

**Geplante Neubebauung  
der Fläche „Am Eikawäldchen“  
In der Eika  
Werne-Stockum**

**Gutachten zur Gefährdungsabschätzung  
und der Versickerungsfähigkeit  
zur 32. Flächennutzungsplanänderung  
„Am Eikawäldchen und Stockum-Nord“  
und zum Bebauungsplan 51A – „Am Eikawäldchen“**

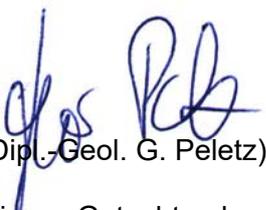
Auftraggeber: Herr Ludwig Schürmann  
In der Eika 24  
59368 Werne

Bearbeitungsnummer: P-150197

Gutachter: Dipl.-Geol. Gregor Peletz

Datum: 25.10.2015

GeoConsult Dülmen



(Dipl.-Geol. G. Peletz)

Dieses Gutachten besteht aus 29 Seiten und 4 Anlagen

## Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden Gutachtens ist die orientierende Bewertung der Altlastensituation im Bereich des geplanten Baugebietes auf dem Grundstück Schürmann westlich der Straße „In der Eika“ in Werne-Stockum sowie eine Bewertung der Versickerungsfähigkeit und der Tragfähigkeitssituation des Untergrundes.

Zur **Erkundung des Untergrundes** wurden insgesamt 12 Rammkernsondierungen mit Aufschlusstiefen zwischen 2,8 m und 4,3 m ausgeführt. Der erbohrte Untergrund setzt sich – unter den teils anthropogen beeinflussten humosem Oberboden – im westlichen Randbereich aus rolligen anthropogenen Anschüttungsböden zusammen. Die Mächtigkeiten liegen zwischen wenigen Dezimetern und etwas mehr als 1,0 m. Die Anschüttungen setzen sich überwiegend aus mineralischem Bodenmaterial (schluffige Sande), durchsetzt mit technogenen Fremdmaterialien (Bauschutt, Schlackenreste, Ziegelbruchstücke) zusammen.

Zur Tiefe folgen die natürlich gewachsenen Flugdecksande und Terrasensande der Lippe sowie Verwitterungslehme, die von den Tonmergesteinen der Oberkreide unterlagert werden.

Das **Grundwasser** wurde im September 2015 zwischen 0,5 m und 1,7 m unter aktueller GOK bzw. in einem Niveau zwischen etwa +58,5 mNN und +57,45 mNN (RKS 9) angetroffen. Die maximalen Grundwasserstände sind jedoch in einem Niveau zwischen etwa +59,5mNN (Norden / Nordwesten) und +58 mNN (Süden / Südosten) zu erwarten und liegen dann teilweise verbreitet weniger als 1 m unter aktueller GOK.

Im Zuge der Feldarbeiten wurden an den entnommenen Bodenproben keine **organoleptischen Auffälligkeiten** festgestellt.

Nach Auswertung der **chemischen Untersuchungen** lässt sich für das untersuchte Bodenmaterial aus den Bohrungen keine schädliche Bodenveränderung als Folge der Vornutzung ableiten. Die Z0-Zuordnungswerte der LAGA bzw. die Vorsorgewerte der BBodSchV werden weitgehend eingehalten. Lediglich die anthropogenen Anschüttungsböden im westlichen Randbereich sind der Klasse Z1.1 zuzuordnen.

Ebenso ist hier im Hinblick auf die vorgesehene Nutzung des Areals als Wohngebiet keine Gefährdungslage für den Menschen abzuleiten.

Aus gutachterlicher Sicht ergibt sich somit kein weiterer Handlungsbedarf hinsichtlich ergänzender Untersuchungen oder Sanierungsmaßnahmen.

Nach Auswertung der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen ist festzuhalten, dass eine **Versickerung** von Niederschlagswasser im Bereich des geplanten Baugebietes in den anstehenden Sanden prinzipiell möglich ist.

Aufgrund der Tatsache, dass die maximal zu erwartenden Grundwasserstände weniger als 1 m unter aktueller GOK zu erwarten sind sowie der Tatsache, dass in Teilbereichen oberflächennah gering durchlässige Böden anstehen, wird die Ausführung von Versickerungsanlagen nicht empfohlen bzw. als nicht genehmigungsfähig angesehen.

Hinsichtlich der **Tragfähigkeitssituation** ist festzuhalten, dass generell gut tragfähige Böden zu erwarten sind. Lediglich lokal treten oberflächennah gering tragfähige bindige Böden mit weicher bis steifer Konsistenz auf. Im Umfeld der Bohrungen RKS 4 und 11 sind humose bis stark humose bzw. organische Böden vorhanden. Hier werden somit tieferreichende baugrundverbessernde Maßnahmen bzw. Tiefgründungen erforderlich.

Im Hinblick auf die geplanten **Erschließungsmaßnahmen** ist zu erwarten, dass im Sohlniveau der Kanalisation weitestgehend gut tragfähige Böden anstehen. Es werden aller Voraussicht nach Wasserhaltungsmaßnahmen mittels Vakuumfilterlanzen erforderlich.

Im Bereich der Erschließungsmaßnahmen werden in Teilbereichen Bodenaustauschmaßnahmen bzw. Baugrundverbesserungen mittels „Kalkung“ erforderlich. Generell ist in den obersten 0,55 m bis 0,65 m in jedem Falle frostsicheres, gut verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial zu verwenden.

Die endgültige Festlegung des Straßenaufbaus kann erst im Zuge der weiteren Planungen erfolgen.

Insbesondere im Hinblick auf die Neubebauung des Areals sind im direktem Vorfeld der einzelnen Baumaßnahmen noch geotechnische Hauptuntersuchungen im Sinne der DIN 4020 / EC7 vorzusehen.



## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Inhaltsverzeichnis.....	4
Anlagenverzeichnis .....	4
1    Veranlassung .....	5
2    Verwendete Unterlagen .....	6
3    Beschreibung der örtlichen Situation und der geplanten Nutzung.....	7
4    Untersuchungskonzept .....	10
5    Untersuchungsergebnisse .....	11
5.1    Durchgeführte Untersuchungen.....	11
5.2    Untergrundaufbau .....	13
5.3    Grundwasserverhältnisse .....	16
6    Gefährdungsabschätzung.....	18
6.1    Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach LAGA.....	18
6.2    Umwelttechnische Bewertung nach BBodSchV .....	22
7    Bewertung der Versickerungsfähigkeit .....	24
8    Bewertung der Tragfähigkeitssituation.....	26
9    Allgemeine bautechnische Angaben für die Erschließung.....	28

## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1    Lageplan der Aufschlusspunkte, M 1:500
- Anlage 2    Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierbohrungen RKS 1 bis RKS 12, M 1:25
- Anlage 3    Probenahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA
- Anlage 4    Prüfbericht zu den chemischen Untersuchungen
- Anlage 5    Körnungslinien nach DIN 18123
- Anlage 6    Glühverlust nach DIN 18128
- Anlage 7    Auswertung der Versickerungsversuche im Feld

## 1 **Veranlassung**

Zurzeit laufen Planungen für die Entwicklung des der Fläche „Am Eikawäldchen in Werne-Stockum. Hier ist vorgesehen, ein Wohngebiet mit einer Bebauung aus Einfamilienhäusern auszuweisen. Hier sollen auf einer Gesamtfläche von rund 21.500 m<sup>2</sup> insgesamt 25 Grundstücke für freistehende Einfamilienhäuser entstehen.

Das Gelände wird im Kataster der Altablagerungen und Altstandorte im Kreis Unna geführt. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens werden Untersuchungen zur Altlastensituation erforderlich, zudem ist eine erste Bewertung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes sowie der Tragfähigkeitssituation vorzunehmen.

GeoConsult Dülmen wurde mit Datum vom 16.03.2015 durch Herrn Ludwig Schürmann, In der Eika 24 in 59368 Werne, beauftragt, die entsprechenden Feld- und Laboruntersuchungen durchzuführen und auf Basis dieser Untersuchungsergebnisse ein umwelttechnisches Gutachten aufzustellen.

Gegenstand des hier vorliegenden Bodengutachtens ist die Beschreibung der angetroffenen Untergrundverhältnisse sowie der Ergebnisse der durchgeführten umweltchemischen Laboruntersuchungen für den Bereich des geplanten Baugebietes. Diese werden dahingehend bewertet, ob eine schädliche Bodenveränderung durch die Vornutzung des Geländes eingetreten ist und ob daraus ggf. eine Gefährdung für den Mensch oder die Umwelt abzuleiten ist.

Darüber hinaus erfolgen eine Bewertung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Bodenschichten sowie allgemeine geotechnische Angaben zur Tragfähigkeitssituation hinsichtlich der geplanten Erschließungsmaßnahmen und der Wohnbebauung.

Bei dem hier vorliegenden Gutachten handelt es sich ausdrücklich nicht um eine geotechnischen Hauptuntersuchung für die zu erschließenden Wohnbaugrundstücke im Sinne der DIN 4022 / EC 7.

Grundlage des zu erarbeitenden Bodengutachtens bilden die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Unterlagen, bei GeoConsult Dülmen vorhandenes Kartenmaterial sowie die Ergebnisse der im Rahmen der orientierenden Altlastenuntersuchungen angelegten Baugrundaufschlüsse und Laboruntersuchungen. Die erforderlichen Erkundungsarbeiten wurden im September / Oktober 2015 durchgeführt.

## 2 Verwendete Unterlagen

- [1] ARCHPLAN STADTENTWICKLUNG GmbH, Lüdinghausen: Städtebaulicher Entwurf zur Bebauung des Grundstücks Schürmann (Vorwurf), Maßstab 1:500, Stand 13.04.2015
- [2] Stadt Werne – Geoinformationsdienste: Auszug aus dem Altlastenkataster, Maßstab 1:1.000, Stand 20.05.2015
- [3] Kommunalbetrieb Werne: Auszug aus dem Kanalkataster, Maßstab 1:500, Stand September 2015
- [4] Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld: Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000, Blatt C4310 Münster, mit Erläuterungen. – 2. Auflage, 1990
- [5] Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen, Essen: Karte der Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen, Stand April 1988, Blatt L4312 Hamm. – Essen, 1995
- [6] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG): Gesetz zum Schutz des Bodens (BGBl. I Nr. 16/1998, S. 502-510, Artikel 1, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, Bundes-Boden-Schutzgesetz, März 1998
- [7] Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BGBl. I Nr. 36/1999, S. 1554-1582), Juli 1999
- [8] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen – Technische Regeln –, Stand: November 2003
- [9] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.: DWA-Arbeitsblatt A138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand April 2005
- [10] Verwendete Normen und technische Vorschriften:
  - DIN 1054 Standsicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
  - DIN 1055 Lastannahmen für Bauten; Bodenkenngößen
  - DIN-EN 1610 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
  - DIN 4124 Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
  - DIN 18196 Erd- und Grundbau: Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
  - DIN 18300 Erdarbeiten

Hinweise und Empfehlungen stützen sich auf die einschlägigen DIN-Normen sowie Zusätzlichen Technischen Vertragsvereinbarungen und Richtlinien für den Erd- und Straßenbau.

### 3 Beschreibung der örtlichen Situation und der geplanten Nutzung

Der hier zu betrachtende Bereich befindet sich im südlichen Teil des Werner Ortsteils Stockum, westlich bzw. südwestlich der Straße „In der Eika“. Katastermäßig ist er nach [1] der Gemarkung Werne-Stockum, Flur 12 zuzuordnen und umfasst die Flurstücke Nr. 356, 529, 1083 und 1101.

Der zentrale Bereich des Geländes lässt sich mit den Koordinaten

$R = 32409625 \text{ m} / H = 5725100 \text{ m}$  (UTM ETRS 89) bzw.

$R = 3409665 \text{ m} / H = 5726960 \text{ m}$  (Gauß-Krüger, 3. Streifen)

beschreiben. Die Lage des hier zu betrachtenden Untersuchungsbereiches kann der Anlage 1 entnommen werden.

Das Untersuchungsgelände weist einen  $\pm$  trapezförmigen Grundriss auf und umfasst eine Fläche von etwa  $14.900 \text{ m}^2$  auf. Die maximale Erstreckung in Längs- (Südost-Nordwest-) Richtung beträgt etwa  $170 \text{ m}$ , die maximale Quererstreckung rund  $105 \text{ m}$ .

Bei dem zu betrachtenden Bereich handelt es sich zurzeit um eine Wiesen- bzw. Weidenfläche. Das Areal wird im Norden begrenzt durch die Grundstücksgrenzen des Hauses In der Eika Nr. 16, nach Westen hin durch einen Gehölzstreifen. Die südliche Begrenzung wird durch eine ehemalige Industriegleistrasse gebildet, die östliche bzw. nordöstliche Begrenzung bildet die Straße „In der Eika“ bzw. die hiervon abzweigende Zuwegung zum Wohnhaus Nr. 14.

Das Areal ist in sich relativ eben ausgebildet. Die aktuelle Geländeoberkante liegt nach dem Höhenaufmaß der Bodenaufschlusspunkte zwischen etwa  $+60,35 \text{ mNN}$  im nordwestlichen Eckbereich (Bohrung RKS 1) und etwa  $+58,65 \text{ mNN}$  im südöstlichen Bereich (Bohrung RKS 5). Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass es sich bei im Zuge der Baugrunduntersuchungen durchgeführten Höhenvermessung der Bodenaufschlusspunkte nicht um eine Ingenieurvermessung im Sinne der HOAI handelt, die als Grundlage für die weiteren Planungsschritte verwendet werden kann. Hierzu ist ein öffentlich bestellter Vermessungsingenieur einzuschalten.

Zwei Teilbereiche der zu untersuchenden Fläche werden im Kataster der Altablagerungen und Altstandorte im Kreis Unna [2] geführt. Dabei handelt es sich um mutmaßliche Verfüllungen eines Teiches (östlicher Bereich des Flurstückes Nr. 356) sowie eine mutmaßliche Grabenverfüllung im Verlauf des Flurstücks Nr. 1101. Genauere Angaben hinsichtlich Zeitpunkt und Art der Verfüllung liegen aktuell nicht vor.



Abbildung 1: Luftbild des Untersuchungsbereichs (ohne Maßstabsangabe);  
Quelle: Google-Earth

Die bisherige Planung [1] sieht vor, auf dem Gelände im Zuge eines ersten Bauabschnittes zunächst 25 Baugrundstücke für freistehende Einfamilien- und Doppelhäuser zu entwickeln. Die Erschließung soll von der Straße „In der Eika“ her über eine zentrale Anliegerstraße erfolgen, über die auch die Erschließung eines späteren 2. Bauabschnitts laufen soll (vgl. hierzu auch Anlage 1). Detailliertere Angaben hinsichtlich der geplanten Erschließungsmaßnahmen (Höhenlagen der Straßengradiente, Tiefenlage und Durchmesser der Kanalisation etc.) liegen zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht vor.

Nach vorliegenden Planunterlagen [2] ist in der Straße „In der Eika“ ein Mischwasserkanal (DN 1000) vorhanden, der nach Osten entwässert. Die Tiefenlage dieses Mischwasserkanals liegt bei etwa 3,4 m unter aktuellem Straßenniveau.



Abbildung 2: Blick von Süden (Bahndamm) über das Untersuchungs Gelände



Abbildung 3: Blick von Südwesten über das Untersuchungs Gelände

#### 4 Untersuchungskonzept

Vor Durchführung der Feld- und Laboruntersuchungen erfolgte eine telefonische Abstimmung des umwelttechnischen Untersuchungskonzeptes mit der Unteren Bodenschutzbehörde beim Kreis Unna. Dieses sieht wie folgt aus:

- Niederbringen von insgesamt 12 Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von 3 m bzw. 5 m (im Bereich der geplanten Erschließungsstraßen), bei mächtigeren Auffüllungen jedoch mindestens 1 m in den natürlich gewachsenen, organoleptisch unauffälligen Boden
- Entnahme von gestörten Bodenproben aus den Bohrungen, inkl. bodenmechanischer und organoleptischer Ansprache des Probenmaterials; Beprobungsintervalle: Mutterboden, danach meterweise bzw. bei Schichtwechsel
- Zusammenstellen von zunächst sechs homogenen Mischproben nach räumlicher und vertikaler Unterscheidung (Anschüttungsböden und natürlich gewachsenes Material) und Überführung an das chemische Untersuchungslabor
- Untersuchung der Mischproben auf die Parameter der LAGA TR Boden und Bewertung nach LAGA bzw. BBodSchV

Im Hinblick auf die Bewertung der Versickerungsfähigkeit sollen an sechs Bohrpunkten Versickerungsversuche (open-end-tests in den natürlich gelagerten Böden) im Gelände ausgeführt werden, um die in-situ-Durchlässigkeitsbeiwerte zu bestimmen. Darüber hinaus sind zum Abgleich sechs Bestimmungen der Korngrößenverteilung mittels Siebanalysen vorgesehen, um die Durchlässigkeitsbeiwerte rechnerisch zu bestimmen.

Der exakte Umfang der Aufschlussarbeiten, der bodenmechanischen Laborversuche sowie der Mischprobenzusammenstellung erfolgt dann im Nachgang zu den Feldarbeiten auf Basis der hierbei vorgefundenen Untergrundverhältnissen.

## 5 Untersuchungsergebnisse

### 5.1 Durchgeführte Untersuchungen

Zur **Erkundung des Untergrundes** wurden am 23.09.2015 entsprechend des Untersuchungskonzeptes insgesamt zwölf Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 12; Kleinrammbohrungen gemäß DIN EN ISO 22475-1) niedergebracht. Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus dem Lageplan in der Anlage 1 hervor. In der Anlage 2 sind die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der niedergebrachten Rammkernsondierbohrungen dargestellt.

Die Bohransatzpunkte wurden entsprechend des zuvor dargestellten Untersuchungskonzeptes wie folgt angeordnet:

- RKS 1 bis 7 → Bereiche der vorgesehenen Bebauung / potenzielle Gartenbereiche
- RKS 8 bis 12 → Bereiche der geplanten Erschließungsstraßen

Die Bohransatzpunkte wurden nach Beendigung der Bohrarbeiten nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkte (HP.) wurde der Kanalschacht mit der Nummer 264 in der Straße „In der Eika“ gewählt (vgl. hierzu Anlage 1), für den nach [3] eine Deckelhöhe von +59,28 mNN anzusetzen sind.

Die im Zuge der Feldarbeiten abgeteuften Bohrungen wurden bei Erreichen der anzustrebenden Solltiefe von 3,0 m bzw. bei Eintreten der Geräteauslastung (kein weiterer Bohrfortschritt aufgrund anstehender Festgesteine in Tiefenlagen zwischen 2,8 m und 4,3 m eingestellt. In der Tabelle 2 (siehe nachfolgendes Kapitel) sind die angelegten Bodenaufschlusspunkte mit ihren Kenndaten aufgelistet.

Aus den niedergebrachten Rammkernsondierungen wurden tiefenzoniert sowie bei Schichtwechseln insgesamt 66 gestörte Bodenproben entnommen, an denen die ingenieurgeologische und organoleptische Ansprache vorgenommen wurde.

Zur Klärung der Fragestellung, ob eine **schädliche Bodenveränderung** im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes gegeben ist, wurden aus den entnommenen Bodenproben insgesamt acht Mischproben zusammengestellt. An den ausgewählten Misch- und Einzelproben wurde das in Kapitel 5 aufgelistete Untersuchungsprogramm durchgeführt. In der nachfolgenden Tabelle 1 ist die Zusammenstellung der Mischproben aufgeführt. Das Probenahmeprotokoll ist in der Anlage 3 dokumentiert.

Tabelle 1: Mischprobenzusammenstellung

Probenbezeichnung	Bereich	Einzelproben	Beprobungstiefe	Bodenart	Untersuchungsumfang
MP-1	Westlicher Randbereich	RKS 1 / 1 RKS 3 / 1 RKS 3a / 1 RKS 4 / 1 RKS 11 / 1	0,0 – 0,15 0,0 – 0,1 0,0 – 0,35 0,0 – 0,2 0,0 – 0,5	Mutterboden, angeschüttet	LAGA Boden, Tabellen II.1.2-4 / -5
MP-2		RKS 1 / 2 RKS 3 / 2 RKS 3a / 2 RKS 11 / 2	0,15 – 0,7 0,1 – 1,0 0,35 – 0,9 0,5 – 0,6	Anschüttungs- boden	LAGA Boden, Tabellen II.1.2-4 / -5
MP-3	Nördlicher Bereich	RKS 2 / 1 RKS 7 / 1 RKS 8 / 1 RKS 9 / 1 RKS 10 / 1	0,0 – 0,2 0,0 – 0,4 0,0 – 0,3 0,0 – 0,3 0,0 – 0,15	Mutterboden	LAGA Boden, Tabellen II.1.2-4 / -5
MP-4		RKS 1 / 3+4 RKS 2 / 2-4 RKS 7 / 2-5 RKS 8 / 2-5 RKS 9 / 2-4 RKS 10 / 2-4	0,7 – 2,6 0,2 – 2,3 0,4 – 2,4 0,3 – 2,3 0,3 – 2,7 0,15 – 2,6	Gewachsener Boden	LAGA Boden, Tabellen II.1.2-4 / -5
MP-5	Südlicher Bereich	RKS 4 / 2 RKS 5 / 1 RKS 6 / 1 RKS 12 / 1	0,2 – 0,5 0,0 – 0,35 0,0 – 0,3 0,0 – 0,4	Mutterboden	LAGA Boden, Tabellen II.1.2-4 / -5
MP-6		RKS 3a / 4 RKS 4 / 3-4 RKS 5 / 2-5 RKS 6 / 2-4 RKS 11 / 4 RKS 12 / 2-4	0,9 – 2,4 0,5 – 2,0 0,35 – 2,0 0,4 – 2,4 1,4 – 3,0 0,5 – 2,5	Gewachsener Boden	LAGA Boden, Tabellen II.1.2-4 / -5

Die Bodenproben wurden an die AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg, zur Durchführung der Analytik weitergeleitet. Der entsprechende Prüfbericht ist diesem Gutachten als Anlage 4 beigelegt.

Ergänzend wurden zur **Bewertung der Versickerungsfähigkeit** aus den gewonnenen Bodenproben acht Einzelproben repräsentativ ausgewählt, an denen im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilungen mittels Siebung und Sedimentation entsprechend DIN 18123 bestimmt wurde. Im Einzelnen wurden folgende Proben ausgewählt:

- RKS 2/3 (Entnahmetiefe 0,7 – 1,2 m)
- RKS 3a/4 (Entnahmetiefe 0,9 – 2,4 m)
- RKS 5/3 (Entnahmetiefe 0,7 – 1,2 m)
- RKS 6/4 (Entnahmetiefe 0,8 – 2,4 m)
- RKS 7/2 (Entnahmetiefe 0,4 – 0,6 m)
- RKS 7/3 (Entnahmetiefe 0,6 – 1,2 m)
- RKS 9/3 (Entnahmetiefe 0,5 - 1,5 m)
- RKS 10/3 (Entnahmetiefe 0,7 – 1,8 m)

Die Ergebnisse dieser bodenmechanischen Laborversuche sind in der Anlage 5 dokumentiert.

Ergänzend wurde an einer auffällig bräunlich verfärbten Bodenprobe (RKS 11/3; Entnahmetiefe 0,6 – 1,4 m) im Labor der Glühverlust nach DIN 18128 bestimmt, um den Anteil organischen Material genauer einschätzen zu können. Dieses Versuchsprotokoll ist in der Anlage 7 enthalten.

Die bei den Laborversuchen nicht verbrauchten Bodenproben aus den Bodenuntersuchungen werden bis drei Monate nach Abgabe des Bodengutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

Zur Ermittlung der **in-situ-Durchlässigkeiten** der anstehenden Böden wurden im Rahmen der Feldarbeiten an sieben Stellen (Bohrungen RKS 1 bis RKS 7) so genannte open-ent-tests (Versickerungsversuche im offenen Bohrloch) ausgeführt. Die Lage der Versuchsstellen kann der Anlage 1 entnommen werden.

Die Ergebnisse der Geländeversuche sind in der Anlage 7 dokumentiert. Die Auswertung der Versuche zur Bewertung der Versickerungsfähigkeit erfolgt im Kapitel 7.

## 5.2 Untergrunderbau

Nach Auswertung der angelegten Bodenaufschlüsse (vgl. hierzu die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse in der Anlage 3) lässt sich für den untersuchten Bereich der aufgeschütteten Aufstellfläche folgender Schichtenaufbau erkennen und folgendes Baugrundmodell entwickeln:

### **bis 0,15/0,5 m unter GOK          humoser Boden**

(Mutterboden), stark sandig, im westlichen Randbereich (Umfeld Bohrungen RKS 1, 3/3a, 4 und 11) anthropogen angeschüttet bzw. umgelagert, erdfeucht. Örtlich sind geringe Anteile an Fremdmaterialien (Schlackenreste) vorhanden. Die rechnerische mittlere Stärke des humosen Oberbodens liegt bei etwa 0,35 m.

