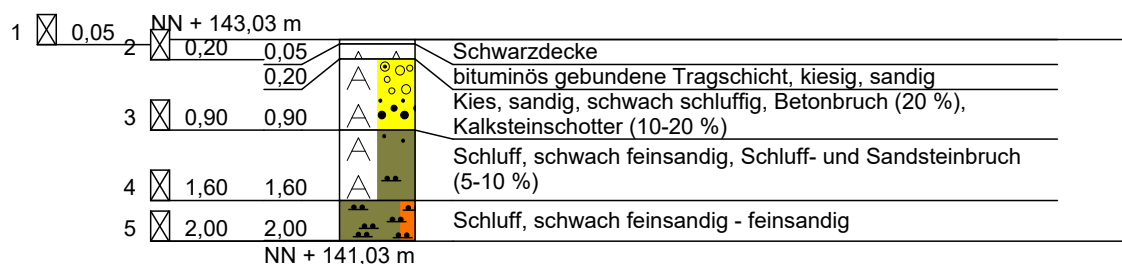
RK 504-3



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 504-3 /Blatt 1						Datum: 01/09/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Kalksteinschotter (50 %), Betonbruch (5 %), kiesig, stark sandig				erdfeucht		1	0,30
	b)							
	c) locker - mitteldicht	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Schotter	g) Auffüllung	h)	i)				
1,20	a) Feinsand, stark schluffig, schwach kiesig, Beton (5 %), Ziegel (<5 %), Holzkohle (<<5 %), Schluff- und Sandsteinbruch (5 %)				erdfeucht		2	1,20
	b)							
	c) locker - mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
2,10	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig - kiesig, Ziegel (5-10 %), Schlacke (5 %), Betonbruch (5 %), Holz (<5 %)				feucht		3	2,10
	b)							
	c) locker - mitteldicht	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun - schwarz					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig				erdfeucht - feucht		4	3,00
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

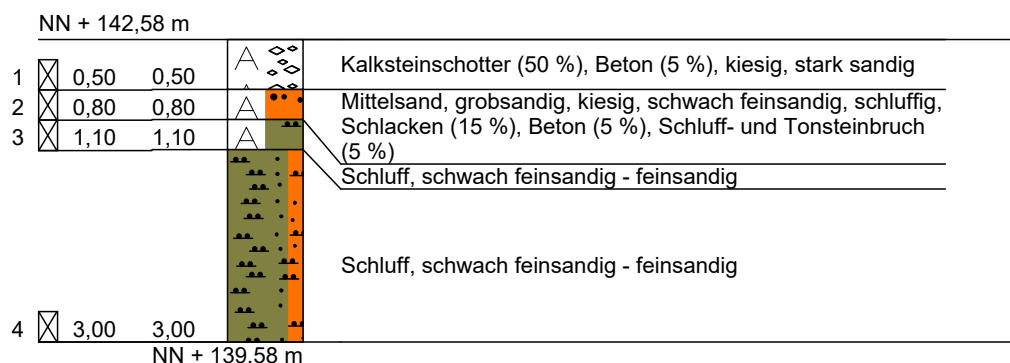
RK 504-4



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 504-4 /Blatt 1						Datum: 01/09/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,05	a) Schwarzdecke				Meißelaufbruch		1	0,05
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,20	a) bituminös gebundene Tragschicht, kiesig, sandig				erdfeucht		2	0,20
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f) Tragschicht	g) Auffüllung	h)	i)				
0,90	a) Kies, sandig, schwach schluffig, Betonbruch (20 %), Kalksteinschotter (10-20 %)				erdfeucht		3	0,90
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f) Schotter	g) Auffüllung	h)	i)				
1,60	a) Schluff, schwach feinsandig, Schluff- und Sandsteinbruch (5-10 %)				erdfeucht		4	1,60
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) grau-grün					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
2,00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig				erdfeucht		5	2,00
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RK 504-5



		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 7 Bericht: 18 299 Az.: 18 299		
Bauvorhaben: 18 299 - IMS GmbH, Dieselstraße in Heiligenhaus / Erweiterung des Gewerbegebietes / Baugrunduntersuchung								
Bohrung Nr RK 504-5 /Blatt 1						Datum: 01/09/20		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Kalksteinschotter (50 %), Beton (5 %), kiesig, stark sandig				erdfeucht		1	0,50
	b)							
	c) mitteldicht - dicht	d) mittelschwer - schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Schotter	g) Auffüllung	h)	i)				
0,80	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig, schwach feinsandig, schluffig, Schlacken (15 %), Beton (5 %), Schluff- und Tonsteinbruch (5 %)				erdfeucht		2	0,80
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelgrau - schwarz					
	f) Kiessand	g) Auffüllung	h)	i)				
1,10	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig				erdfeucht		3	1,10
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) grau-grün					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h)	i)				
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig				erdfeucht - feucht		4	3,00
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht - mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Quartär	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

Körnungslinie

20 0034

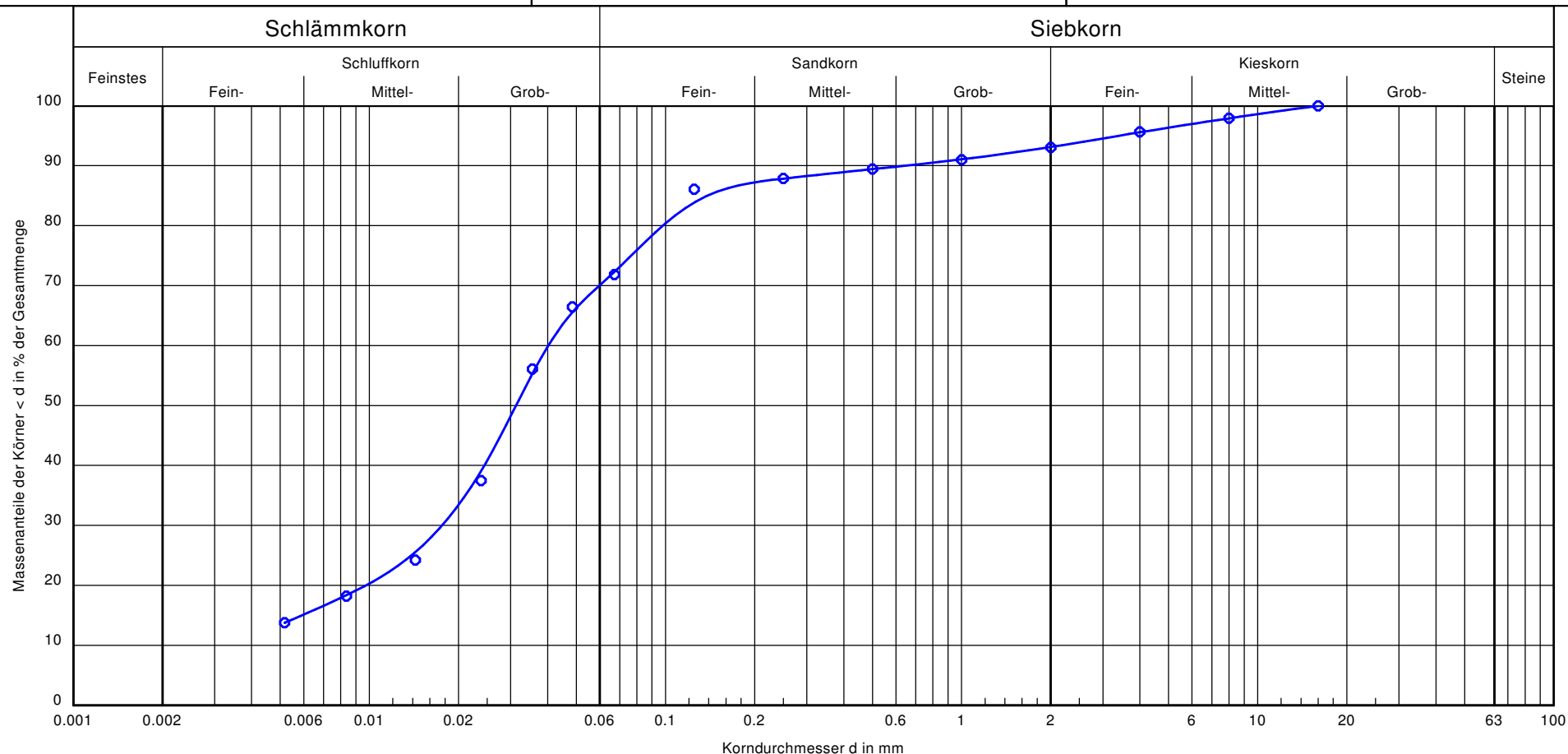
Bodenuntersuchungen Gewerbegebiet Hetterscheid-Nord
Heiligenhaus

Prüfungsnummer: 20 0034

Probe entnommen am: 05.08.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	502/3+4	Bemerkungen:	Bericht: 20 0034-01 Anlage:
Bodenart:	U, fs, g'		
k [m/s] (USBR):	$8.5 \cdot 10^{-8}$		
Entnahmestelle:	502/3+4		

Körnungslinie

20 0034

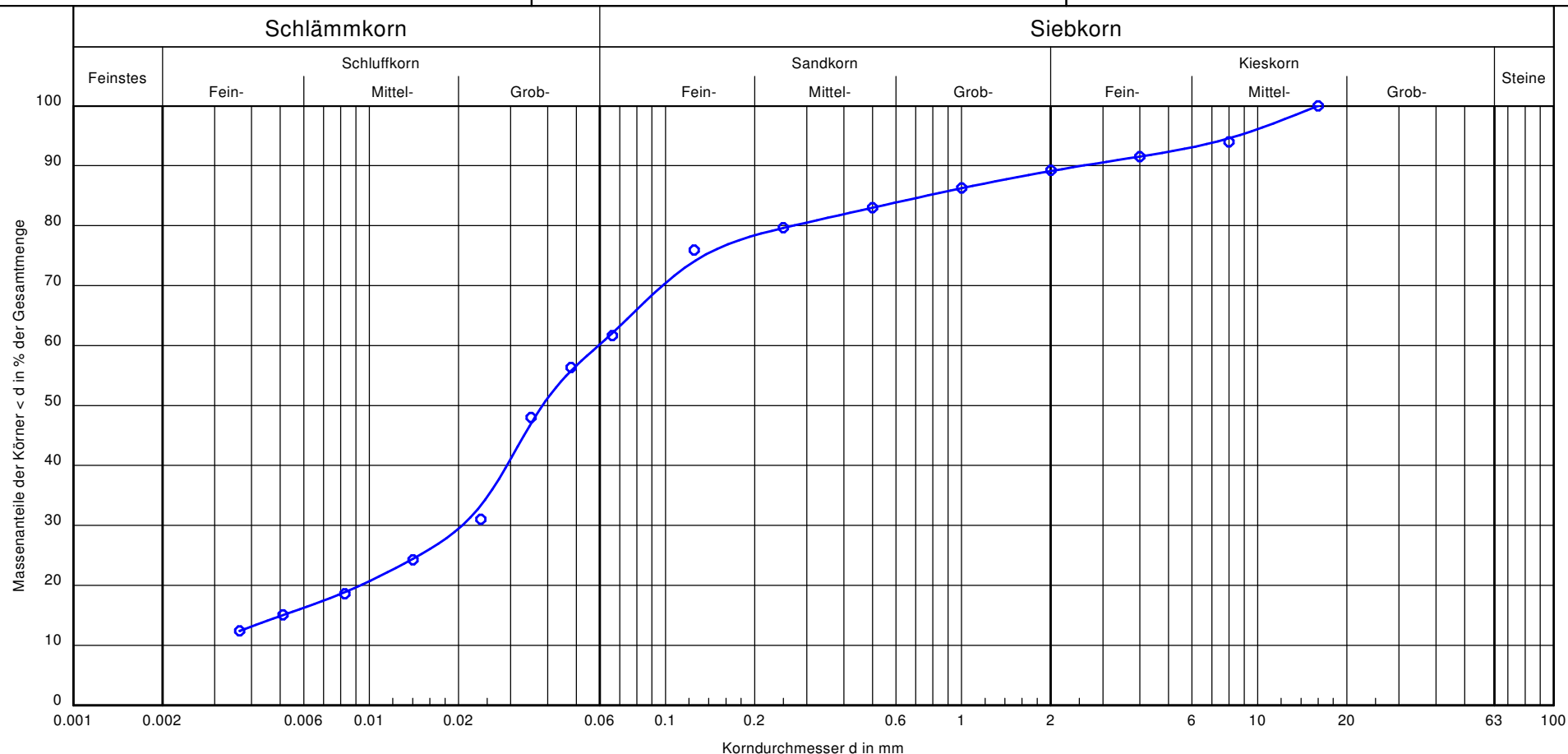
Bodenuntersuchungen Gewerbegebiet Hetterscheid-Nord
Heiligenhaus

Prüfungsnummer: 20 0034

Probe entnommen am: 05.08.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	505/3+4	Bemerkungen:	Bericht: 20 0034-01 Anlage:
Bodenart:	U, fs, ms', gs', mg'		
k [m/s] (USBR):	$7.7 \cdot 10^{-8}$		
Entnahmestelle:	505/3+4		