### **bis 0,6/>1,0 m unter GOK          anthropogene Anschüttung,**

im westlichen Randbereich (Bohrungen RKS 1, RKS 3 / 3a, RKS 11) überwiegend bestehend aus mineralischem Boden und dann anzusprechen als Sand, schluffig, durchsetzt mit technogenem Fremdmaterial (Ziegelreste, Bauschutt, Schlackenmaterial) in Kieskornfraktion und dann als

schwach kiesig einzustufen. In der Bohrung RKS 11 überwiegen die Fremdmaterialien (hier: Schlacke), so dass die Anschüttung hier als Kies, schluffig, schwach sandig anzusprechen ist.

Die Bohrungen RKS 3 musste bei 1,0 m unter GOK aufgrund eines Bohrhindernisses in der anthropogene Anschüttung abgebrochen werden. Sie wurde geringfügig versetzt und neu abgeteuft.

Nach den Aufzeichnungen des Bohrmeisters weisen die Anschüttungsböden überwiegend eine lockere Lagerung auf. Sie liegen überwiegend in einem erdfeuchten bis feuchten, örtlich (RKS 1) in einem nassen Zustand (Grundwasser) vor.

#### **bis 0,5/2,0 m unter GOK (RKS 4) Flugdecksande**

bzw. Sandlöss- / Lösslehmablagerungen nach [4], überwiegend ausgebildet als Fein- und Mittelsand, schwach schluffig bis stark schluffig. Die Sande liegen nach Bohrmeisterangaben in einer lockeren bis mitteldichten Lagerung vor.

Teilweise sind anstelle der Sande bzw. in die Sande eingeschaltete Zwischenlagen aus Schluff, feinsandig bis stark sandig, schwach tonig vorhanden. Diese bindigen Böden weisen eine weiche bis steife Konsistenz auf. In der Bohrung RKS 11 weisen die Schluffe einen humosen Anteil von 19 % auf und sind daher als stark humos bzw. organisch einzustufen. Ebenso wurden die Schluffe in der Bohrung RKS 4 als humos angesprochen.

Die Flugdecksande und Lössablagerungen liegen in einem erdfeuchten bis nassen (grundwasserführenden) Zustand vor und sind dann – in Abhängigkeit von der Korngrößenzusammensetzung – beim Anschneiden fließfähig.

#### **bis 0,7/2,7 m unter GOK Terrassensande nach [4],**

bodenmechanisch anzusprechen als Mittel- und Feinsand, überwiegend schwach grobsandig bis grobsandig, örtlich schwach kiesig bis kiesig, nass (grundwasserführend) und dann beim Anschneiden fließfähig.

Die Terrassensande wurden im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes in den Bohrungen RKS 4 – 6, 9, 10 und 12 in einer Mächtigkeit zwischen 0,2 m und 1,6 m erbohrt. Sie liegen nach den Bohrmeisterangaben in einer mitteldichten Lagerung vor.

#### **bis 2,0/2,6 m unter GOK Verwitterungslehm**

der unterlagernden Festgesteine, ausgebildet als Ton, schwach sandig bis sandig, schwach schluffig bis schluffig, nass (grundwassergesättigt) bis erdfeucht. Die Verwitterungslehme liegen in einer steifen bis halbfesten Konsistenz vor. Sie wurden lediglich in den Bohrungen RKS 1, 4, 5, 7 und RKS 8 angetroffen.

**bis zur max. Aufschlusstiefe  
 von 2,8/4,3 m unter GOK Tonmergelsteine**

der Oberkreide nach [4], stark verwittert bis schwach verwittert, feucht bis erdfeucht. Die verwitterten Tonmergelsteine weisen eine halbfeste, zur Tiefe – mit abnehmendem Verwitterungsgrad – eine halbfeste bis feste Konsistenz auf.

Im Zuge der Feldarbeiten sowie der späteren **organoleptischen Ansprache** konnten an den entnommenen Bodenproben keine wahrnehmbaren geruchlichen oder farblichen Auffälligkeiten festgestellt werden. Augenscheinlich auffällige technogene Inhaltsstoffe in den Anschüttungsböden (wie z.B. Ziegelbruch, Schlackenreste) wurden nur in geringem Umfang festgestellt.

In der nachfolgenden Tabelle 2 wird ein genereller Überblick über den Untergrundaufbau gegeben. Mit enthalten ist hier auch die Zusammenfassung der organoleptischen Bewertung der entnommenen Bodenproben.

Tabelle 2: Übersicht über die Ergebnisse der Bohrungen

Aufschluss	Ansatzhöhe [+ m NN]	UK Mu	UK A	UK S	UK VL	Endteufe		Organolept. Befunde	Fremdmaterialien in Anschüttungs- böden
						[m u. GOK]	[+ m NN]		
RKS 1	60,36	0,15 <sup>1)</sup>	0,7	n.v.	2,6	3,0	57,36	negativ	Ziegelreste
RKS 2	59,67	0,2	n.v.	2,3	n.v.	3,0	56,67	negativ	---
RKS 3	59,15	0,4 <sup>1)</sup>	n.e.	n.e.	n.e.	1,0 <sup>2)</sup>	58,15	negativ	---
RKS 3a	59,15	0,35 <sup>1)</sup>	0,9	2,4	n.v.	3,0	56,15	negativ	Ziegelreste, Bauschutt
RKS 4	58,72	0,2 <sup>1)</sup>	n.v.	0,7	2,0	3,0	55,72	negativ	Schlackenreste
RKS 5	58,64	0,35	n.v.	1,5	2,0	2,8	55,84	negativ	---
RKS 6	58,92	0,3	n.v.	2,4	n.v.	3,0	55,92	negativ	---
RKS 7	59,50	0,4	n.v.	2,0	2,4	3,0	56,50	negativ	---
RKS 8	60,00	0,3	n.v.	0,8	2,3	3,5	57,00	negativ	---
RKS 9	59,14	0,3	n.v.	2,7	n.v.	3,5	55,64	negativ	---
RKS 10	58,95	0,15	n.v.	2,6	n.v.	4,3	54,65	negativ	---
RKS 11	58,52	0,5 <sup>1)</sup>	0,6	n.v.	n.v.	3,0	55,52	negativ	Schlacke
RKS 12	58,93	0,4	n.v.	2,5	n.v.	3,5	55,43	negativ	---

Hinweise: Mu = Mutterboden; <sup>1)</sup> = anthropogen angeschüttet  
 A = Anschüttung; S = Sand; VL = Verwitterungslehm;  
 n.e. = Schichtunterkante nicht erbohrt  
 n.v. = Schichteinheit nicht vorhanden

Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die im Rahmen der durchgeführten orientierenden Bodenuntersuchungen angelegten Bodenaufschlüsse punktförmige Einstiche in den Untergrund darstellen. Lokale

vorhandene Abweichungen von dem oben beschriebenen Untergrundaufbau bzw. lokal im Untergrund vorhandene, organoleptisch auffällige und verunreinigte Bereiche sind daher nicht auszuschließen.

Dies gilt insbesondere für das Korngrößenspektrum der erbohrten Böden, das aufgrund des angewandten Bohrverfahrens auf 50 mm begrenzt ist. Grobstückige Inhaltsstoffe in den Anschüttungsböden können daher nicht ausgeschlossen werden.

### 5.3 Grundwasserverhältnisse

Das Grundwasser konnte in den im September 2015 niedergebrachten Bohrungen in einer Tiefenlage zwischen 0,5 m und 1,7 m unter aktueller GOK bzw. in einem Niveau in der Mehrzahl der abgeteufte Bohrungen zwischen etwa +58,5 mNN (RKS 8) und +57,45 mNN (RKS 9) mittels Lichtlot eingemessen werden. In den Bohrungen RKS 1, 5 und 6 geben die als „sehr feucht“ bis „nass“ angesprochenen Bodenschichten einen ungefähren Hinweis auf die Tiefenlage der Grundwasseroberfläche. In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die im September 2015 festgestellten Grundwasserstände aufgelistet.

Insgesamt lässt sich somit für den Untersuchungsbereich ein ± nach Südosten gerichteter Grundwasserabstrom feststellen.

Tabelle 3: Übersicht über die gemessenen Grundwasserstände

Aufschluss	Ansatzhöhe [+ m NN]	Grundwasserstand (23.09.2015)		abgeleitet aus
		[m u. GOK]	[+ m NN]	
RKS 1	60,36	(1,2)	(59,16)	Ansprache „sehr feucht / nass“
RKS 2	59,67	1,50	58,17	Messung Lichtlot
RKS 3a	59,15	1,15	58,00	Messung Lichtlot
RKS 4	58,72	0,70	58,02	Messung Lichtlot
RKS 5	58,64	(1,2)	(57,44)	Ansprache „sehr feucht / nass“
RKS 6	58,92	(1,5)	(57,42)	Ansprache „sehr feucht / nass“
RKS 7	59,50	1,45	58,05	Messung Lichtlot
RKS 8	60,00	1,50	58,50	Messung Lichtlot
RKS 9	59,14	1,70	57,44	Messung Lichtlot
RKS 10	58,95	0,90	58,05	Messung Lichtlot
RKS 11	58,52	0,50	58,02	Messung Lichtlot
RKS 12	58,93	1,35	57,58	Messung Lichtlot

Die im September 2015 ermittelten Grundwasserstände decken sich etwa mit den Angaben in der Grundwassergleichenkarte von Nordrhein-Westfalen [5]. Hier ist für den Untersuchungsbereich für April 1988 – zu einem Zeitpunkt landesweit hoher Grundwasserstände – ein Grundwasserstand zwischen etwa +59 mNN und +56 mNN abzulesen (siehe hierzu auch Abbildung 4).

Der maximal eintretende Grundwasserstand im Untersuchungsbereich kann somit – unter Berücksichtigung der aktuell gemessenen Wasserstände (siehe Tabelle 3) – in einem Niveau zwischen +59,5 mNN und +58,0 angenommen werden, so dass dann in weiten Bereichen des Untersuchungsgebietes ein Grundwasserflurabstand von weniger als 1 m gegeben ist.

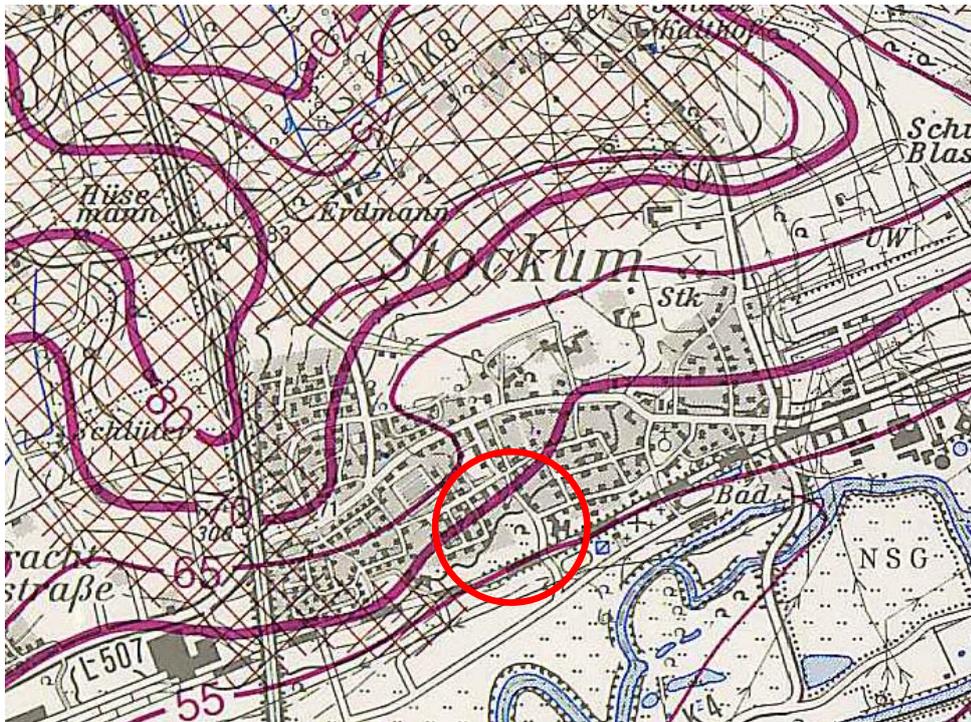


Abbildung 4: Ausschnitt aus der Grundwassergleichenkarte NRW, Blatt L4312 Hamm [5] (ohne Maßstabsangabe)

Der Untersuchungsbereich liegt außerhalb des Bereiches, der bei Hochwasserereignissen niedriger Eintrittswahrscheinlichkeit ( $> HQ_{500}$ ) überflutungsgefährdet ist.

Zudem liegt der Untersuchungsbereich außerhalb von ausgewiesenen Trinkwasserschutzzonen

## 6 Gefährdungsabschätzung

### 6.1 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach LAGA

Der Prüfbericht der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg, ist in der Anlage 4 dokumentiert und lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Bei der Untersuchung im **Feststoff** entsprechend LAGA TR-Boden [6] liegen die gemessenen Schwermetallparameter überwiegend in der Größenordnung der geogenen Hintergrundbelastung bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze des angewandten Nachweisverfahrens. Lediglich in der Probe MP-2 (Anschüttungsboden im westlichen Randbereich) ist der Wert für den Parameter Zink mit 85,6 mg/kg TS leicht erhöht.

Ebenso liegen die organischen Schadstoffparameter in einer Größenordnung vor, die der geogenen Hintergrundbelastung entspricht bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze des angewandten Nachweisverfahrens liegen.

Nennenswerte Messwerte ergeben sich lediglich für den Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff (TOC), der für die teils mit Mutterboden durchsetzten Proben MP-1 bis MP-3 und MP-5 zwischen 1,5 % und 3,3 % liegt. Aufgrund der Tatsache, dass diese erhöhte Konzentration auf den natürlich bedingten Humusanteil zurückzuführen ist, wird der Messwert für TOC bei der späteren Auswertung und Klassifikation der Böden nicht mit berücksichtigt.

Bei den Untersuchungen im **Eluat** liegen die organischen und anorganischen untersuchten Schadstoffparameter ebenfalls durchweg unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweils angewandten Nachweisverfahrens bzw. in der Größenordnung der geogenen Hintergrundbelastung.

In der nachfolgenden Tabelle 4 (siehe nachfolgende Seiten) sind die einzelnen Messwerte den entsprechenden Zuordnungswerten der LAGA für Boden gegenübergestellt.

Auf Basis der oben beschriebenen Untersuchungsergebnisse ist das untersuchte Bodenmaterial sowohl aus den anthropogen beeinflussten bzw. angeschütteten Bereichen als auch aus dem natürlich gewachsenen Untergrund überwiegend in die **Zuordnungs-k-lasse Z0** zu stellen. Lediglich die Probe MP-2 ist aufgrund des Zinkgehaltes in die Klasse **Z1.1** einzuordnen.

Tabelle 4: Messwerte und Zuordnungswerte nach LAGA Boden

Parameter	Dim.	Mischprobe						Zuordnungsklasse LAGA Boden		
		MP-1	MP-2	MP-3	MP-4	MP 5	MP-6	Z 0	Z 1	Z 2
<b>Feststoff</b>								(Sand)		
Arsen	mg/kg	4,1	5,6	3,5	2,7	5,1	3,3	10	45	150
Blei	mg/kg	20	22	21	8	37	8	40	210	700
Cadmium	mg/kg	0,3	0,4	0,3	<0,2	0,4	<0,2	0,4	3,0	10
Chrom ges.	mg/kg	18	15	17	8	20	9	30	180	600
Kupfer	mg/kg	12	18	8,3	4,3	11	5,3	20	120	400
Nickel	mg/kg	7,0	11	4,8	7,6	7,4	10	15	150	500
Quecksilber	mg/kg	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	0,1	1,5	5,0
Thallium	mg/kg	<0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,4	2,1	7,0
Zink	mg/kg	57,6	85,6	47,1	22,0	56,2	30,4	60	500	1.500
Cyanide <sub>ges.</sub>	mg/kg	0,80	0,55	0,74	<0,30	1,1	<0,30	-	3,0	10
TOC <sup>1)</sup>	%	3,3	2,9	1,5	0,50	1,8	0,30	0,5	1,5	5,0
KW-Index C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	<50	100	300	1.000
KW-Index C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	<50	400	600	2.000
PAK <sub>EPA</sub>	mg/kg	n.b.	0,63	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,0	3,0	30
B(a)P	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3	0,3	3,0
BTEX	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,0	1,0	1,0
LHKW	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,0	1,0	1,0
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,0	10	15
PCB	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,15	0,5

Parameter	Dim.	Mischprobe						Zuordnungsklasse LAGA Boden			
		MP-1	MP-2	MP-3	MP-4	MP 5	MP-6	Z 0	Z 1		Z 2
<b>Eluat</b>									Z 1.1	Z1.2	
pH-Wert		7,90	7,95	7,54	9,00	7,25	8,67	6,5 – 9,6	6,5 – 9,6	6,0 – 12,0	5,5 – 12,0
Leitfähigkeit	µS/cm	137	171	40	88	48	72	250	250	1.500	2.000
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02	0,04	0,10
Chlorid	mg/l	1,5	1,7	1,6	1,1	1,5	1,2	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	<1,0	<1,0	1,1	1,2	1,1	1,5	20	20	50	200
Cyanide <sub>ges.</sub>	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5,0	5,0	10	20
Arsen	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	14	14	20	60
Blei	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,5	1,5	3,0	6,0
Chrom ges.	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	6	6	6	<5	8	<5	20	20	60	100
Nickel	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	15	158	20	70
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,02	<0,2	<0,02	0,5	0,5	1,0	2,0
Zink	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	150	150	200	600
<b>LAGA-Klassifikation</b>		<b>Z2 (Z0<sup>*)</sup>)</b>	<b>Z2 (Z1.2<sup>*)</sup>)</b>	<b>Z1.1 (Z0<sup>*)</sup>)</b>	<b>Z0</b>	<b>Z2 (Z0<sup>*)</sup>)</b>	<b>Z0</b>				

Hinweis: **fett** = maßgebender Messwert bzw. Grenzwert der Zuordnungsklasse  
 n.b. = nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur für Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden  
**rot unterlegt** = Überschreitung Z2  
 \*) = Bewertung ohne Berücksichtigung von TOC

Tabelle 5: Untersuchungsergebnisse im Vergleich zu Beurteilungswerten nach BBodSchV

Probe	PAKEPA	B(a)P	PCB	CN <sub>ges.</sub>	As	Pb	Cd	Cr <sub>ges.</sub>	Cu	Ni	Hg	Zn
MP-1	n.b.	< 0,05	n.b.	0,80	4,1	20	0,3	18	12	7,0	<0,05	57,6
MP-2	0,63	<0,05	n.b.	0,55	5,6	22	0,4	15	18	11	0,05	85,6
MP-3	n.b.	<0,05	n.b.	0,74	3,5	21	0,3	17	8,3	4,8	<0,05	47,1
MP-4	n.b.	<0,05	n.b.	<0,30	2,7	8	<0,2	8	4,3	7,6	<0,05	22,0
MP-5	n.b.	<0,05	n.b.	1,1	5,1	37	0,4	20	11	7,4	0,07	56,2
MP-6	n.b.	<0,05	n.b.	<0,30	3,3	8	<0,2	9	5,3	10	<0,05	30,4
<b>Bewertung BodSchV</b>												
Vorsorgewert Boden (Sand)	3	0,3	0,05			40	0,4	30	20	15	0,6	60
Prüfwert Kinderspielflächen		2	0,4	50	25	200	2,0	200		70	10	
Prüfwert Wohngebiete		4	0,8	50	50	400	2,0	400		140	20	

Hinweis: n.b. = nicht berechenbar; Summenbestimmung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

## 6.2 Umwelttechnische Bewertung nach BBodSchV

Für die Bewertung der im Zuge der bisherigen Untersuchungskampagnen ermittelten Analysendaten im Hinblick auf eine potenzielle Gefährdungslage werden die in der **Bundes-Bodenschutzverordnung** (BBodSchV) [7] definierten Prüf- und Maßnahmenwerte herangezogen. Dabei sind die Prüfwerte definiert als *„Werte, bei deren Überschreiten (...) eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt“*. Ergeben sich dabei Hinweise auf konkrete Gefährdungen von Schutzgütern, so sind vertiefende Untersuchungen hinsichtlich einer abschließenden Gefährdungsabschätzung durchzuführen.

Bei Überschreiten der Maßnahmenwerte ist *„in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung auszugehen und Maßnahmen erforderlich“*.

Mit aufgeführt sind auch die in der BBodSchV definierten Vorsorgewerte für Böden, *„bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten davon in der Regel auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht“*.

Für die Bewertung der Gefährdungssituation werden hier zunächst die Prüfwerte für Kinderspielflächen und Wohngebiete herangezogen.

Die angewandten Beurteilungswerte sind in der Tabelle 5 (siehe vorhergehende Seite) mit aufgelistet.

Bei Auswertung der Untersuchungsergebnisse und Bewertung nach den o.g. Grenzwerten zeigt sich, dass nahezu sämtliche anzusetzenden Vorsorgewerte und damit auch die heranzuziehenden Prüfwerte eingehalten werden. Lediglich der Messwert für den Parameter Zink in der Probe MP-2 überschreitet mit 85,6 mg/kg TS den entsprechenden Vorsorgewert der BBodSchV von 60 mg/kg TS. Die in der BBodSchV definierten Prüfwerte werden jedoch durchweg deutlich eingehalten.

Insofern lässt sich für den Untersuchungsbereich festhalten, dass hier – auch unter Berücksichtigung der Prüfwerte für Kinderspielflächen keine Gefährdungssituation für den Wirkungspfad Boden – Mensch im Hinblick auf eine zukünftige Nutzung als Wohnbereich gegeben ist. Gleiches gilt für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser.

Eine schädliche Bodenveränderung durch die bisherige Nutzung des Areals ist somit auf Basis der durchgeführten Untersuchungen nicht nachzuweisen.

Ebenso wurden durch die hier dokumentierten Untersuchungen keine Hinweise auf die im Altlastenkataster des Kreises Unna geführten Alttablagerungen gefunden. Einzig bei den in der Bohrung RKS 3/3a vorgefundenen Anschüttungsböden könnte es sich um die vermutete Grabenverfüllung handeln.

Hierzu ist anzumerken, dass es sich bei den ausgeführten Bohrungen um „punktueller Einstiche“ handelt. Es wird daher die Empfehlung ausgesprochen, nach flächigem Freilegen des Untergrundes – d.h. nach Abschieben der humosen Oberbodenschicht – nochmals die fraglichen Bereiche in Augenschein zu nehmen und ggf. abschließend zu bewerten.

## 7 Bewertung der Versickerungsfähigkeit

Zur Ermittlung der Durchlässigkeiten im Bereich der geplanten Versickerungsfläche wurde zur rechnerischen Bestimmung der Durchlässigkeiten im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung der anstehenden Böden mittels Siebanalysen bestimmt. Hierzu wurden an acht repräsentativ ausgewählten Bodenproben die Korngrößenverteilungen gemäß DIN 18123 kombinierter Sieb- und Schlämmanalyse nach nassem Abtrennen der Feinanteile ermittelt. Die Körnungslinien sind in Anlage 5 dokumentiert und in der nachfolgenden Tabelle 6 anhand der quantitativen Zuordnung zu den einzelnen Korngruppen zusammengefasst wiedergegeben.

Tabelle 6: Korngrößenverteilungen der untersuchten Bodenproben

Nr.	Probe	Tiefenlage [m u. GOK]	Kornanteile in (Gew. %)				Bodenart gemäß DIN 4022	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]
			T	U	S	G		
1	RKS 2/3	0,7 – 1,2	11,8	88,1	0,1	fS,ms,u	$2 \cdot 10^{-5}$	
2	RKS 3a/4	0,9 – 2,4	8,9	89,5	1,6	mS,fs*,u'	$8 \cdot 10^{-5}$	
3	RKS 5/3	0,7 – 1,2	5,2	93,5	1,2	mS,fs*,u'	$2 \cdot 10^{-4}$	
4	RKS 6/4	0,6 – 2,4	1,7	98,3	0,1	fS-mS	$2 \cdot 10^{-4}$	
5	RKS 7/2	0,6 – 0,6	14,9	85,1	--	fS,ms,u'	$9 \cdot 10^{-6}$	
6	RKS 7/3	0,6 – 1,2	3,8	96,2	--	fS,ms	$1 \cdot 10^{-4}$	
7	RKS 9/3	0,5 – 1,5	16,3	85,3	0,2	fS,u,ms	$1 \cdot 10^{-5}$	
8	RKS 10/3	0,7 – 1,8	19,5	80,5	--	fS,u,ms	$7 \cdot 10^{-6}$	

Hinweis: \* = Bodenansprache als „stark“; ' = „schwach“

Die oberflächennah anstehenden Sande weisen Feinkornanteile zwischen rund 1,5 % und knapp 20 % auf. Die sich hieraus ableitenden Durchlässigkeitsbeiwerte liegen zwischen  $k_f = 7 \cdot 10^{-6}$  m/s und  $k_f = 2 \cdot 10^{-6}$  m/s. Die anstehenden Sande sind somit entsprechend der Einteilung der DIN 18130 als durchlässig einzustufen, die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen in dem vor Versickerungsmaßnahmen zulässigen Spektrum.

Die in den Sanden ausgeführten Versickerungsversuche im Feld (Versuche VV2, VV5 und VV7; vgl. hierzu Anlage 7) haben Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen  $k_f = 4 \cdot 10^{-6}$  m/s und  $k_f = 6 \cdot 10^{-5}$  m/s ergeben. Die übrigen Versuche wurden in den oberflächennah vorhandenen bindigen Böden ausgeführt. Hier wurden Durchlässigkeiten zwischen  $k_f = 5 \cdot 10^{-9}$  m/s und  $k_f = 2 \cdot 10^{-8}$  m/s ermittelt.

Aus den durchgeführten Versuchen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes lässt sich somit ableiten, dass die bereichsweise oberflächennah anstehenden bindigen Böden nicht zur Versickerung geeignet sind.

In den oberflächennah anstehenden Sanden ist die Versickerung von Regenwasser hingegen prinzipiell möglich. Aus den Feld- und Laborversuchen lässt sich für die Sande unter Berücksichtigung der anzuwendenden Korrekturfaktoren nach DWA-Regelwerk [9] der anzusetzenden Bemessungs- $k_f$ -Wert bei  $k_{f,Bem} = 1 \cdot 10^{-5}$  m/s festlegen.

Im Hinblick auf die abschließende Bewertung der Versickerungsfähigkeit sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Aufgrund des flachen Grundwasserstandes können die geforderten Mindestabstände zwischen Unterkante der Versickerungsanlage und maximal eintretendem Grundwasserstand in den überwiegenden Bereichen des Baugebietes nicht eingehalten werden.
- In Teilbereichen stehen oberflächennah gering durchlässige, bindige Böden an (RKS 1, 4, 6, 9 – 12). Hier ist eine Versickerung prinzipiell nicht oder nur bei einem Bodenaustausch gegen durchlässiges Sand- oder Kiessandmaterial möglich.

Vor dem Hintergrund der beiden o.g. Punkte erscheint die Versickerung von Niederschlagswasser unter genehmigungsrechtlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht als machbar und zielführend und wird daher nicht empfohlen.

Für die weiteren Planungen sollte somit eine Retention des Regenwassers bzw. eine Ableitung in einen Regenwasserkanal vorgesehen werden.

## 8 Bewertung der Tragfähigkeitssituation

Ausgehend von den Ergebnissen der zuvor dokumentierten Feld- und Laboruntersuchungen sowie den Angaben aus [10] lassen sich die **Bodenkennwerte** der in den bautechnisch relevanten Untergrundbereichen angetroffenen Schichten unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Bauvorhaben und Untergrundverhältnissen abschätzen.

Die charakteristischen Bodenkennwerte sind in der nachfolgenden Tabelle 7 aufgeführt. Mit enthalten ist die Klassifikation der anstehenden Böden nach DIN 18196 und DIN 18300.

Tabelle 7: Charakteristische Bodenkennwerte und Klassifikation der Baugrundsichten

Kennwert	Mutterboden	Anschüttung	Flugdecksande	Löss / Lösslehm	Terrassen-sande	Verwitterungs-lehm	Tonmergelstein, verwittert	Tonmergelstein
Wichte feuchter Boden $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	17,0	18,5	18,5	19,0	19,0	20,0	21,5	23,5
Wichte unter Auftrieb $\gamma_k'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	7,0	9,5	10,5	9,0	11,0	10,0	11,5	23,5
Reibungswinkel $\phi_k'$ [°]	22,5	30,0	30,0	27,5	32,5 – 35,0	250	35,0	≥ 37,5
Kohäsion $c_k'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0 – 2	0	0 – 2	5 – 15	0	10 – 50	25 – 100	0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	0,5 – 1,5	15 – 20	15 – 25	5 – 15	40 – 60	15 – 30	40 – 100	80 – >>250
Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,k}$ [m/s]	< 10 <sup>-6</sup>	≤ 10 <sup>-6</sup>	≤ 10 <sup>-5</sup>	≤ 10 <sup>-4</sup>	≤ 10 <sup>-4</sup>	< 10 <sup>-7</sup>	<< 10 <sup>-7</sup>	≤ 10 <sup>-6</sup> (Klüfte)
Bodengruppen gemäß DIN 18196	A [OH] / OH	A [SU* / GU*]	SU / SU*	UL / UM / OU	SE / SW / SU	UL / TL / TM	--	--
Bodenklassen gemäß DIN 18300	1	4 <sup>1)2)</sup>	3 – 4 <sup>2)</sup>	4 <sup>2)</sup>	3	4 <sup>2)</sup>	5 – 6	6 – 7
Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVA	--	V2	V1 – V2	V3	V1	V3	--	--
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE	--	F3	F2 – F3	F3	F1 – F2	F3	--	--

Hinweise: <sup>1)</sup> = bei Oberflächenbefestigungen, groben Inhaltsstoffen (z.B. HGT o.ä.) oder Tonmergelsteinbänken Klasse 6 möglich  
<sup>2)</sup> = bei Aufweichen Bodenklasse 2 möglich

Generell weisen die anstehenden sandigen Bodenschichten gute **Tragfähigkeitseigenschaften** auf bzw. sind gut verdichtungsfähig. Im Hinblick auf mögliche Bebauungen sind jedoch die humosen Oberböden vollständig zu entfernen und durch Bodenauffüllmaterial zu ersetzen.

Natürlich gelagerte Böden mit eingeschränkter Tragfähigkeit wurden lediglich in folgenden Bereichen vorgefunden:

- RKS 1 → Lösslehm mit weicher bis steifer Konsistenz bis 1,4 m
- RKS 4 → humose Schluffe mit weicher Konsistenz bis 0,5 m
- RKS 11 → stark humose / organische Schluffe bis 1,4 m

Hier werden aller Voraussicht nach zusätzliche baugrundverbessernde Maßnahmen (Mehraushub und Bodenaustausch, Tieferführung von Gründungselementen) erforderlich. Insbesondere im Umfeld der Bohrung RKS 11 ist im Zuge der bauwerksbezogenen geotechnischen Hauptuntersuchungen ein engmaschiges Netz aus direkten Bodenaufschlüssen vorzusehen, um die Verbreitung der stark humosen Böden im Baufeld genau auskartieren zu können.

Kommen unterkellerte Bauvorhaben zur Ausführung, so ist im gesamten Baugebiet mit gut tragfähigen mitteldicht gelagerten Terrassensanden, Verwitterungslehmen und verwitterten Tonmergelsteinen zu rechnen.

Aufgrund der anstehenden Bodenschichten sowie wegen der Grundwassersituation sind in den Untergrund einbindende Gebäude und Bauwerksteile in wasserundurchlässigem Beton auszuführen bzw. ist eine Bauwerksabdichtung nach DIN 18195 T6 („schwarze Wanne“) auszubilden.

Für Kellerbaugruben wird eine Wasserhaltung mittels Vakuumfilterlanzen erforderlich, bei nicht unterkellerten Gebäuden kann ggf. zur Abführung von Niederschlagswasser auch eine offene Wasserhaltung notwendig werden.

Das hier vorliegende Gutachten ersetzt ausdrücklich nicht die bauwerksbezogene geotechnische Hauptuntersuchungen. Für die einzelnen Gebäude sind noch bauwerksbezogene geotechnische Hauptuntersuchungen im Sinne der DIN 4020 / EC 7 auszuführen. Auf Basis dieser Untersuchungen können dann die Bemessungswerte für den Tragwerksplaner angegeben und die erforderlichen baugrundverbessernden Maßnahmen endgültig festgelegt werden.

## 9 Allgemeine bautechnische Angaben für die Erschließung

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Baugrunduntersuchungen ist für den **Kanalbau** davon auszugehen, dass im Niveau der Kanalsohle – in Abhängigkeit von der geplanten Tiefenlage – teils die Flugdecksande und Terrassenablagerungen bzw. die Verwitterungslehme mit zumeist steifer bis halbfester Konsistenz oder bereits die verwitterten Tonmergelsteine in halbfester bis fester Konsistenz anstehen.

Für die Ausführung der Kanalgräben sind die Vorgaben der DIN EN 1610 hinsichtlich erforderlicher Mindestgrabenbreite zu berücksichtigen. Es wird die Ausführung eines waagerechten Normverbau oder eines Systemverbau (Gleitschienenverbau vom System Krings-Verbau o.ä.) entsprechend der Maßgaben der DIN 4124 empfohlen.

Die jeweiligen Baugrubenverbauten sind nach statischen Erfordernissen in Anlehnung an DIN 4124 unter Beachtung der bauberufsgenossenschaftlichen Anforderungen und den allgemeinen Sicherheitsregeln auszuführen. Die erforderlichen statischen Nachweise sind noch zu führen. Beim Entfernen der Verbautafeln ist dafür Sorge zu tragen, dass der Kanal nicht beschädigt wird oder seine Lage verändert.

Bei Ausführung der offenen Verlegung wird empfohlen, das Rohraufleger entsprechend der Vorgaben der DIN EN 1610 [10] im Bereich der anstehenden Lockergesteine als Bettungs-Typ 1 in einer Stärke von 0,2 m (untere Bettungsschicht) auszuführen. Im Bereich anstehender Kalksandsteinbänke ist die untere Bettungsschicht in einer Stärke von mindestens 0,3 m auszuführen. Als Rohrbettung wird ein Kiessand-Gemisch (z.B. Körnung 0/32) empfohlen, das dann im Bedarfsfalle gleichzeitig die Funktion eines bauzeitlichen Flächenfilters übernimmt.

Der Aushub der Baugruben sollte materialschonend erfolgen, die Baugrubensohle unmittelbar mit dem Bettungsmaterial bzw. alternativ einer Magerbetonschicht geschützt werden.

Aufgrund der vorliegenden Grundwassersituation ist davon auszugehen, dass eine Wasserhaltung mittels Vakuumfilterlanzen zur Entwässerung der Sande erforderlich wird. Diese sind bis etwa 2 m unter Aushubsohle bzw. bis auf die Oberkante der Verwitterungslehme oder verwitterten Tonmergelsteine in den Untergrund einzubringen und stehen maximal 1,5 m – ggf. auch in einem kleineren Abstand – auseinander. Für die Entwässerung der Böden muss ein Zeitraum von mindestens 72 Stunden einkalkuliert werden.

Ergänzend kann an der Kanalgrabensohle in den anstehenden bindigen Böden (Verwitterungslehme / verwitterte Tonmergelsteine) eine offene Wasserhaltung erforderlich werden. Hierbei übernimmt dann das Material

der Bettungsschicht gleichzeitig die Funktion des bauzeitlichen Flächenfilters. Generell sind die technischen Geräte zum Einrichten einer offenen Wasserhaltung (Pumpe, Pumpensumpf, Filterkies) dauerhaft auf der Baustelle vorzuhalten, um z.B. nach Starkregenereignissen die Kanalbaugrube unmittelbar trockenlegen zu können.

An der Geländeoberfläche zufließendes Wasser sollte grundsätzlich vor den Baugruben abgefangen und abgeleitet werden. Gleiches gilt für Wasser aus ggf. vorhandenen Felddrängen.

Die geplanten Schachtbauwerke sind im Bedarfsfall statisch gegen Auftrieb zu bemessen.

Die **Erschließungsstraßen** sind entsprechend der RStO-12 zu planen und auszuführen. Der genaue Straßenaufbau kann erst nach erfolgter weiterer Planung und Festlegung der anzusetzenden Belastungsklasse und Bauweise erfolgen. Generell ist zu berücksichtigen, dass im Baufeld oberflächennah verbreitet Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 („sehr frostempfindlich“) nach ZTVE-StB 09 anstehen.

Vor diesem Hintergrund muss der frostsichere Aufbau unter Berücksichtigung der ungünstigen Grundwasserverhältnisse nach RStO-12 („*Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum*“) – in Anhängigkeit von der zur Ausführung kommenden Belastungsklasse – mit mindestens 0,55 bis 0,65 m vorgesehen werden.

Der nach RStO-12 auf dem Planum nachzuweisende Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  sollte auf den verbreitet anstehenden schluffigen Sanden nach intensiver Nachverdichtung erreichbar sein. Ggf. ist im Trassenverlauf der Erschließungsstraßen eine Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln („Kalkung“) vorzusehen bzw. eine Verstärkung der Schottertragschicht um mindestens 0,3 m auszuführen. In Bereichen mit anstehenden bindigen Böden (z.B. Umfeld der Bohrungen RKS 11 und RKS 12) sollte in jedem Falle ein verstärktes Bodenaustauschpolster vorgesehen werden.

Das im Zuge der Bautätigkeiten anfallende Aushubmaterial kann zum Andecken der zukünftigen Gartenbereiche verwendet werden. Humusfreies Material sollte dabei zuunterst eingebaut und mit geeignetem Gerät verdichtet werden.

Zum Wiedereinbau vorgesehene Aushubmaterial ist bauzeitlich seitlich zu lagern und mittels Folienabdeckungen gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Bearbeitungs-Nr. P-150197

Geplante Bebauung der Fläche „Am Eikawäldchen“, Werne-Stockum

Orientierende Altlastenuntersuchungen und Gutachten zur Gefährdungsabschätzung

Bewertung der Versickerungsfähigkeit und der Tragfähigkeitssituation

25.10.2015

---

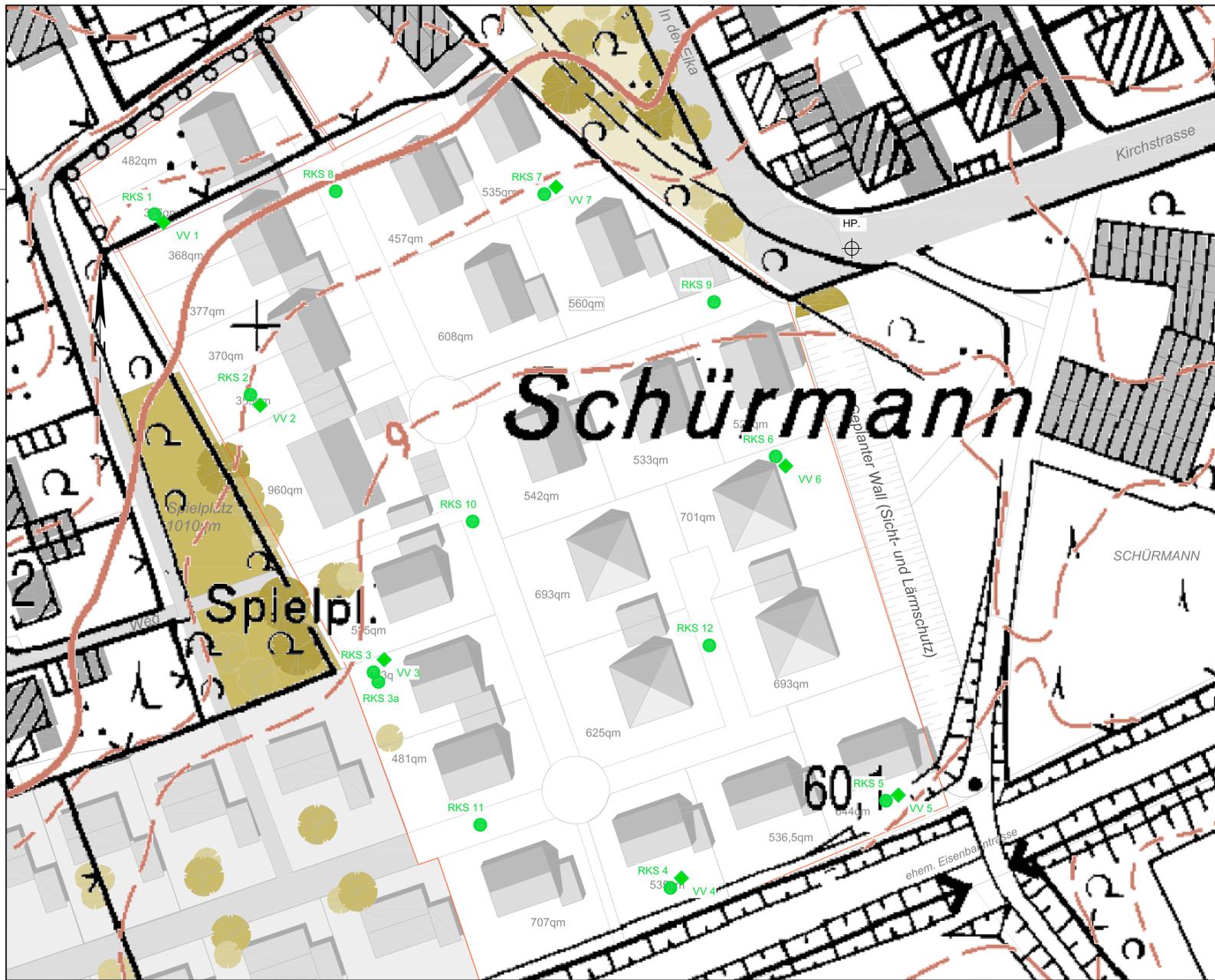


## **Anlage 1 -- Lageplan**

Lageplan der Aufschlusspunkte,

Maßstab 1:500

---



**Legende**

- RKS 1 Rammkernsondierbohrung
- ◆ VV 1 Versickerungsversuch
- ⊕ HP. Höhenbezugspunkt Kanaldeckel  
Schacht Nr. 264 = +59,28 mNN

Plangrundlage: Lageplan (Vorentwurf), Maßstab 1:500, Stand 13.04.2015, erstellt vom Architekturbüro Benning, Werne-Stockum

**GeoConsult Dülmen**  
 Hanninghof 30, 48249 Dülmen  
 Fon 02594 7820670  
 Fax 02594 7820671  
 email: info@gc-duelmen.de



Projektnummer: P-150197

Projektziel: Erschließung des Grundstücks Schürmann  
 In der Eika, Werne-Stockum

Titel: Lageplan der Aufschlusspunkte

Stand:	09/15	Maßstab:	1:500
Bearbeiter:	Peletz	Anlage:	1

Bearbeitungs-Nr. P-150197

Geplante Bebauung der Fläche „Am Eikawäldchen“, Werne-Stockum

Orientierende Altlastenuntersuchungen und Gutachten zur Gefährdungsabschätzung

Bewertung der Versickerungsfähigkeit und der Tragfähigkeitssituation

25.10.2015

---

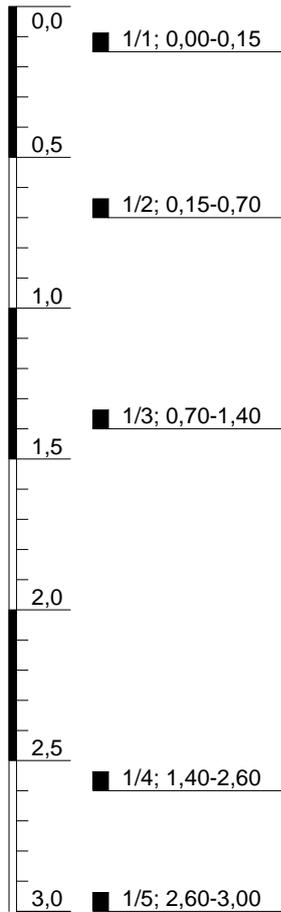


## **Anlage 2 -- Bohrprofile**

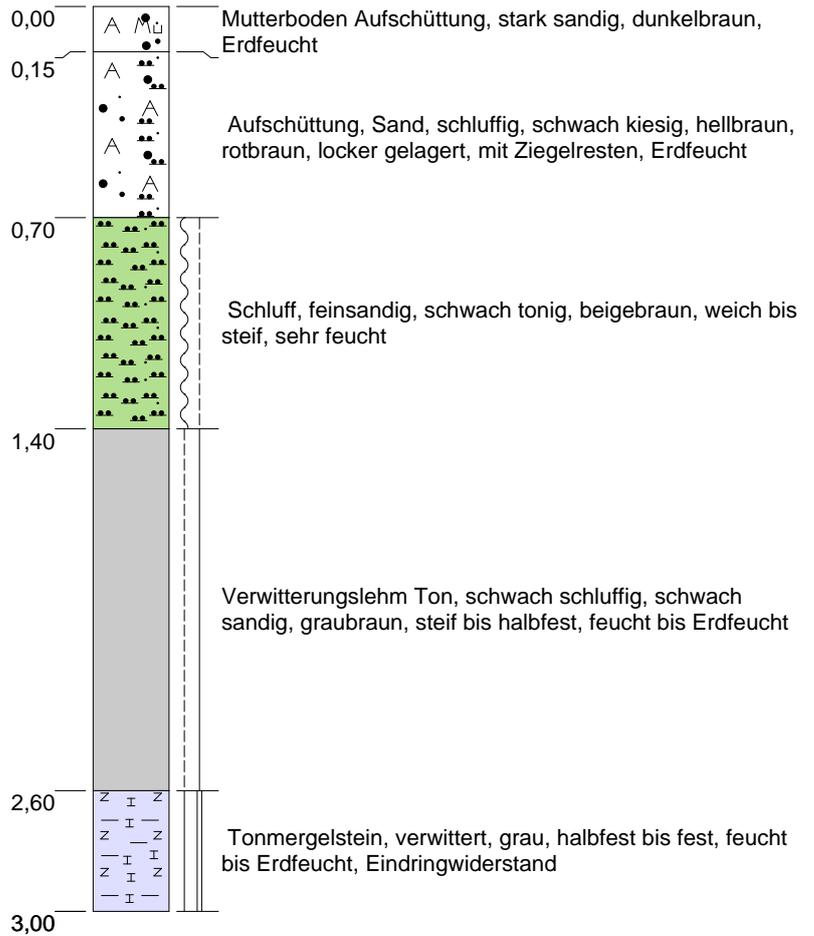
Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse  
der Rammkernsondierbohrungen  
RKS 1 bis RKS 12, Maßstab 1:25

---

m u. GOK (+60,36 m NN)



### RKS 01



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum</b>		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
<b>Bohrung: RKS 01</b>		
Auftraggeber: Herr L. Schürmann, Werne	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Kiczmer GmbH, Recklinghausen	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 60,36m	
Datum: 23.09.2015	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