Körnungslinie

20 0034

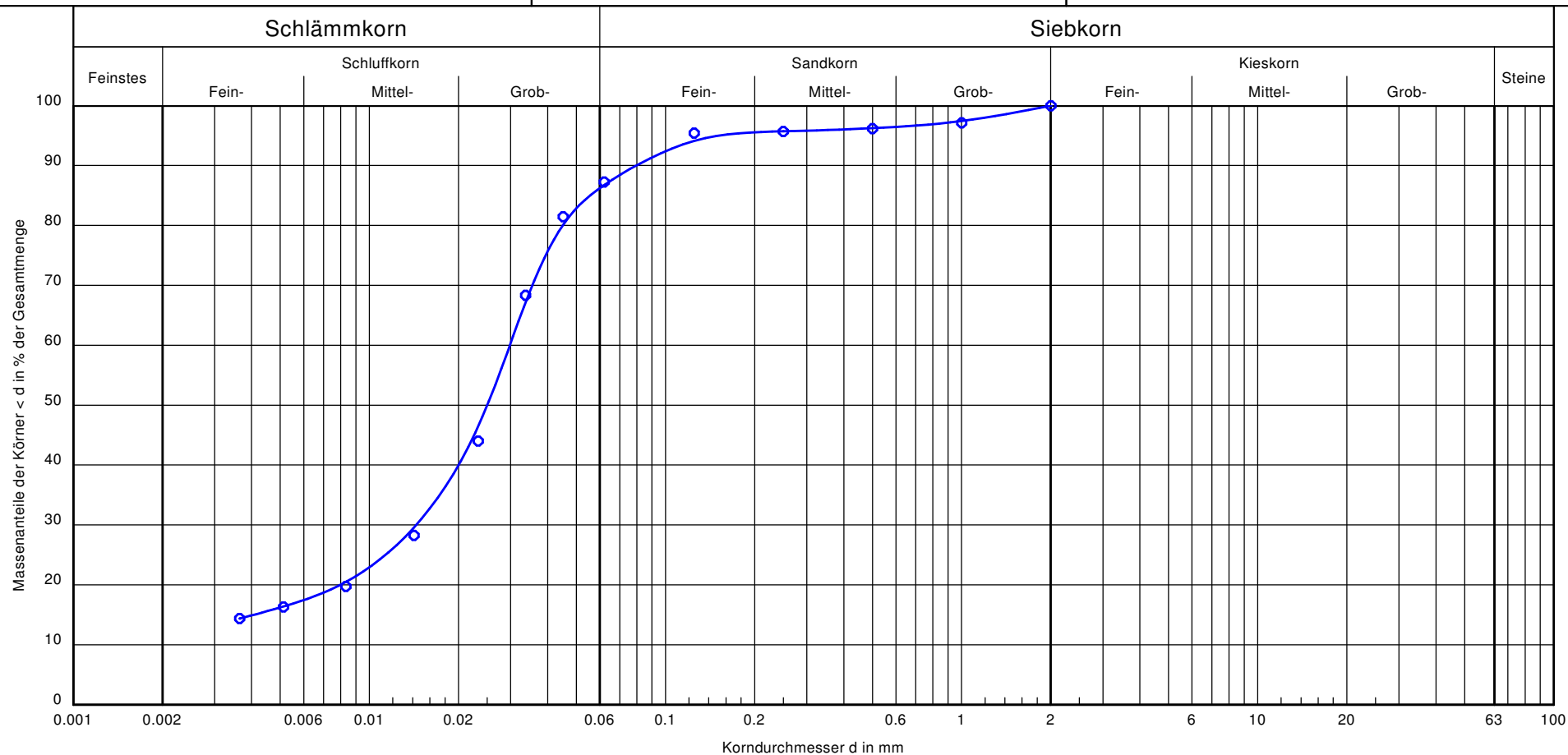
Bodenuntersuchungen Gewerbegebiet Hetterscheid-Nord
Heiligenhaus

Prüfungsnummer: 20 0034

Probe entnommen am: 05.08.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:

506/3+4

Bodenart:

U, fs'

k [m/s] (USBR):

$5.4 \cdot 10^{-8}$

Entnahmestelle:

506/3+4

Bemerkungen:

Bericht:
20 0034-01
Anlage:

Körnungslinie

20 0034

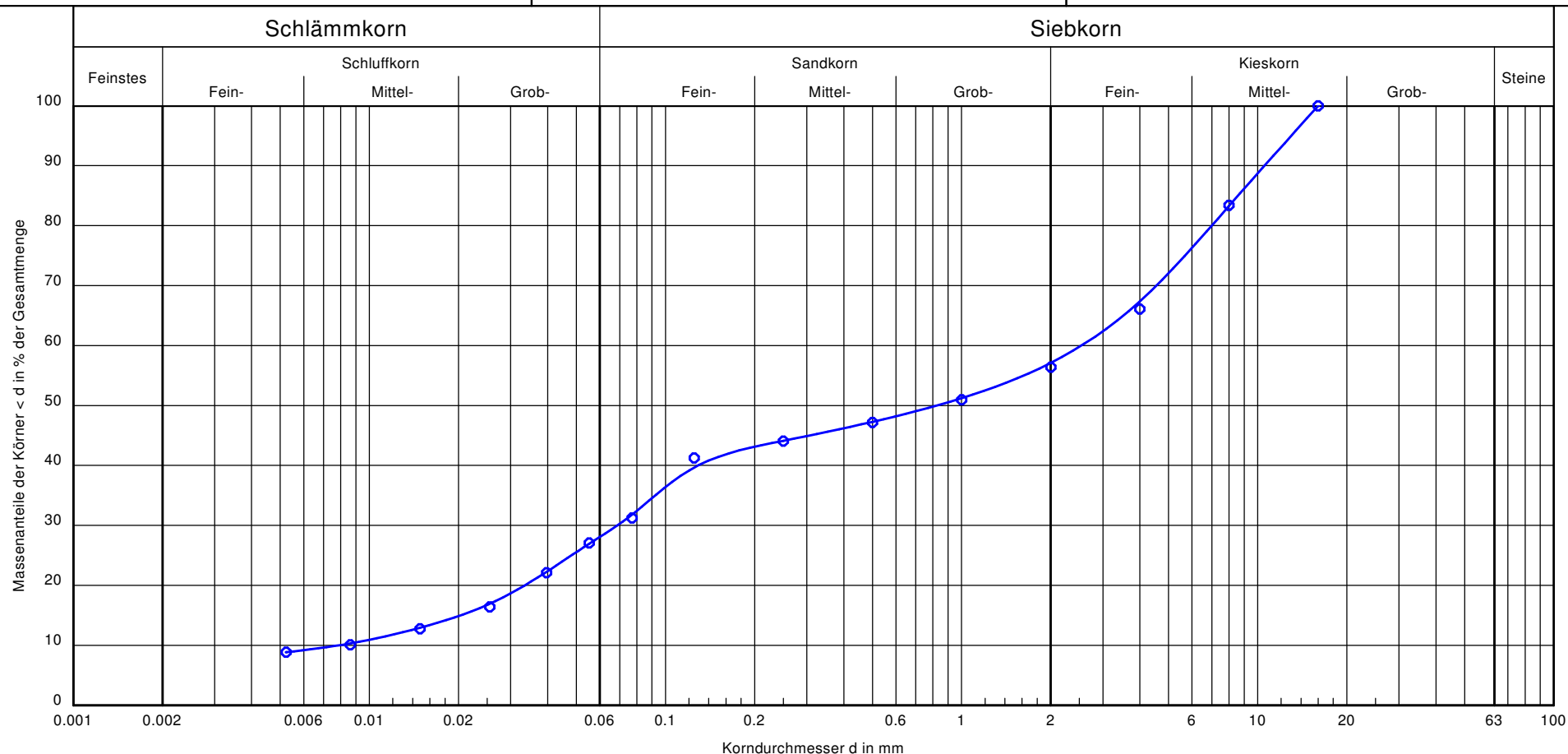
Bodenuntersuchungen Gewerbegebiet Hetterscheid-Nord
Heiligenhaus