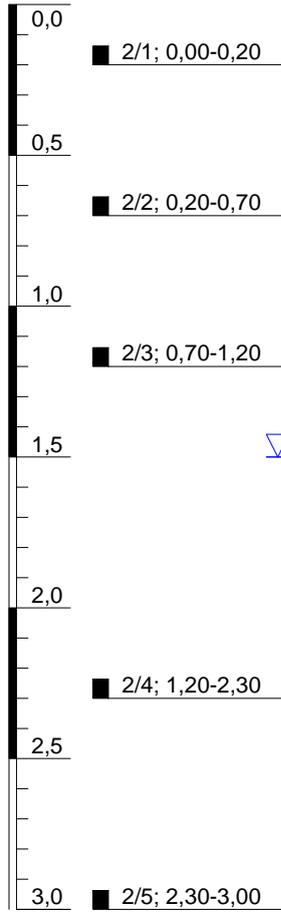
Bohrung: RKS 01

60,36m

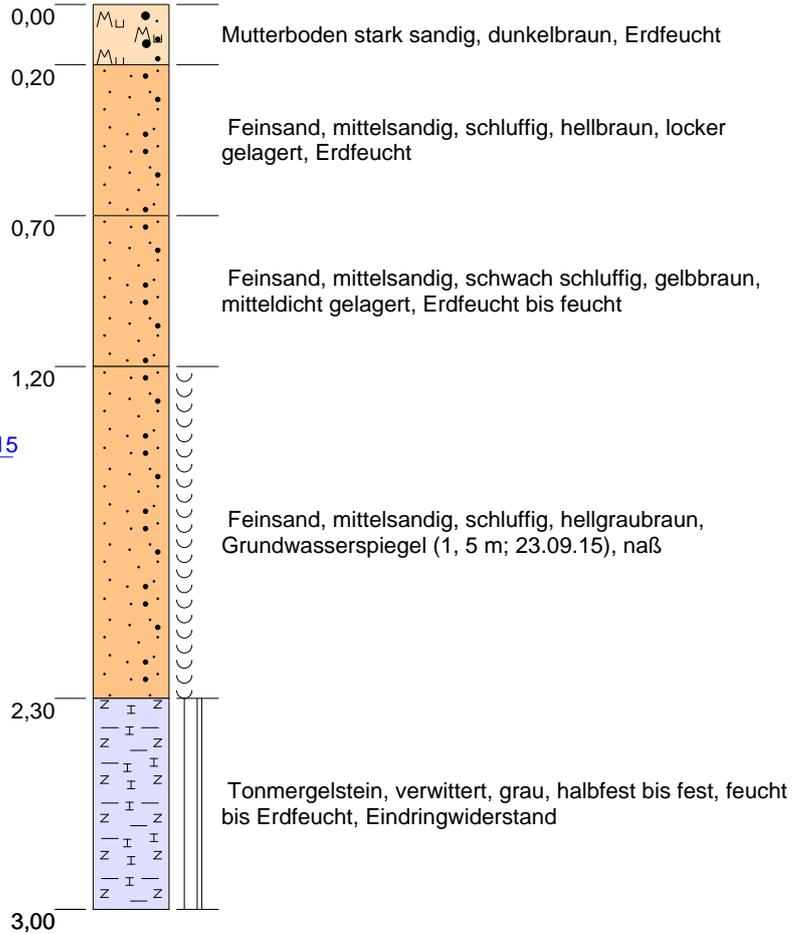
Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,15	a) Aufschüttung, stark sandig					bgp	1/1	0,15
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,70	a) Aufschüttung, Sand, schluffig, schwach kiesig					bgp	1/2	0,70
	b) mit Ziegelresten							
	c) Erdfeucht	d)	e) hellbraun, rotbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					bgp	1/3	1,40
	b)							
	c) sehr feucht	d)	e) beigebraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,60	a) Ton, schwach schluffig, schwach sandig					bgp	1/4	2,60
	b)							
	c) feucht bis Erdfeucht	d)	e) graubraun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
3,00	a) Tonmergelstein, verwittert					bgp	1/5	3,00
	b)							
	c) feucht bis Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (+59,67 m NN)



### RKS 02



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum</b>			 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de	
<b>Bohrung: RKS 02</b>				
Auftraggeber: Herr L. Schürmann, Werne				Rechtswert: 0
Bohrfirma: Kiczmer GmbH, Recklinghausen				Hochwert: 0
Bearbeiter: Peletz				Ansatzhöhe: 59,67m
Datum: 23.09.2015	Anlage 2		Endtiefe: 3,00m	



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

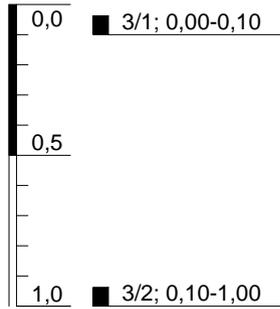
Bohrung: RKS 02

59,67m

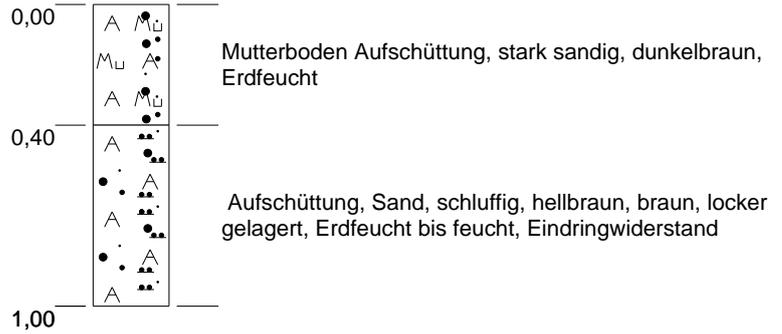
Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

1	2			3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen				Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe					
0,20	a) stark sandig				bgp	2/1	0,20	
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)					i)
0,70	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig				bgp	2/2	0,70	
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)					i)
1,20	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig				bgp	2/3	1,20	
	b)							
	c) Erdfeucht bis feucht	d)	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)					i)
2,30	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig			Grundwasserspiegel 1.50m (m; 23.09.15)	bgp	2/4	2,30	
	b)							
	c) naß	d)	e) hellgraubraun					
	f)	g)	h)					i)
3,00	a) Tonmergelstein, verwittert				bgp	2/5	3,00	
	b)							
	c) feucht bis Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) grau					
	f)	g)	h)					i)

m u. GOK (+59,15 m NN)



### RKS 03



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum</b>		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
<b>Bohrung: RKS 03</b>		
Auftraggeber: Herr L. Schürmann, Werne	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Kiczmer GmbH, Recklinghausen	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 59,15m	
Datum: 23.09.2015	Anlage 2	Endtiefe: 1,00m



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

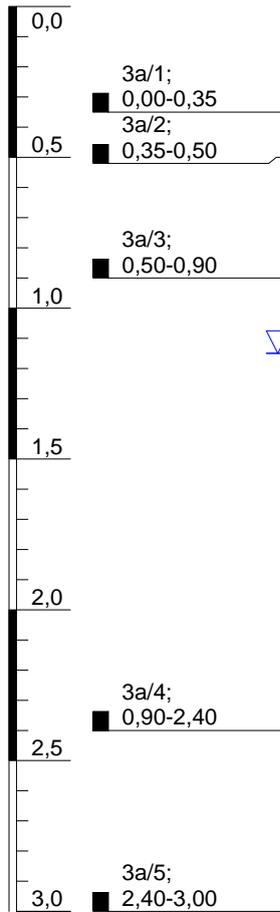
Bohrung: RKS 03

59,15m

Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

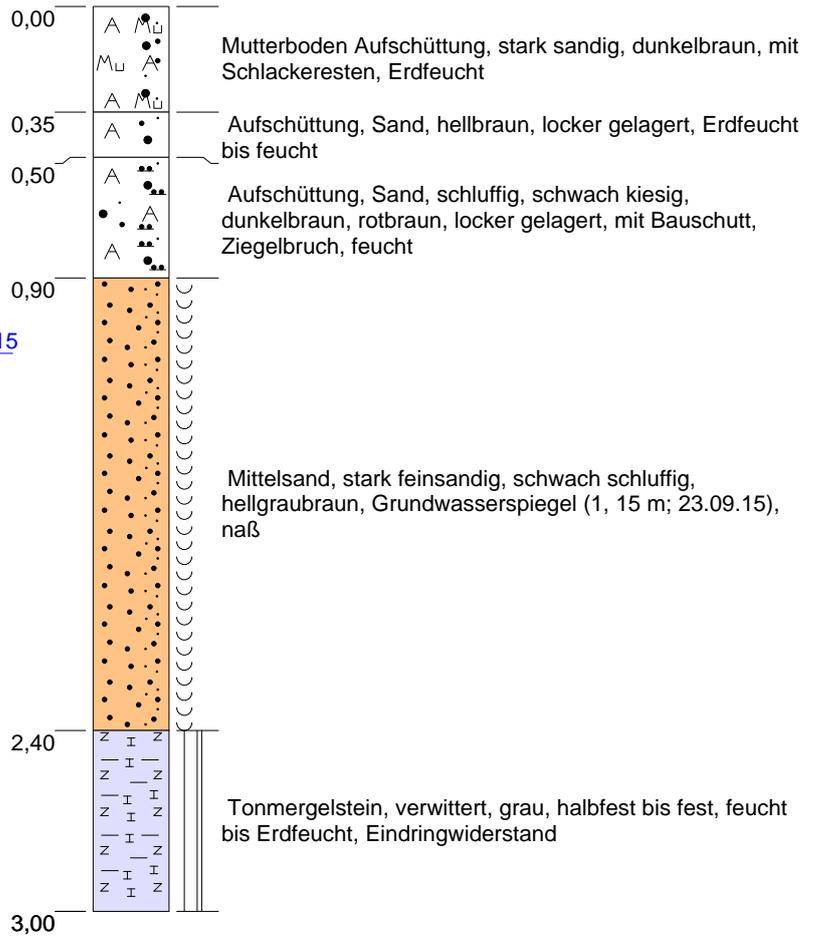
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Aufschüttung, stark sandig					bgp	3/1	0,10
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,00	a) Aufschüttung, Sand, schluffig					bgp	3/2	1,00
	b)							
	c) Erdfeucht bis feucht	d) Eindringwiderstand	e) hellbraun, braun					
	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)				

m u. GOK (+59,15 m NN)



▽ 1,15 m; 23.09.15

### RKS 03a



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum</b>			 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de	
<b>Bohrung: RKS 03a</b>				
Auftraggeber: Herr L. Schürmann, Werne				Rechtswert: 0
Bohrfirma: Kiczmer GmbH, Recklinghausen				Hochwert: 0
Bearbeiter: Peletz				Ansatzhöhe: 59,15m
Datum: 23.09.2015	Anlage 2		Endtiefe: 3,00m	



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

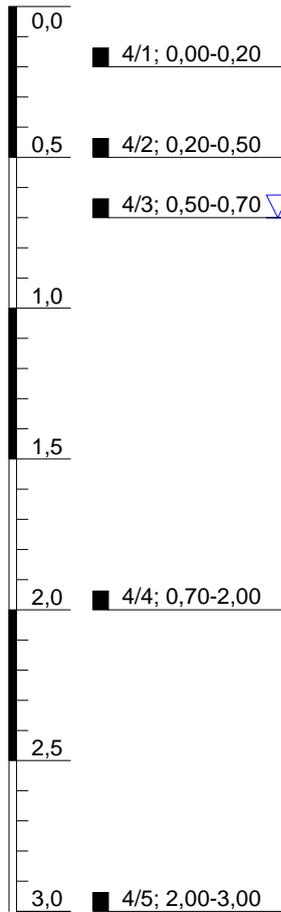
Bohrung: RKS 03a

59,15m

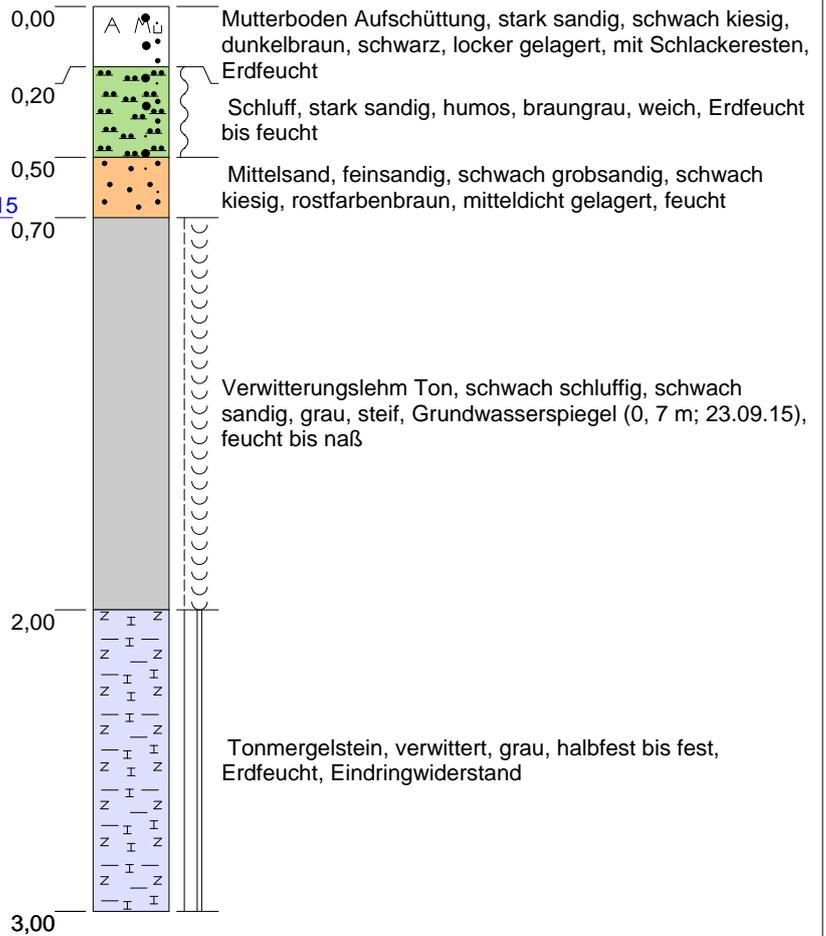
Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,35	a) Aufschüttung, stark sandig					bgp	3a/1	0,35	
	b) mit Schlackeresten								
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h)	i)					
0,50	a) Aufschüttung, Sand					bgp	3a/2	0,50	
	b)								
	c) Erdfeucht bis feucht	d)	e) hellbraun						
	f)	g)	h)	i)					
0,90	a) Aufschüttung, Sand, schluffig, schwach kiesig					bgp	3a/3	0,90	
	b) mit Bauschutt, Ziegelbruch								
	c) feucht	d)	e) dunkelbraun, rotbraun						
	f)	g)	h)	i)					
2,40	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig				Grundwasserspiegel 1.15m (m; 23.09.15)	bgp	3a/4	2,40	
	b)								
	c) naß	d)	e) hellgraubraun						
	f)	g)	h)	i)					
3,00	a) Tonmergelstein, verwittert					bgp	3a/5	3,00	
	b)								
	c) feucht bis Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					

m u. GOK (+58,72 m NN)



### RKS 04



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum</b>		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
<b>Bohrung: RKS 04</b>		
Auftraggeber: Herr L. Schürmann, Werne	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Kiczmer GmbH, Recklinghausen	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 58,72m	
Datum: 23.09.2015	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

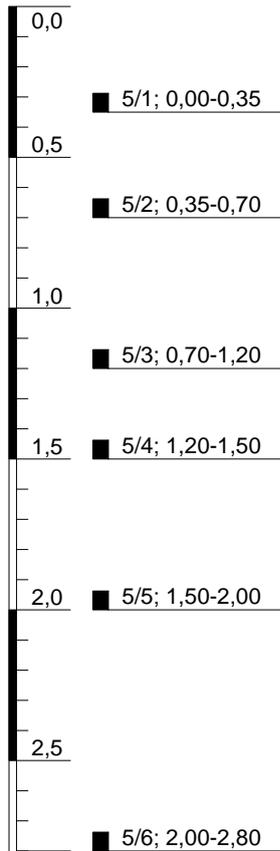
Bohrung: RKS 04

58,72m

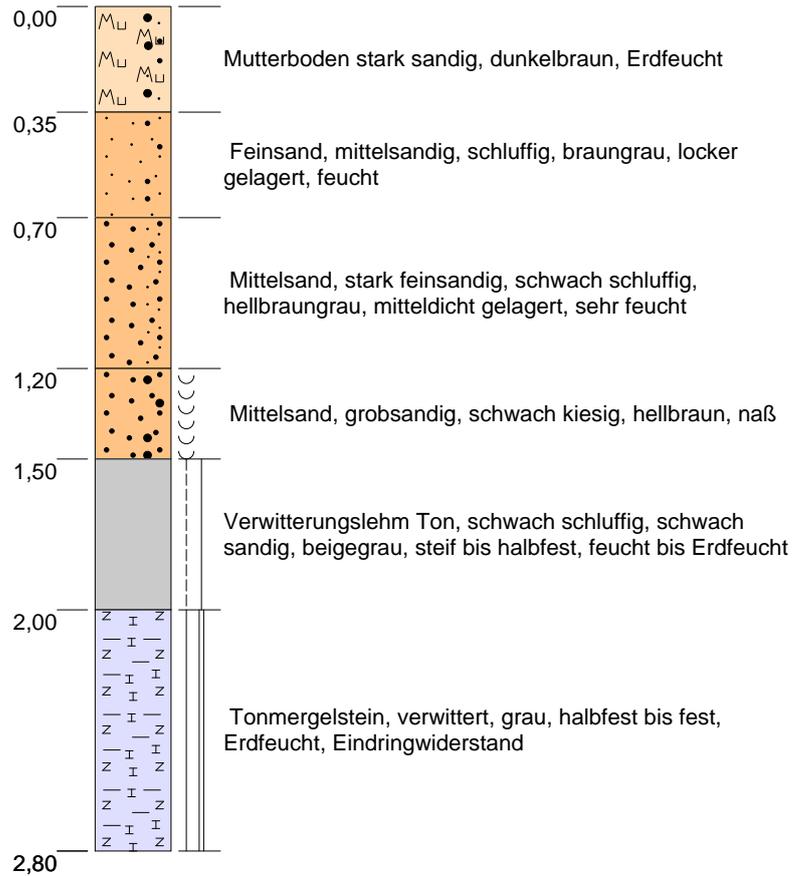
Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

1	2			3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen				Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe					
0,20	a) Aufschüttung, stark sandig, schwach kiesig							
	b) mit Schlackeresten							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun, schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)		i)			
0,50	a) Schluff, stark sandig, humos				bgp	4/2	0,50	
	b)							
	c) Erdfeucht bis feucht	d)	e) braungrau					
	f)	g)	h)					i)
0,70	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig			Grundwasserspiegel 0.70m (m; 23.09.15)	bgp	4/3	0,70	
	b)							
	c) feucht	d)	e) rostfarbenbraun					
	f)	g)	h)					i)
2,00	a) Ton, schwach schluffig, schwach sandig				bgp	4/4	2,00	
	b)							
	c) feucht bis naß	d)	e) grau					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)					i)
3,00	a) Tonmergelstein, verwittert				bgp	4/5	3,00	
	b)							
	c) Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) grau					
	f)	g)	h)					i)

m u. GOK (+58,64 m NN)



### RKS 05



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Erschließung In der Eika, Werne-Stockum		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de	
<b>Bohrung:</b> RKS 05			
Auftraggeber:	Herr L. Schürmann, Werne		Rechtswert: 0
Bohrfirma:	Kiczmer GmbH, Recklinghausen		Hochwert: 0
Bearbeiter:	Peletz		Ansatzhöhe: 58,64m
Datum:	23.09.2015		Anlage 2
		Endtiefe: 2,80m	



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

Bohrung: RKS 05

58,64m

Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,35	a) stark sandig					bgp	5/1	0,35	
	b)								
	c) Erdfeucht		d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)					
0,70	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig					bgp	5/2	0,70	
	b)								
	c) feucht		d)	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i)					
1,20	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig					bgp	5/3	1,20	
	b)								
	c) sehr feucht		d)	e) hellbraungrau					
	f)	g)	h)	i)					
1,50	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig					bgp	5/4	1,50	
	b)								
	c) naß		d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)					
2,00	a) Ton, schwach schluffig, schwach sandig					bgp	5/5	2,00	
	b)								
	c) feucht bis Erdfeucht		d)	e) beige-grau					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 2

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

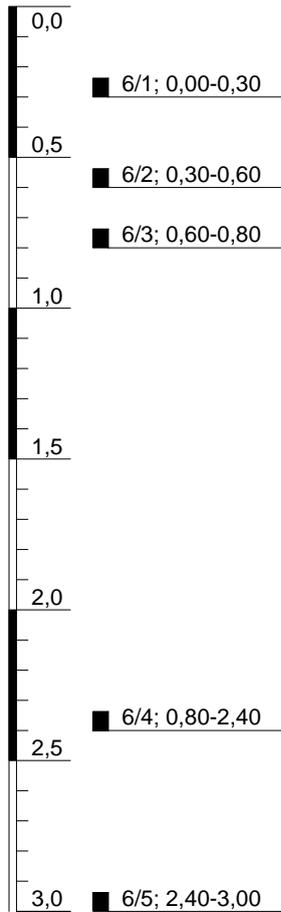
Bohrung: RKS 05

58,64m

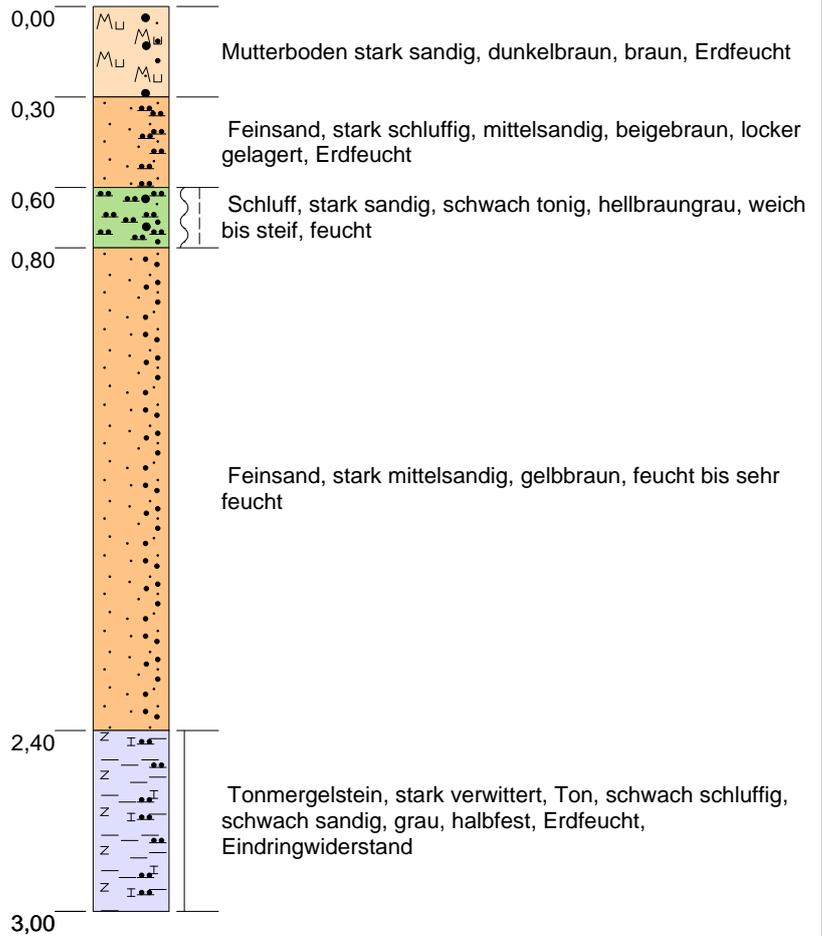
Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,80	a) Tonmergelstein, verwittert					bgp	5/6	2,80
	b)							
	c) Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) grau					
	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)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (+58,92 m NN)



### RKS 06



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum</b>		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
<b>Bohrung: RKS 06</b>		
Auftraggeber: Herr L. Schürmann, Werne	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Kiczmer GmbH, Recklinghausen	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 58,92m	
Datum: 23.09.2015	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

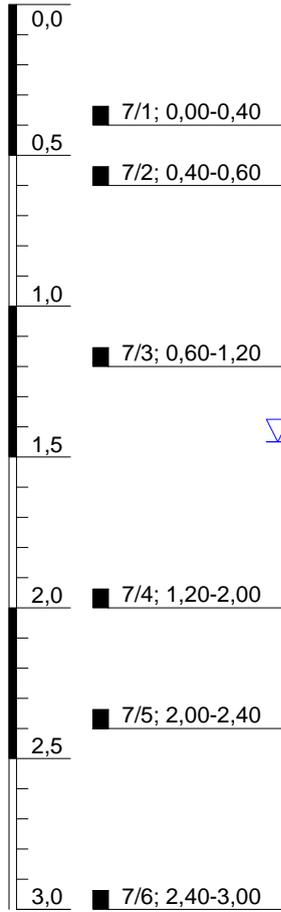
Bohrung: RKS 06

58,92m

Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

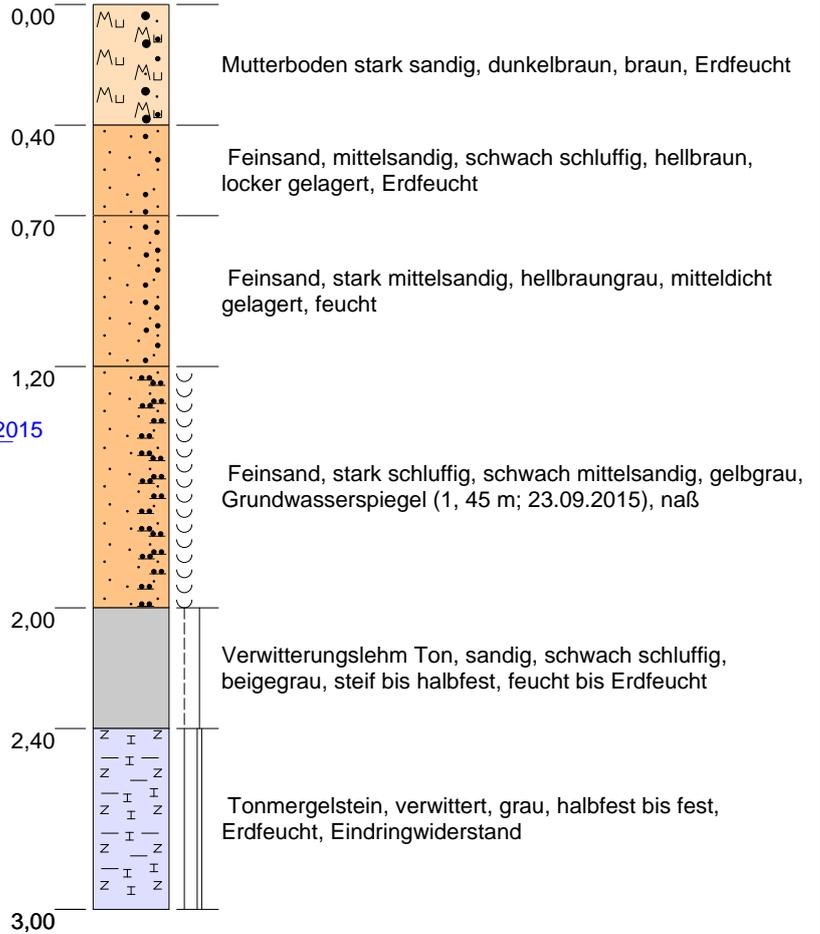
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) stark sandig					bgp	6/1	0,30
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun, braun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,60	a) Feinsand, stark schluffig, mittelsandig					bgp	6/2	0,60
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) beigebraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,80	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig					bgp	6/3	0,80
	b)							
	c) feucht	d)	e) hellbraungrau					
	f)	g)	h)	i)				
2,40	a) Feinsand, stark mittelsandig					bgp	6/4	2,40
	b)							
	c) feucht bis sehr feucht	d)	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Tonmergelstein, stark verwittert, Ton, schwach schluffig, schwach sandig					bgp	6/5	3,00
	b)							
	c) Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (+59,50 m NN)



▽ 1,45 m; 23.09.2015

### RKS 07



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum</b>			 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de	
<b>Bohrung: RKS 07</b>				
Auftraggeber: Herr L. Schürmann, Werne				Rechtswert: 0
Bohrfirma: Kiczmer GmbH, Recklinghausen				Hochwert: 0
Bearbeiter: Peletz				Ansatzhöhe: 59,50m
Datum: 23.09.2015	Anlage 2			Endtiefe: 3,00m



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

Bohrung: RKS 07

59,5m

1	2	3	4	5	6		
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung				h) Gruppe	i) Kalkgehalt
		Bemerkungen	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
0,40	a) stark sandig		Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	bgp	7/1	0,40	
	b)						
	c) Erdfeucht	d)					e) dunkelbraun, braun
	f) Mutterboden	g)					h)
0,70	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig		Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	bgp	7/2	0,60	
	b)						
	c) Erdfeucht	d)					e) hellbraun
	f)	g)					h)
1,20	a) Feinsand, stark mittelsandig		Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	bgp	7/3	1,20	
	b)						
	c) feucht	d)					e) hellbraungrau
	f)	g)					h)
2,00	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig		Grundwasserspiegel 1.45m (m; 23.09.2015)	bgp	7/4	2,00	
	b)						
	c) naß	d)					e) gelbgrau
	f)	g)					h)
2,40	a) Ton, sandig, schwach schluffig		Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	bgp	7/5	2,40	
	b)						
	c) feucht bis Erdfeucht	d)					e) beige-grau
	f) Verwitterungslehm	g)					h)



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 2

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

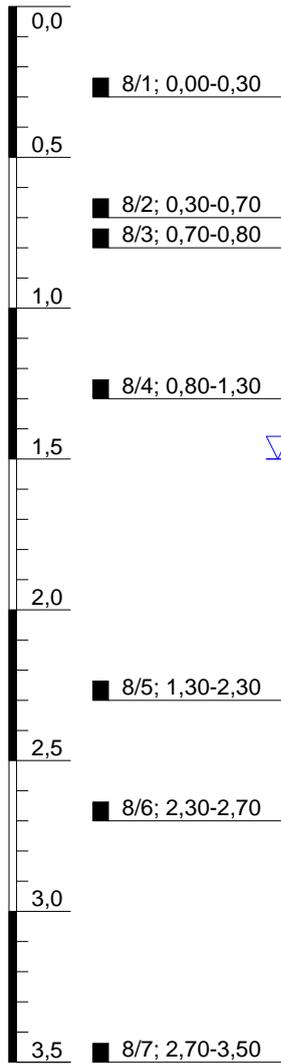
Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

Bohrung: RKS 07

59,5m

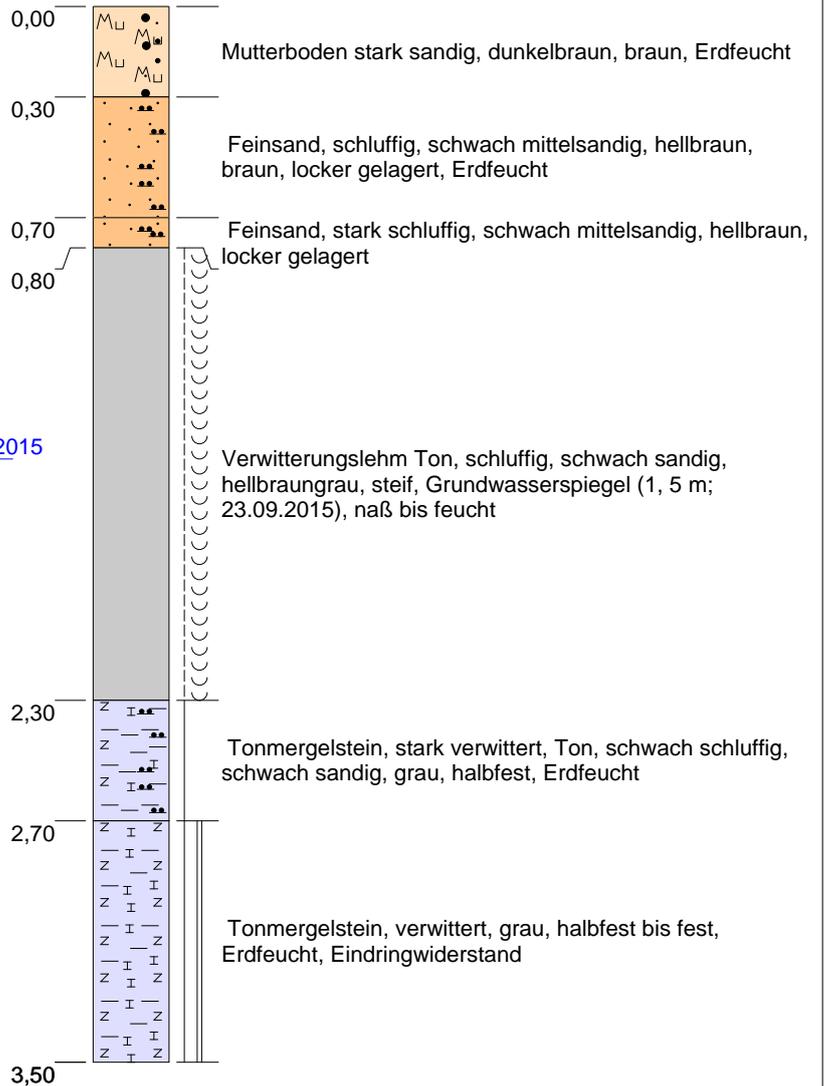
1	2	3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung				h) Gruppe
		Bemerkungen	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
3,00	a) Tonmergelstein, verwittert		Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			
b)						
c) Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) grau				
f)	g)	h)				i)
	a)					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)
	a)					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)
	a)					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)
	a)					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)

m u. GOK (+60,00 m NN)



▽ 1,50 m; 23.09.2015

### RKS 08



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum</b>		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
<b>Bohrung: RKS 08</b>		
Auftraggeber: Herr L. Schürmann, Werne	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Kiczmer GmbH, Recklinghausen	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 60,00m	
Datum: 23.09.2015	Anlage 2	Endtiefe: 3,50m



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

Bohrung: RKS 08

60m

Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

1	2			3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen				Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalk- gehalt					
0,30	a) stark sandig				bgp	8/1	0,30	
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun, braun					
	f) Mutterboden	g)	h)            i)					
0,70	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig				bgp	8/2	0,70	
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) hellbraun, braun					
	f)	g)	h)            i)					
0,80	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig				bgp	8/3	0,80	
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)            i)					
2,30	a) Ton, schluffig, schwach sandig			Grundwasserspiegel 1,50m (m; 23.09.2015)	bgp bgp	8/4 8/5	1,30 2,30	
	b)							
	c) naß bis feucht	d)	e) hellbraungrau					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)            i)					
2,70	a) Tonmergelstein, stark verwittert, Ton, schwach schluffig, schwach sandig				bgp	8/6	2,70	
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h)            i)					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 2

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

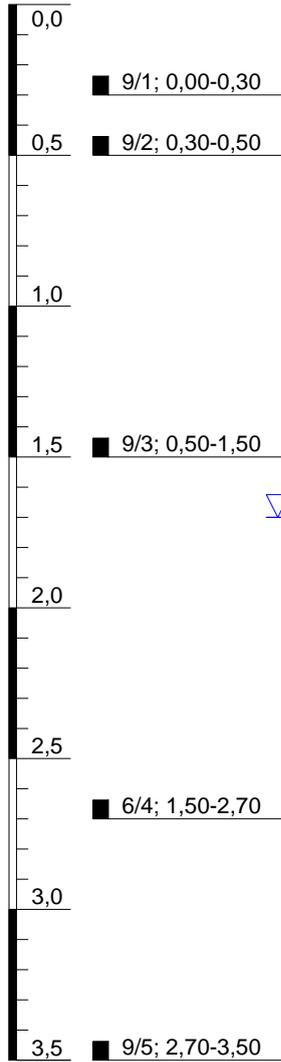
Bohrung: RKS 08

60m

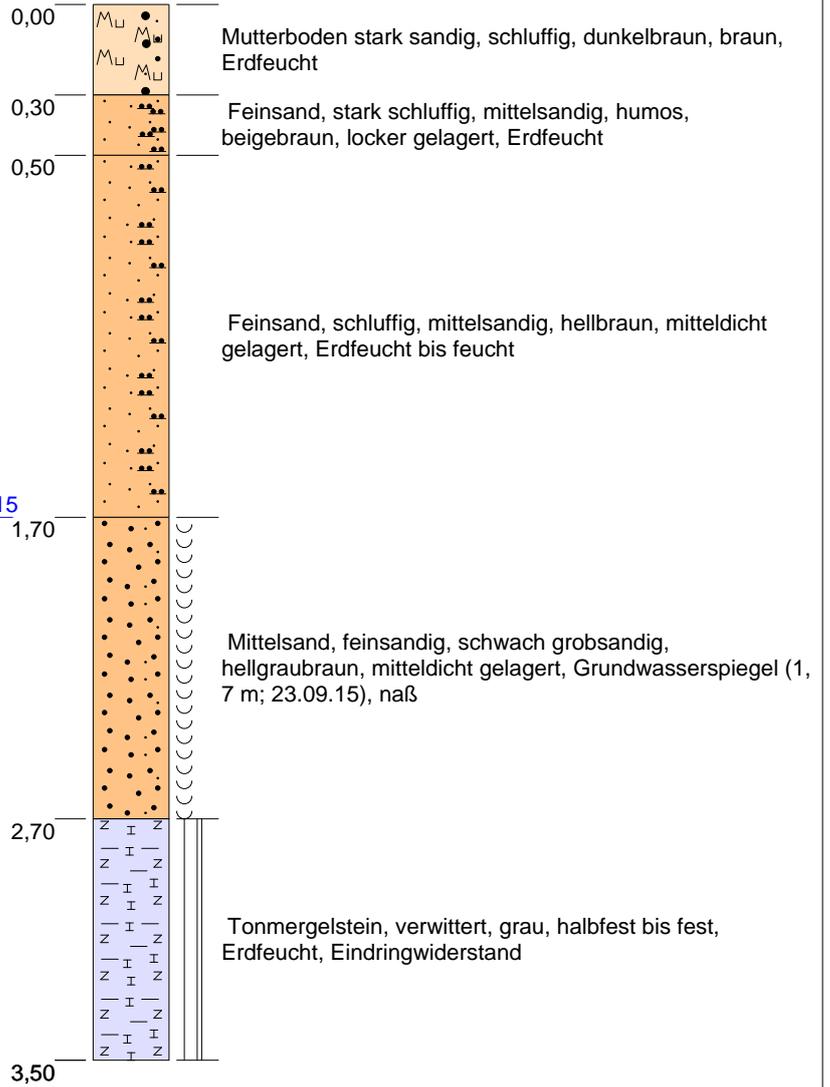
Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,50	a) Tonmergelstein, verwittert					bgp	8/7	3,50
	b)							
	c) Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) grau					
	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)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (+59,14 m NN)



### RKS 09



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum</b>			 <p>GeoConsult Dülmen Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de</p>
<b>Bohrung: RKS 09</b>			
Auftraggeber: Herr L. Schürmann, Werne	Rechtswert: 0		
Bohrfirma: Kiczmer GmbH, Recklinghausen	Hochwert: 0		
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 59,14m		
Datum: 23.09.2015	Anlage 2	Endtiefe: 3,50m	



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

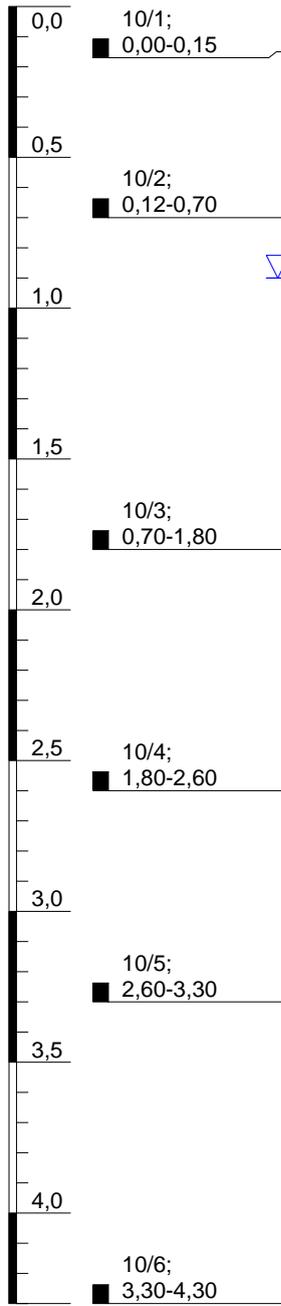
Bohrung: RKS 09

59,14m

Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

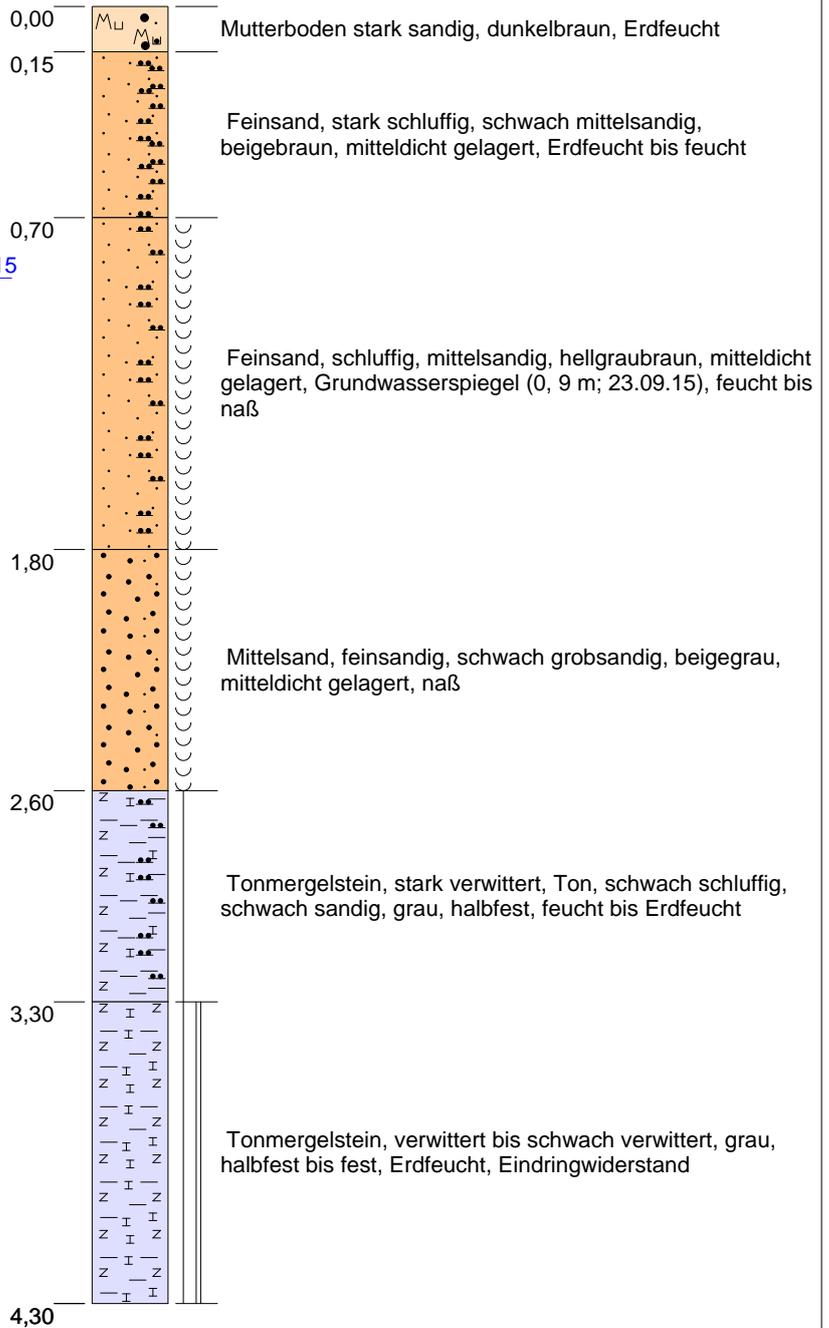
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) stark sandig, schluffig					bgp	9/1	0,30
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun, braun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,50	a) Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, humos					bgp	9/2	0,50
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) beigebraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig				Grundwasserspiegel 1.70m (m; 23.09.15)	bgp	9/3	1,50
	b)							
	c) Erdfeucht bis feucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,70	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig					bgp	6/4	2,70
	b)							
	c) naß	d)	e) hellgraubraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,50	a) Tonmergelstein, verwittert					bgp	9/5	3,50
	b)							
	c) Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (+58,95 m NN)



▽ 0,90 m; 23.09.15

### RKS 10



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum</b>		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
<b>Bohrung: RKS 10</b>		
Auftraggeber: Herr L. Schürmann, Werne	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Kiczmer GmbH, Recklinghausen	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 58,95m	
Datum: 23.09.2015	Anlage 2	
	Endtiefe: 4,30m	



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

Bohrung: RKS 10

58,95m

Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,15	a) stark sandig					bgp	10/1	0,15	
	b)								
	c) Erdfeucht		d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)					
0,70	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig					bgp	10/2	0,70	
	b)								
	c) Erdfeucht bis feucht		d)	e) beigebraun					
	f)	g)	h)	i)					
1,80	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig				Grundwasserspiegel 0.90m (m; 23.09.15)	bgp	10/3	1,80	
	b)								
	c) feucht bis naß		d)	e) hellgraubraun					
	f)	g)	h)	i)					
2,60	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig					bgp	10/4	2,60	
	b)								
	c) naß		d)	e) beige grau					
	f)	g)	h)	i)					
3,30	a) Tonmergelstein, stark verwittert, Ton, schwach schluffig, schwach sandig					bgp	10/5	3,30	
	b)								
	c) feucht bis Erdfeucht		d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 2

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

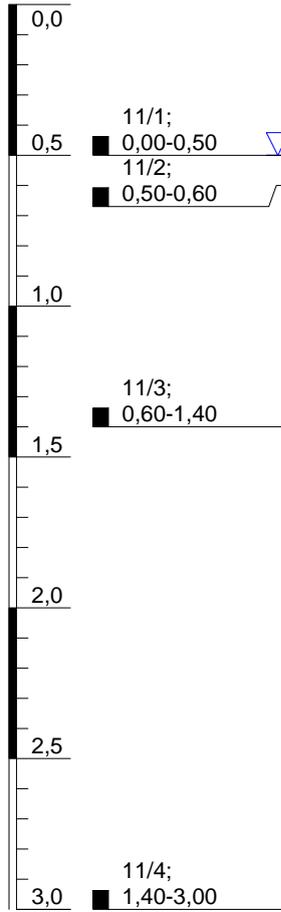
Bohrung: RKS 10

58,95m

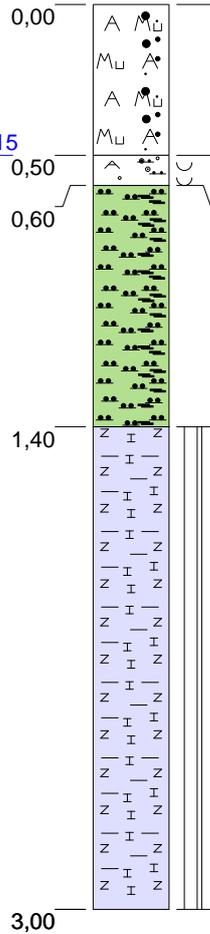
Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,30	a) Tonmergelstein, verwittert bis schwach verwittert					bgp	10/6	4,30
	b)							
	c) Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) grau					
	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)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (+58,52 m NN)



### RKS 11



Mutterboden Aufschüttung, stark sandig, dunkelbraun, Erdfeucht

Aufschüttung, Kies, schluffig, schwach sandig, dunkelrostfarbenbraun, Schlacke, feucht bis naß

Schluff, stark humos, dunkelbraun, Grundwasserspiegel (0, 5 m; 23.09.15), feucht

Tonmergelstein, stark verwittert bis verwittert, grau, halbfest bis fest, Erdfeucht, Eindringwiderstand

Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum</b>			 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
<b>Bohrung: RKS 11</b>			
Auftraggeber: Herr L. Schürmann, Werne	Rechtswert: 0		
Bohrfirma: Kiczmer GmbH, Recklinghausen	Hochwert: 0		
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 58,52m		
Datum: 23.09.2015	Anlage 2	Endtiefe: 3,00m	



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

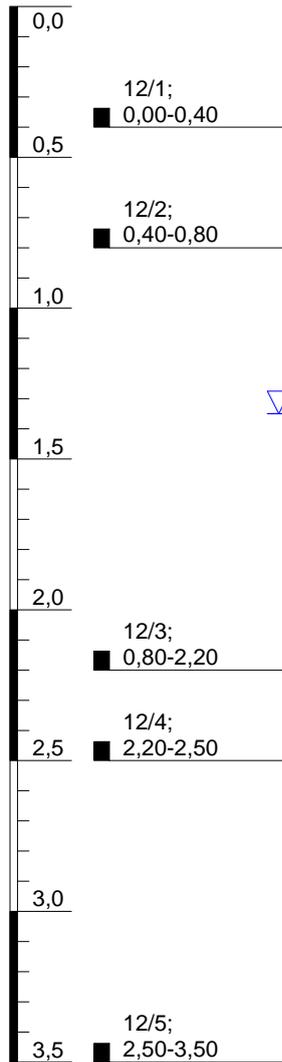
Bohrung: RKS 11

58,52m

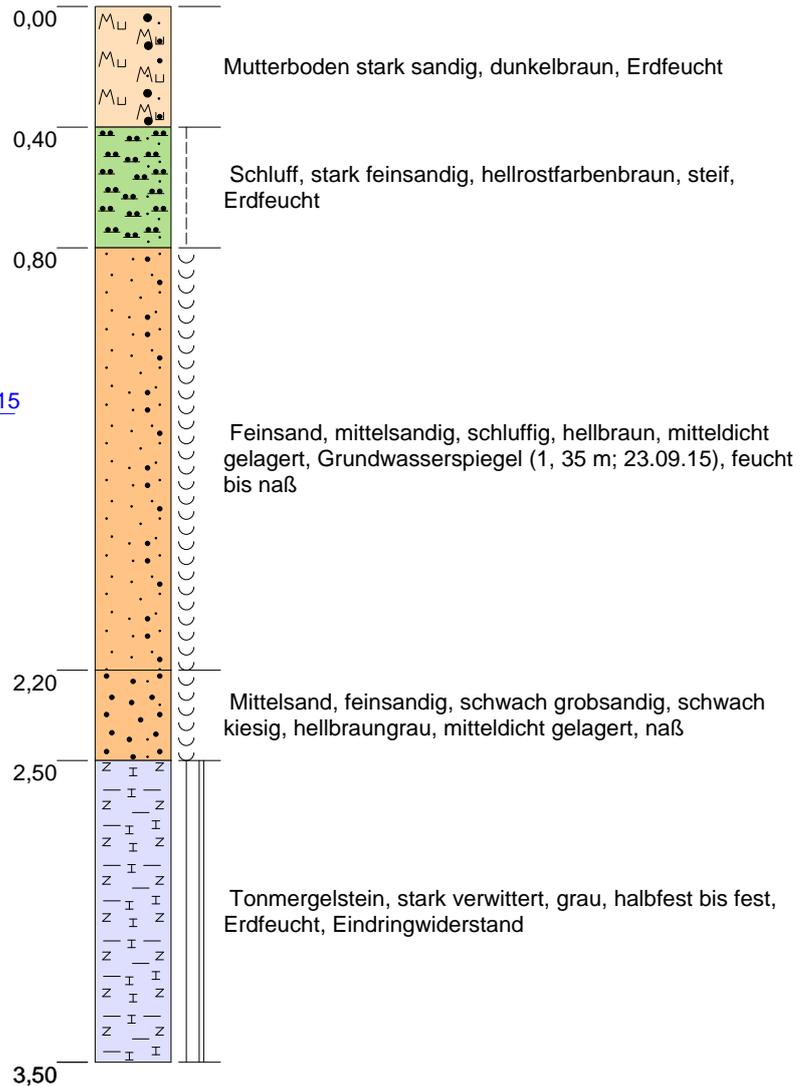
Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