Prüfungsnummer: 20 0034

Probe entnommen am: 05.08.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	508/3+4	Bemerkungen:	Bericht: 20 0034-01 Anlage:
Bodenart:	G, u, fs', ms', gs'		
k [m/s] (USBR):	$1.5 \cdot 10^{-6}$		
Entnahmestelle:	508/3+4		

Körnungslinie

20 0034

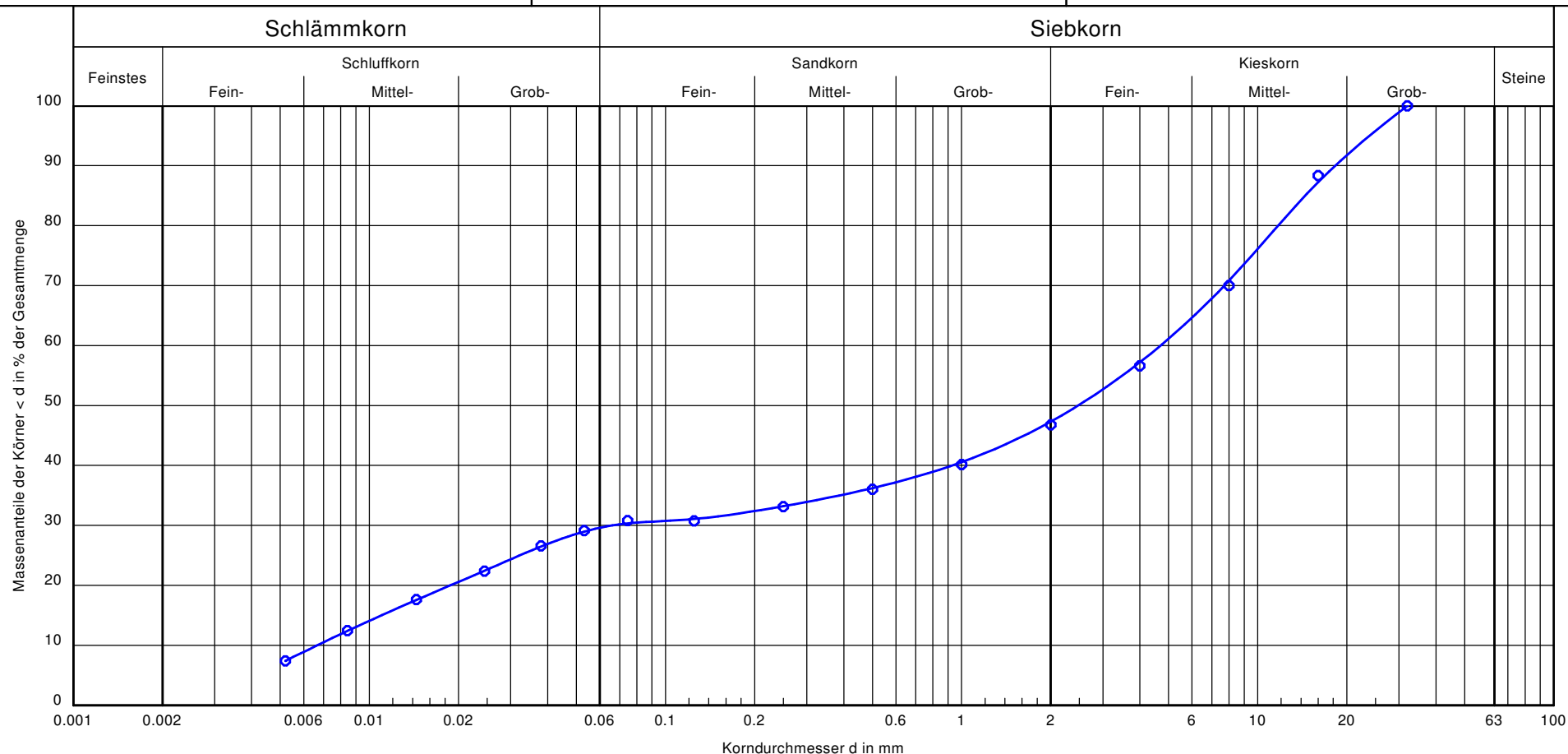
Bodenuntersuchungen Gewerbegebiet Hetterscheid-Nord
Heiligenhaus

Prüfungsnummer: 20 0034

Probe entnommen am: 05.08.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	509/3+4	Bemerkungen:	Bericht: 20 0034-01 Anlage:
Bodenart:	G, u, gs'		
k [m/s] (USBR):	$5.2 \cdot 10^{-7}$		
Entnahmestelle:	509/3+4		

Körnungslinie

20 0034

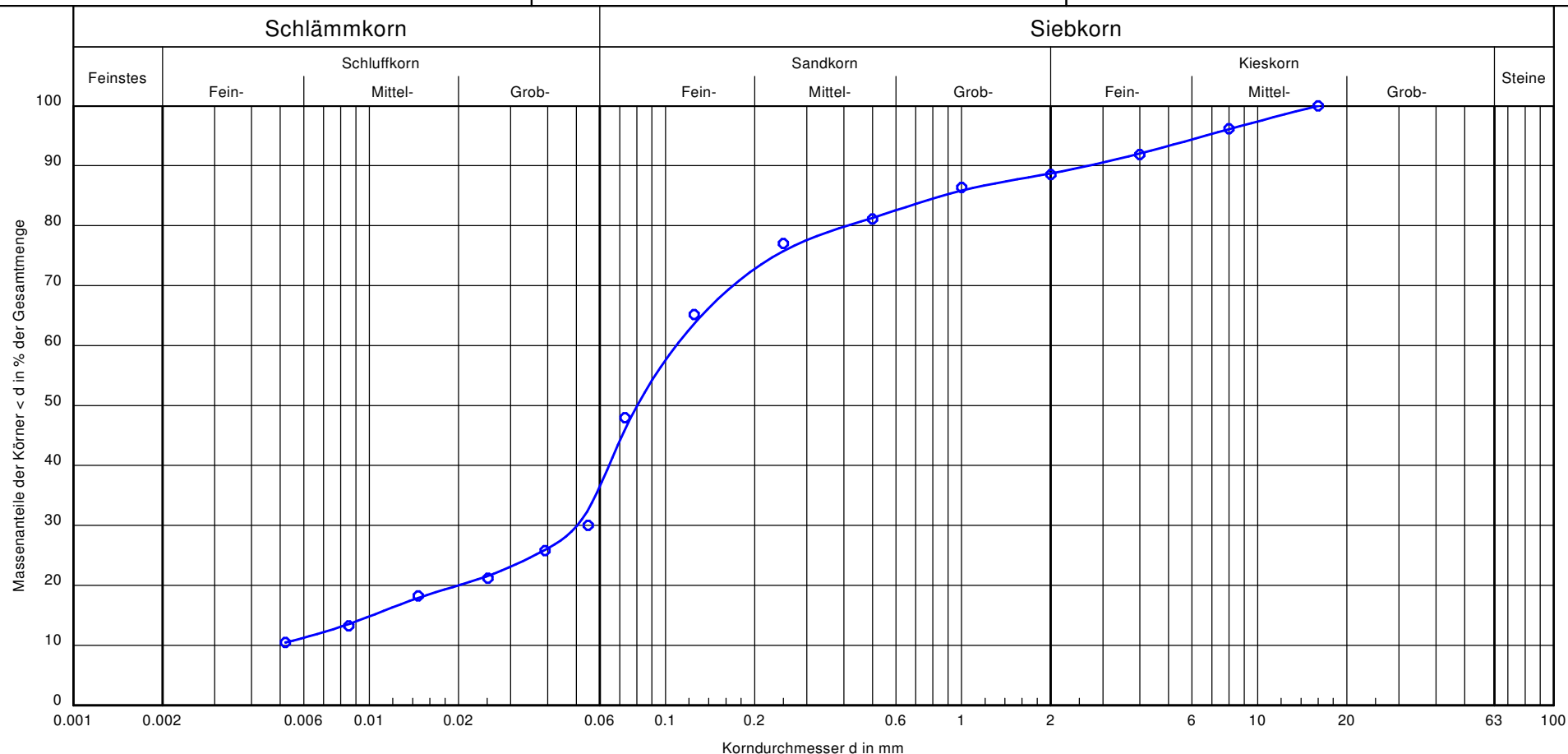
Bodenuntersuchungen Gewerbegebiet Hetterscheid-Nord
Heiligenhaus

Prüfungsnummer: 20 0034

Probe entnommen am: 05.08.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	509/5+6	Bemerkungen:	Bericht: 20 0034-01 Anlage:
Bodenart:	S, $\bar{u}$, fg', mg'		
k [m/s] (USBR):	$4.5 \cdot 10^{-7}$		
Entnahmestelle:	509/5+6		

Körnungslinie

20 0034

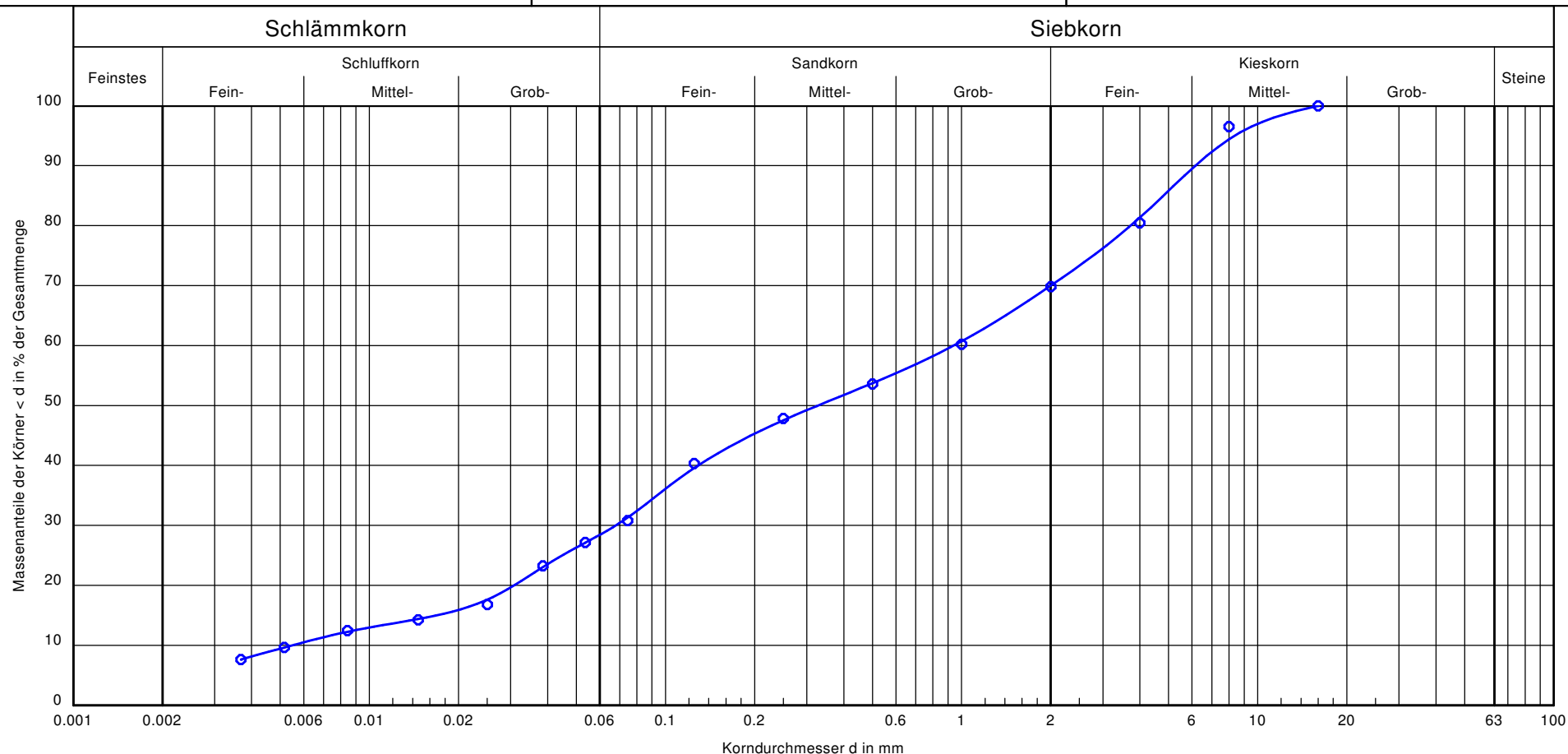
Bodenuntersuchungen Gewerbegebiet Hetterscheid-Nord
Heiligenhaus