1	2			3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen				Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe					
0,50	a) Aufschüttung, stark sandig			Grundwasserspiegel 0.50m (m; 23.09.15)				
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) i)					
0,60	a) Aufschüttung, Kies, schluffig, schwach sandig				bgp	11/2	0,60	
	b) Schlacke							
	c) feucht bis naß	d)	e) dunkelrostfarbenbraun					
	f)	g)	h) i)					
1,40	a) Schluff, stark humos				bgp	11/3	1,40	
	b)							
	c) feucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) i)					
3,00	a) Tonmergelstein, stark verwittert bis verwittert				bgp	11/4	3,00	
	b)							
	c) Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) grau					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

m u. GOK (+58,93 m NN)



### RKS 12



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Erschließung In der Eika, Werne-Stockum		 Hanninghof 30 - 48249 Dülmen www.gc-duelmen.de
<b>Bohrung:</b> RKS 12		
Auftraggeber: Herr L. Schürmann, Werne	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Kiczmer GmbH, Recklinghausen	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Peletz	Ansatzhöhe: 58,93m	
Datum: 23.09.2015	Anlage 2	Endtiefe: 3,50m



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: Erschließung In der Eika, Werne-Stockum

Bohrung: RKS 12

58,93m

Bohrzeit:  
von: 23.09.2015  
bis: 23.09.2015

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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) stark sandig					bgp	12/1	0,40
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,80	a) Schluff, stark feinsandig					bgp	12/2	0,80
	b)							
	c) Erdfeucht	d)	e) hellrostfarbenbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig				Grundwasserspiegel 1.35m (m; 23.09.15)	bgp	12/3	2,20
	b)							
	c) feucht bis naß	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,50	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig					bgp	12/4	2,50
	b)							
	c) naß	d)	e) hellbraungrau					
	f)	g)	h)	i)				
3,50	a) Tonmergelstein, stark verwittert					bgp	12/5	3,50
	b)							
	c) Erdfeucht	d) Eindringwiderstand	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

Bearbeitungs-Nr. P-150197

Geplante Bebauung der Fläche „Am Eikawäldchen“, Werne-Stockum

Orientierende Altlastenuntersuchungen und Gutachten zur Gefährdungsabschätzung

Bewertung der Versickerungsfähigkeit und der Tragfähigkeitssituation

25.10.2015

---



## **Anlage 3 -- Probenahmeprotokoll**

Probenahmeprotokoll in Anlehnung  
an LAGA TR-Boden

---

# Probennahmeprotokoll



## A Allgemeine Angaben

		<i>Anschriften</i>	
1	<i>Veranlasser / Auftraggeber</i>	<i>Betreiber / Betrieb</i>	
	Herr Ludwig Schürmann		
2	<i>Landkreis / Ort / Straße</i>	<i>Objekt / Lage</i>	
	In der Eika 24	Geplante Bebauung Grundstück Schürmann,	
	59368 Werne	Werne-Stockum	
3	<i>Grund der Probennahme:</i>	Deklarationsanalytik für potenzielles Aushubmaterial	
4	<i>Probennahmezeit / Uhrzeit</i>	23.09.2015	
5	<i>Probenehmer / Firma</i>	Kiczmer GmbH, Recklinghausen	
6	<i>Anwesende Personen</i>	Hr. Kiczmer, Hr. Peletz, GeoConsult Dülmen	
7	<i>Herkunft des Abfalls: (Anschrift)</i>	siehe Punkt 2	
8	<i>Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen</i>		
9	<i>Untersuchungsstelle</i>	Mischproben von Bodenproben aus Kleinrammbohrungen MP-1; MP-2; MP-3; MP-4; MP-5; MP6	

## B Vor-Ort-Gegebenheiten

10	<i>Abfallart / Allgemeine Beschreibung:</i>	Boden, teilweise humose Anschüttung, teilweise Lehm, teilweise Sand	
11	<i>Gesamtvolumen/Form der Lagerung:</i>		
12	<i>Lagerungsdauer:</i>		
13	<i>Einflüsse auf das Abfallmaterial (z.B. Witterung / Niederschläge):</i>		
14	<i>Probenahmegerät und -material:</i>	Elektrohammer (Wacker)	
15	<i>Probenahmeverfahren:</i>	gestörte Bodenproben aus Kleinrammbohrungen	
16	<i>Anzahl der Einzelproben:</i>	<i>Mischproben:</i> 6	<i>Sammelproben:</i>
17	<i>Anzahl der Einzelproben je Mischprobe</i>	4 - 19	
18	<i>Probenvorbereitungsschritte:</i>		



Bearbeitungs-Nr. P-150197

Geplante Bebauung der Fläche „Am Eikawäldchen“, Werne-Stockum

Orientierende Altlastenuntersuchungen und Gutachten zur Gefährdungsabschätzung

Bewertung der Versickerungsfähigkeit und der Tragfähigkeitssituation

25.10.2015

---



## **Anlage 4 – Chemische Untersuchungen**

Prüfbericht Nr. 1653760 vom 07.10.2015

der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg

---

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GeoConsult Dülmen  
Hanninghof 30  
48249 Dülmen

Datum 07.10.2015

Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641289

Auftrag **1653760 P-150197 BG Schürmann, Werne**  
Analysennr. **641289**  
Probeneingang **01.10.2015**  
Probenahme **01.10.2015**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP-1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			keine Angabe
Trockensubstanz	% * <b>80,9</b>	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	% <b>3,3</b>	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg <b>0,80</b>	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg <b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg <b>4,1</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg <b>20</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg <b>0,3</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg <b>18</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg <b>12</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg <b>7,0</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg <b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg <b>57,6</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg <b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg <b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg <b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dichlormethan	mg/kg <b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

DOC-0-6253214-DE-PI

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de

Datum 07.10.2015  
 Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641289

Kunden-Probenbezeichnung **MP-1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		7,90	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	137	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	1,5	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<1,0	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	0,006	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 07.10.2015  
Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641289

Kunden-Probenbezeichnung **MP-1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz*

**AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-26**  
**manfred.kanzler@agrolab.de Kundenbetreuung**

Beginn der Prüfungen: 01.10.2015  
Ende der Prüfungen: 07.10.2015

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GeoConsult Dülmen  
Hanninghof 30  
48249 Dülmen

Datum 07.10.2015

Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641290

Auftrag **1653760 P-150197 BG Schürmann, Werne**  
Analysenr. **641290**  
Probeneingang **01.10.2015**  
Probenahme **01.10.2015**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP-2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			keine Angabe
Trockensubstanz %	* <b>82,2</b>	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Kohlenstoff(C) organisch (TOC) %	<b>2,9</b>	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges. mg/kg	<b>0,55</b>	0,3	DIN ISO 17380
EOX mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657
Arsen (As) mg/kg	<b>5,6</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb) mg/kg	<b>22</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd) mg/kg	<b>0,4</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr) mg/kg	<b>15</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu) mg/kg	<b>18</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni) mg/kg	<b>11</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg) mg/kg	<b>0,05</b>	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl) mg/kg	<b>0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn) mg/kg	<b>85,6</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039
Naphthalin mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren mg/kg	<b>0,11</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthen mg/kg	<b>0,17</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren mg/kg	<b>0,16</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen mg/kg	<b>0,06</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen mg/kg	<b>0,06</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<b>0,07</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<b>PAK-Summe (nach EPA) mg/kg</b>	<b>0,63</b>		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dichlormethan mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de

Datum 07.10.2015  
 Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641290

Kunden-Probenbezeichnung **MP-2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		7,95	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	171	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	1,7	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<1,0	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	0,006	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 07.10.2015  
Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641290

Kunden-Probenbezeichnung **MP-2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz*

**AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-26  
manfred.kanzler@agrolab.de Kundenbetreuung**

Beginn der Prüfungen: 01.10.2015  
Ende der Prüfungen: 07.10.2015

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GeoConsult Dülmen  
 Hanninghof 30  
 48249 Dülmen

Datum 07.10.2015

Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641291

Auftrag **1653760 P-150197 BG Schürmann, Werne**  
 Analysennr. **641291**  
 Probeneingang **01.10.2015**  
 Probenahme **01.10.2015**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP-3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraction				keine Angabe
Trockensubstanz	%	* <b>84,7</b>	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<b>1,5</b>	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg	<b>0,74</b>	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	<b>3,5</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	<b>21</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>0,3</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>17</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>8,3</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>4,8</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg	<b>0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg	<b>47,1</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN ISO 22155 / HLOG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

DOC-0-6253214-DE-P7

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de

Datum 07.10.2015  
 Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641291

Kunden-Probenbezeichnung **MP-3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		7,54	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	40	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	1,6	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	1,1	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	0,006	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 07.10.2015  
Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641291

Kunden-Probenbezeichnung **MP-3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz*

**AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-26  
manfred.kanzler@agrolab.de Kundenbetreuung**

Beginn der Prüfungen: 01.10.2015  
Ende der Prüfungen: 07.10.2015

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GeoConsult Dülmen  
 Hanninghof 30  
 48249 Dülmen

Datum 07.10.2015

Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641292

Auftrag **1653760 P-150197 BG Schürmann, Werne**  
 Analysennr. **641292**  
 Probeneingang **01.10.2015**  
 Probenahme **01.10.2015**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP-4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Trockensubstanz	%	* <b>87,9</b>	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<b>0,50</b>	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg	<b>&lt;0,30</b>	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	<b>2,7</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	<b>8</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>8</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>4,3</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>7,6</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg	<b>22,0</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

DOC-0-6253214-DE-P10

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de

Datum 07.10.2015  
 Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641292

Kunden-Probenbezeichnung **MP-4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		<b>9,00</b>	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>88</b>	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>1,1</b>	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<b>1,2</b>	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Seite 2 von 3

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 07.10.2015  
Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641292

Kunden-Probenbezeichnung **MP-4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz*

**AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-26  
manfred.kanzler@agrolab.de Kundenbetreuung**

Beginn der Prüfungen: 01.10.2015  
Ende der Prüfungen: 07.10.2015

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GeoConsult Dülmen  
Hanninghof 30  
48249 Dülmen

Datum 07.10.2015

Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641293

Auftrag **1653760 P-150197 BG Schürmann, Werne**  
Analysennr. **641293**  
Probeneingang **01.10.2015**  
Probenahme **01.10.2015**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP-5**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			keine Angabe
Trockensubstanz	% * <b>82,8</b>	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	% <b>1,8</b>	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg <b>1,1</b>	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg <b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg <b>5,1</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg <b>37</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg <b>0,4</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg <b>20</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg <b>11</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg <b>7,4</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg <b>0,07</b>	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg <b>0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg <b>56,2</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg <b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg <b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg <b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dichlormethan	mg/kg <b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de

Datum 07.10.2015  
 Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641293

Kunden-Probenbezeichnung **MP-5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		7,25	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	48	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	1,5	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	1,1	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	0,008	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 07.10.2015  
Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641293

Kunden-Probenbezeichnung **MP-5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz*

**AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-26  
manfred.kanzler@agrolab.de Kundenbetreuung**

Beginn der Prüfungen: 01.10.2015  
Ende der Prüfungen: 07.10.2015

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GeoConsult Dülmen  
Hanninghof 30  
48249 Dülmen

Datum 07.10.2015

Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641294

Auftrag 1653760 P-150197 BG Schürmann, Werne  
Analysennr. 641294  
Probeneingang 01.10.2015  
Probenahme 01.10.2015  
Probenehmer Auftraggeber  
Kunden-Probenbezeichnung MP-6

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			keine Angabe
Trockensubstanz	% * 87,5	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	% 0,30	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg <0,30	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg <1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg 3,3	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg 8	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg <0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg 9	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg 5,3	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg 10	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg <0,05	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg <0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg 30,4	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg <50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg <50	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg n.b.		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dichlormethan	mg/kg <0,2	0,2	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

DOC-0-6253214-DE-PI6

AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Seb. Maier  
Dr. Paul Wimmer



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

Seite 1 von 3

Durch die DAKKS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes  
Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt  
für die in der Urkunde  
aufgeführten  
Prüfverfahren.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de

Datum 07.10.2015  
 Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641294

Kunden-Probenbezeichnung **MP-6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>cis</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>trans</i> -1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>m,p</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>o</i> -Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		<b>8,67</b>	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>72</b>	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>1,2</b>	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<b>1,5</b>	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 07.10.2015  
Kundennr. 27054956

## PRÜFBERICHT 1653760 - 641294

Kunden-Probenbezeichnung **MP-6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz*

**AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-26  
manfred.kanzler@agrolab.de Kundenbetreuung**

Beginn der Prüfungen: 01.10.2015  
Ende der Prüfungen: 07.10.2015

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

Bearbeitungs-Nr. P-150197

Geplante Bebauung der Fläche „Am Eikawäldchen“, Werne-Stockum

Orientierende Altlastenuntersuchungen und Gutachten zur Gefährdungsabschätzung

Bewertung der Versickerungsfähigkeit und der Tragfähigkeitssituation

25.10.2015

---



## **Anlage 5 – Bodenmechanische Laborversuche**

Körnungslinien  
nach DIN 18123

---

MAI Baustoffprüfung GmbH  
 Bonifaciusring 10  
 45309 Essen

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 02.10.2015

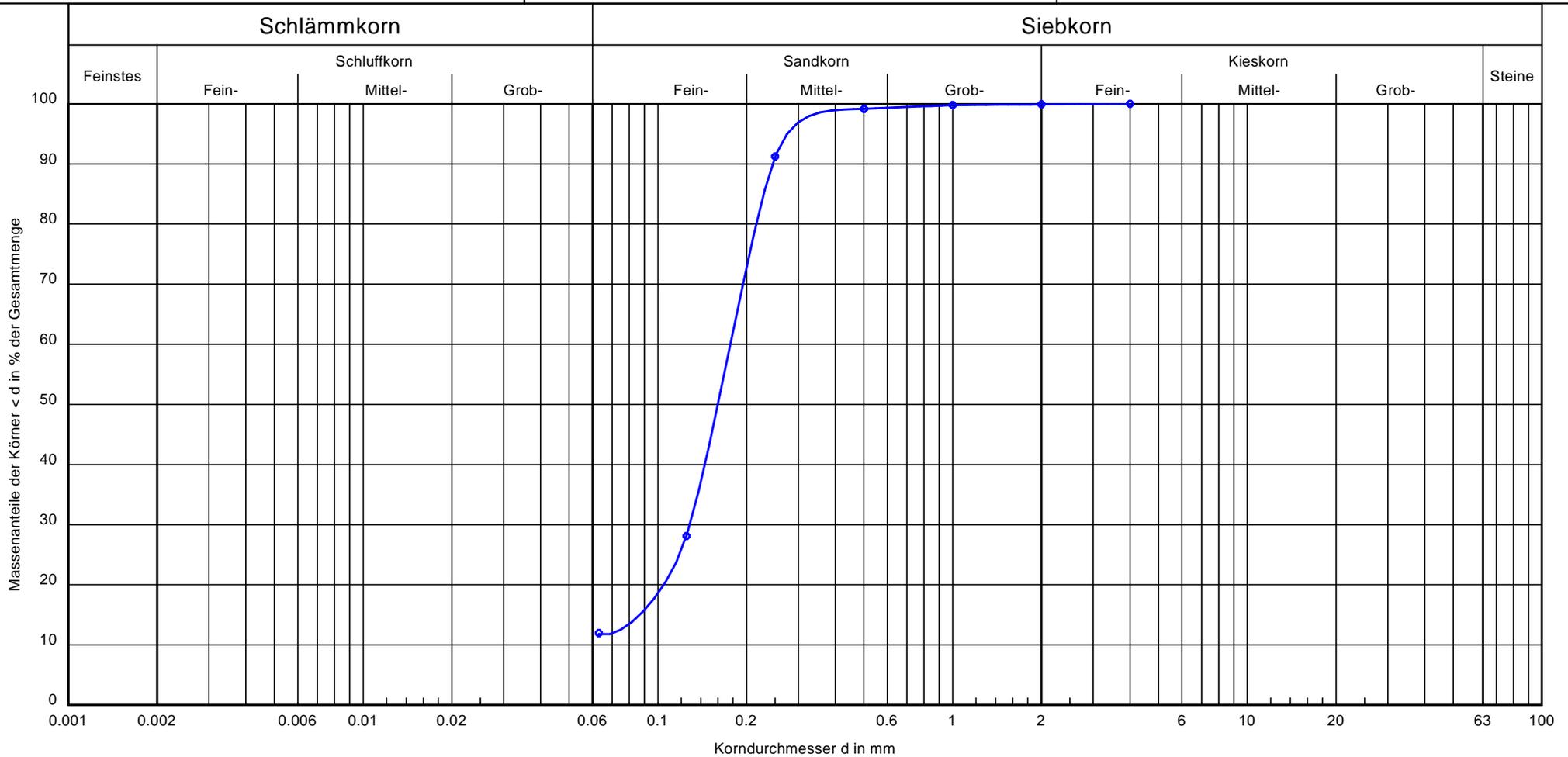
## Korngrößenverteilung DIN 18123

### Erschließung "In der Eika", Werne

Probe entnommen am: 23.09.2015

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile



Bezeichnung:	2/3
Bodenart:	fS, ms, u'
Tiefe:	0,7m - 1,2m
Entnahmestelle:	RKS 2
U/Cc	-/-

**Bemerkungen:**

Bericht:  
 P-150197  
 Anlage:  
 5

MAI Baustoffprüfung GmbH  
Bonifaciusring 10  
45309 Essen

-----  
Vorhaben: Erschließung "In der Eika", Werne  
Bericht: P-150197  
Anlage: 5  
-----

Bezeichnung: 2/3  
fS, ms, u'  
Tiefe: 0,7m - 1,2m  
Entnahmestelle: RKS 2  
U/Cc -/-  
Bearbeiter: Frank Kostomaj  
Datum: 02.10.2015  
Prüfungsnummer:  
Probe entnommen am: 23.09.2015  
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung  
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile  
-----

Siebanalyse

=====  
Trockenmasse: 282.43 g  
7 Siebe ausgewertet  
-----

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
4.0000	0.00	0.00	100.00
2.0000	0.30	0.11	99.89
1.0000	0.36	0.13	99.77
0.5000	1.69	0.60	99.17
0.2500	22.36	7.93	91.24
0.1250	178.08	63.12	28.12
0.0630	45.64	16.18	11.94
Schale	33.70	11.94	

-----

Summe Siebrückstände = 282.13 g  
Siebverlust = 0.30 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -  
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.08660 mm  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.10474 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.12822 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15988 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17634 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22895 mm

Abgeleitete Größen:  
Ungleichkörnigkeit / Krümmungszahl = -/-  
kf (Hazen) = - m/s  
kf (Beyer) = - m/s  
kf (Mallet/Paquant) = 2.01E-5 m/s  
kf (Seelheim) = 9.13E-5 m/s

Ton: -  
Schluff: 11.8 %  
Sand: 88.1 %  
Kies: 0.1 %  
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %  
Durchgang bei 0.06 mm: 11.8 %  
Durchgang bei 2.0 mm: 99.9 %  
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -  
Durchmesser bei 10% Durchgang = -  
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.08660 mm  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.10474 mm  
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.11811 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.12822 mm  
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.13655 mm  
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.14430 mm  
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.15205 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15988 mm  
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.16801 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17634 mm  
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.18535 mm  
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.19459 mm  
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.20503 mm  
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.21632 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22895 mm  
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.24594 mm  
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.27420 mm  
Durchmesser bei 16% Durchgang = 0.09066 mm  
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.22642 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH  
 Bonifaciusring 10  
 45309 Essen

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 02.10.2015

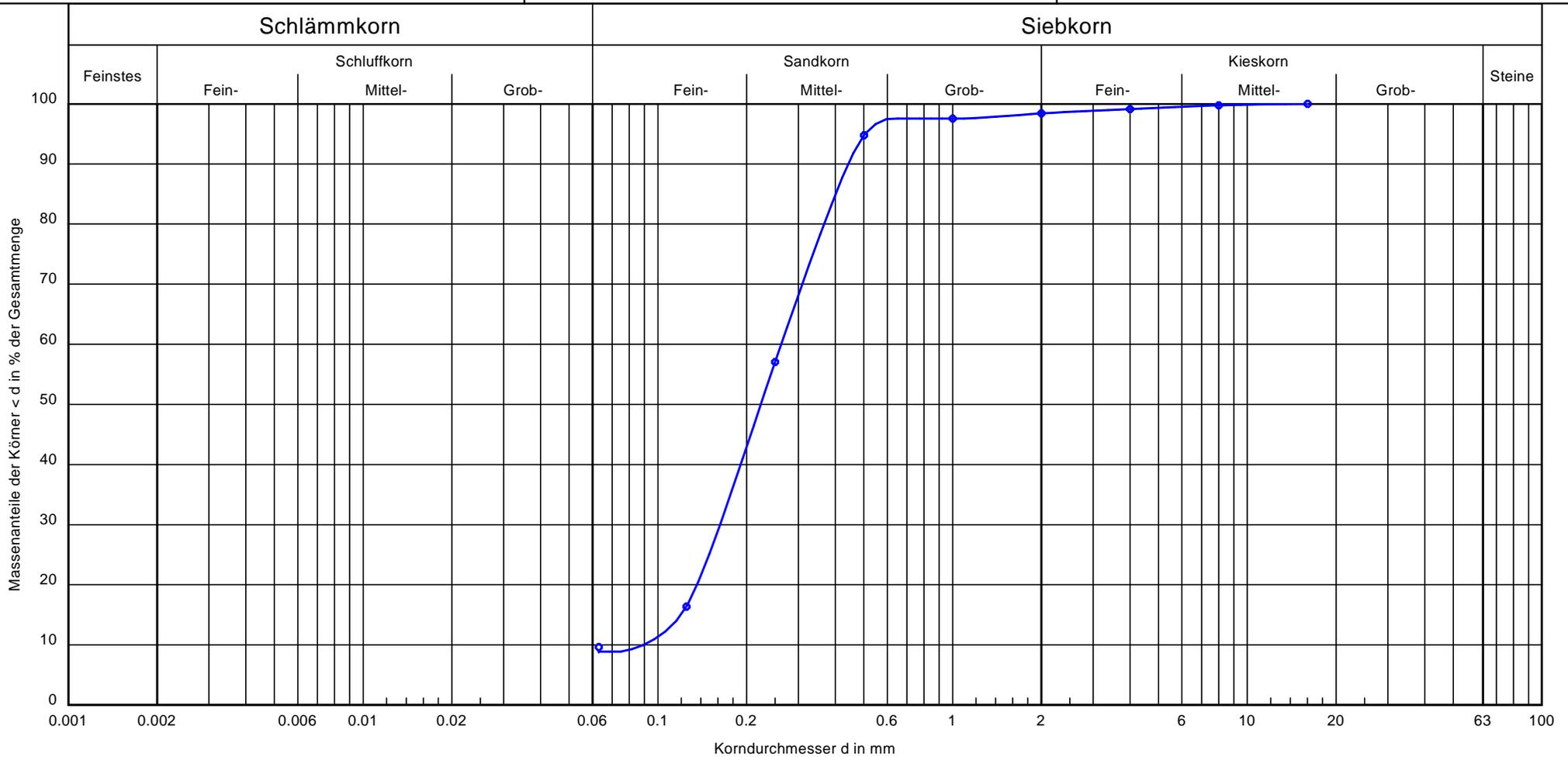
## Korngrößenverteilung DIN 18123

### Erschließung "In der Eika", Werne

Probe entnommen am: 23.09.2015

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile



Bezeichnung:	3a/4
Bodenart:	mS, f <sub>s</sub> , u'
Tiefe:	0,9m - 2,4m
Entnahmestelle:	RKS 3a
U/Cc	2.9/1.1