Prüfungsnummer: 20 0034

Probe entnommen am: 05.08.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	513/3+4	Bemerkungen:	Bericht: 20 0034-01 Anlage:
Bodenart:	S, u, fg, mg'		
k [m/s] (USBR):	$1.2 \cdot 10^{-6}$		
Entnahmestelle:	513/3+4		

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Beratende Geowissenschaftler
BG RheinRuhr GmbH
Benrodestraße 125

40597 DÜSSELDORF

7. September 2020

PRÜFBERICHT 010920046

Auftragsnr. Auftraggeber: 20 0034
Projektbezeichnung: -
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 21.08.2020
Probeneingang: 22.08.2020
Prüfzeitraum: 24.08.2020 – 31.08.2020 | 01.09.2020 – 07.09.2020
Probennummer: 157339 – 157349 / 20
Probenmaterial: Boden, Bauschutt, Asphalt
Verpackung: Weißglas (0,8 L)
Bemerkungen: z.T. Nachanalytik
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.
Analysenbefunde: Seite 3 - 13
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

B.Sc. Marc Midding
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:

Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
TOC (F)	DIN EN 13137: 2001-12
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-01
Cyanide (F)	DIN ISO 11262: 2012-04
EOX (F)	DIN 38414-17 (S17): 2014-04
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
PCB (F)	DIN EN 15308: 2008-05
PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05
BTEX	DIN 38407-9 (F9): 1991-05
LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08
Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (E)	DIN 38404-5 (C5): 2009-07
el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06
Cyanide (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
Chlorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Glühverlust	DIN EN 15169: 2007-05
extrahierbare lipophile Stoffe (F)	LAGA KW/04: 2009-12
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN 38409-1 (H1): 1987-01
DOC	DIN EN 1484 (H3): 1997-08
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Cyanide, leicht freisetzbar (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
Barium (E)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Molybdän (E)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Antimon (E)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Selen (E)	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02

Labornummer	157339	157340	157341
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Fraktion	< 2mm	< 2mm	< 2mm
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	90,2	86,6	81,0
Humusgehalt [% TS]	3,2	3,5	5,8
Arsen	7,1	6,8	7,8
Blei	200	520	230
Cadmium	1,0	1,0	1,1
Chrom	21	24	18
Kupfer	510	3.000	41
Nickel	17	15	20
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	0,2
Zink	130	240	210
PCB 28	0,005	0,024	< 0,001
PCB 52	0,006	0,026	< 0,001
PCB 101	0,011	0,045	< 0,001
PCB 138	0,009	0,040	0,002
PCB 153	0,009	0,038	0,003
PCB 180	0,003	0,010	0,002
Summe PCB (6 Kong.)	0,043	0,183	0,007
Naphthalin	0,001	0,002	0,006
Acenaphthylen	0,004	0,003	0,015
Acenaphthen	0,001	0,003	0,018
Fluoren	0,003	0,006	0,020
Phenanthren	0,019	0,042	0,317
Anthracen	0,010	0,009	0,086
Fluoranthren	0,074	0,148	0,741
Pyren	0,060	0,125	0,564
Benzo(a)anthracen	0,037	0,056	0,426
Chrysen	0,043	0,066	0,369
Benzo(b)fluoranthren	0,067	0,116	0,766
Benzo(k)fluoranthren	0,022	0,043	0,203
Benzo(a)pyren	0,033	0,044	0,376
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,030	0,037	0,280
Dibenzo(a,h)anthracen	0,006	0,008	0,048
Benzo(g,h,i)perylene	0,029	0,043	0,270
Summe PAK (EPA)	0,439	0,751	4,505

Labornummer	157343	157344	157345
Probenbezeichnung	MP 5	MP 6	MP 7
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	86,9	84,4	83,1
TOC [%]		0,39	0,35
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂		960	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	21	1.100	< 5
Cyanid, gesamt		< 0,05	< 0,05
EOX	0,2	< 0,1	0,1
Arsen	15	8,6	12
Blei	390	180	140
Cadmium	1,2	0,3	0,3
Chrom	27	29	29
Kupfer	71	32	27
Nickel	25	34	28
Quecksilber	0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium		0,3	0,2
Zink	210	160	80
PCB 28	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	0,003	< 0,001	< 0,001
PCB 153	0,003	< 0,001	< 0,001
PCB 180	0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (6 Kong.)	0,008	n.n.	n.n.
Naphthalin	0,044	0,052	< 0,001
Acenaphthylen	0,022	0,027	< 0,001
Acenaphthen	0,122	0,146	< 0,001
Fluoren	0,117	0,331	< 0,001
Phenanthren	0,827	0,813	< 0,001
Anthracen	0,140	0,097	< 0,001
Fluoranthren	1,25	0,147	< 0,001
Pyren	0,917	0,119	< 0,001
Benzo(a)anthracen	0,605	0,045	< 0,001
Chrysen	0,543	0,057	< 0,001
Benzo(b)fluoranthren	0,818	0,043	< 0,001
Benzo(k)fluoranthren	0,266	0,015	< 0,001
Benzo(a)pyren	0,505	0,030	< 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,336	0,017	< 0,001
Dibenzo(a,h)anthracen	0,063	0,004	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylene	0,324	0,015	< 0,001
Summe PAK (EPA)	6,899	1,958	n.n.