**Bemerkungen:**

Bericht:  
 P-150197  
 Anlage:  
 5

MAI Baustoffprüfung GmbH  
Bonifaciusring 10  
45309 Essen

Vorhaben: Erschließung "In der Eika", Werne  
Bericht: P-150197  
Anlage: 5

Bezeichnung: 3a/4  
mS, fs<sup>^</sup>, u' (^ = stark)  
Tiefe: 0,9m - 2,4m  
Entnahmestelle: RKS 3a  
U/Cc 2.9/1.1  
Bearbeiter: Frank Kostomaj  
Datum: 02.10.2015  
Prüfungsnummer:  
Probe entnommen am: 23.09.2015  
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung  
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile

Siebanalyse

=====

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
16.0000	0.00	0.00	100.00
8.0000	0.74	0.25	99.75
4.0000	1.87	0.63	99.11
2.0000	2.11	0.72	98.40
1.0000	2.49	0.85	97.55
0.5000	8.20	2.78	94.77
0.2500	111.13	37.72	57.05
0.1250	119.84	40.68	16.37
0.0630	19.87	6.74	9.63
Schale	28.37	9.63	

Summe Siebrückstände = 294.62 g  
Siebverlust = 0.88 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.08931 mm  
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.11942 mm  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.13573 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.16252 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.22379 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.26245 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.40179 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichkörnigkeit / Krümmungszahl = 2.9/1.1  
kf (Hazen) = 9.25E-5 m/s  
kf (Beyer) = 7.58E-5 - 8.38E-5 m/s  
kf (Mallet/Paquant) = 3.64E-5 m/s  
kf (Seelheim) = 1.79E-4 m/s

Ton: -  
Schluff: 8.9 %  
Sand: 89.5 %  
Kies: 1.6 %  
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %  
Durchgang bei 0.06 mm: 8.9 %  
Durchgang bei 2.0 mm: 98.4 %  
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -  
Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.08931 mm  
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.11942 mm  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.13573 mm  
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.14919 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.16252 mm  
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.17640 mm  
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.19110 mm  
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.20683 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.22379 mm  
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.24223 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.26245 mm  
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.28472 mm  
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.30926 mm  
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.33644 mm  
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.36688 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.40179 mm  
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.44400 mm  
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.50488 mm  
Durchmesser bei 16% Durchgang = 0.12337 mm  
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.39414 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH  
Bonifaciusring 10  
45309 Essen

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 02.10.2015

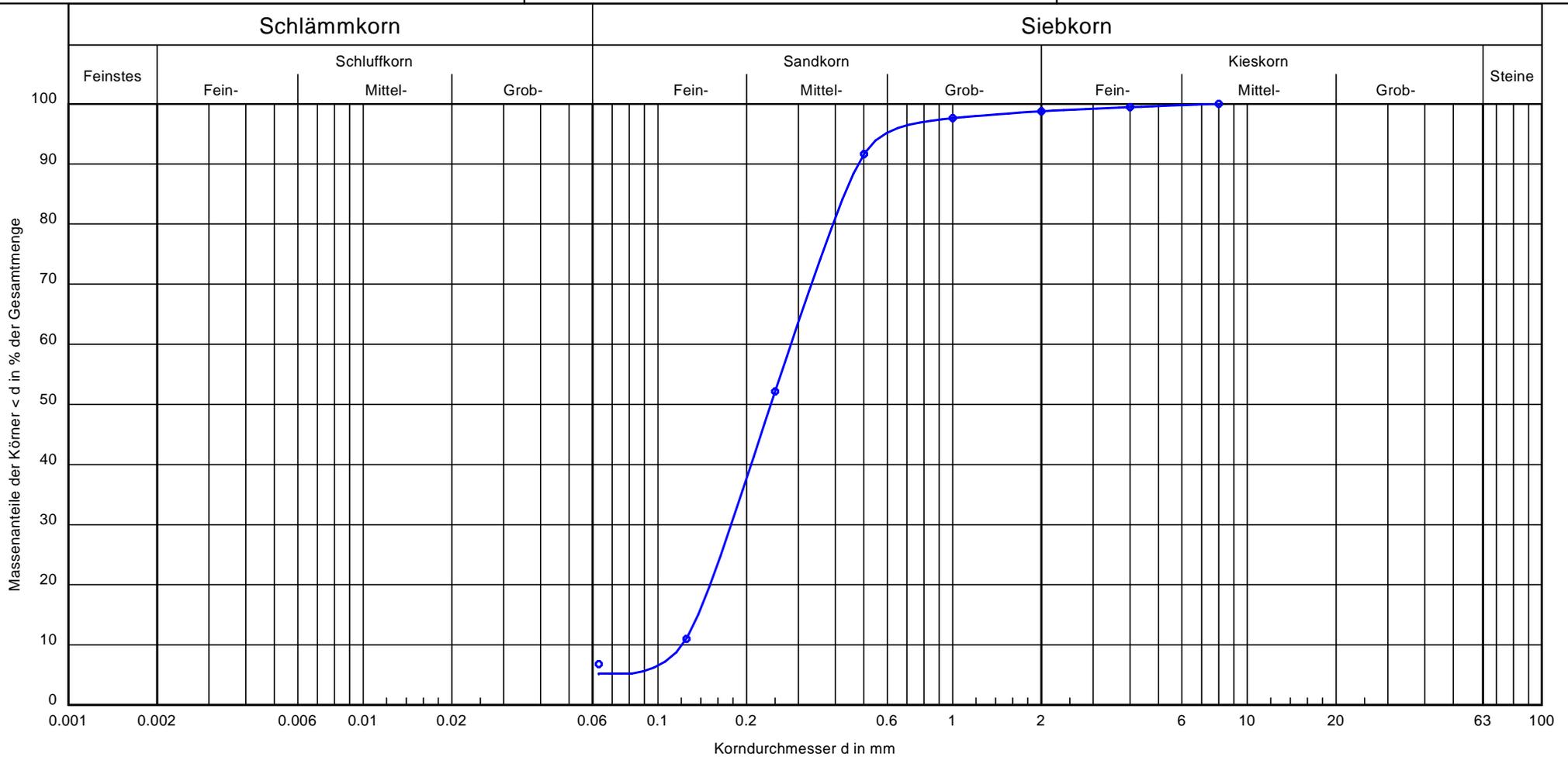
# Korngrößenverteilung DIN 18123

## Erschließung "In der Eika", Werne

Probe entnommen am: 23.09.2015

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile



Bezeichnung:	RKS 5/3
Bodenart:	mS, $\bar{f}_s$ , u'
Tiefe:	0,7m - 1,2m
Entnahmestelle:	RKS 5
U/Cc	2.3/0.9

**Bemerkungen:**

Bericht:  
P-150197  
Anlage:  
5

MAI Baustoffprüfung GmbH  
Bonifaciusring 10  
45309 Essen

-----  
Vorhaben: Erschließung "In der Eika", Werne  
Bericht: P-150197  
Anlage: 5  
-----

Bezeichnung: RKS 5/3  
mS, fs^, u' (^ = stark)  
Tiefe: 0,7m - 1,2m  
Entnahmestelle: RKS 5  
U/Cc 2.3/0.9  
Bearbeiter: Frank Kostomaj  
Datum: 02.10.2015  
Prüfungsnummer:  
Probe entnommen am: 23.09.2015  
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung  
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile  
-----

Siebanalyse

=====

Trockenmasse:	146.12 g		
8 Siebe ausgewertet			
Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	0.82	0.56	99.44
2.0000	0.98	0.67	98.76
1.0000	1.68	1.15	97.61
0.5000	8.69	5.97	91.64
0.2500	57.51	39.49	52.15
0.1250	59.93	41.15	11.00
0.0630	6.08	4.17	6.83
Schale	9.94	6.83	

-----  
Summe Siebrückstände = 145.63 g  
Siebverlust = 0.49 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.12060 mm  
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.13702 mm  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.15033 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.17729 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.24203 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.28310 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.43104 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichkörnigkeit / Krümmungszahl = 2.3/0.9  
kf (Hazen) = 1.69E-4 m/s  
kf (Beyer) = 1.38E-4 - 1.53E-4 m/s  
kf (Mallet/Paquant) = 4.61E-5 m/s  
kf (Seelheim) = 2.09E-4 m/s

Ton: -  
Schluff: 5.2 %  
Sand: 93.5 %  
Kies: 1.2 %  
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %  
Durchgang bei 0.06 mm: 5.2 %  
Durchgang bei 2.0 mm: 98.8 %  
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -  
Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.12060 mm  
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.13702 mm  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.15033 mm  
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.16357 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.17729 mm  
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.19182 mm  
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.20733 mm  
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.22400 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.24203 mm  
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.26166 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.28310 mm  
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.30656 mm  
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.33234 mm  
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.36093 mm  
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.39319 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.43104 mm  
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.48057 mm  
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.59126 mm  
Durchmesser bei 16% Durchgang = 0.13970 mm  
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.42227 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH  
Bonifaciusring 10  
45309 Essen

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 02.10.2015

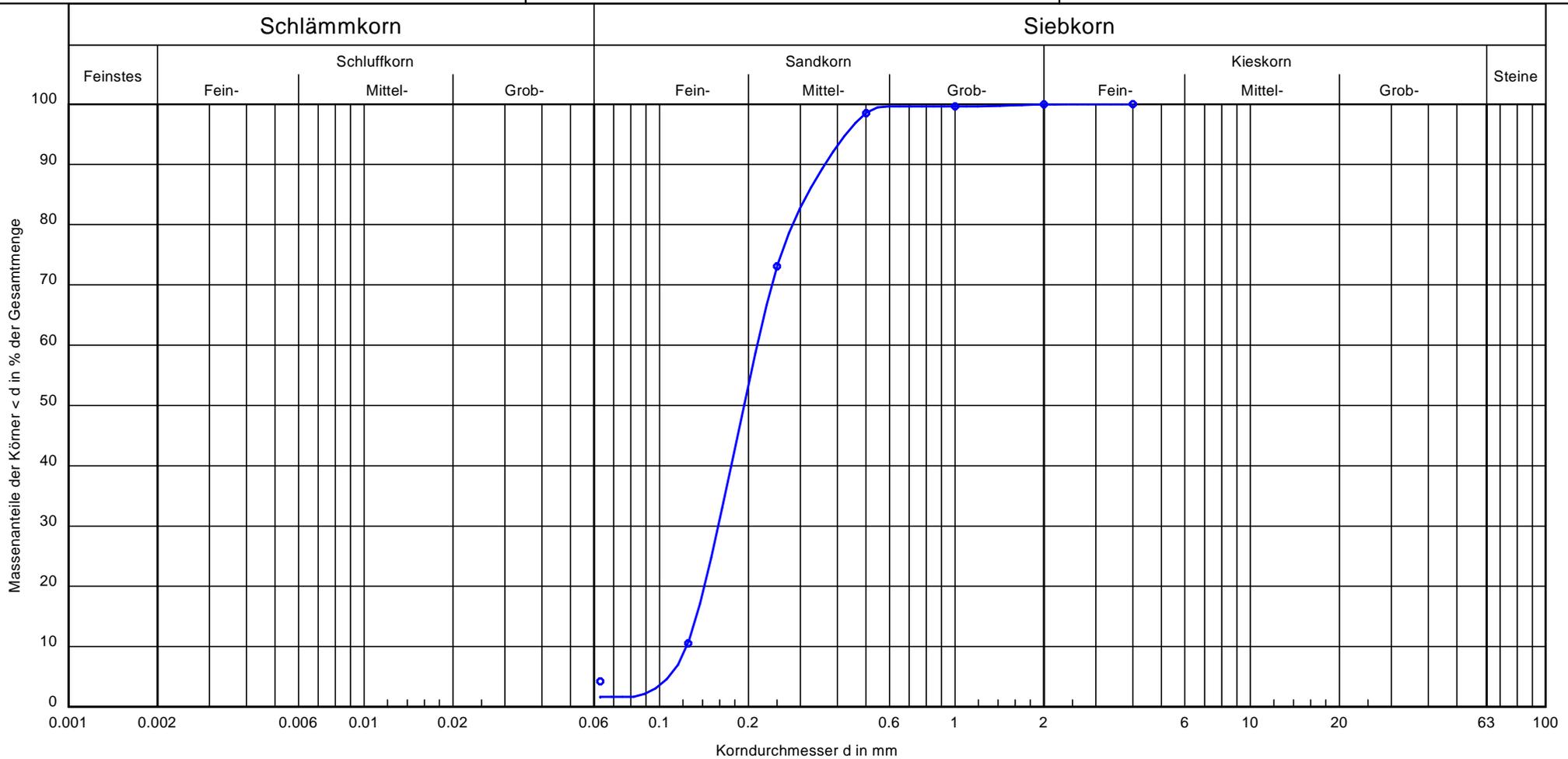
# Korngrößenverteilung DIN 18123

## Erschließung "In der Eika", Werne

Probe entnommen am: 23.09.2015

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile



Bezeichnung:	6/4
Bodenart:	fS, mS
Tiefe:	0,8m - 2,4m
Entnahmestelle:	RKS 6
U/Cc	1.7/0.9

**Bemerkungen:**

Bericht:  
P-150197  
Anlage:  
5

MAI Baustoffprüfung GmbH  
Bonifaciusring 10  
45309 Essen

-----  
Vorhaben: Erschließung "In der Eika", Werne  
Bericht: P-150197  
Anlage: 5  
-----

Bezeichnung: 6/4  
fS, mS  
Tiefe: 0,8m - 2,4m  
Entnahmestelle: RKS 6  
U/Cc 1.7/0.9  
Bearbeiter: Frank Kostomaj  
Datum: 02.10.2015  
Prüfungsnummer:  
Probe entnommen am: 23.09.2015  
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung  
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile  
-----

Siebanalyse

=====

Trockenmasse:	145.05 g		
7 Siebe ausgewertet			
Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
4.0000	0.00	0.00	100.00
2.0000	0.09	0.06	99.94
1.0000	0.44	0.30	99.63
0.5000	1.62	1.12	98.51
0.2500	36.76	25.43	73.09
0.1250	90.39	62.52	10.57
0.0630	9.17	6.34	4.23
Schale	6.11	4.23	

-----  
Summe Siebrückstände = 144.58 g  
Siebverlust = 0.47 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.12332 mm  
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.13324 mm  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.14183 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.15817 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.19339 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.21449 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.31661 mm

Abgeleitete Größen:  
Ungleichkörnigkeit / Krümmungszahl = 1.7/0.9  
kf (Hazen) = 1.76E-4 m/s  
kf (Beyer) = 1.60E-4 - 1.82E-4 m/s  
kf (Mallet/Paquant) = 4.03E-5 m/s  
kf (Seelheim) = 1.34E-4 m/s

Ton: -  
Schluff: 1.7 %  
Sand: 98.3 %  
Kies: 0.1 %  
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %  
Durchgang bei 0.06 mm: 1.7 %  
Durchgang bei 2.0 mm: 99.9 %  
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = 0.10744 mm  
Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.12332 mm  
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.13324 mm  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.14183 mm  
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.15000 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.15817 mm  
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.16649 mm  
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.17505 mm  
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.18411 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.19339 mm  
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.20370 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.21449 mm  
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.22655 mm  
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.24077 mm  
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.25814 mm  
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.28248 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.31661 mm  
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.36318 mm  
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.42778 mm  
Durchmesser bei 16% Durchgang = 0.13507 mm  
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.30888 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH  
 Bonifaciusring 10  
 45309 Essen

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 02.10.2015

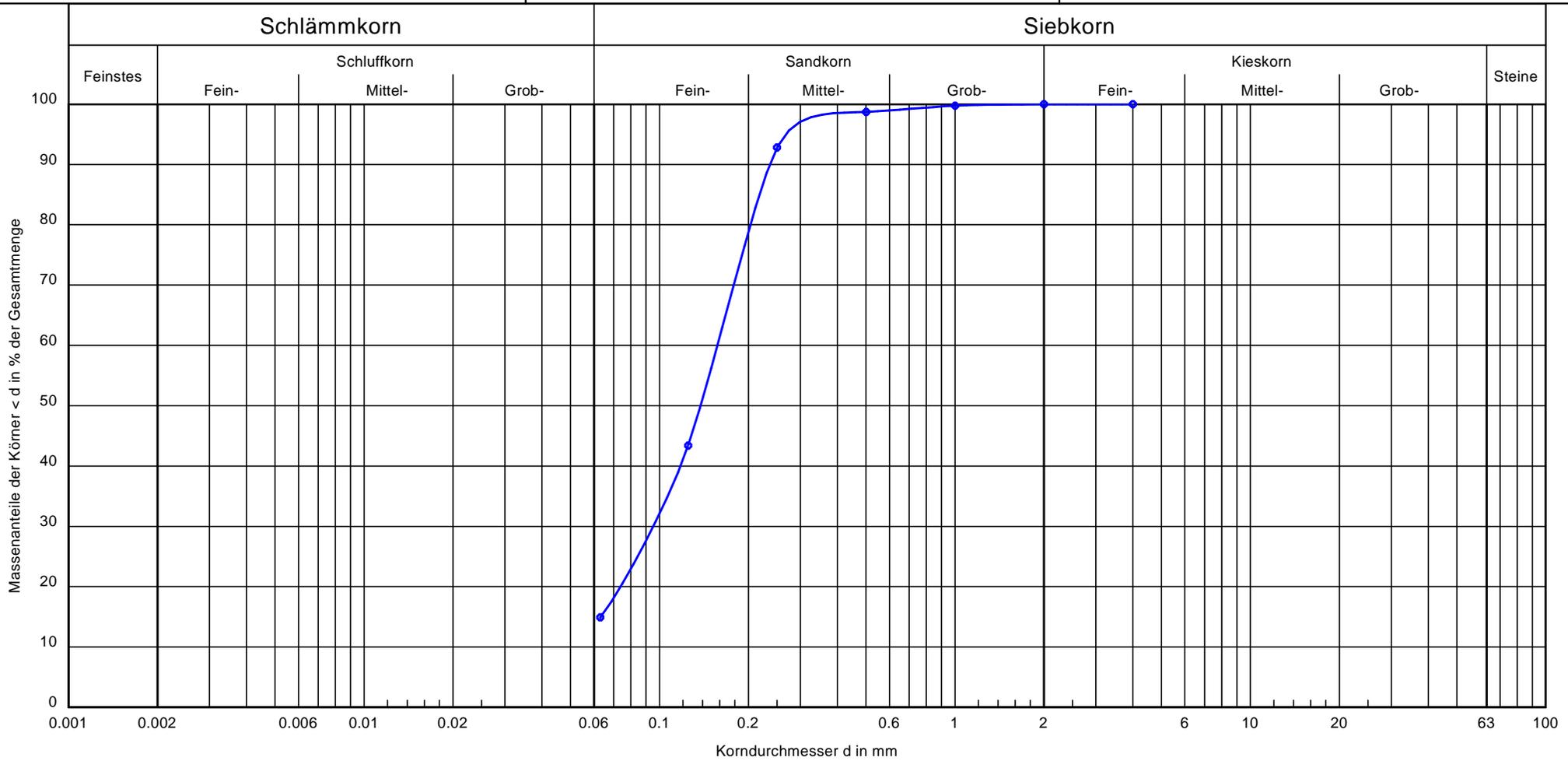
# Korngrößenverteilung DIN 18123

## Erschließung "In der Eika", Werne

Probe entnommen am: 23.09.2015

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile



Bezeichnung:	7/2
Bodenart:	fS, ms, u'
Tiefe:	0,4m - 0,6m
Entnahmestelle:	RKS 7
U/Cc	-/-

**Bemerkungen:**

Bericht:  
 P-150197  
 Anlage:  
 5



MAI Baustoffprüfung GmbH  
 Bonifaciusring 10  
 45309 Essen

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 02.10.2015

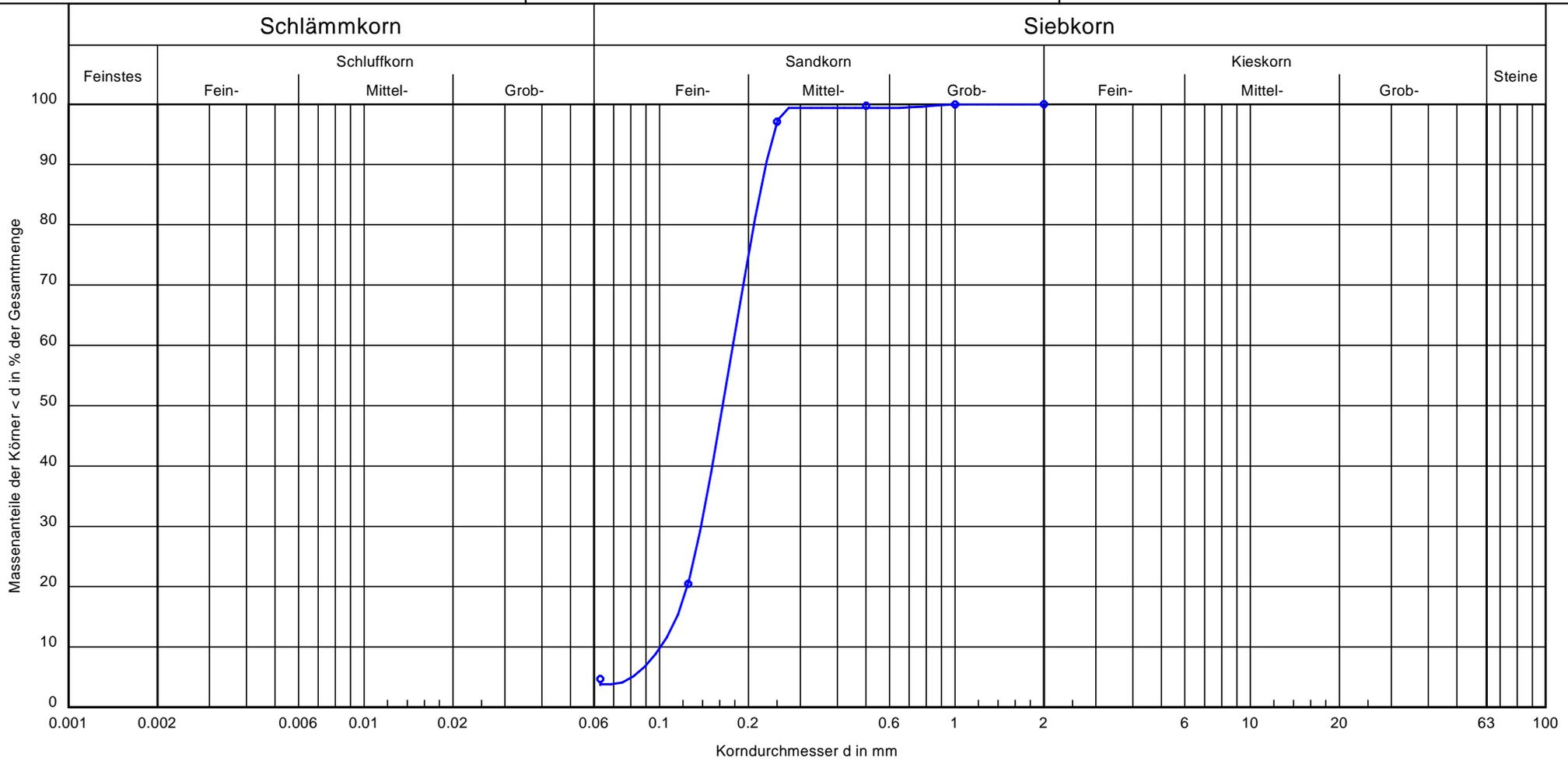
# Korngrößenverteilung DIN 18123

Erschließung "In der Eika", Werne

Probe entnommen am: 23.09.2015

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile



Bezeichnung:	7/3
Bodenart:	fS, ms
Tiefe:	0,6m - 1,2m
Entnahmestelle:	RKS 7
U/Cc	1.8/1.1

**Bemerkungen:**

Bericht:  
 P-150197  
 Anlage:  
 5

MAI Baustoffprüfung GmbH  
Bonifaciusring 10  
45309 Essen

-----  
Vorhaben: Erschließung "In der Eika", Werne  
Bericht: P-150197  
Anlage: 5  
-----

Bezeichnung: 7/3  
fS, ms  
Tiefe: 0,6m - 1,2m  
Entnahmestelle: RKS 7  
U/Cc 1.8/1.1  
Bearbeiter: Frank Kostomaj  
Datum: 02.10.2015  
Prüfungsnummer:  
Probe entnommen am: 23.09.2015  
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung  
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile  
-----

Siebanalyse

=====  
Trochsenmasse: 154.36 g  
6 Siebe ausgewertet  
Durchmesser[mm] Rückstand [g] Rückstand [%] Durchgang[%]  
2.0000 0.00 0.00 100.00  
1.0000 0.07 0.05 99.95  
0.5000 0.32 0.21 99.75  
0.2500 4.08 2.65 97.10  
0.1250 118.17 76.64 20.46  
0.0630 24.32 15.77 4.69  
Schale 7.23 4.69