Labornummer		157344	157345
Probenbezeichnung		MP 6	MP 7
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Benzol		< 0,01	< 0,01
Toluol		< 0,01	< 0,01
Ethylbenzol		< 0,01	< 0,01
Xylol		< 0,01	< 0,01
Trimethylbenzole		< 0,01	< 0,01
Summe BTEX		n.n.	n.n.
Vinylchlorid		< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01
Dichlormethan		< 0,01	< 0,01
1,2-trans-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethan		< 0,01	< 0,01
1,2-cis-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01
Tetrachlormethan		< 0,01	< 0,01
1,1,1-Trichlorethan		< 0,01	< 0,01
Chloroform		< 0,01	< 0,01
1,2-Dichlorethan		< 0,01	< 0,01
Trichlorethen		< 0,01	< 0,01
Dibrommethan		< 0,01	< 0,01
Bromdichlormethan		< 0,01	< 0,01
Tetrachlorethen		< 0,01	< 0,01
1,1,2-Trichlorethan		< 0,01	< 0,01
Dibromchlormethan		< 0,01	< 0,01
Tribrommethan		< 0,01	< 0,01
Summe LHKW		n.n.	n.n.

Labornummer	157343	157344	157345
Probenbezeichnung	MP 5	MP 6	MP 7
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]
pH-Wert bei 20 °C	8,1	8,3	7,7
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C	244	150	21
Phenol-Index	< 10	< 10	< 10
Cyanid, gesamt		< 5	< 5
Chlorid	27.000	6.600	1.400
Sulfat	15.000	21.000	2.000
Arsen	16	2,9	< 2,0
Blei	88	16	6,0
Cadmium	0,3	< 0,2	< 0,2
Chrom	3,3	1,6	1,7
Kupfer	31	4,3	< 2,0
Nickel	6,8	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	25	5,1	4,6

Labornummer		157346	157347	
Probenbezeichnung		MP 8	MP 9	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		98,3	82,6	
TOC [%]		0,18	0,83	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂		< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀		< 5	< 5	
Cyanid, gesamt		< 0,05	< 0,05	
EOX		< 0,1	0,2	
Arsen		4,7	7,1	
Blei		32	110	
Cadmium		0,3	0,5	
Chrom		16	24	
Kupfer		16	19	
Nickel		18	20	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Thallium		0,2	0,2	
Zink		75	90	
PCB 28		< 0,001	< 0,001	
PCB 52		< 0,001	< 0,001	
PCB 101		< 0,001	< 0,001	
PCB 138		< 0,001	< 0,001	
PCB 153		< 0,001	< 0,001	
PCB 180		< 0,001	< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)		n.n.	n.n.	
Naphthalin		< 0,001	< 0,001	
Acenaphthylen		0,003	< 0,001	
Acenaphthen		0,003	< 0,001	
Fluoren		0,003	< 0,001	
Phenanthren		0,007	0,004	
Anthracen		0,001	< 0,001	
Fluoranthren		0,005	0,007	
Pyren		0,003	0,006	
Benzo(a)anthracen		0,002	0,004	
Chrysen		0,002	0,005	
Benzo(b)fluoranthren		0,003	0,010	
Benzo(k)fluoranthren		< 0,001	0,002	
Benzo(a)pyren		0,001	0,004	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		< 0,001	0,004	
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,001	< 0,001	
Benzo(g,h,i)perylene		< 0,001	0,004	
Summe PAK (EPA)		0,033	0,050	

Labornummer		157346	157347	
Probenbezeichnung		MP 8	MP 9	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Benzol		< 0,01	< 0,01	
Toluol		< 0,01	< 0,01	
Ethylbenzol		< 0,01	< 0,01	
Xylol		< 0,01	< 0,01	
Trimethylbenzole		< 0,01	< 0,01	
Summe BTEX		n.n.	n.n.	
Vinylchlorid		< 0,01	< 0,01	
1,1-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01	
Dichlormethan		< 0,01	< 0,01	
1,2-trans-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01	
1,1-Dichlorethan		< 0,01	< 0,01	
1,2-cis-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01	
Tetrachlormethan		< 0,01	< 0,01	
1,1,1-Trichlorethan		< 0,01	< 0,01	
Chloroform		< 0,01	< 0,01	
1,2-Dichlorethan		< 0,01	< 0,01	
Trichlorethen		< 0,01	< 0,01	
Dibrommethan		< 0,01	< 0,01	
Bromdichlormethan		< 0,01	< 0,01	
Tetrachlorethen		< 0,01	< 0,01	
1,1,2-Trichlorethan		< 0,01	< 0,01	
Dibromchlormethan		< 0,01	< 0,01	
Tribrommethan		< 0,01	< 0,01	
Summe LHKW		n.n.	n.n.	

Labornummer		157346	157347	
Probenbezeichnung		MP 8	MP 9	
Dimension		ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert bei 20 °C		8,8	7,7	
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C		42	35	
Phenol-Index		< 10	< 10	
Cyanid, gesamt		< 5	< 5	
Chlorid		850	1.100	
Sulfat		870	3.600	
Arsen		< 2,0	2,1	
Blei		0,5	30	
Cadmium		< 0,2	< 0,2	
Chrom		< 0,3	2,2	
Kupfer		< 2,0	4,8	
Nickel		< 1,0	1,2	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		< 2,0	10	

Labornummer		157348	157349	
Probenbezeichnung		510/1	510/2	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		100	99,9	
Naphthalin		0,01	< 0,01	
Acenaphthylen		< 0,01	< 0,01	
Acenaphthen		< 0,01	< 0,01	
Fluoren		0,01	0,01	
Phenanthren		0,09	0,05	
Anthracen		0,02	0,01	
Fluoranthren		0,07	0,04	
Pyren		0,08	0,04	
Benzo(a)anthracen		0,10	0,04	
Chrysen		0,12	0,05	
Benzo(b)fluoranthren		0,27	0,12	
Benzo(k)fluoranthren		0,07	0,02	
Benzo(a)pyren		0,12	0,05	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,09	0,04	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,11	0,04	
Benzo(g,h,i)perylene		0,30	0,12	
Summe PAK (EPA)		1,46	0,63	

Labornummer		157342	
Probenbezeichnung		MP 4	
Dimension		[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		84,0	
Glühverlust [%]		2,9	
TOC [%]		0,50	
extrah. lipophile Stoffe [%]		0,13	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂		< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀		55	
Cyanid, gesamt		< 0,05	
EOX		15	
Arsen		8,6	
Blei		330	
Cadmium		0,9	
Chrom		54	
Kupfer		2.300	
Nickel		16	
Quecksilber		< 0,1	
Thallium		0,4	
Zink		120	
PCB 28		0,003	
PCB 52		0,004	
PCB 101		0,007	
PCB 118		0,005	
PCB 138		0,005	
PCB 153		0,004	
PCB 180		0,001	
Summe PCB (7 Kong.)		0,029	
Naphthalin		< 0,001	
Acenaphthylen		< 0,001	
Acenaphthen		0,001	
Fluoren		0,002	
Phenanthren		0,011	
Anthracen		0,001	
Fluoranthren		0,016	
Pyren		0,012	
Benzo(a)anthracen		0,006	
Chrysen		0,006	
Benzo(b)fluoranthren		0,011	
Benzo(k)fluoranthren		0,003	
Benzo(a)pyren		0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,003	
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,001	
Benzo(g,h,i)perylene		0,004	
Summe PAK (EPA)		0,081	

Labornummer		157342	
Probenbezeichnung		MP 4	
Dimension		[mg/kg TS]	
Benzol		< 0,01	
Toluol		< 0,01	
Ethylbenzol		< 0,01	
Xylol		< 0,01	
Trimethylbenzole		< 0,01	
Styrol		< 0,01	
Cumol		< 0,01	
Summe BTEX		n.n.	
Vinylchlorid		< 0,01	
1,1-Dichlorethen		< 0,01	
Dichlormethan		< 0,01	
1,2-trans-Dichlorethen		< 0,01	
1,1-Dichlorethan		< 0,01	
1,2-cis-Dichlorethen		< 0,01	
Tetrachlormethan		< 0,01	
1,1,1-Trichlorethan		< 0,01	
Chloroform		< 0,01	
1,2-Dichlorethan		< 0,01	
Trichlorethen		< 0,01	
Dibrommethan		< 0,01	
Bromdichlormethan		< 0,01	
Tetrachlorethen		< 0,01	
1,1,2-Trichlorethan		< 0,01	
Dibromchlormethan		< 0,01	
Tribrommethan		< 0,01	
Summe LHKW		n.n.	

Labornummer		157342	
Probenbezeichnung		MP 4	
Dimension		ELUAT [µg/L]	
pH-Wert bei 20 °C		7,8	
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C		61	
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen [mg/L]		< 100	
Phenol-Index		< 10	
Cyanid, gesamt		< 5	
Cyanid, leicht freisetzbar		< 5	
DOC		3.700	
Chlorid		1.300	
Sulfat		1.200	
Fluorid		< 100	
Arsen		4,1	
Blei		39	
Cadmium		< 0,2	
Chrom		2,8	
Kupfer		15	
Nickel		2,2	
Quecksilber		< 0,1	
Zink		7,0	
Barium		< 10	
Molybdän		1,0	
Antimon		2,1	
Selen		< 2,0	

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Beratende Geowissenschaftler
BG RheinRuhr GmbH
Benrodestraße 125

40597 DÜSSELDORF

9. September 2020

PRÜFBERICHT 030920052

Auftragsnr. Auftraggeber: 20 0034
Projektbezeichnung: -
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 02.09.2020
Probeneingang: 03.09.2020
Prüfzeitraum: 03.09.2020 – 09.09.2020
Probennummer: 160471 – 160472 / 20
Probenmaterial: Boden
Verpackung: Weißglas (0,1 L)
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.
Analysenbefunde: Seite 3
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

B.Sc. Marc Midding
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:

Trockenmasse
EOX (F)
Aufschluss
Kupfer

DIN EN 14346: 2007-03
DIN 38414-17 (S17): 2014-04
DIN EN 13657: 2003-01
DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02

Labornummer		160471	160472	
Probenbezeichnung		504/4	504/5	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		83,6	82,4	
EOX		0,2	0,2	
Kupfer		16	12	

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Beratende Geowissenschaftler
BG RheinRuhr GmbH
Benrodestraße 125

40597 DÜSSELDORF

10. September 2020

PRÜFBERICHT 020920075

Auftragsnr. Auftraggeber: 20 0034
Projektbezeichnung: -
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 02.09.2020
Probeneingang: 03.09.2020
Prüfzeitraum: 03.09.2020 – 10.09.2020
Probennummer: 160215 – 160225 / 20
Probenmaterial: Boden, Feststoff, Asphalt
Verpackung: Weißglas (0,1 L)
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.
Analysenbefunde: Seite 3
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle

M. Sc. Malte Haak
(Projektleiter)

Dr. Jens Krause
(stellv. Laborleiter)

Probenvorbereitung:

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:

Trockenmasse
EOX (F)
Aufschluss
Kupfer
PAK (F)

DIN EN 14346: 2007-03
DIN 38414-17 (S17): 2014-04
DIN EN 13657: 2003-01
DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
DIN ISO 18287: 2006-05

Labornummer	160215	160216	160217	160218
Probenbezeichnung	504-1/1	504-1/2	504-1/3	504-3/1
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	94,8	80,9	89,9	96,7
EOX	16	70	15	0,1
Kupfer	149	410	410	17

Labornummer	160219	160220	160221	160222
Probenbezeichnung	504-3/2	504-3/3	504-4/3	504-5/1
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	93,7	81,3	96,5	96,8
EOX	2,5	6,0	22	13
Kupfer	33	60	32	140

Labornummer	160223	160224	160225	
Probenbezeichnung	504-5/2	504-4/1	504-4/2	
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]	85,3	100	99,6	
EOX	0,2			
Kupfer	25			
Naphthalin		0,03	0,02	
Acenaphthylen		0,02	< 0,01	
Acenaphthen		0,01	0,04	
Fluoren		0,03	0,05	
Phenanthren		0,12	0,26	
Anthracen		0,03	0,06	
Fluoranthren		0,13	0,28	
Pyren		0,12	0,25	
Benzo(a)anthracen		0,10	0,24	
Chrysen		0,12	0,22	
Benzo(b)fluoranthren		0,16	0,31	
Benzo(k)fluoranthren		0,03	0,08	
Benzo(a)pyren		0,10	0,21	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,03	0,06	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,04	0,08	
Benzo(g,h,i)perylene		0,13	0,22	
Summe PAK (EPA)		1,20	2,38	

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Beratende Geowissenschaftler
BG RheinRuhr GmbH
Benrodestraße 125

40597 DÜSSELDORF

24. September 2020

PRÜFBERICHT 110920071e

Auftragsnr. Auftraggeber: 20 0034
Projektbezeichnung: -
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 10.09.2020
Probeneingang: 11.09.2020
Prüfzeitraum: 11.09.2020 – 21.09.2020
Probennummer: 162573 – 162575 / 20
Probenmaterial: Boden
Verpackung: Weißglas (0,1 L)
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.
Analysenbefunde: Seite 3
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Dr. Ulrike Jakob
(Projektleiterin)

Dr. Jens Krause
(stellv. Laborleiter)

Probenvorbereitung:

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:

Trockenmasse
EOX (F)

DIN EN 14346: 2007-03

DIN 38414-17 (S17): 2014-04

Labornummer	162573	162574	162575
Probenbezeichnung	504-1/4	504-4/5	504-4/4
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%] EOX	81,7 0,2	82,5 < 0,1	84,8 < 0,1