-----  
Summe Siebrückstände = 154.19 g  
Siebverlust = 0.17 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.10077 mm  
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.11445 mm  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.12400 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.13818 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.16362 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17719 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.21886 mm

Abgeleitete Größen:  
Ungleichkörnigkeit / Krümmungszahl = 1.8/1.1  
kf (Hazen) = 1.17E-4 m/s  
kf (Beyer) = 1.06E-4 - 1.21E-4 m/s  
kf (Mallet/Paquant) = 2.96E-5 m/s  
kf (Seelheim) = 9.56E-5 m/s

Ton: -  
Schluff: 3.8 %  
Sand: 96.2 %  
Kies: -  
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %  
Durchgang bei 0.06 mm: 3.8 %  
Durchgang bei 2.0 mm: 100.0 %  
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = 0.08057 mm  
Durchmesser bei 10% Durchgang = 0.10077 mm  
Durchmesser bei 15% Durchgang = 0.11445 mm  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.12400 mm  
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.13137 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.13818 mm  
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.14449 mm  
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.15082 mm  
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.15720 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.16362 mm  
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.17040 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17719 mm  
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.18460 mm  
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.19206 mm  
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.20037 mm  
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.20892 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.21886 mm  
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.22934 mm  
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.24397 mm  
Durchmesser bei 16% Durchgang = 0.11656 mm  
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.21677 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH  
 Bonifaciusring 10  
 45309 Essen

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 02.10.2015

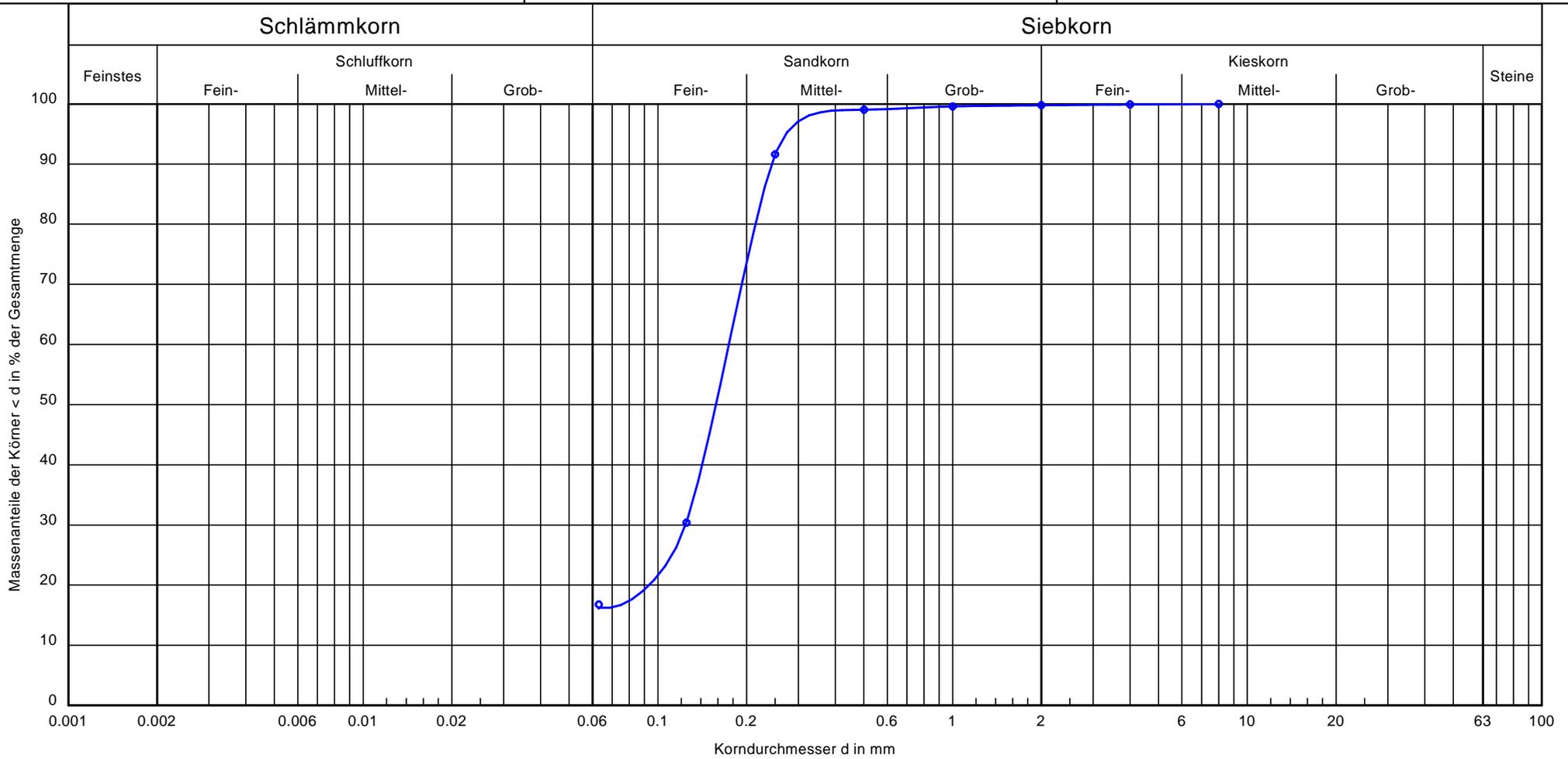
# Korngrößenverteilung DIN 18123

## Erschließung "In der Eika", Werne

Probe entnommen am: 23.09.2015

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile



Bezeichnung:	9/3
Bodenart:	fS, u, ms
Tiefe:	0,5m - 1,5m
Entnahmestelle:	RKS 9
U/Cc	-/-

**Bemerkungen:**

Bericht:  
 P-150197  
 Anlage:  
 5

MAI Baustoffprüfung GmbH  
Bonifaciusring 10  
45309 Essen

-----  
Vorhaben: Erschließung "In der Eika", Werne  
Bericht: P-150197  
Anlage: 5  
-----

Bezeichnung: 9/3  
fS, u, ms  
Tiefe: 0,5m - 1,5m  
Entnahmestelle: RKS 9  
U/Cc -/-  
Bearbeiter: Frank Kostomaj  
Datum: 02.10.2015  
Prüfungsnummer:  
Probe entnommen am: 23.09.2015  
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung  
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile  
-----

Siebanalyse

=====

Trockenmasse:	162.15 g		
8 Siebe ausgewertet			
Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
8.0000	0.00	0.00	100.00
4.0000	0.17	0.11	99.89
2.0000	0.20	0.12	99.77
1.0000	0.31	0.19	99.58
0.5000	0.89	0.55	99.03
0.2500	11.99	7.41	91.62
0.1250	99.03	61.22	30.40
0.0630	22.04	13.63	16.77
Schale	27.13	16.77	

-----  
Summe Siebrückstände = 161.76 g  
Siebverlust = 0.39 g

Durchmesser bei 10% Durchgang = -  
Durchmesser bei 15% Durchgang = -  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.09324 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.12394 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15743 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17422 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22751 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichkörnigkeit / Krümmungszahl = -/-  
kf (Hazen) = - m/s  
kf (Beyer) = - m/s  
kf (Mallet/Paquant) = 1.54E-5 m/s  
kf (Seelheim) = 8.85E-5 m/s

Ton: -  
Schluff: 16.3 %  
Sand: 83.5 %  
Kies: 0.2 %  
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %  
Durchgang bei 0.06 mm: 16.3 %  
Durchgang bei 2.0 mm: 99.8 %  
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -  
Durchmesser bei 10% Durchgang = -  
Durchmesser bei 15% Durchgang = -  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.09324 mm  
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.11142 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.12394 mm  
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.13309 mm  
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.14139 mm  
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.14936 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.15743 mm  
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.16564 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.17422 mm  
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.18327 mm  
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.19269 mm  
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.20325 mm  
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.21451 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22751 mm  
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.24446 mm  
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.27247 mm  
Durchmesser bei 16% Durchgang = -  
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.22491 mm

MAI Baustoffprüfung GmbH  
 Bonifaciusring 10  
 45309 Essen

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 02.10.2015

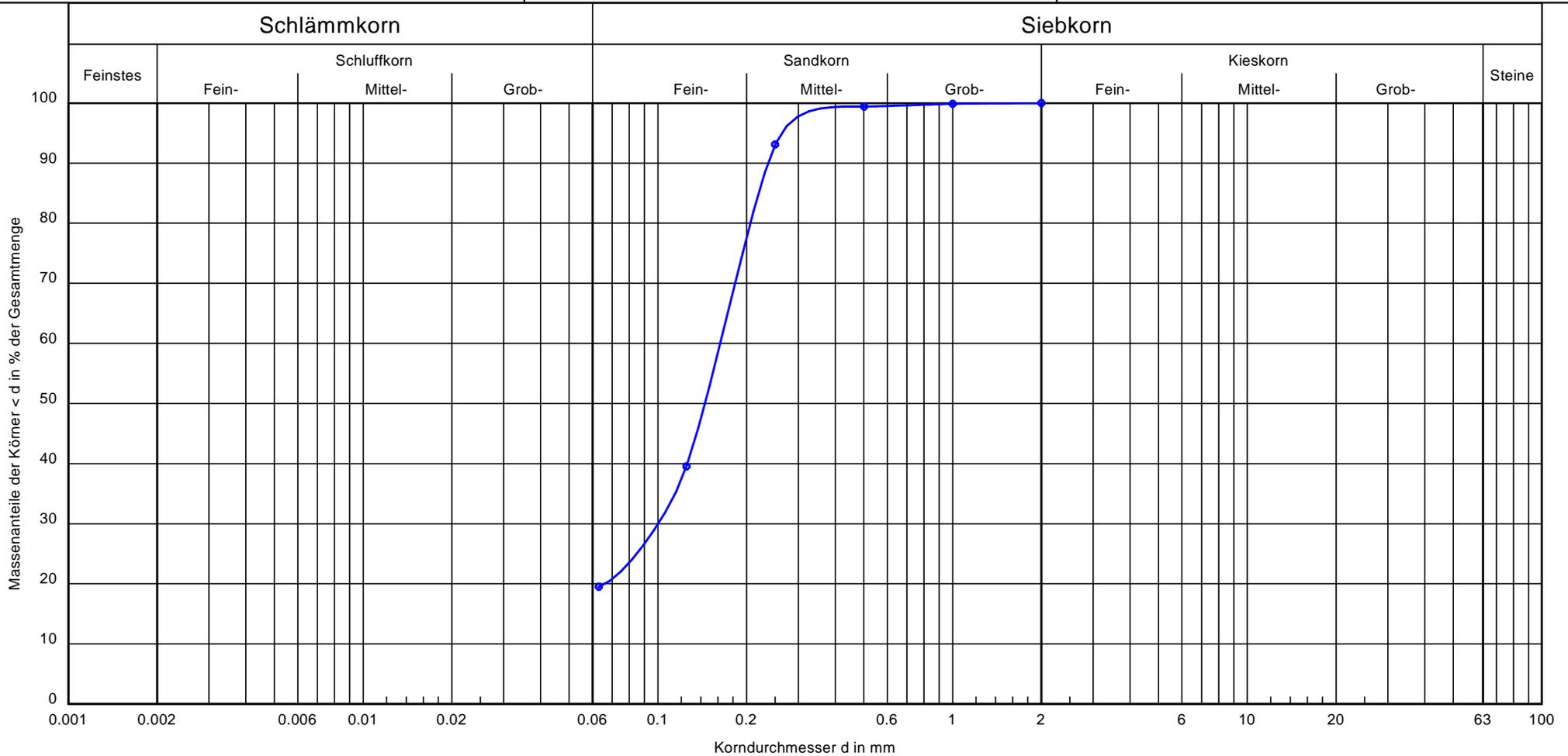
# Korngrößenverteilung DIN 18123

## Erschließung "In der Eika", Werne

Probe entnommen am: 23.09.2015

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile



Bezeichnung:	10/3
Bodenart:	fS, u, ms
Tiefe:	0,7m - 1,8m
Entnahmestelle:	RKS 10
U/Cc	-/-

**Bemerkungen:**

Bericht:  
 P-150197  
 Anlage:  
 5

MAI Baustoffprüfung GmbH  
Bonifaciusring 10  
45309 Essen

-----  
Vorhaben: Erschließung "In der Eika", Werne  
Bericht: P-150197  
Anlage: 5  
-----

Bezeichnung: 10/3  
fS, u, ms  
Tiefe: 0,7m - 1,8m  
Entnahmestelle: RKS 10  
U/Cc -/-  
Bearbeiter: Frank Kostomaj  
Datum: 02.10.2015  
Prüfungsnummer:  
Probe entnommen am: 23.09.2015  
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung  
Arbeitsweise: Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile  
-----

Siebanalyse

-----  
Trochsenmasse: 191.97 g  
6 Siebe ausgewertet  
-----

Durchmesser[mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang[%]
2.0000	0.00	0.00	100.00
1.0000	0.28	0.15	99.85
0.5000	0.81	0.42	99.43
0.2500	12.16	6.35	93.08
0.1250	102.57	53.53	39.55
0.0630	38.40	20.04	19.51
Schale	37.38	19.51	

-----  
Summe Siebrückstände = 191.60 g  
Siebverlust = 0.37 g  
-----

Durchmesser bei 10% Durchgang = -  
Durchmesser bei 15% Durchgang = -  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.06593 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.10024 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.14443 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.16275 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22029 mm

Abgeleitete Größen:

Ungleichkörnigkeit / Krümmungszahl = -/-  
kf (Hazen) = - m/s  
kf (Beyer) = - m/s  
kf (Mallet/Paquant) = 6.92E-6 m/s  
kf (Seelheim) = 7.45E-5 m/s

Ton: -  
Schluff: 19.5 %  
Sand: 80.5 %  
Kies: -  
Durchgang bei 0.002 mm: 0.0 %  
Durchgang bei 0.06 mm: 19.5 %  
Durchgang bei 2.0 mm: 100.0 %  
Durchgang bei 63 mm: 100.0 %

Durchmesser bei 5% Durchgang = -  
Durchmesser bei 10% Durchgang = -  
Durchmesser bei 15% Durchgang = -  
Durchmesser bei 20% Durchgang = 0.06593 mm  
Durchmesser bei 25% Durchgang = 0.08467 mm  
Durchmesser bei 30% Durchgang = 0.10024 mm  
Durchmesser bei 35% Durchgang = 0.11430 mm  
Durchmesser bei 40% Durchgang = 0.12592 mm  
Durchmesser bei 45% Durchgang = 0.13537 mm  
Durchmesser bei 50% Durchgang = 0.14443 mm  
Durchmesser bei 55% Durchgang = 0.15352 mm  
Durchmesser bei 60% Durchgang = 0.16275 mm  
Durchmesser bei 65% Durchgang = 0.17260 mm  
Durchmesser bei 70% Durchgang = 0.18296 mm  
Durchmesser bei 75% Durchgang = 0.19385 mm  
Durchmesser bei 80% Durchgang = 0.20629 mm  
Durchmesser bei 85% Durchgang = 0.22029 mm  
Durchmesser bei 90% Durchgang = 0.23732 mm  
Durchmesser bei 95% Durchgang = 0.26458 mm  
Durchmesser bei 16% Durchgang = -  
Durchmesser bei 84% Durchgang = 0.21728 mm

Bearbeitungs-Nr. P-150197

Geplante Bebauung der Fläche „Am Eikawäldchen“, Werne-Stockum

Orientierende Altlastenuntersuchungen und Gutachten zur Gefährdungsabschätzung

Bewertung der Versickerungsfähigkeit und der Tragfähigkeitssituation

25.10.2015

---



## **Anlage 6 – Bodenmechanische Laborversuche**

Glühverluste  
nach DIN 18128

---

MAI Baustoffprüfung GmbH  
Bonifaciusring 10  
45309 Essen

Bericht: P-150197  
Anlage: 6

## Glühverlust nach DIN 18 128

### Erschließung "In der Eika", Werne

Bearbeiter: Frank Kostomaj

Datum: 02.10.2015

Entnahmestelle:

Tiefe:

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Bodenart:

Probe entnommen am: 23.09.2015

Probenbezeichnung	RKS 11/3 0,6m - 1,4m			
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	29.16			
Geglühte Probe + Behälter [g]	26.84			
Behälter [g]	16.97			
Massenverlust [g]	2.32			
Trockenmasse vor Glühen [g]	12.19			
Glühverlust [%]	19.03			

Probenbezeichnung				
Ungeglühte Probe + Behälter [g]				
Geglühte Probe + Behälter [g]				
Behälter [g]				
Massenverlust [g]				
Trockenmasse vor Glühen [g]				
Glühverlust [%]				

## **Anlage 7 – Versickerungsversuche im Feld**

Auswertungen der Versickerungsversuche im Feld  
(open-end-tests)

---

## Open-End-Test

<b>Allgemeine Angaben</b>		Datum:	23.09.2015
Standort:	Werne, Erschließung des Grundstücks Schürmann		
Bodenart:	U,fs,t'		
Flächennutzung:			
Sonstige Beobachtungen:			
Versuchs-Nr.:	V1 (RKS1)	Messtiefe:	0,8
		Beginn:	
		Ende:	
			Uhr
			Uhr
<b>Gerätekonstanten</b>			
Radius des Messrohres:	r=	1,5	cm
Länge des Messrohres:	Hr=		cm
Grundfläche des Wasserbehälters:	A=	7,1	cm <sup>2</sup>

### Messprotokoll und Auswertung

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmerhöhe hs	H=Hr-Hs	Q= A*dh/t	k= Q/(5,5*r*H)
			Beginn	Ende	dh				
		dt	cm	cm	cm	cm	cm	cm <sup>3</sup> /min	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		130,00	100,0	99,5	0,5		99,8	0,0	5,5E-09
2		155,00	99,5	99,0	0,5		99,3	0,0	4,7E-09
<b>Mittelwert</b>									<b>5,1E-09</b>

Bemerkung:

## Open-End-Test

**Allgemeine Angaben** Datum: 23.09.2015

Standort: Werne, Erschließung des Grundstücks Schürmann

Bodenart: fS,ms,u'

Flächennutzung:

Sonstige Beobachtungen:

Versuchs-Nr.: V2 (RKS2) Messtiefe: 0,8 Beginn: Uhr  
 Ende: Uhr

**Gerätekonstanten**

Radius des Messrohres:  $r = 1,5$  cm

Länge des Messrohres:  $H_r =$  cm

Grundfläche des Wasserbehälters:  $A = 7,1$  cm<sup>2</sup>

### Messprotokoll und Auswertung

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmerhöhe $h_s$	$H = H_r - H_s$	Q = $A \cdot dh/t$	k = $Q/(5,5 \cdot r \cdot H)$
			Beginn	Ende	dh				
		dt	cm	cm	cm	cm	cm	cm <sup>3</sup> /min	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		2,00	100,0	97,0	3,0		98,5	10,7	2,2E-06
2		15,00	87,0	37,0	50,0		62,0	23,7	7,7E-06

**Mittelwert** **4,9E-06**

Bemerkung:

## Open-End-Test

**Allgemeine Angaben** Datum: 23.09.2015

Standort: Werne, Erschließung des Grundstücks Schürmann

Bodenart: A( S,U, Bauschutt, Mu-Reste)

Flächennutzung:

Sonstige Beobachtungen:

Versuchs-Nr.: V3 (RKS3) Messtiefe: 0,7 Beginn: Uhr  
 Ende: Uhr

**Gerätekonstanten**

Radius des Messrohres:  $r = 1,5$  cm

Länge des Messrohres:  $H_r =$  cm

Grundfläche des Wasserbehälters:  $A = 7,1$  cm<sup>2</sup>

### Messprotokoll und Auswertung

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmerhöhe $h_s$	$H = H_r - H_s$	$Q = A \cdot dh/t$	$k = Q/(5,5 \cdot r \cdot H)$
			Beginn	Ende	dh				
			cm	cm	cm				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		65,00	100,0	99,0	1,0		99,5	0,1	2,2E-08
2		75,00	99,0	98,0	1,0		98,5	0,1	1,9E-08

**Mittelwert 2,1E-08**

Bemerkung:

## Open-End-Test

**Allgemeine Angaben** Datum: 23.09.2015

Standort: Werne, Erschließung des Grundstücks Schürmann

Bodenart: U,s\*

Flächennutzung:

Sonstige Beobachtungen:

Versuchs-Nr.: V4 (RKS4) Messtiefe: 0,5 Beginn: Uhr  
 Ende: Uhr

**Gerätekonstanten**

Radius des Messrohres:  $r = 1,5$  cm

Länge des Messrohres:  $H_r =$  cm

Grundfläche des Wasserbehälters:  $A = 7,1$  cm<sup>2</sup>

### Messprotokoll und Auswertung

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmer-höhe h <sub>s</sub>	H=H <sub>r</sub> -H <sub>s</sub>	Q= A*dh/t	k= Q/(5,5*r*H)
			Beginn	Ende	dh				
		dt	cm	cm	cm	cm	cm	cm <sup>3</sup> /min	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		100,00	100,0	99,5	0,5		99,8	0,0	7,2E-09
2		115,00	99,5	99,0	0,5		99,3	0,0	6,3E-09

**Mittelwert 6,7E-09**

Bemerkung:

## Open-End-Test

**Allgemeine Angaben** Datum: 23.09.2015

Standort: Werne, Erschließung des Grundstücks Schürmann

Bodenart: f-mS,u

Flächennutzung:

Sonstige Beobachtungen:

Versuchs-Nr.: V5 (RKS5) Messtiefe: 0,8 Beginn: Uhr  
 Ende: Uhr

**Gerätekonstanten**

Radius des Messrohres:  $r = 1,5$  cm

Länge des Messrohres:  $H_r =$  cm

Grundfläche des Wasserbehälters:  $A = 7,1$  cm<sup>2</sup>

### Messprotokoll und Auswertung

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmerhöhe $h_s$	$H = H_r - H_s$	$Q = A \cdot dh/t$	$k = Q / (5,5 \cdot r \cdot H)$
			Beginn	Ende	dh				
			cm	cm	cm				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		1,00	100,0	96,0	4,0		98,0	28,4	5,9E-06
2		5,00	94,0	75,0	19,0		84,5	27,0	6,5E-06

**Mittelwert 6,2E-06**

Bemerkung:

## Open-End-Test

<b>Allgemeine Angaben</b>		Datum:	23.09.2015	
Standort:	Werne, Erschließung des Grundstücks Schürmann			
Bodenart:	U,s*,t'			
Flächennutzung:				
Sonstige Beobachtungen:				
Versuchs-Nr.:	V6 (RKS6)	Messtiefe:	0,6	Beginn: <input type="text"/> Uhr
				Ende: <input type="text"/> Uhr
<b>Gerätekonstanten</b>				
Radius des Messrohres:	r=	<input type="text"/>	1,5	cm
Länge des Messrohres:	Hr=	<input type="text"/>		cm
Grundfläche des Wasserbehälters:	A=	<input type="text"/>	7,1	cm <sup>2</sup>

### Messprotokoll und Auswertung

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmerhöhe hs	H=Hr-Hs	Q= A*dh/t	k= Q/(5,5*r*H)
			Beginn	Ende	dh				
		dt	cm	cm	cm	cm	cm	cm <sup>3</sup> /min	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		115,00	100,0	99,0	1,0		99,5	0,1	1,3E-08
2		130,00	99,0	98,0	1,0		98,5	0,1	1,1E-08
<b>Mittelwert</b>									<b>1,2E-08</b>

Bemerkung:

## Open-End-Test

**Allgemeine Angaben** Datum: 23.09.2015

Standort: Werne, Erschließung des Grundstücks Schürmann

Bodenart: fS,ms\*,u'

Flächennutzung:

Sonstige Beobachtungen:

Versuchs-Nr.: V7 (RKS7) Messtiefe: 0,9 Beginn: Uhr  
 Ende: Uhr

**Gerätekonstanten**

Radius des Messrohres:  $r = 1,5$  cm

Länge des Messrohres:  $H_r =$  cm

Grundfläche des Wasserbehälters:  $A = 7,1$  cm<sup>2</sup>

### Messprotokoll und Auswertung

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Mess-dauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Mittl. Schwimmerhöhe hs	H=Hr-Hs	Q= A*dh/t	k= Q/(5,5*r*H)
			Beginn	Ende	dh				
		dt	cm	cm	cm	cm	cm	cm <sup>3</sup> /min	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		5,00	100,0	87,0	13,0		93,5	18,5	4,0E-06
2		7,00	85,0	68,0	17,0		76,5	17,2	4,6E-06

**Mittelwert 4,3E-06**

Bemerkung: