

Baugrundgutachten
Plangebiet „ Auf der Plecke“
Plaggenstraße/Lohbreede
in 49324 Melle-Gesmold

Bearbeitungs - Nr. 2001.5246

Datum: 30.03.2020

Auftraggeber: Wohnungsbau
Grönegau GmbH
Grönenberger Str. 26a
49324 Melle

Auftragnehmer: Sack + Temme GbR
Neulandstraße 6
49084 Osnabrück

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	3
2 Untersuchungsumfang	4
3 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	6
3.1 Allgemeines	6
3.2 Schichtenfolge	6
3.2.1 Untersuchungsbereich: Neubauwohnggebiet	6
3.2.2 Untersuchungsbereich: Regenrückhaltebecken	8
3.3 Grundwasser	8
3.3.1 Untersuchungsbereich: Neubauwohnggebiet	8
3.3.2 Untersuchungsbereich: Regenrückhaltebecken	9
3.2.2 Fahrbahn der Plaggenstraße (K 221)	9
3.4 Charakteristische Bodenkennwerte	10
3.5 Bodenklassen gem. VOB DIN 18300 und Bodengruppen gem. DIN 18196	12
3.5.1 Klassifikation nach ATV VOB C 2015-08	12
3.5.2 Bodenklassen (VOB DIN 18300) und Bodengruppen (DIN 18196)	12
3.6 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTVE-StB 09	13
4 Bau- und Gründungstechnische Maßnahmen	13
4.1 Kanalbau	13
4.1.1 Bauzeitliche Wasserhaltung	13
4.1.2 Stabilisierung der Kanalgrabensohle, Rohrauflagerung	14
4.1.3 Sicherung der Kanalgräben	15
4.1.4 Grabenverfüllung und Wiedereinbaufähigkeit der Aushubböden	16
4.2 Straßenbau	17
4.2.1 Belastungsklasse gem. RStO12	17
4.2.2 Frostsicherer Gesamtaufbau	18
4.2.3 Untergrund/Unterbau	18
4.2.4 Bauzeitliche Wasserhaltung	21
4.2.5 Oberbau/Frostschutz-und Tragschicht	21

4.3 Angaben zum Erdplanum/ zu Abtragsplanien	22
4.4 Verwendung des Bodenaushubs.....	22
4.5 Einstufung der Straßendecke der Plaggenstraße.....	23
4.6 Angaben zur Herstellung des Regenrückhaltebeckens	24
4.6.1 Allgemeine Grundlagen.....	24
4.6.2 Bauzeitliche Wasserhaltung und deren Auswirkungen	25
4.6.3 Auftriebssicherheit	27
5 Versickerungsfähigkeit des Baugrundes	27
5.1 Beurteilung der Durchlässigkeitsbeiwerte	27
5.2 Beurteilung des Grundwasserflurabstandes	28
5.3 Fazit	29
6 Baugrubenabnahme und Verdichtungsprüfung.....	29
7 Schlusswort	30

Anlagen

- Anlage 1: Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten, Maßstab 1 : 250
- Anlage 2: Schichtenprofile gem. DIN 4023 und Rammdiagramm gem. EN ISO 22476-2, Höhenmaßstab 1 : 50 (Anl. 2.1-2.10)
- Anlage 3: Körnungslinien gem. DIN 18123 (Anl. 3.1 - 3.15)
- Anlage 4: Glühverlustbestimmung gem. DIN 18128
- Anlage 5: Wasseraufnahmevermögen gem. DIN 18132 (Anl. 5.1 - 5.9)
- Anlage 6: Wassergehaltsbestimmung gem. DIN 18121 (Anl. 6.1 - 6.3)
- Anlage 7: Charakteristische Bodenkennwerte der Homogenbereiche (Anl. 7.1 - 7.4)
- Anlage 8: Prüfbericht Eurofins Umwelt West GmbH

Vorliegende Unterlagen:

- Nr. 1: Übersichtsplan, Maßstab 1 : 2 500
- Nr. 2: Bebauungsvorschlag, Maßstab 1: 1 000
- Nr. 3: Kabel- und Leitungspläne der örtlichen Versorger,
Maßstab 1:250 / 1:500 / 1: 1.000
- Nr. 4: Archivunterlagen (Geologische Karten, Hydrogeologische Karten,
Ingenieurgeologische Karten, Fachliteratur etc.)

1 Einleitung

Die Wohnungsbau Grönegau GmbH plant die Erschließung des Neubauwohngebietes "Auf der Plecke" in 49324 Melle-Gesmold. Nach dem vorliegenden Bebauungsvorschlag soll das Neubauwohngebiet künftig mit mehreren Ein- und Mehrfamilienhäusern bebaut werden. Zudem ist westlich des Plangebietes die Anlegung eines Regenrückhaltebeckens (RRB) geplant.

Die Sack + Temme GbR wurde beauftragt, Baugrunduntersuchungen im Bereich des geplanten Neubaus sowie im Bereich des künftigen Regenrückhaltebeckens durchzuführen und das vorliegende Baugrundgutachten auszuarbeiten. Im Rahmen der Baugrunduntersuchung sollte weiterhin die Möglichkeit einer dezentralen Regenwasserversickerung geprüft und der Aufbau der bestehenden Straße im Osten des Plangebietes festgestellt werden. Auftragsgrundlage ist das Angebot vom 19.12.2019.

Innerhalb des Plangebietes, welches derzeit eine unbebaute landwirtschaftliche Freifläche ist, wird die Neuanlegung mehrerer Planstraßen sowie die Verlegung der künftigen Kanalisation erforderlich. Das Plangebiet liegt in Hanglage mit einer von Osten nach Westen hin abfallenden Geländeoberkante. Der Anschluss der geplanten Kanalisation und des Straßenoberbaus wird von Osten, d.h. hangseitig, erfolgen.

Konkrete Planunterlagen zum Straßenbau und zum Kanalbau hinsichtlich der geplanten Straßengradiente, der geplanten Belastungsklasse nach RStO 12, der geplanten Höhenlage der Kanalrohre sowie zur Bauweise der Kanalisation liegen derzeit noch nicht vor.

Für den Straßenneubau wird für die weiteren Ausführungen davon ausgegangen, dass Asphalt- oder Pflasterstraßen vorgesehen sind, die planerisch dem Belastungsklassenbereich Bk0,3-Bk1,8 gem. RStO 12 zugeordnet und deren Gradienten sich weitestgehend an der derzeitigen Geländeoberkante, d.h. von Osten Richtung Westen abfallend, orientieren werden.

Die Verlegetiefen für den geplanten Kanalbau werden zwischen ca. 94,0 mNHN im Osten und ca. 86,0 mNHN im Westen, mindestens frostfrei, d.h. in einer Tiefe von ca. 1,0 m unter derzeitiger GOK angenommen. Zudem wird davon ausgegangen, dass die Kanalrohre in offener Bauweise verlegt werden.

Angaben zur Konstruktion oder zur Sohltiefe des geplanten Regenrückhaltebeckens liegen ebenfalls nicht vor. Es wird daher zunächst eine Aushubtiefe von ca. 3,0 m unter derzeitiger GOK ($\triangleq 77,3$ mNHN) angenommen (vgl. Anl. 2.10).

Die angenommenen Straßengradienten, Belastungsklassen, Kanalverlegetiefen und die Sohltiefe des Regenrückhaltebeckens sind Grundlage der weiteren Ausführungen. Konstruktionspläne und Angaben über ankommende Lasten liegen dem Gutachter nicht vor.

2 Untersuchungsumfang

Zur Erschließung der Baugrundverhältnisse und zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes, sowie zur Untersuchung der Versickerungsfähigkeit der Böden wurden in der Zeit vom 10.02.2020 bis zum 13.02.2020 und am 20.02.2020 im Bereich des geplanten Straßen- und Kanalbaus insgesamt 21 Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 23, Bohrungen RKS gem. EN ISO 22475-1) und fünf mittelschwere Rammsondierungen (DPM 1 bis DPM 5, Sonde DPM gem. EN ISO 22476-2) niedergebracht. Gemäß der Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem beteiligten Planungsbüro wurde die Aufschlusstiefe bei den Baugrunduntersuchungen auf max. 3,0 m unter GOK begrenzt. In diesem Zusammenhang wird auf die Einhaltung der Mindestaufschlusstiefe gemäß DIN EN 1997-2 hingewiesen. Demnach beträgt die Mindestaufschlusstiefe bei Rohrleitungen $z_a \geq 2$ m unter der Aushubsohle.

Im Bereich der Bestandsstraße „Plaggenstraße“ wurde zur Feststellung des Straßenaufbaus und zur Entnahme einer Materialprobe aus dem bituminös gebundenen Oberbau eine Kernbohrung (KB 1) durchgeführt. Zur Erschließung des unterlagernden Baugrundes wurde die Kernbohrung mittels einer ergänzenden Rammkernsondierbohrung bis in die natürlich anstehenden Böden tiefergeführt.

Zudem ist westlich des Neubauwohngebietes in einem hangabwärts und daher tieferliegenden Bereich der Neubau eines Regenrückhaltebeckens geplant. Zur Erschließung der Baugrundverhältnisse wurden im Neubaubereich zwei Rammkernsondierbohrungen (RKS 22 und RKS 23) bis zu einer Tiefe von jeweils ca. 5,0 m unter GOK abgeteuft.

Die Lage der Bodenaufschlusspunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Kernbohrung, der Aufschlussbohrungen und die der Rammsondierungen wurden gem. DIN 4023 in Schichtenprofilen und gem. EN ISO 22476-2 in Rammdiagrammen in den Anlagen 2.1 bis 2.10 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen, an denen die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen charakteristischen Bodenkennwerte, auch unter Beachtung der Ergebnisse der Rammsondierungen, abgeschätzt wurden.

An repräsentativ ausgewählten Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN 18123, der Humusgehalt mittels Glühverlustbestimmung gem. DIN 18128, das Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18132 und der Wassergehalt nach DIN 18121 bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche sind als Anlagen 3 bis 6 beigefügt.

Aus den entnommenen Bodenproben wurden repräsentative Mischproben für die Durchführung von chemischen Untersuchungen zur Ermittlung der Verwertungskategorie zusammengestellt. Außerdem wurden für den Asphaltkern aus der Plaggenstraße chemische Analysen veranlasst. Die Ergebnisse der chemischen Analytik für den Asphalt finden sich in Anlage 8.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen für den Aushubboden liegen derzeit noch nicht vor und werden nachgereicht.

Die Bodenproben, die durch die Laborversuche nicht verbraucht wurden, werden bis drei Monate nach Abgabe des Gutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

3 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Allgemeines

Das Neubauwohngebiet liegt im Süden des Stadtteils Gesmold, westlich der Stadt Melle. Das Wohngebiet liegt zwischen den Bestandsstraßen "Plaggenstraße" im Osten und der Straße "Moorkämpen" im Westen (vgl. Anl. 1). Künftig wird das Wohngebiet zusätzlich über die Straße "Lohbreede" im Norden erreichbar sein.

Das Baugelände ist derzeit eine \pm ebene, unbebaute, landwirtschaftlich genutzte Freifläche. Die Geländeoberfläche fällt insgesamt von Osten in Richtung Westen ab. Nach dem Höhennivellement der Sondieransatzpunkte liegt zwischen den Aufschlusspunkten eine max. Höhendifferenz von ca. 9,3 m vor. Den höchsten Punkt innerhalb des Neubaugebietes bildet dabei der Aufschlusspunkt "KB 1" im Osten mit ca. 97,5 mNHN und den tiefsten Punkt der Aufschlusspunkt "RKS 1" im Südwesten mit ca. 88,2 mNHN.

Der Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens westlich des Neubaugebietes ist derzeit eine \pm ebene, unbebaute und mit Gras bewachsene Grünfläche. Im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens wurde bei dem Höhennivellement eine max. Höhendifferenz von ca. 0,1 m festgestellt. Die mittlere Geländeoberkante liegt bei ca. 80,3 mNHN. Angrenzend an die Neubaupläche verläuft ein Wassergraben sowie das Fließgewässer „Uhlenbach“.

Als Bezugspunkt (BZP) für die Sondieransatzpunkte wurde der im Lageplan (vgl. Anl. 1) eingezeichnete Kanaldeckel (KD.) im Bereich der Straßenkreuzung "Plaggenstraße / Lohbreede" mit der angegebenen Höhe von 97,53 mNHN gewählt.

3.2 Schichtenfolge

3.2.1 Untersuchungsbereich: Neubauwohngebiet

Nach der Geologischen Karte, Maßstab 1 : 25 000, des NIBIS® - Kartenservers (Herausgeber: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie) sind im Untersuchungsgebiet oberflächennah flächendeckende Lößablagerungen zu erwarten. Im östlichen Baugebiet können zudem bereits oberflächennah die Verwitterungsschichten des unterlagernden Festgesteins (Tonstein, Siltstein, Mergelstein, untergeordnet auch Sandstein, Mittlerer Keuper [Trias]) auftreten.

Die Aufschlussbohrungen KB 1 und RKS 1 bis RKS 21, welche im Bereich des Neubaunwohngebietes abgeteuft wurden, haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, die vereinfacht wie folgt beschrieben wird:

bis ca. 0,3 m unter GOK:

Humoser Oberboden
(z.T. anthropogen überprägt)

**bis ca. 1,1/2,8 m unter GOK,
bzw. bis zur max. Aufschlusstiefe
von ca. 1,0/3,0 m unter GOK:**

Lößlehm (Pleistozän)

Schluff, feinsandig, schwach tonig. Der Lößlehm ist erdfeucht bis stellenweise nass (Staunässe) und von weich- bis steifplastischer, lokal auch von weichplastischer und steifplastischer Konsistenz. Zur Tiefe hin mit zunehmenden Feinsandanteil und dann mitteldicht gelagert.

**bis zur max. Aufschlusstiefe
von ca. 2,7/3,0 m unter GOK:**

(nicht in KB 1, RKS 13 und RKS 19 angetroffen)

Pleistozäne Ablagerungen

Gemische aus Sand, Schluff und Ton mit variierenden Steinanteilen (i.W. Tonstein, Sandstein, Granit). Die Ablagerungen sind überwiegend bindig und von steifplastischer, lokal auch von weich- bis steifplastischer Konsistenz

Die Aufschlussbohrungen wurden bei Erreichen der avisierten Aufschlusstiefe bzw. bei Erreichen der maximalen Geräteauslastung und des dann fehlenden Bohrfortschritts im steifplastischen Lößlehm bzw. in den in den mitteldicht gelagerten bzw. steifplastischen pleistozänen Ablagerungen, die zur Tiefe hin erfahrungsgemäß in den Verwitterungshorizont des unterlagernden Festgesteins übergehen, eingestellt.

3.2.2 Untersuchungsbereich: Regenrückhaltebecken

Im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens stehen nach der o.g. Geologischen Karte fluviatile Ablagerungen in Form von Schluffen, Tonen und Sanden an.

Die Aufschlussbohrungen RKS 22 und RKS 23, welche im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens abgeteuft wurden, haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, die vereinfacht wie folgt beschrieben wird:

bis ca. 0,3 m unter GOK:

Humoser Oberboden
(z.T. anthropogen überprägt)

**bis zur max. Aufschlusstiefe
von ca. 5,0 m unter GOK:**

Fluviatile Ablagerungen (Pleistozän bis Holozän)

Im oberen Profilabschnitt überwiegend als Gemische aus Schluff, Ton und Feinsand (Auelem), überwiegend mit organischen Beimengungen (Holz- und Pflanzenreste) durchsetzt. Die Auelehme sind erdfeucht bis wassergesättigt und von steifplastischer und weich- bis steifplastischer Konsistenz.

Zur Tiefe hin nimmt der Sandanteil zu. Die bindigen Sande sind feucht bis wasserführend und von steifplastischer Konsistenz.

Die Aufschlussbohrungen wurden bei Erreichen der avisierten Aufschlusstiefe in den mitteldicht gelagerten bzw. steifplastischen Sanden eingestellt.

3.3 Grundwasser

3.3.1 Untersuchungsbereich: Neubauwohngebiet

Das Grundwasser wurde bei den Baugrunduntersuchungen in der Zeit vom 10.02.2020 bis zum 13.02.2020 sowie am 20.02.2020 im Bereich des geplanten Erschließungsgebietes (vgl. RKS 1 bis RKS 21), welches sich in starker Hanglage befindet, nicht bzw. nur in Form örtlicher Vernässungen angetroffen.

Dabei handelt es sich um innerhalb der anstehenden, bindigen und daher nur gering durchlässigen Böden aufgestautes (Hang-)Sicker- und Schichtwasser, welches in bzw. nach niederschlagsreichen Witterungsverhältnissen stark zeitverzögert in den tieferen Untergrund versickert bzw. hangabwärts in das tieferliegende Vorland abfließt.

Nach langanhaltenden, starken Niederschlägen kann sich das Sicker- und Schichtwasser örtlich auch bis zur Geländeoberkante anstauen und dort, wie bei den Baugrunduntersuchungen festgestellt, zu vorübergehenden Vernässungen führen. Der Bemessungsgrundwasserstand für die Bauwerksabdichtung gem. Merkblatt BWK-M8 ist somit bis zur GOK anzusetzen.

3.3.2 Untersuchungsbereich: Regenrückhaltebecken

Im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens, welches sich bezogen auf das geplante Neubauwohngelände hangabwärts und demnach tieferliegend befindet, wurde das Grundwasser bei den Baugrunduntersuchungen am 20.02.2020 mit dem Kabellichtlot zwischen ca. 0,3 m unter GOK und ca. 0,7 m unter GOK bzw. zwischen ca. 79,7 mNHN und ca. 80,0 mNHN gemessen.

Da für die untersuchte Baufläche keine langjährigen Grundwassermessdaten vorliegen, ist der zu erwartende maximale Grundwasserstand gem. DIN EN 1997-2, Abschnitt 3.6.3, auf Grundlage der begrenzt verfügbaren Informationen vorsichtig abzuschätzen.

Der geschätzte max. Grundwasserstand (HGW) wird in Höhe der aktuellen Geländeoberkante, d.h. bei ca. 80,3 mNHN angesetzt. Dieser Grundwasserstand ist als Bemessungsgrundwasserstand für den Nachweis der Auftriebssicherheit von Bauwerken und als Bemessungsgrundwasserstand für den Wasserdruckansatz bei der statischen Bemessung von Bauwerks-/Kanalsohlen maßgebend.

3.2.2 Fahrbahn der Plaggenstraße (K 221)

Im Bereich der geplanten Einmündung der Zufahrtstraße des Baugebietes auf die Plaggenstraße wurde der Aufbau der Straßendecke und des Unterbaus (ungebundene Tragschichten und Erdplanum) über die Kernbohrung KB 1 bis in 1m Tiefe erkundet. Es wurde folgender Aufbau ermittelt:

Straßendecke:

- 0,0-0,045 m Asphaltdeckschicht
- 0,045-0,10 m Asphalttragschicht
- 0,10-0,12 m alte Asphaltdeckschicht
- 0,12-0,18 m alte Asphalttragschicht
- 0,18-0,23 m gebundene Tragschicht
(angespritzter / vergossener Schotter, auffälliger TSE-Test bzw. Verdacht auf Teeranteile)

Ungebundener Unterbau:

- 0,23-0,60 m Schottertragschicht (Kalksteinschotter, schwach sandig / schluffig / tonig)

Erdplanum

**bis zur max. Aufschlusstiefe
von 1,0 m unter GOK:**

Lößlehm (Pleistozän)

Schluff, feinsandig, schwach tonig. Der Lößlehm ist erdfeucht und von steifplastischer Konsistenz. Zur Tiefe hin mit zunehmenden Feinsandanteil und dann mitteldicht gelagert.

3.4 Charakteristische Bodenkennwerte

Die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen charakteristischen Bodenkennwerte sind in Anlehnung an die Erfahrungswerte der DIN 1055-2, der EAB und EAU sowie unter Beachtung korrelativ aus den Ergebnissen eigener bodenmechanischer Laborversuche abgeleiteter Daten, wie folgt in Ansatz zu bringen:

Bettungsschicht (z.B. Sand, sandige Kiese mit Größtkorn 20 mm, Brechsand-Splitt-Gemische mit Größtkorn 11 mm, Ein-Korn-Kiese)

Raumgewicht (γ)	: 18,0-18,5 kN/m ³		
Reibungswinkel (φ)	: 35,0-40,0 °	Kohäsion (c')	: 0 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 50-100 MN/m ²	Proctordichte (P_d)	: ≥ 97 %

* nicht bindiges, frostsicheres, wasserdurchlässiges, verdichtungsfähiges, raumbeständiges und umweltverträgliches, d.h. gütegeprüftes Lockergesteinsmaterial; der Einbau von RC-Material ist ggf. genehmigungspflichtig.

**Material eines bauzeitlichen Flächenfilters / Bodenaustauschmaterial
(Kiessand 0/32, Natursteinschotter 0/45-0/56, RC-Schotter)***

Raumgewicht (γ)	: 18,0-18,5 kN/m ³	unter Wasser	: 10,5-11,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 37,5-42,5 °	Kohäsion (c')	: 0 kN/m ²
Steifziffer (E_S)	: 80-150 MN/m ²	Proctordichte (P_d)	: 100 %

* nicht bindiges, frostsicheres, wasserdurchlässiges, verdichtungsfähiges, raumbeständiges und umweltverträgliches, d.h. gütegeprüftes Lockergesteinsmaterial; der Einbau von RC-Material ist ggf. genehmigungspflichtig.

**Fluviatile Ablagerungen (Schluff, Ton), schwach humos bis humos,
weich- bis steifplastisch und steifplastisch**

Raumgewicht (γ)	: 17,5-18,0 kN/m ³	unter Wasser:	: 7,0-8,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 22,5-25,0 °	Kohäsion (c')	: 2-8 kN/m ²
Steifziffer (E_S)	: 3-15 MN/m ²		

Fluviatile Ablagerungen (Schluff), steifplastisch

Raumgewicht (γ)	: 19,0-19,5 kN/m ³	unter Wasser:	: 9,0-9,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 27,5-30,0 °	Kohäsion (c')	: 5-15 kN/m ²
Steifziffer (E_S)	: 15-25 MN/m ²		

Fluviatile Ablagerungen (bindig, gemischtkörniger Sand), steifplastisch

Raumgewicht (γ)	: 18,0-18,5 kN/m ³	unter Wasser:	: 9,5-10,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 30,0-32,5 °	Kohäsion (c')	: 2-5 kN/m ²
Steifziffer (E_S)	: 20-35 MN/m ²		

Lößlehm / Pleistozäne Ablagerungen, weich- bis steifplastisch

Raumgewicht (γ)	: 19,0-19,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,0-9,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 27,5-30,0 °	Kohäsion (c')	: 3-8 kN/m ²
Steifziffer (E_S)	: 10-20 MN/m ²		

Lößlehm / Pleistozäne Ablagerungen, steifplastisch

Raumgewicht (γ)	: 19,0-19,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,0-9,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 27,5-30,0 °	Kohäsion (c')	: 5-15 kN/m ²
Steifziffer (E_S)	: 15-30 MN/m ²		

Pleistozäne Ablagerungen, steifplastisch bis halbfest und halbfest

Raumgewicht (γ)	: 19,5-20,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,5-10,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 27,5-30,0 °	Kohäsion (c')	: 10-25 kN/m ²
Steifziffer (E_S)	: 25-50 MN/m ²		

3.5 Bodenklassen gem. VOB DIN 18300 und Bodengruppen gem. DIN 18196

3.5.1 Klassifikation nach ATV VOB C 2015-08

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten nach ATV VOB C 2015-08 wird für die ermittelten Bodenschichten folgende Zuordnung in Homogenbereiche empfohlen:

Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Fluviatile Ablagerungen:	U/S/fS/T, ...	Homogenbereich B1
Lößlehm:	Löl, ...	Homogenbereich B2
Pleistozäne Ablagerungen:	U/S/fS, ...	Homogenbereich B3

Die Verteilung der o.g. Homogenbereiche ist in Anlage 2 ersichtlich.

Die für die jeweiligen Homogenbereiche anzusetzenden Kennwerte wurden in Anlehnung an die Erfahrungswerte der DIN 1055-2, der EAB und EAU festgelegt sowie korrelativ aus den Ergebnissen eigener bodenmechanischer Laborversuche abgeleitet und sind dem Kap. 3.4 bzw. den Anlagen 7.1 bis 7.4 zu entnehmen.

3.5.2 Bodenklassen (VOB DIN 18300) und Bodengruppen (DIN 18196)

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die angetroffenen Bodenarten auch nach „alter Norm“ in folgende Bodenklassen bzw. Bodengruppen eingeordnet werden:

Humoser Oberboden	Bodenklasse:	1 ^{1) 2)}
	Bodengruppe:	OH/OU
Fluviatile Ablagerungen	Bodenklasse:	4 ^{1) 2)}
	Bodengruppen:	SU*/ST*/UL/UM//TL/TM/OU
Lößlehm	Bodenklasse:	4 ¹⁾
	Bodengruppen:	UL/TL
Pleistozäne Ablagerungen	Bodenklassen:	4-5 ^{1) 2)}
	Bodengruppen:	SU*/ST*/UL/TL/TM

ggf. eingel. Findlinge bzw.**Festgesteins-Härtlinge** Bodenklassen: 6-7 (bei Volumina $\geq 0,01 \text{ m}^3$)

¹⁾ bei Verschlämmungen, Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c \leq 0,5$: Klasse 2

²⁾ gemischtkörnige Böden der Gruppen SU*, ST*, wenn sie eine breiige oder flüssige Konsistenz haben und beim Lösen ausfließen: Klasse 2

3.6 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTVE-StB 09

Der im oberflächennahen Bereich anstehende Boden ist gem. ZTVE-StB 17, Tabelle 1, nach Maßgabe der vorliegenden Bodenprofile, in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zu stellen.

4 Bau- und Gründungstechnische Maßnahmen**4.1 Kanalbau**

Für die weiteren Ausführungen wird davon ausgegangen, dass Regen- und Schmutzwasserkanäle in gemeinsamen Kanalgräben in offener Bauweise verlegt werden. Die in Kapitel 1 und in den Anlagen 2.1 bis 2.9 dargestellten, angenommenen Verlegetiefen der Kanäle sind zur Beurteilung der erforderlichen bautechnischen Maßnahmen maßgebend.

4.1.1 Bauzeitliche Wasserhaltung

Wie den Schichtenprofilen in den Anlage 2.1 bis 2.9 zu entnehmen ist, liegen die angenommenen Aushubebenen für die Kanalrohre innerhalb gemischt- bis feinkörniger, überwiegend bindiger Böden.

Nach anhaltenden starken Niederschlägen ist in den anstehenden, bindigen und daher nur gering durchlässigen Böden mit örtlichen Vernässungen durch aufgestauten Sickerwasser zu rechnen.

Während der Gründungsarbeiten ist daher das anfallende Sicker- und Schichtwasser bzw. das Tageswasser in offener Wasserhaltung abzuführen. Sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene ist hierfür nicht bindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial (z.B. Kiessand 0/32 oder Natursteinschotter 0/45-0/56 bzw. eine äquivalente Mischung oder Bodenart, vgl. Kap. 3.4), ggf. beginnend vom jeweiligen Pumpensumpf aus, in einer Stärke von mind. 0,2 m im sog. Andeckverfahren als bauzeitlicher Flächenfilter einzubringen.

Das Flächenfiltermaterial dient dann gleichzeitig zur Bodenverbesserung und Vereinheitlichung der inhomogenen Baugrundverhältnisse und ist zur Vermeidung unterschiedlicher Rohrauflagerungen (vgl. Kap. 4.1.2) über den gesamten Trassenverlauf einzubringen.

In diesem Zusammenhang wird auf die Baugrubenabnahme durch den Gutachter (vgl. Kap. 6) hingewiesen.

Das Filtermaterial ist so zu wählen, dass eine ausreichende und dauerhafte hydraulische und mechanische Filterstabilität gegenüber dem anstehenden Boden gegeben ist. Alternativ ist die Filterstabilität durch eine Geotextil- bzw. Vliesummantelung zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang sind die Angaben der FGSV 535 M GEOK E sowie der ZTVE-StB 17 zu beachten.

4.1.2 Stabilisierung der Kanalgrabensohle, Rohrauf Lagerung

Wie aus den Schichten- und Rammprofilen in den Anlagen 2.1 bis 2.9 zu ersehen ist, stehen innerhalb der Sohliefen sowohl gemischtkörnige, bindige Sande, als auch feinkörnige, bindige Lehme in überwiegend steifplastischer, lokal auch von weich- bis steifplastischer und steifplastischer bis halbfester Konsistenz an.

Der Einbau des bauzeitlichen Flächenfilters in einer Stärke von mind. 0,2 m (vgl. Kap. 4.1.1) dient neben der Abführung möglicher anfallender Sicker- und Schichtwässer auch zur Baugrundverbesserung, sodass hierdurch eine ausreichende Stabilisierung und Vereinheitlichung der Kanalgrabensohle erfolgt. Unter Berücksichtigung des bauzeitlichen Flächenfilters sind die Baugrundverhältnisse für die Kanalverlegung dann ausreichend tragfähig.

Rohrbettung:

Nach Herstellung des Flächenfilters ist gem. DIN EN 1610 bei Verwendung von Rundprofil-Rohren ohne Fuß eine untere Bettungsschicht "a" nach Typ 1 in einer Stärke von $a = 100 \text{ mm} + 1/5 \text{ DN}$ herzustellen. Als Bettungsmaterial können die nach DIN EN 1610 angegebenen Materialien verwendet werden (vgl. "Bettungsschicht", Kap. 3.4).

Abweichend zu vorgenannter Bettung können durch die Rohrstatik ggf. höhere Anforderungen an das Rohrauf Lager gestellt werden. Die obere Bettungsschicht "b" ist dann gemäß den statischen Erfordernissen bzw. nach Planvorgaben auszubilden.

Eine kraftschlüssige Verlegung der Rohrleitungen ist in sämtlichen Streckenabschnitten zu gewährleisten. Hohlräume unterhalb der Kanalrohre oder Teilabschnitte ohne Rohrauflagerung sind zu vermeiden. Der Flächenfilter und die Bettungsschicht ist demnach gleichmäßig über die gesamten Verlegetiefe herzustellen.

Das teils bindige Aushubplanum ist nicht mittels schwerer und/oder dynamisch arbeitender Verdichtungsgeräte zu bearbeiten. Die Wahl des Verdichtungsgerätes ist derart auf die Schüttstärke abzustimmen, dass keine dynamische Verdichtungsenergie in den unterlagernden, teils bindigen Baugrund eingetragen wird. Ggf. ist in der untersten Lage lediglich eine statische Verdichtung (z.B. mittels Baggerschaufel) vorzusehen.

Erst nach Verfüllen der Rohrleitungszonen und nach entsprechend vorsichtiger Verdichtung kann in diesen Teilabschnitten die weitere Kanalgrabenverfüllung mittels dynamisch arbeitender Verdichtungsgeräte verdichtet werden (vgl. Kap. 4.1.4).

4.1.3 Sicherung der Kanalgräben

Auftragsgemäß wurde die Aufschlusstiefe der Baugrunduntersuchungen im Bereich des geplanten Neubauwohngebietes auf 3,0 m unter GOK begrenzt. Daher wird, unter Beachtung einer Mindestaufschlusstiefe von $\geq 2,0$ m unter Aushubebene (vgl. Kap. 2), angenommen, dass die Kanalsohlen bei max. ca. 1,0 m unter GOK liegen werden.

Bei Aushubtiefen von bis zu 1,25 m dürfen die Grabenwände gemäß DIN 4124 senkrecht hergestellt werden.

Sofern eine tiefere Kanalsole vorgesehen ist, können Gräben mit Tiefen von mehr als 1,25 m gemäß DIN 4124 nicht mehr senkrecht hergestellt werden und können dann aus bodenmechanischer Sicht – im Schutze der bauzeitlichen Wasserhaltung (vgl. Kap. 4.1.1) – in den anstehenden überwiegend bindigen, steifplastischen Lockergesteinsböden bis 60° abgebösch werden. Stehen in Teilbereichen weich- bis steifplastische Böden an, so sind die Grabenwände bis 45° abzubösch. Bei niederschlagsreichen Witterungsbedingungen sind die Böschungen durch Folienabdeckungen gegen Erosion zu schützen. Die ergänzenden Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben) sind zu beachten.

Um die erforderliche Menge des auszuhebenden bzw. des einzubauenden Bodens zu minimieren kann ggf. ein Kanalgrabenverbau kostengünstiger sein. In diesem Zusam-

menhang wird auf eine Wirtschaftlichkeitsberechnung hingewiesen. Die anstehenden Böden sind dann – im Schutze der bauzeitlichen Wasserhaltung (vgl. Kap. 4.1.1) – i.d.R. "kurzzeitig standsicher", sodass ein Großtafelverbau (Grabenverbaugerät) zur Ausführung kommen kann. Alternativ dazu können auch Kanaldielen, Spundwandelemente oder Trägerbohlwände verwendet werden. Der Verbau ist statisch nachzuweisen.

4.1.4 Grabenverfüllung und Wiedereinbaufähigkeit der Aushubböden

Bei den Grabenaushubarbeiten fallen nach Entfernung des humosen Oberbodens überwiegend feinkörnige Böden (Lößlehme) sowie gemischtkörnige, bindige Sande an, die aus bodenmechanischer Sicht nur sehr bedingt zur Wiederverfüllung der Leitungsgräben verwendet werden können.

Stark bindige Böden bzw. Gemische aus Sand und Lehm entsprechen gemäß DIN EN 1610, Kap. 7, Tabelle 1, der Verdichtbarkeitsklasse V2 und V3 bzw. der Bodengruppe G3 gem. ATV-DVWK-A 127 und sind nur bei optimalen Bedingungen, d.h. im erdfeuchten Zustand und bei trockenen Witterungsverhältnissen wiedereinbau- und verdichtungsfähig. Der Einbauwassergehalt des Bodens sollte dann näherungsweise dem optimalen Wassergehalt w_{Pr} des Bodens im Proctorversuch entsprechen. Der Einbau von Böden der Verdichtbarkeitsklasse V2 und V3 ist in der Leitungszone gemäß DIN EN 1610 nicht zulässig. Hier sind Böden der Verdichtbarkeitsklasse V1 zu verwenden (nicht bindige und schwach bindige Böden, Bodengruppe G1 und G2 gem. ATV-DVWK-A 127). Die Böden der Verdichtbarkeitsklasse V2 und V3 können dann, ggf. nach entsprechender Aufbereitung (z.B. mittels Bindemittelzugabe), in der Hauptverfüllzone wiederverwendet werden.

Im Zweifelsfall ist das Aushubmaterial im Zuge der Baugrubenabnahme oder vor Beginn der Bauarbeiten auf seine Verwendung als Füllboden zu prüfen. Nicht verdichtungsfähiger und überschüssiger Boden ist abzufahren.

Verdichtungsfähige Aushubböden sind lagenweise, d.h. in Lagenstärken bis max. 0,3 m, einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte aufgrund der späteren Überbauung mit Verkehrsflächen nach den Anforderungen der ZTV A-StB 12 bzw. ZTV E-StB 17 zu verdichten. Dabei werden folgende Verdichtungsgrade gefordert:

- Leitungszone ≥ 97 % Proctordichte (V1/G1/G2-Boden)
- Hauptverfüllung ≥ 98 % Proctordichte (V1/G1-Boden) bzw. ≥ 97 % Proctordichte (V1/G2-Boden) bzw. ≥ 95 % Proctordichte (V2/V3/G3-Boden)
- innerhalb der obersten 0,5 m unter Verkehrsflächenoberbau ≥ 100 % Proctordichte (V1/G1/G2-Boden) bzw. ≥ 97 % Proctordichte (V2/V3/G3-Boden)

Die Wahl des geeigneten Verdichtungsgeräts kann unter Beachtung der DIN EN 1610, Abschnitt 7, Tabelle 2 erfolgen. Die Schicht bis ca. 0,3 m über dem Rohr sollte zum Schutz der Lagestabilität des Rohrs nach Möglichkeit per Hand erfolgen. Erst oberhalb von ca. 0,3 m kann mittels mechanischer Verdichtungsgeräte verdichtet werden. In diesem Zusammenhang wird auf die ergänzenden Angaben zur Behandlung und Verdichtung der Böden aus Kap. 4.3 und 4.4 hingewiesen.

Die erreichten Verdichtungen sind über das gesamte Verfüllprofil nachzuweisen. Es wird in diesem Zusammenhang auf die empfohlene gutachterliche Begleitung der Erd- und Kanalbauarbeiten (vgl. Kap. 6) hingewiesen.

Werden die geplanten Leitungsräben mit gut wasserdurchlässigen Böden (G1+G2 Boden) verfüllt, sind dann gem. DIN EN 1610 an geeigneten Stellen Dichtriegel vorzusehen. Bei Hanglagen können dann ggf. zusätzliche Maßnahmen erforderlich werden.

4.2 Straßenbau

4.2.1 Belastungsklasse gem. RStO12

Der erforderliche Aufbau von Verkehrsflächen richtet sich nach den vorliegenden Untergrundverhältnissen und den zu erwartenden Verkehrsbeanspruchungen. Es wird empfohlen, die Richtlinien der RStO 12 für Straßen und Stellplatzflächen planerisch als maßgebend zu betrachten.

Je nach zu erwartender Verkehrsbeanspruchung werden die Straßen nach RStO 12 in Belastungsklassen eingeteilt. Diesbezüglich liegen für die geplanten Verkehrsflächen noch keine endgültigen Angaben vor, sodass zunächst für die weiteren Ausführungen für geplante PKW-Verkehrsflächen von der Belastungsklasse Bk0,3 bis Bk1,8 ausgegangen wird.

Sollte planerisch eine andere Belastungsklasse ermittelt werden, können ggf. geänderte Anforderungen an den Verkehrsflächenaufbau gestellt werden.

4.2.2 Frostsicherer Gesamtaufbau

Gemäß RStO 12 liegt das Erschließungsgebiet im Bereich der Frosteinwirkungszone I.

Unter Berücksichtigung der im Untergrund anstehenden Böden, die gem. ZTVE-StB 17 planerisch der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zugeordnet werden (vgl. Kap. 3.6), und gemäß der Tabelle 6 der RStO 12, ist für die Belastungsklasse Bk0,3 ein frostsicherer Gesamtaufbau in einer Stärke von mind. 0,50 m und für die Belastungsklasse Bk1,8 von mind. 0,60 m erforderlich.

Es ist planerisch zu prüfen, ob die örtlichen Verhältnisse Mehr- oder Minderdicken nach Tabelle 7 der RStO 12 erfordern bzw. zulassen.

4.2.3 Untergrund/Unterbau

Der in weiten Bereichen anstehende humose Oberboden / Ackerkrume ist aus gründerstechnischer Sicht zum Überbauen mit Verkehrsflächen nicht geeignet und daher zunächst zu entfernen.

Auf dem Untergrund ist, unabhängig von der Wahl des Aufbaus, bei Verdichtungsüberprüfungen ein Verformungsmodul $E_{V2,U} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Die Kanalgräben sind fachgerecht nach den Anforderungen der ZTV A-StB 12 bzw. ZTV E-StB 17 bis zur Unterkante des frostsicheren Gesamtaufbaus zu verfüllen und zu verdichten, sodass der vorgenannte $E_{V2,U}$ -Verformungsmodul in diesen Bereichen erfahrungsgemäß direkt erreicht werden wird.

Außerhalb von Bereichen verfüllter Kanalgräben stehen im Erdplanum – nach Entfernung des humosen Oberbodens – überwiegend feinkörnige Lehme in weich- bis steifplastischer Konsistenz an. Der o.g. $E_{V2,U}$ -Wert ist auf den anstehenden feinkörnigen Böden ohne bodenverbessernde Maßnahmen erfahrungsgemäß nicht erreichbar.

Die anstehenden, bindigen Böden sind im angetroffenen Zustand nicht verdichtungsfähig, sodass die Herstellung eines Unterbaus bzw. entsprechende Maßnahmen zur Bodenverbesserung erforderlich werden.

Variante 1: Bodenverbesserung durch Bodenaustausch

Eine Bodenverbesserung kann durch Einbringen eines entsprechenden Unterbaus, der je nach den geplanten Höhenverhältnissen durch eine Bodenbefüllung oder durch einen Bodenaustausch herzustellen ist, erfolgen. Die Stärke des erforderlichen Unterbaus richtet sich dabei nach den im Erdplanum bauzeitlich angetroffenen Bodenverhältnissen (u.a. Bodenwasserhalte, Konsistenzen) und wird im Zuge einer Baugrubenabnahme noch exakt festgelegt. Zunächst ist eine Stärke von ca. 0,2 m für die Ausschreibung anzusetzen.

Geeignetes Material für den o.g. Unterbau ist nicht bindiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial (z.B. Schotter 0/45-0/56 bzw. äquivalente Mischungen) im erdfeuchten bis feuchten Zustand. Das Bodenaustausch- bzw. -befüllmaterial ist auf 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Das zum Einsatz kommende Verdichtungsgerät ist so mit der Schüttstärke des Unterbaumaterials abzustimmen, dass keine dynamische Verdichtungsenergie in den unterlagernden bindigen Boden eingetragen und dieser dadurch nicht in seiner Struktur gestört wird.

Bei jahreszeitlich bzw. witterungsbedingt hohen Wassergehalten und entsprechend weichplastischer Konsistenz der bindigen Böden, wird empfohlen, zusätzlich als unterste Lage ein Grobschlagmaterial (z.B. 0/120 oder äquivalente Mischungen, Stärke ca. 0,2 m) zur Baugrundstabilisierung einzubauen. Das Material ist dann in einer Lage anzudecken und statisch abzuwalzen. Auf die so hergestellte Stabilisierungsschicht kann dann der eigentliche Unterbau hergestellt und wie zuvor beschrieben verdichtet werden.

In diesem Zusammenhang wird auf das FGSV-Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaues im Straßenbau, Ausgabe 2003, und auf die Begleitung der Erdarbeiten durch den Gutachter (vgl. Kap. 6) hingewiesen.

Variante 2: Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe

Alternativ zu einem Bodenaustausch gegen Lockergesteinsmaterial (s.o.) besteht grundsätzlich die Möglichkeit, einen ausreichend tragfähigen Unterbau durch eine Bodenverbesserung der anstehenden bindigen Böden mittels Bindemittelzugabe herzustellen. Ziel der Bodenverbesserung ist es, durch das Untermischen geeigneter Bindemittel (i.d.R. Mischbindemittel Kalk/Zement) den für eine Verdichtung des Bodens erforderlichen optimalen Wassergehalt näherungsweise zu erreichen, um so eine ausreichende Nachverdichtung des Erdplanums zu ermöglichen.

Für eine überschlägige Vorabkalkulation kann eine erforderliche Bindemittelmenge von geschätzt ca. 25 kg/m² bezogen auf eine Einfrästiefe von ca. 0,3 m angesetzt werden. Generell sind im Vorfeld noch ergänzende Bodenuntersuchungen erforderlich, um den zur Bauzeit aktuellen Wassergehalt bestimmen und somit Art und Menge des erforderlichen Bindemittels festlegen zu können.

Des Weiteren ist zu beachten, dass der Erfolg einer Bodenverbesserung mittels Bindemittelzugabe stark witterungsabhängig ist, wobei sich feuchte Witterungsverhältnisse oder Frost i.d.R. negativ auf den Erfolg der Verbesserungsmaßnahme auswirken. Organische Böden bzw. Böden mit organischen Bestandteilen sind für Bodenverbesserungen durch Bindemittel nicht geeignet. Ggf. im Abtragsplanum noch anstehende, schwach humose Böden sind daher vor Durchführung der Stabilisierungsmaßnahmen auszuheben. Es wird in diesem Zusammenhang auf die empfohlene Begleitung der Erd- und Gründungsarbeiten durch den Gutachter hingewiesen (vgl. Kap. 6).

Allgemeiner Hinweis:

Die Eignung der verwendeten Baustoffe, sowie des gewählten Einbau- und Verdichtungsverfahrens ist vom Auftragnehmer nachzuweisen. Hierzu zählt u.a. die Durchführung von Probeverdichtungen und ggf. die Anlage von Probefeldern. Diesbezüglich sind die Anforderungen der ZTVE-StB 17 zu beachten.

Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung sollte ergeben, welche Variante gewählt werden kann.

Die erreichten Verdichtungen sind über das gesamte Verfüllprofil nachzuweisen. Es wird in diesem Zusammenhang auf die empfohlene gutachterliche Begleitung der Erd- und Gründungsarbeiten (vgl. Kap. 6) hingewiesen.

4.2.4 Bauzeitliche Wasserhaltung

Die im Erdplanum außerhalb der verfüllten Kanalgräben anstehenden feinkörnigen Böden werden bei Regenfällen verschlammen, sodass ein bauzeitlicher Flächenfilter zur Ausführung gelangen sollte.

Sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene für die Gründung ist dann Kiessand 0/32 oder Natursteinschotter 0/45-0/56 bzw. eine äquivalente Mischung oder Bodenart, ggf. beginnend von einem Pumpensumpf aus, im Andeckverfahren einzubringen. Die Stärke des bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilters richtet sich nach den anfallenden Wassermengen und der Stabilität der Baugrubensohle und wird im Zuge einer Baugrubenabnahme noch exakt festgelegt. Zunächst ist eine Stärke von 0,2 m für die Ausschreibung anzusetzen.

Das Unterbaumaterial (vgl. Variante 1, Kap. 4.2.3) kann dann gleichzeitig als bauzeitlicher Flächenfilter dienen.

4.2.5 Oberbau/Frostschutz-und Tragschicht

Ausgehend von einem Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem hergestellten Unterbau (vgl. Kap. 4.2.3) kann dann der Oberbau je nach Ausführung der Oberflächenbefestigung mit Asphaltdecken oder mit Pflasterdecken gem. der Tafel 1 oder der Tafel 3 der RStO 12 hergestellt werden.

In den o.g. Tafeln sind standardisierte Bauweisen mit den erforderlichen Mindestwerten der Verformungsmoduln und den Anhaltswerten für die jeweils erforderlichen Schichtdicken für die Tragschichten (Frostschutzschicht + Tragschicht) angegeben.

Ergeben sich nach Tafel 1 oder Tafel 3 geringere Schichtdicken als zur Gewährleistung der Frostsicherheit gem. Abschnitt 3.2.3 der RStO 12 erforderlich, so sind die erforderlichen Minstdicken des frostsicheren Gesamtaufbaus (s.o.) ausschlaggebend.

Zu beachten sind die entsprechenden Angaben der ZTVE-StB 17, der ZTVT-StB 95, der TL SoB-StB 04 der ZTV SoB-StB 04 und der RStO 12.

Zum Schutz des Planums vor Verschlammlung und Pfützenbildungen ist das bindige Erdplanum eben und mit ausreichendem Gefälle zur Vorflut anzulegen (Planumsentwässerung).

Darüber hinaus ist durch geeignete Entwässerungseinrichtungen ein dauerhafter Wassereinstau im unbefestigten Straßenoberbau zu vermeiden. In diesem Zusammenhang sind die Angaben der ZTVEw-StB 14 zu beachten.

4.3 Angaben zum Erdplanum/ zu Abtragsplanien

Die in den Aushubebenen anstehenden Böden sind überwiegend als gemischt- und feinkörnige Lockergesteinsböden gem. DIN 18196 zu klassifizieren (vgl. Kap. 3.5.2). Solche Böden sind in Abhängigkeit vom Wassergehalt hinsichtlich ihrer Konsistenz und Scherfestigkeit und somit hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit sehr veränderlich. Eine Verschlechterung der Tragfähigkeitseigenschaften z.B. durch Niederschlagseinflüsse, durch unkontrollierten Oberflächen- und Sickerwasserzutritt oder durch unsachgemäße Bearbeitung des Bodens (z.B. dynamische Verdichtung bei ungünstigen Bodenwassergehalten) ist daher zu vermeiden.

Eine dynamische Belastung dieser Böden führt zu einem Porenwasserüberdruck und dann zu Aufweichungen, dem sog. "Matratzeneffekt". Es wird daher ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das bindige Erdplanum nicht mittels schwerer oder gummibereifter Baufahrzeuge zu befahren oder mittels dynamischer Verdichtungsgeräte zu bearbeiten ist.

Auch nach Einbringen des bauzeitlichen Flächenfilters bzw. des Unterbaumaterials ist ein Befahren des Planums mit schwerem Gerät nicht zulässig, da der Flächenfilter allein der Entwässerung und Trockenhaltung des Planums dient und nicht für die Aufnahme dynamischer Verkehrslasten ausgelegt ist.

Bei Bedarf sind für die zu erwartenden Bauverkehrslasten ausreichend dimensionierte Baustraßen bzw. Bewegungsflächen anzulegen.

4.4 Verwendung des Bodenaushubs

Der beim Aushub anfallende gemischtkörnige und feinkörnige, bindige Boden kann aus bodenmechanischer Sicht, z.B. als Füllmaterial im Bereich der Arbeitsräume nur sehr bedingt wiederverwendet werden.

Stark bindige Böden bzw. Gemische aus Sand und Lehm sind nur im erdfeuchten Zustand und bei trockenen Witterungsverhältnissen wiedereinbau- und verdichtungsfähig. Der Einbauwassergehalt des Bodens sollte dann näherungsweise dem optimalen Wassergehalt w_{Pr} des Bodens im Proctorversuch entsprechen. Liegen entsprechende

Verhältnisse vor, dann ist der Aushubboden in Lagenstärken bis max. 0,3 m einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf mind. 98 % der Proctordichte zu verdichten. Bei innen liegenden Arbeitsraumverfüllungen ist eine Verdichtung bis auf mind. 100 % der Proctordichte nachzuweisen.

In den Bereichen, in denen geringe Sackungen erfolgen können (Rasen, Blumenbeete, u.a.), ist eine hohlraumarme Verfüllung ausreichend.

In den Bereichen, in denen ein frostsicherer Unterbau erforderlich ist, z.B. Gehwege, Parkplatzflächen, Zuwegungen, ist der Aushubboden nur bis zur Unterkante des frostsicheren Gesamtaufbaus einzubauen und entsprechend zu verdichten. Die Restauffüllung erfolgt mit frostsicherem Lockergesteinsmaterial.

Ist der Aushubboden zu nass bzw. liegen entsprechend ungünstige Witterungsbedingungen für den Einbau vor, sind statt des Aushubbodens Füllsande, Grubenkiese oder Kiessande mit max. bindigen Bestandteilen bis 10 % einzubauen und, wie zuvor für den Aushubboden beschrieben, zu verdichten.

Im Zweifelsfall ist das Aushubmaterial im Zuge der Baugrubenabnahme oder vor Beginn der Bauarbeiten auf seine Verwendung als Füllboden zu prüfen. In diesem Zusammenhang wird die Begleitung der Erdarbeiten durch den Gutachter empfohlen (vgl. Kap. 6).

Nicht verdichtungsfähiger und überschüssiger Boden ist abzufahren. Die Ergebnisse der verwertungsbezogenen chemischen Analytik sind dabei zu beachten.

4.5 Einstufung der Straßendecke der Plaggenstraße

Bei der Prüfung mit dem Teer-Schnell-Erkennungstest (TSE) ergab sich der Verdacht auf teerhaltige Bindemittel für Teilabschnitte der Asphaltdecke. Zur Ermittlung der Verwertungsklassen für den Ausbauasphalt wurden chemische Analysen auf PAK (EPA), Asbest und den Phenolindex veranlasst. Der mit der Kernbohrung erfasste, vergossene Abschnitt der Schottertragschicht wurde ebenfalls auf PAK untersucht.

Die Grenze zwischen Asphalt, der uneingeschränkt auch im Heißmischverfahren verwertet werden darf, und teerhaltigen Materialien, die nur mit ausgewählten Kaltverfahren verwertet werden dürfen, ist in der RuVA-StB 01 mit 25 mg PAK/kg TR festgelegt. Die Analyseergebnisse der Asphaltproben sind in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt. Außerdem wird die Verwertungskategorie gemäß RuVA-StB 01 angegeben.

Tabelle 1: Analysenergebnisse Asphalt und angespritzter Schotter

Probe	PAK _{EPA} [mg/kg]	Phenol-Index [mg/l]	Verwertungskategorie gem. RUVA-StB	Asbest
BK – Auf der Plecke (0 – 0,12m)	52,9	0,016	B	Nicht nachweisbar
BK – Auf der Plecke (0,12-0,18m)	107	0,012	B	Nicht nachweisbar
BK – Auf der Plecke (0,18 – 0,23m) [angespritzter / ver- gossener Schotter]	1.660	-	-	-

„-“= nicht untersucht

Das untersuchte Asphaltmaterial aus der Fahrbahn der Plaggenstraße (K 221) ist nach diesen Ergebnissen eindeutig als **teerhaltig** einzustufen. **Asbestanteile wurden nicht nachgewiesen**. Der mit Bindemittel angespritzte bzw. vergossene Schotter zeigt mit 1.660 mg/kg TR die höchste PAK – Belastung.

Es ist davon auszugehen, dass der vergossene Schotter beim Ausbau nicht effektiv vom Asphalt abzutrennen ist und daher zusammen mit dem Asphalt zur Verwertung / Entsorgung abzufahren ist. Dieser Schotteranteil ist im Vorfeld der annehmenden Entsorgungsanlage mitzuteilen.

Für die weitere Entsorgung ist der Ausbauasphalt unter der AVV-Nr. 17 03 03* „Kohlenteer und teerhaltige Produkte“ einzuordnen.

Der übrige Schotterunterbau der Plaggenstraße ist von den bisherigen chemischen Untersuchungen nicht erfasst worden. Es wird eine Beprobung und Untersuchung am ausgehobenen Schotter empfohlen.

4.6 Angaben zur Herstellung des Regenrückhaltebeckens

4.6.1 Allgemeine Grundlagen

Das Regenrückhaltebecken (RRB) soll westlich des geplanten Erschießungsgebietes entstehen. Nach dem Höhennivellement liegt die aktuelle Geländeoberkante im Bereich des RRB im Mittel bei ca. 80,3 mNHN. Über die zukünftigen Sohl- bzw. Beckenrandhöhen sowie entsprechende Böschungen, Abdichtungen, Einstauhöhen etc. liegen dem Gutachter keine Angaben vor.

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung stehen im oberen Profilabschnitt zunächst bindige, z.T. schwach humose bis humose Böden in steifplastischer und weich- bis steifplastischer Konsistenz an. Zur Tiefe hin nimmt der Sandanteil zu. die gemischt-körnigen Böden sind von steifplastischer Konsistenz.

Grundwasser wurde bei den Baugrunduntersuchungen im Bereich des RRB zwischen ca. 0,3 m unter GOK und ca. 0,7 m unter GOK, d.h. zwischen ca. 79,7 mNHN und ca. 80,0 mNHN, angetroffen.

Generell können RRB als Nassbecken (i.d.R. dauerhaft mit Grundwasser gefüllt) oder als Trockenbecken ("wasserdichter Trog" oder Erdbecken mit Tondichtung) ausgeführt werden. Eine direkte Beeinflussung zwischen eingeleitetem Regenwasser und dem Grundwasser ist entweder durch einen ausreichenden Sickerraum oder durch Dichtungen zu vermeiden.

Die Ausführung eines Erd- bzw. Nassbeckens ist nicht zu empfehlen, da aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes kaum zusätzlicher Retentionsraum zur Verfügung steht. Zudem sollte eine direkte Beeinflussung zwischen eingeleitetem Regenwasser und Grundwasser vermieden werden.

Soll das RRB als Trockenbecken bzw. als konstruktives Becken ("wasserdichter Trog") ausgebildet werden, ist zu beachten, dass zur Herstellung des Beckens dann eine Grundwasserabsenkung erforderlich werden wird. Der daraus resultierenden Absenktrichter, die zu erwartenden Baugrundsetzungen innerhalb des rechnerischen Absenktrichters sowie die anfallenden Wassermengen sind dabei abhängig vom Absenkbeitrag. Hierzu sind die Angaben aus Kapitel 4.5.2 zu beachten.

Soll das RRB durch Erddämme eingefasst werden, z.B. zur Erhöhung der Einstaumöglichkeit, können die Aushubböden generell als Dammschüttung wiedereingebaut werden, sofern die in Kap. 4.4 beschriebenen Einschränkungen bzw. Maßnahmen zur Aufbereitung der Böden berücksichtigt werden.

Darüber hinaus sind die allgemeinen planerischen Gestaltungsgrundsätze (z.B. Absturzsicherungen, Schutz der Zu- und Ablaufbauwerke etc.) zu beachten.

4.6.2 Bauzeitliche Wasserhaltung und deren Auswirkungen

Das Grundwasser ist im gesamten Baugrubenbereich des RRB bis mind. 0,5 m unter die jeweilige Aushubebene abzusenken. Hierzu ist bei dem gemessenen mittleren Grundwasserstand von ca. 79,9 mNHN und einer angenommenen Aushubtiefe von ca. 3,0 m unter GOK bzw. ca. 77,3 mNHN (vgl. Kap. 1) eine Absenkung um ca. $s = 3,1$ m erforderlich.

Aufgrund der vorliegenden hydrogeologischen Verhältnisse kann die Wasserhaltung über Vakuumfilterbrunnen erfolgen. Die Filter werden mind. 2,0 m unter der Aushubebene in den Baugrund eingeleitet und stehen max. 1,5 m auseinander. Die Vorlaufzeit beträgt mind. 48 Stunden. Zur Vermeidung von Feinkornausträgen aus dem anstehenden Baugrund sollten sog. OTO-Filter oder vergleichbare Systeme verwendet werden. Zu beachten sind die Anforderungen der DIN EN 1997-1:2014-03, Abschnitt 5.4.

Unter Zugrundelegung einer maximalen Durchlässigkeit der im Bereich der Vakuumfilteranlagen anstehenden Böden von $k = \text{ca. } 5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ (vgl. Anl. 3.15) ergibt sich bei einer Grundwasserabsenkung um den zuvor genannten Betrag rechnerisch nach der Methode von SICHARDT eine Reichweite des resultierenden Absenktrichters von ca. $R = 7 \text{ m}$. Aufgrund der Größe des geplanten RRB reicht der erzeugte Absenktrichter nicht bis zur Baugrubenmitte, sodass die Baugrube nur unvollkommen entwässert wird. Ergänzend zur o.g. Filterbrunnenanlage ist daher noch ein bauzeitlicher Flächenfilter vorzusehen. Das anfallende Restwasser kann sich dann im Flächenfilter sammeln und in offener Wasserhaltung abgeführt werden. Zudem wirkt der Flächenfilter gleichzeitig als Auflastfilter zur Vermeidung eines Aufschwimmens bzw. Aufbrechens der Baugrubensohle. Sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene für die Gründung ist Natursteinschotter 0/45-0/56 bzw. eine äquivalente Mischung oder Bodenart, beginnend von einem Pumpensumpf aus, im Andeckverfahren einzubringen. Die Stärke des bauzeitlichen Schotterflächenfilters richtet sich nach den anfallenden Wassermengen und der Stabilität der Baugrubensohle und wird im Zuge einer Baugrubenabnahme noch exakt festgelegt. Zunächst ist eine Stärke von ca. 0,4 m für die Ausschreibung anzusetzen.

Alternativ zur v.g. Grundwasserabsenkung über Vakuumfilterbrunnen können auch Horizontaldrainagen in Tiefendrängeschlitzen zur Ausführung kommen. Die Art der Wasserhaltung ist vom Anbieter bzw. vom Fachplaner noch exakt festzulegen.

Im Bereich des Absenktrichters ergibt sich bei einer Grundwasserabsenkung, die über das Maß der natürlichen Grundwasserschwankung hinausgeht, eine Mehrbelastung des Baugrundes durch den Wegfall des Auftriebs. Durch diese Mehrbelastung treten Setzungen des Baugrundes auf, wobei die Setzungsbeträge von der Absenkungstiefe des Grundwassers und von den bodenmechanischen Eigenschaften des anstehenden Baugrundes abhängen.

Im Bereich des Absenktrichters befinden sich derzeit keine Nachbarbebauungen. Nachteilige Auswirkungen durch die bauzeitliche Grundwasserabsenkung sind daher nicht zu erwarten.

4.6.3 Auftriebssicherheit

Sofern ein Trockenbecken zur Ausführung kommen soll, ist die Auftriebssicherheit in allen Bauzuständen sowie im Falle eines Leerstandes des Beckens zu gewährleisten.

Zur Bemessung ist der maximale Grundwasserstand, der in Höhe der derzeitigen Geländeoberkante, d.h. bei ca. 80,3 mNHN, anzusetzen ist, zu berücksichtigen.

5 Versickerungsfähigkeit des Baugrundes

Maßgebend zur „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ ist das diesbezügliche DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt A 138. Für die Beurteilung der generellen Eignung eines Baugrundes für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind gem. v.g. Regelwerk der Durchlässigkeitsbeiwert (k-Wert) und der Grundwasser-Flurabstand heranzuziehen.

Das o.g. DWA-Regelwerk fordert einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k = 1 \times 10^{-3}$ m/s bis $k = 1 \times 10^{-6}$ m/s. Der max. Grundwasserspiegel soll zum Schutz des Grundwassers mind. 1,0 m unterhalb der Sohle der zukünftigen Versickerungsanlage liegen.

5.1 Beurteilung der Durchlässigkeitsbeiwerte

An repräsentativ ausgewählten Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN 18123 bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche wurden als Körnungslinien dargestellt und sind als Anlage 3.1 bis 3.15 beigefügt. Anhand der Körnungslinien wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte der untersuchten Böden rechnerisch nach der Methode von BEYER, BIALAS, KAUBISCH und USBR bestimmt.

Die korrelativ aus den Körnungslinien abgeleiteten Durchlässigkeiten sind für wassergesättigte Böden bei horizontaler Durchströmung gültig. Für eine Versickerung von Niederschlagswasser ist jedoch der ungesättigte Bodenbereich zwischen der Sohle einer möglichen Versickerungsanlage und dem Grundwasser bei vertikaler Sickerströmung relevant. Bei einer Versickerung der Niederschlagswässer über Versickerungsanlagen sind gem. DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt A 138, Tabelle B.1, die aus den Körnungslinien abgeleiteten k-Werte noch mit einem Korrekturfaktor von 0,2 zu versehen.

Die Ergebnisse der Durchlässigkeitsbestimmung aus den Körnungslinien sowie der daraus abgeleiteten Bemessungs-k-Werte sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Ermittelte k-Werte aus Körnungslinien und Bemessungs-k-Wert nach DWA

Bohrung	Entnahmetiefe [von-bis m u. GOK]	Bodenart	k-Werte [m/s]	Bemessungs-k-Werte [m/s]
RKS 2	0,6 - 1,8	U, fs, t'	$3,6 \times 10^{-7}$	$7,2 \times 10^{-8}$
RKS 3	2,0 - 3,0	S, t, u, fg'	$5,5 \times 10^{-8}$	$1,1 \times 10^{-8}$
RKS 6	0,25 - 2,1	U, fs, t'	$1,0 \times 10^{-7}$	$2,0 \times 10^{-8}$
RKS 8	0,3 - 1,7	U, fs, t'	$7,3 \times 10^{-8}$	$1,5 \times 10^{-8}$
RKS 9	0,25 - 1,9	U, fs, t'	$2,0 \times 10^{-7}$	$4,0 \times 10^{-8}$
RKS 12	2,0 - 3,0	U, fs*	$6,5 \times 10^{-7}$	$1,3 \times 10^{-7}$
RKS 14	1,3 - 2,7	U, fs*, t'	$7,6 \times 10^{-7}$	$1,5 \times 10^{-7}$
RKS 14	2,7 - 3,0	fS, u, ms	$2,9 \times 10^{-6}$	$5,8 \times 10^{-7}$
RKS 15	0,3 - 1,4	U, fs, t'	$1,7 \times 10^{-7}$	$3,4 \times 10^{-8}$
RKS 18	1,0 - 2,3	U, fs, t'	$3,2 \times 10^{-7}$	$6,4 \times 10^{-7}$
RKS 19	0,7 - 2,0	U, fs, t'	$2,1 \times 10^{-7}$	$4,2 \times 10^{-8}$
RKS 20	0,8 - 2,2	U, fs, t'	$1,2 \times 10^{-7}$	$2,4 \times 10^{-8}$
RKS 21	0,7 - 1,8	U, fs, t'	$2,5 \times 10^{-7}$	$5,0 \times 10^{-8}$
RKS 22	1,5 - 2,5	U, fs, t'	$1,2 \times 10^{-7}$	$2,4 \times 10^{-8}$
RKS 23	3,5 - 5,0	S, u, t', fg'	$5,2 \times 10^{-7}$	$1,0 \times 10^{-7}$

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, sind die anstehenden Böden nach Korrektur gemäß DWA-Regelwerk vollständig als "schwach durchlässig" gemäß DIN 18130 einzustufen.

5.2 Beurteilung des Grundwasserflurabstandes

Bei den Baugrunduntersuchungen im Bereich des Neubauwohngebietes wurde bis zur auftragsgemäßen, maximalen Aufschlusstiefe von jeweils ca. 3,0 m unter GOK kein Grundwasser angetroffen.

Bei den anstehenden, mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k < 1 \cdot 10^{-4}$ m/s geringer durchlässigen Böden ist allerdings in niederschlagsreichen Zeiten bzw. nach anhaltenden starken Niederschlägen mit lokalen Vernässungen durch temporär aufgestautes (Hang-)Sicker- und Schichtwasser zu rechnen. Der Sickerwasseraufstau kann dann örtlich bis zur Geländeoberkante reichen und dort zu vorübergehenden Vernässungen führen.

5.3 Fazit

Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung liegen die zur Bemessung von Versickerungsanlagen anzusetzenden Durchlässigkeitsbeiwerte außerhalb des nach DWA-Regelwerk zulässigen Bereiches von $k = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ bis $k = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$.

Aufgrund der nicht ausreichend durchlässigen Baugrundsichten ist eine vollständige Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser gemäß DWA-Regelwerk A 138 daher nicht möglich.

Sollten dennoch Versickerungsanlagen vorgesehen werden, sind diese dann als Teilversickerungsanlagen im Sinne einer Regenrückhaltung mit Anschluss an eine Vorflut (Notüberlauf bzw. gedrosselter Abfluss ins Kanalsystem oder ein Gewässer) auszubilden. Des Weiteren ist dann zu beachten, dass die zulässigen Einstauzeiten gemäß DWA-Regelwerk deutlich überschritten werden. Dies führt i.d.R. zu einem erhöhten Wartungsaufwand. Bei Ausführung von Versickerungsanlagen ohne Notüberlauf kann es in niederschlagsreichen Zeiten zu einem Überlauf der Versickerungsanlagen, d.h. Wassereinstau über die Versickerungsanlage hinaus, kommen. Der Anschluss an eine Vorflut ist genehmigungspflichtig.

6 Baugrubenabnahme und Verdichtungsprüfung

Nach Freilegung der Aushubsohlen / Erdplanien bzw. während der Ausschachtungsarbeiten ist der Gutachter gem. DIN EN 1997-1:2009-09, Abschnitt 4.3.1, zu einer abschließenden Baugrundbeurteilung ("Baugrubenabnahme") aufzufordern. Es erfolgt ein Vergleich der Baugrundverhältnisse zu denen, die dem vorliegenden Gutachten zugrunde gelegt wurden.

Im Zuge der Baugrubenabnahme werden die Bodenaustauscharbeiten exakt festgelegt und es erfolgen die endgültigen Angaben zur bauzeitlichen Wasserhaltung, zur Kanalgrabensicherung und zur Rohrverlegung.

Nach Fertigstellung des Bodenaustausches und der Verdichtungsarbeiten ist gemäß DIN EN 1997-1:2009-09, Abschnitt 5.3.4, eine Überprüfung der erreichten Verdichtung durch den Gutachter erforderlich.

7 Schlusswort

Nach Fertigstellung der Planunterlagen ist ggf. ein Nachtrag zum Gutachten erforderlich. Auf die Hinweise zu den erforderlichen Mindestaufschlusstiefen in Kap. 2 wird verwiesen.

Nach den vorliegenden Planunterlagen und den anstehenden Baugrund- und Grundwasserhältnissen wird das Bauvorhaben der Geotechnischen Kategorie 2 (GK2) zugeordnet.

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden.

Osnabrück, 30.03.2020

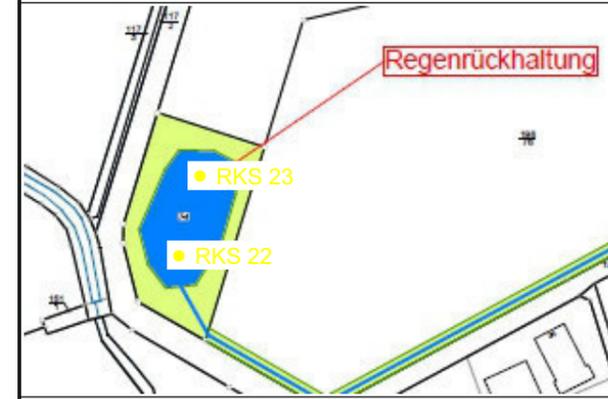


Dipl.-Geol. Michael Sack



Legende

- RKS 1 Rammkernsondierbohrung DN 36/50 gem. EN ISO 22475-1
- RKS 1 Rammkernsondierbohrung DN 36/50 gem. EN ISO 22475-1 (Versickerung)
- X DPM 1 Mittelschwere Rammsondierung gem. EN ISO 22476-2
- KB 1 Kernbohrung
- KD. Kanaldeckel mit 97,53 mNHN als Bezugspunkt für das Höhennivellement

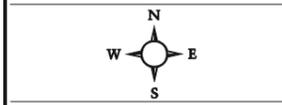


Sack + Temme GbR
 Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
 Neulandstraße 6, 49084 Osnabrück
 Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

Projekt: Plangebiet „Auf der Plecke“
 in 49324 Melle

Bauherr: Wohnungsbau Grönegau GmbH
 Grönenberger Str. 26a
 49324 Melle

Bezeichnung: Lage der Bodenaufschlusspunkte
 RKS 1 - RKS 23 und
 DPM 1 - DPM 5



Maßstab: ca. 1 : 1.000

Anlage 1

Projekt-Nr. 2001.5249

Bearbeitung:

Datum: 10.-13.02.2020

Legende

Konsistenzen und Bodenarten

	steif		Sand (S)
	weich - steif		Feinsand (fS)
			Steine (X)
			Mutterboden (Mu)
			Auffüllung (A)

Abkürzungen

Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v' = stark verwittert
Scho = Schotter	v'' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	

BZP = Kanaldeckel mit 97,53 mNHN (vgl. Anlage 1)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser angebohrt
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser nach Bohrende
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasserruhestand
x		= nass / fließfähig
x		= Vernässung

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

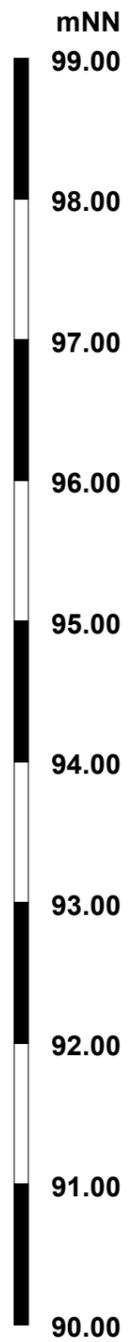
Projekt: Plangebiet "Auf der Plecke",
in 49324 Melle-Gesmold

Bauherr: Wohnungsbau Grönegau GmbH
Grönenberger Str. 26a in 49324 Melle

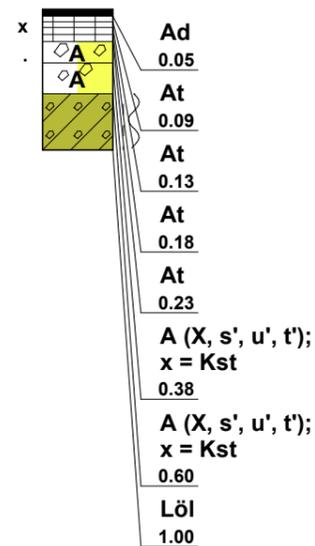
Planinhalt: Schichtenprofile RKS 15, RKS 11
Kernbohrung KB 1

Projekt-Nr.: 2001.5249 Maßstab: 1 : 50

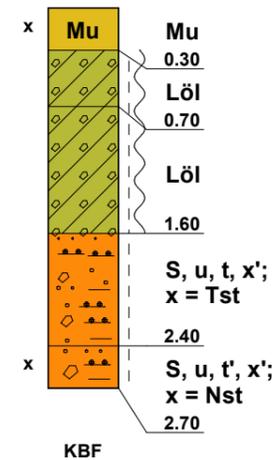
Datum: 10.-13..02.20 Anlage: 2.1



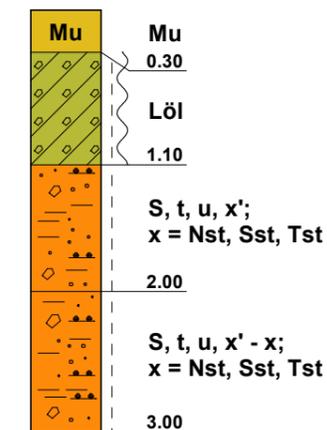
KB 1 97,53 mNHN



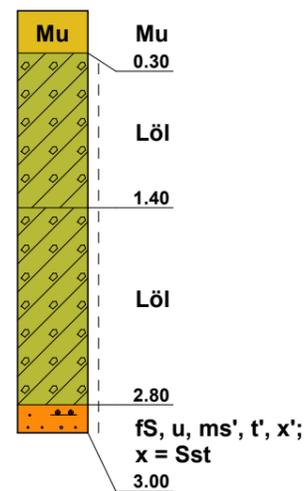
RKS 11 95,64 mNHN



RKS 3 95,52 mNHN



RKS 15 95,65 mNHN



Homogenbereiche

Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Fluviatile Ablagerung:	U/S/fS/T, ...	Homogenbereich B1
Lößlehm:	Löl, ...	Homogenbereich B2
Pleistozäne Ablagerung:	U/s/fS, ...	Homogenbereich B3

Legende

Konsistenzen und Bodenarten

	steif		Sand (S)
	weich - steif		Feinsand (fS)
	weich		Mutterboden (Mu)

Abkürzungen

Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v̄ = stark verwittert
Scho = Schotter	v' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	

BZP = Kanaldeckel mit 97,53 mNHN
(vgl. Anlage 1)
KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser angebohrt
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser nach Bohrende
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasserruhestand
	x	= nass / fließfähig
	x	= Vernässung

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

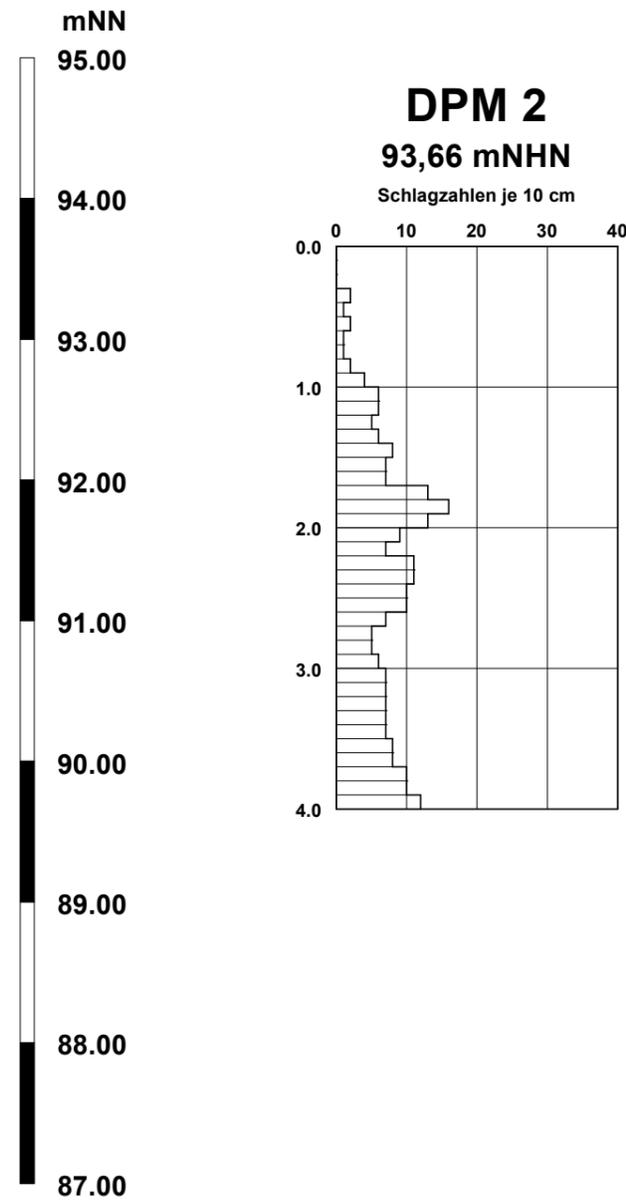
Projekt: Plangebiet "Auf der Plecke",
in 49324 Melle-Gesmold

Bauherr: Wohnungsbau Grönegau GmbH
Grönenberger Str. 26a in 49324 Melle

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 5, RKS 2
Rammdiagramm DPM 2

Projekt-Nr.: 2001.5249 Maßstab: 1 : 50

Datum: 10.-13.02.20 Anlage: 2.2



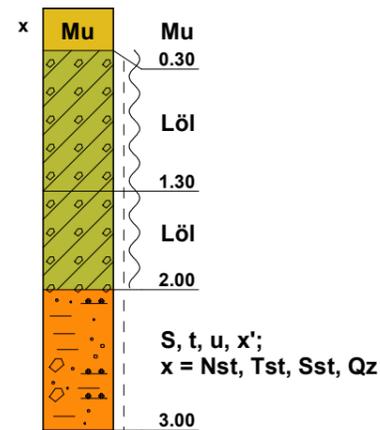
DPM 2

93,66 mNHN

Schlagzahlen je 10 cm

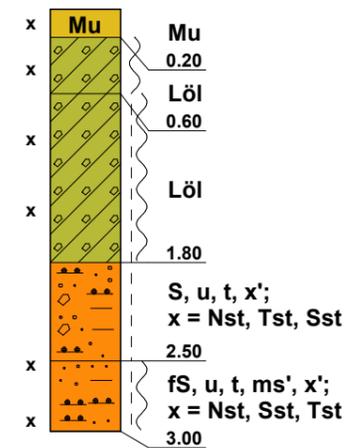
RKS 5

93,66 mNHN



RKS 2

91,03 mNHN



Homogenbereiche

Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Fluviatile Ablagerung:	U/S/fS/T, ...	Homogenbereich B1
Lößlehm:	Löl, ...	Homogenbereich B2
Pleistozäne Ablagerung:	U/s/fS, ...	Homogenbereich B3

Legende

Konsistenzen und Bodenarten

	steif		Schluff (U)
	weich - steif		Sand (S)
			Mutterboden (Mu)

Abkürzungen

Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v̄ = stark verwittert
Scho = Schotter	v' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	

BZP = Kanaldeckel mit 97,53 mNHN (vgl. Anlage 1)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser angebohrt
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser nach Bohrende
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasserruhestand
x		= nass / fließfähig
x		= Vernässung

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

Projekt: Plangebiet "Auf der Plecke",
in 49324 Melle-Gesmold

Bauherr: Wohnungsbau Grönegau GmbH
Grönenberger Str. 26a in 49324 Melle

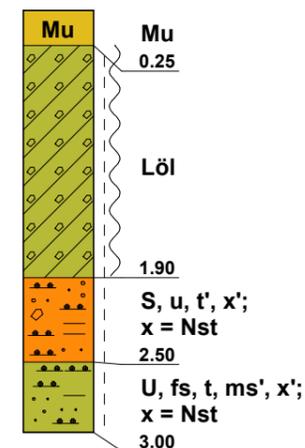
Planinhalt: Schichtenprofile RKS 4, RKS 9
Rammdiagramm DPM 1

Projekt-Nr.: 2001.5249 Maßstab: 1 : 50

Datum: 10.-13.02.20 Anlage: 2.3

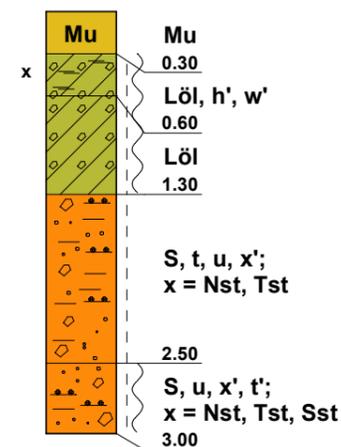
RKS 9

91,06 mNHN



RKS 4

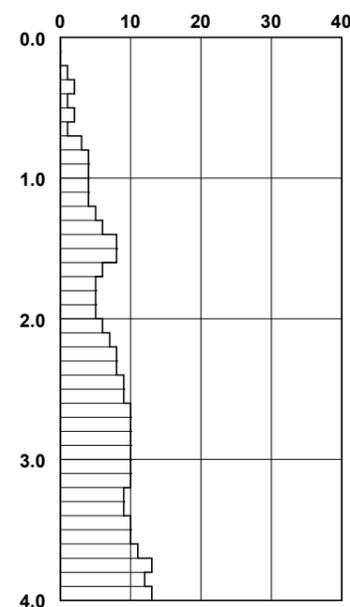
89,90 mNHN



DPM 1

90,00 mNHN

Schlagzahlen je 10 cm



mNHN

92.00

91.00

90.00

89.00

88.00

87.00

86.00

85.00

Homogenbereiche

Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Fluviatile Ablagerung:	U/S/fs/T, ...	Homogenbereich B1
Lößlehm:	Löl, ...	Homogenbereich B2
Pleistozäne Ablagerung:	U/s/fs, ...	Homogenbereich B3

Legende

Konsistenzen und Bodenarten

	steif		Sand (S)
	weich - steif		Feinsand (fS)
	weich		Mutterboden (Mu)

Abkürzungen

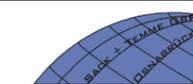
Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v̄ = stark verwittert
Scho = Schotter	v' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	

BZP = Kanaldeckel mit 97,53 mNHN (vgl. Anlage 1)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser angebohrt
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser nach Bohrende
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasserruhestand
x		= nass / fließfähig
x		= Vernässung



Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

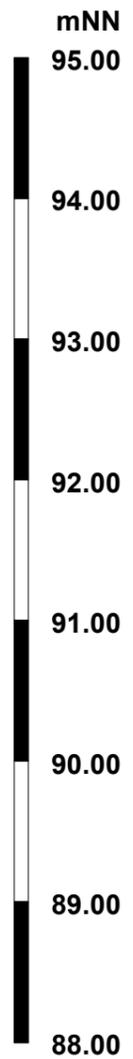
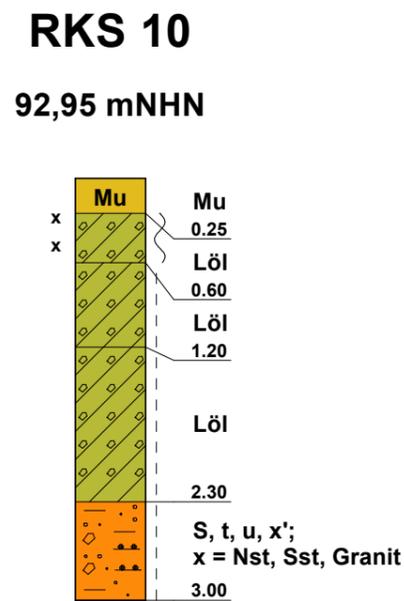
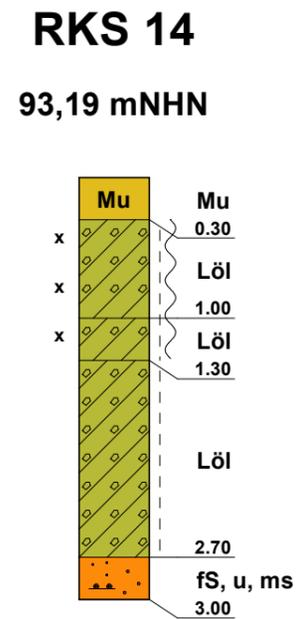
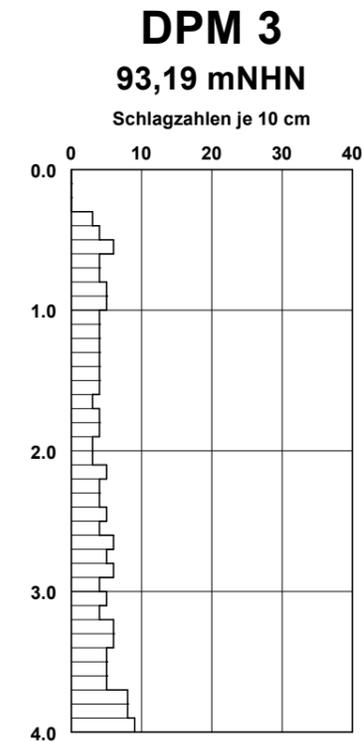
Projekt: Plangebiet "Auf der Plecke",
in 49324 Melle-Gesmold

Bauherr: Wohnungsbau Grönegau GmbH
Grönenberger Str. 26a in 49324 Melle

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 10, RKS 14
Rammdiagramm DPM 3

Projekt-Nr.: 2001.5249 Maßstab: 1 : 50

Datum: 10.-13.02.20 Anlage: 2.4



Homogenbereiche

Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Fluviatile Ablagerung:	U/S/fS/T, ...	Homogenbereich B1
Lößlehm:	Löl, ...	Homogenbereich B2
Pleistozäne Ablagerung:	U/s/fS, ...	Homogenbereich B3

Legende

Konsistenzen und Bodenarten

	steif		Sand (S)
	weich - steif		Feinsand (fS)
			Mutterboden (Mu)

Abkürzungen

Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v̄ = stark verwittert
Scho = Schotter	v' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	

BZP = Kanaldeckel mit 97,53 mNHN (vgl. Anlage 1)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser angebohrt
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser nach Bohrende
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasserruhestand
x		= nass / fließfähig
x		= Vernässung

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

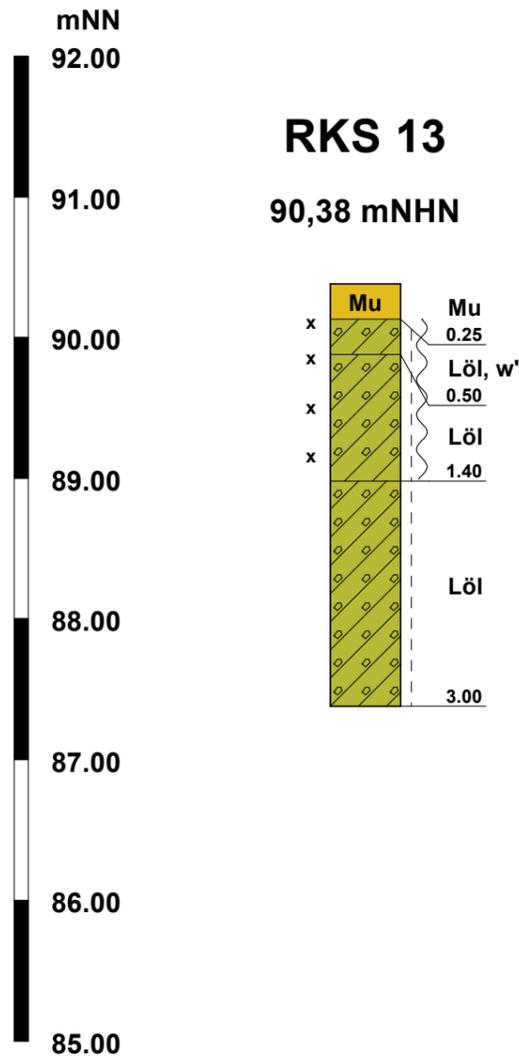
Projekt: Plangebiet "Auf der Plecke",
in 49324 Melle-Gesmold

Bauherr: Wohnungsbau Grönegau GmbH
Grönenberger Str. 26a in 49324 Melle

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 13, RKS 8, RKS 7

Projekt-Nr.: 2001.5249 Maßstab: 1 : 50

Datum: 10.-13.02.20 Anlage: 2.5

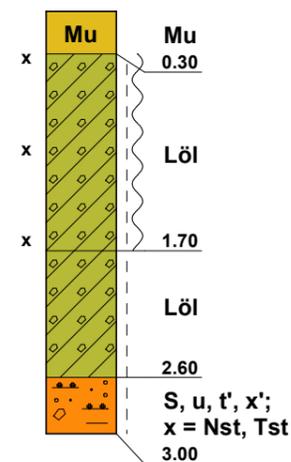


RKS 13

90,38 mNHN

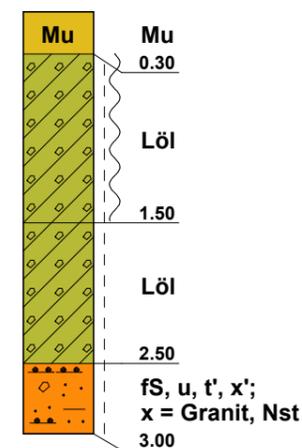
RKS 8

89,41 mNHN



RKS 7

88,96 mNHN

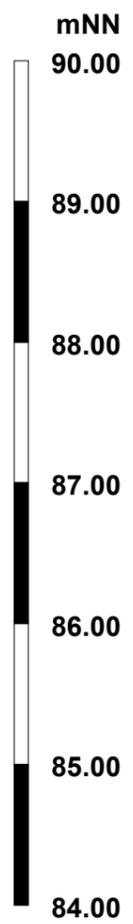


Homogenbereiche

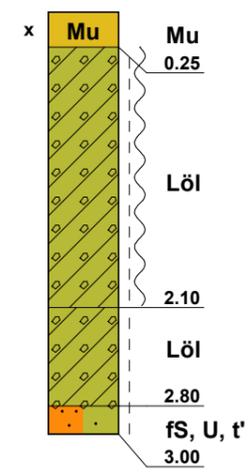
Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Fluviatile Ablagerung:	U/S/fS/T, ...	Homogenbereich B1
Lößlehm:	Löl, ...	Homogenbereich B2
Pleistozäne Ablagerung:	U/s/fS, ...	Homogenbereich B3

Legende

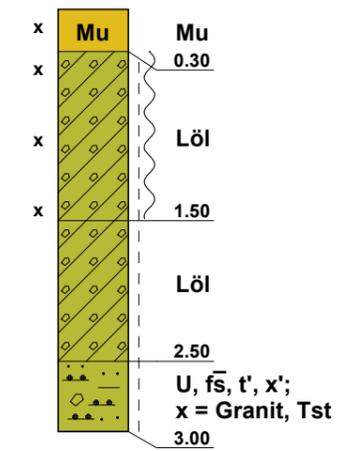
Konsistenzen und Bodenarten			
	steif		Schluff (U)
	weich - steif		Feinsand (fS)
			Mutterboden (Mu)



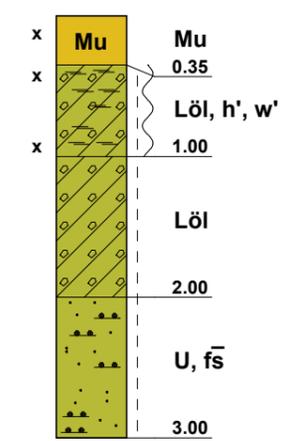
RKS 6
88,52 mNHN



RKS 1
88,24 mNHN



RKS 12
89,09 mNHN



Homogenbereiche		
Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Fluviatile Ablagerung:	U/S/fS/T, ...	Homogenbereich B1
Lößlehm:	Löl, ...	Homogenbereich B2
Pleistozäne Ablagerung:	U/s/fS, ...	Homogenbereich B3

Abkürzungen	
Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v̄ = stark verwittert
Scho = Schotter	v' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	
BZP = Kanaldeckel mit 97,53 mNHN (vgl. Anlage 1)	
KBF = Kein Bohrfortschritt möglich	

Grundwasser	
	(Zahl) (Datum) = Grundwasser angebohrt
	(Zahl) (Datum) = Grundwasser nach Bohrende
	(Zahl) (Datum) = Grundwasserruhestand
x	= nass / fließfähig
x	= Vernässung

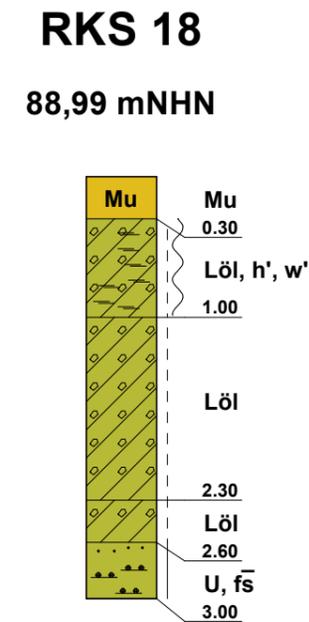
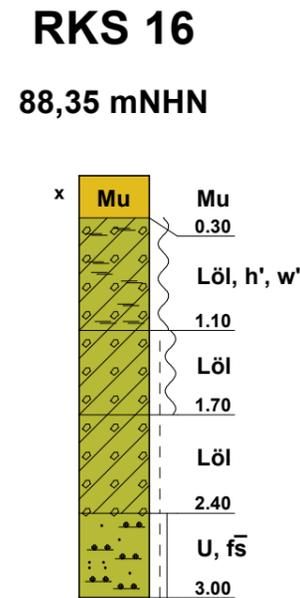
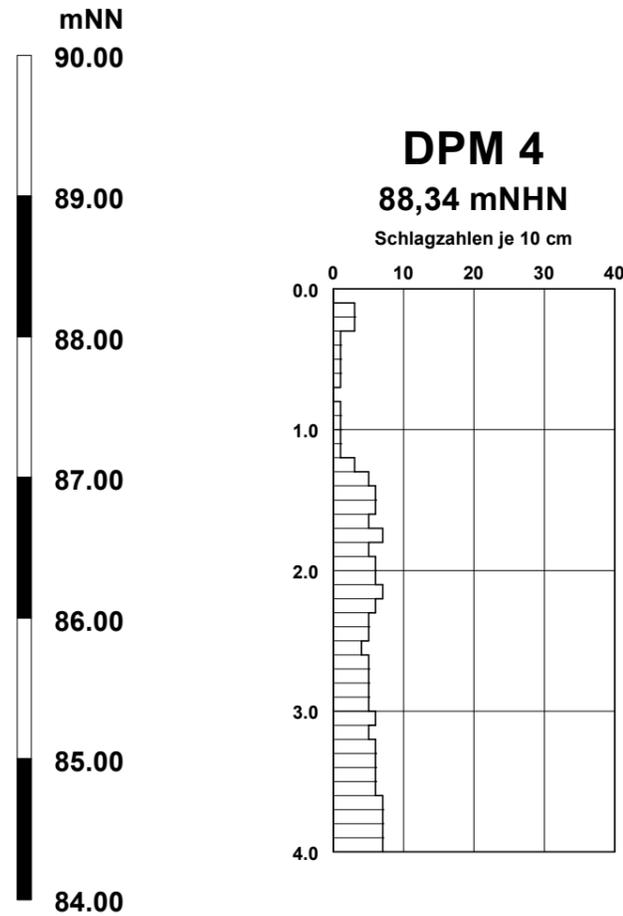
Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

Projekt:	Plangebiet "Auf der Plecke", in 49324 Melle-Gesmold
Bauherr:	Wohnngsbau Grönegau GmbH Grönenberger Str. 26a in 49324 Melle
Planinhalt:	Schichtenprofile RKS 6, RKS 1, RKS 12
Projekt-Nr.:	2001.5249
Maßstab:	1 : 50
Datum:	10.-13.02.20
Anlage:	2.6

Legende

Konsistenzen und Bodenarten

	halbfest		Schluff (U)
	steif - halbfest		Mutterboden (Mu)
	steif		
	weich - steif		
	weich		



Abkürzungen

Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v̄ = stark verwittert
Scho = Schotter	v' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	

BZP = Kanaldeckel mit 97,53 mNHN (vgl. Anlage 1)
KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser angebohrt
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser nach Bohrende
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasserruhestand
x		= nass / fließfähig
x		= Vernässung

Homogenbereiche		
Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Fluviatile Ablagerung:	U/S/fs/T, ...	Homogenbereich B1
Lößlehm:	Löl, ...	Homogenbereich B2
Pleistozäne Ablagerung:	U/s/fs, ...	Homogenbereich B3

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

Projekt: Plangebiet "Auf der Plecke", in 49324 Melle-Gesmold

Bauherr: Wohnungsbau Grönegau GmbH
Grönenberger Str. 26a in 49324 Melle

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 16, RKS 18
Rammdiagramm DPM 4

Projekt-Nr.: 2001.5249 **Maßstab:** 1 : 50

Datum: 10.-13.02.20 **Anlage:** 2.7

Legende

Konsistenzen und Bodenarten

	steif - halbfest		Schluff (U)
	steif		Mutterboden (Mu)
	weich - steif		
	weich		

Abkürzungen

Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v̄ = stark verwittert
Scho = Schotter	v' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	

BZP = Kanaldeckel mit 97,53 mNHN
(vgl. Anlage 1)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser angebohrt
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser nach Bohrende
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasserruhestand
x		= nass / fließfähig
x		= Vernässung

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

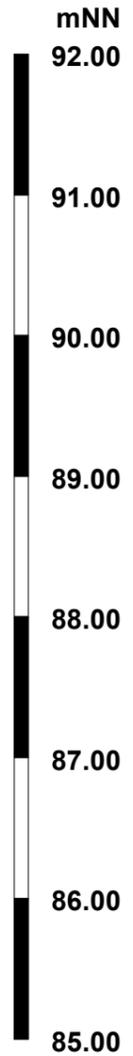
Projekt: Plangebiet "Auf der Plecke",
in 49324 Melle-Gesmold

Bauherr: Wohnungsbau Grönegau GmbH
Grönenberger Str. 26a in 49324 Melle

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 19, RKS 17

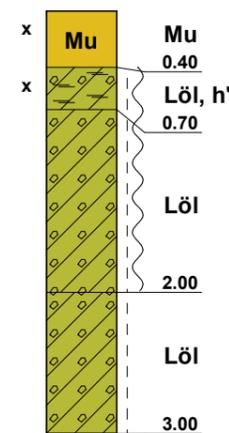
Projekt-Nr.: 2001.5249 Maßstab: 1 : 50

Datum: 10.-13.02.20 Anlage: 2.8



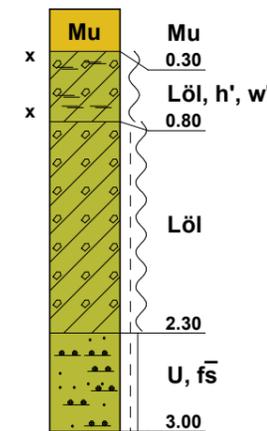
RKS 19

89,10 mNHN



RKS 17

89,17 mNHN



Homogenbereiche

Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Fluviatile Ablagerung:	U/S/fs/T, ...	Homogenbereich B1
Lößlehm:	Löl, ...	Homogenbereich B2
Pleistozäne Ablagerung:	U/s/fs, ...	Homogenbereich B3

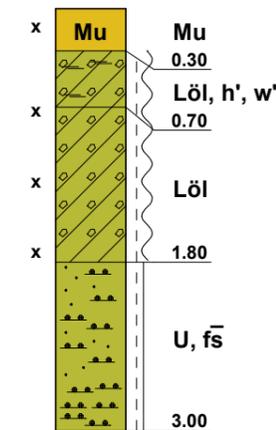
Legende

Konsistenzen und Bodenarten

	steif - halbfest		Schluff (U)
	weich - steif		Mutterboden (Mu)

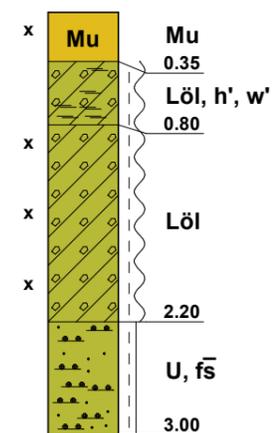
RKS 21

91,41 mNHN



RKS 20

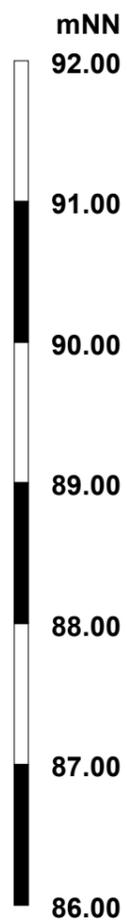
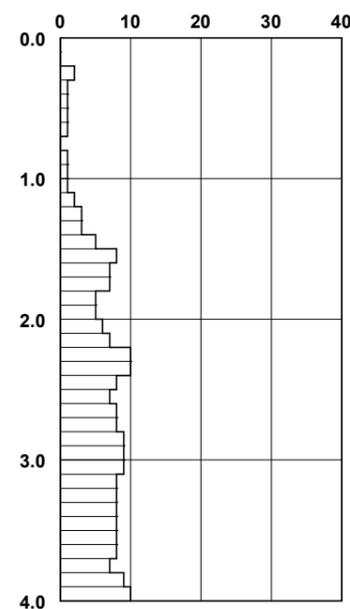
90,39 mNHN



DPM 5

90,40 mNHN

Schlagzahlen je 10 cm



Abkürzungen

Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v̄ = stark verwittert
Scho = Schotter	v' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	

BZP = Kanaldeckel mit 97,53 mNHN (vgl. Anlage 1)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser angebohrt
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser nach Bohrende
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasserruhestand
x		= nass / fließfähig
x		= Vernässung

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

Projekt: Plangebiet "Auf der Plecke", in 49324 Melle-Gesmold

Bauherr: Wohnungsbau Grönegau GmbH
Grönenberger Str. 26a in 49324 Melle

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 20, RKS 21
Rammdiagramm DPM 5

Projekt-Nr.: 2001.5249 Maßstab: 1 : 50

Datum: 10.-13.02.20 Anlage: 2.9

Homogenbereiche

Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Fluviatile Ablagerung:	U/S/fS/T, ...	Homogenbereich B1
Lößlehm:	Löl, ...	Homogenbereich B2
Pleistozäne Ablagerung:	U/s/fS, ...	Homogenbereich B3

Legende

Konsistenzen und Bodenarten

	steif		Ton (T)
	weich - steif		Schluff (U)
			Sand (S)
			Feinsand (fS)
			Mutterboden (Mu)

Abkürzungen

Asph = Asphalt	Nst = Naturstein
Be = Beton	Sst = Sandstein
Bs = Bauschutt	x = Steine
Gl = Glas	o = Pflanzenreste
Ko = Kohle	w = Wurzelreste
Kst = Kalkstein	v = verwittert
Schl = Schlacke	v' = stark verwittert
Scho = Schotter	v'' = schwach verwittert
Tst = Tonstein	
Zb = Ziegelbruch	

BZP = Kanaldeckel mit 97,53 mNHN (vgl. Anlage 1)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser angebohrt
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasser nach Bohrende
	(Zahl) (Datum)	= Grundwasserruhestand
x		= nass / fließfähig
x		= Vernässung

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

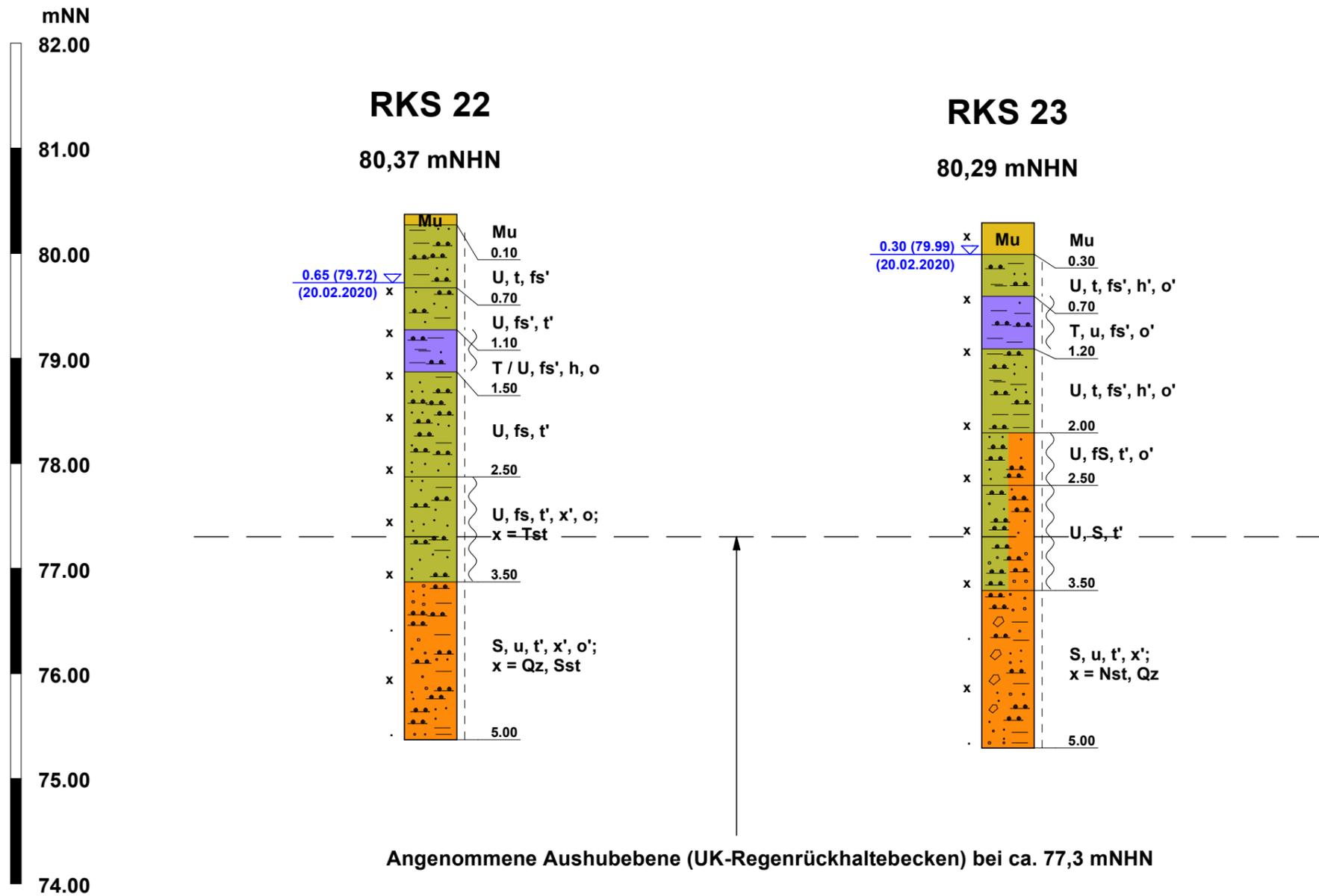
Projekt: Plangebiet "Auf der Plecke",
in 49324 Melle-Gesbold

Bauherr: Wohnungsbau Grönegau GmbH
Grönenberger Str. 26a in 49324 Melle

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 22, RKS 23

Projekt-Nr.: 2001.5249 Maßstab: 1 : 50

Datum: 20.02.2020 Anlage: 2.10



Angenommene Aushubebene (UK-Regenrückhaltebecken) bei ca. 77,3 mNHN

Homogenbereiche

Humoser Oberboden:	Mu	Homogenbereich O
Fluviatile Ablagerung:	U/S/fs/T, ...	Homogenbereich B1
Lößlehm:	Löl, ...	Homogenbereich B2
Pleistozäne Ablagerung:	U/s/fs, ...	Homogenbereich B3

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

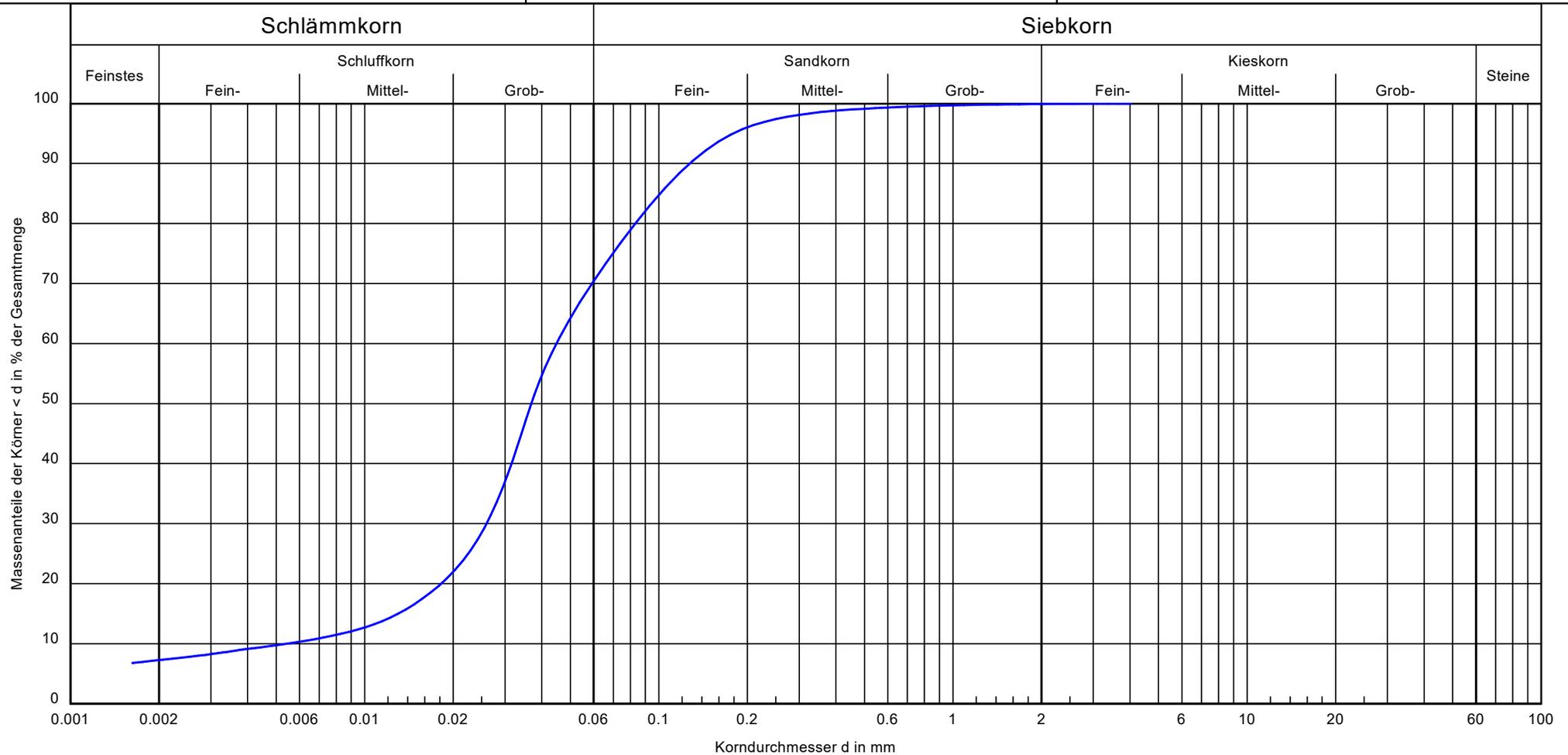
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmod

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	RKS 2
Bodenart:	U, fs, t'
Tiefe:	0,6 - 1,8
k [m/s] (USBR):	$3.6 \cdot 10^{-7}$
Frostsicherheit:	-
Bodengruppe:	TL

Bemerkungen:

Bericht:
5249
Anlage:
3.1

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

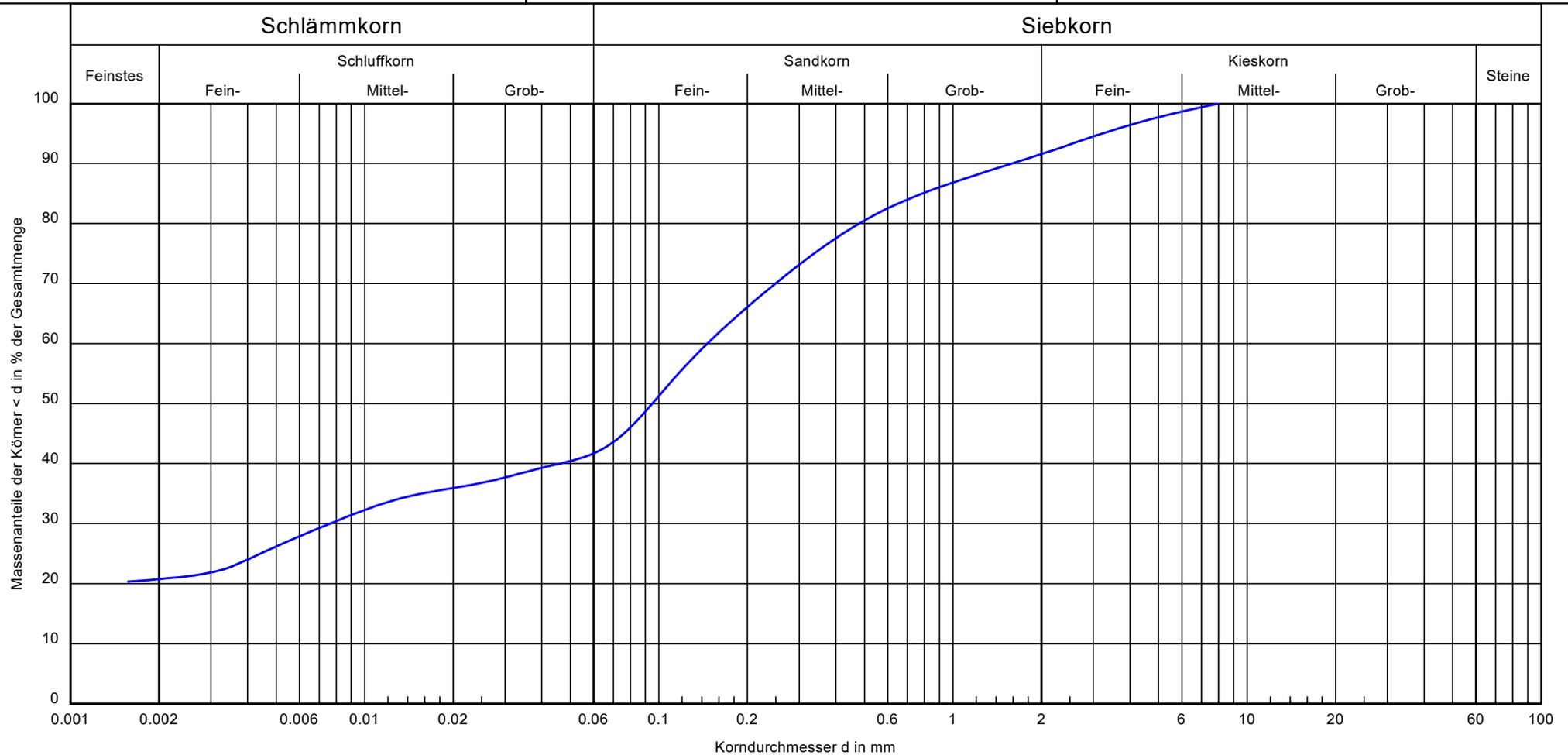
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	RKS 3
Bodenart:	S, t, u, fg'
Tiefe:	2,0 - 3,0
k [m/s] (Kaubisch):	5,5E-08
Frostsicherheit:	-
Bodengruppe:	TL

Bemerkungen:

Bericht: 5249
 Anlage: 3.2

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

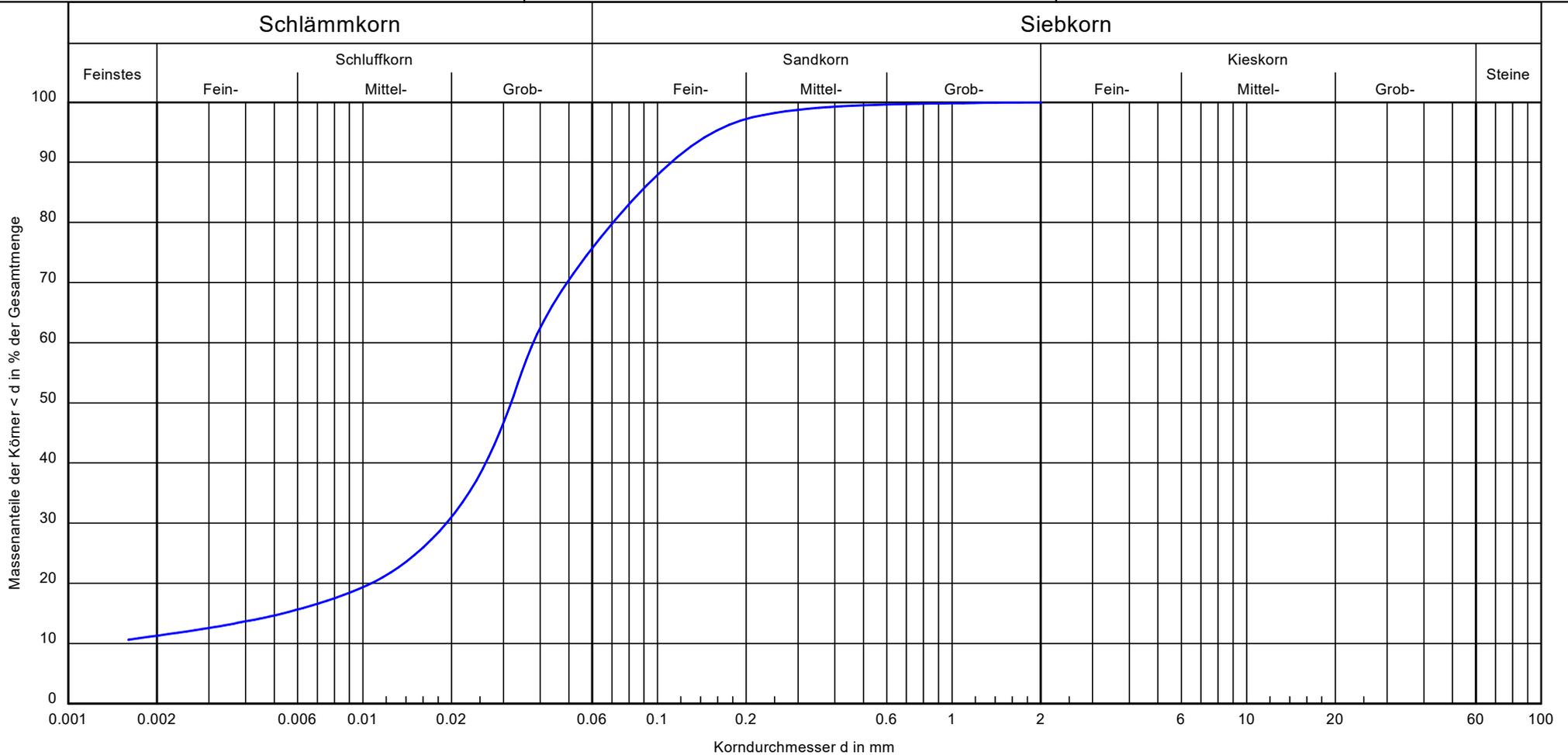
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	RKS 6
Bodenart:	U, fs, t'
Tiefe:	0,25 - 2,1
k [m/s] (Bialas):	1,0 E-07
Frostsicherheit:	-
Bodengruppe:	TL

Bemerkungen:

Bericht:
 5249
 Anlage:
 3.3

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

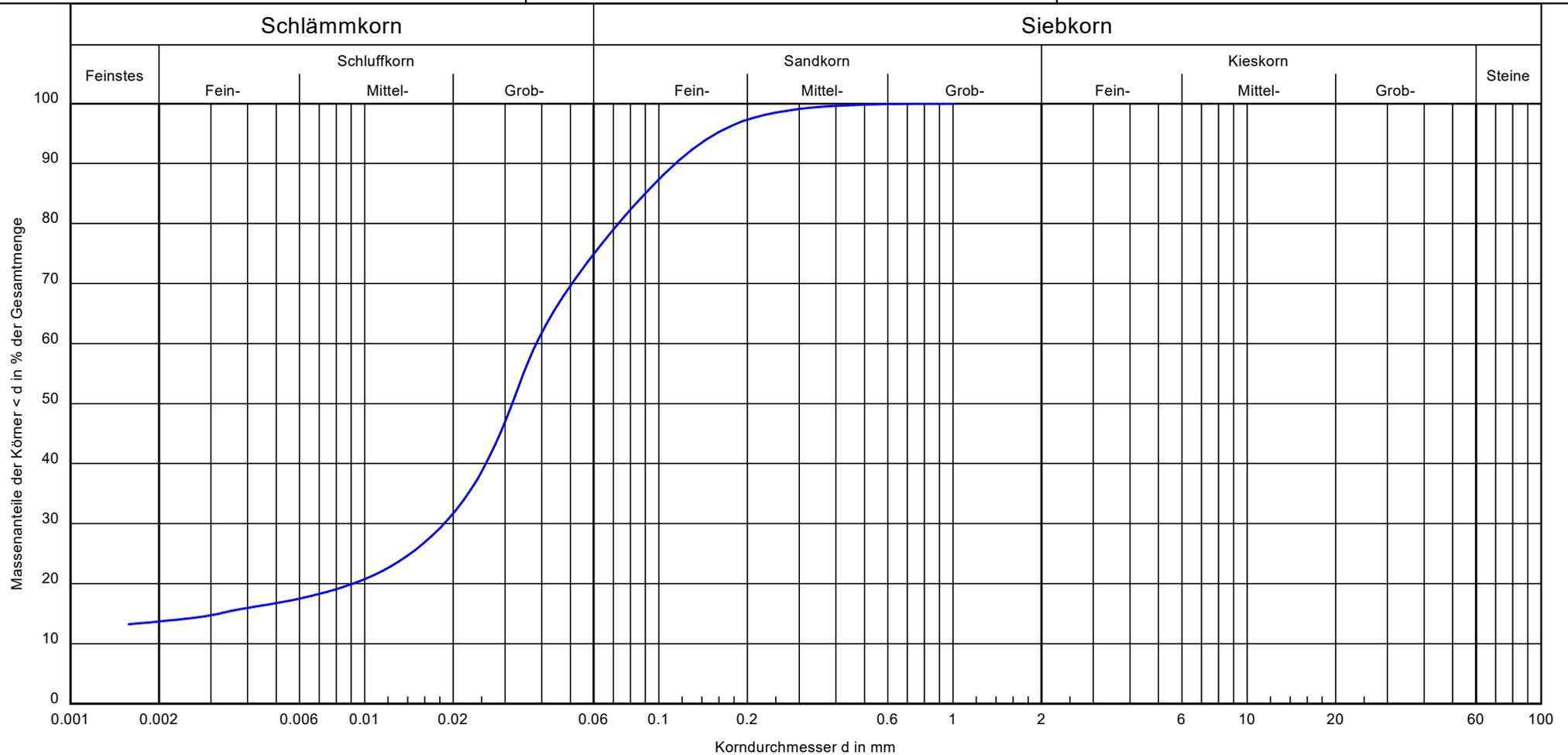
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	RKS 8
Bodenart:	U, fs, t'
Tiefe:	0,3 - 1,7
k [m/s] (Bialas):	7,3 E-08
Frostsicherheit:	-
Bodengruppe:	TL

Bemerkungen:

Bericht:
5249
Anlage:
3,4

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

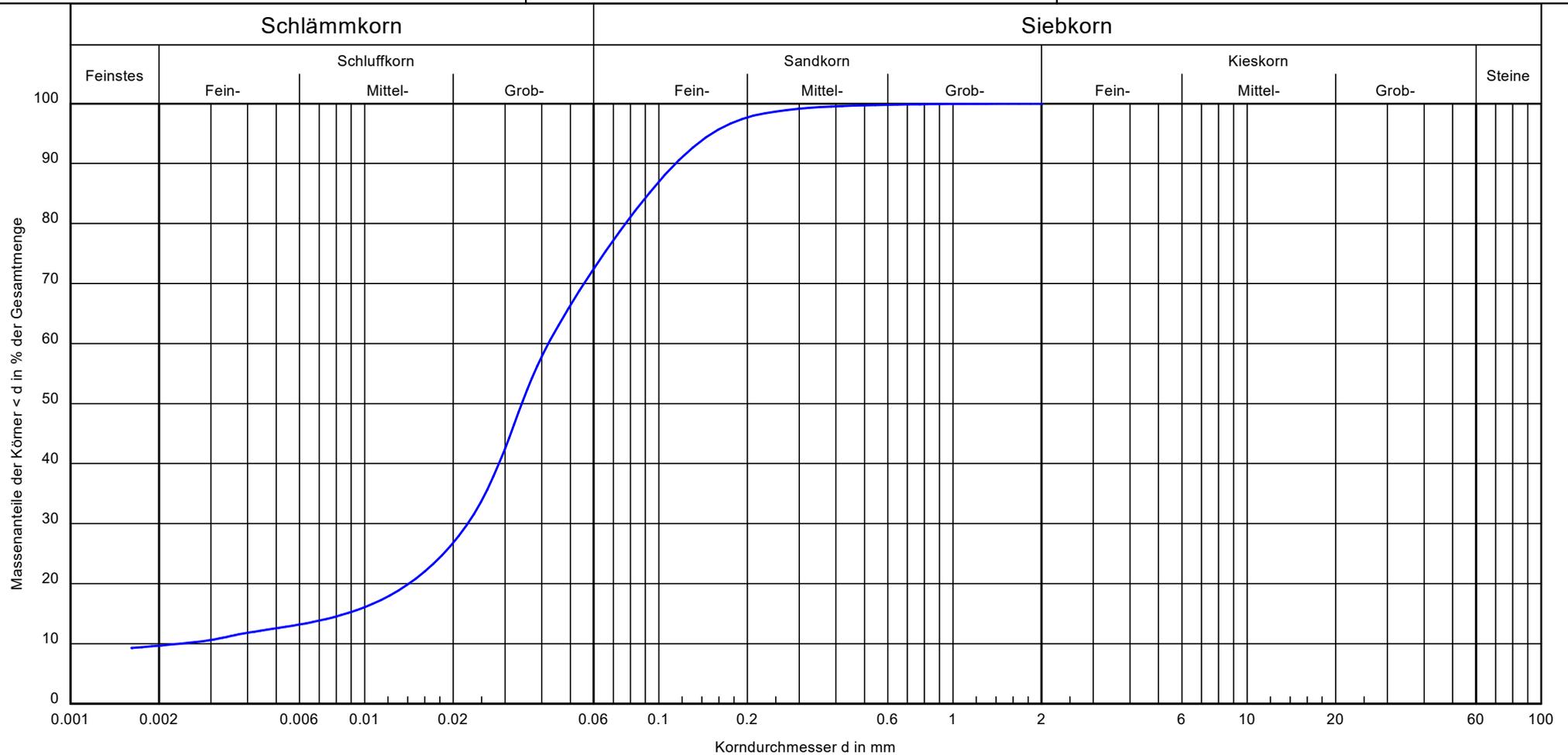
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:

RKS 9

Bodenart:

U, fs, t'

Tiefe:

0,25 - 1,9

k [m/s] (USBR):

$2.0 \cdot 10^{-7}$

Frostsicherheit:

-

Bodengruppe:

TL

Bemerkungen:

Bericht:
5249
Anlage:
3.5

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

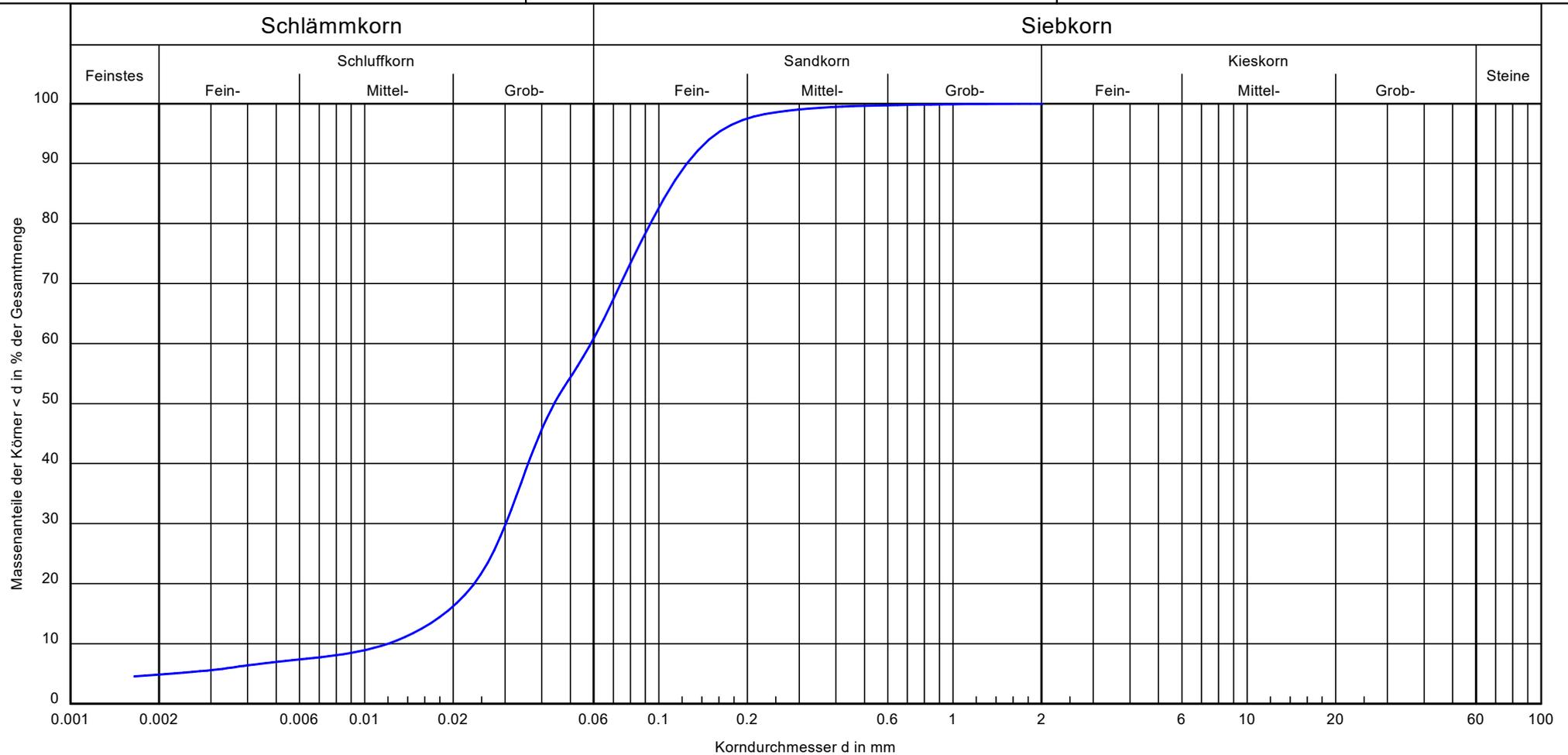
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:

RKS 12

Bodenart:

U, f_s

Tiefe:

2,0 - 3,0

k [m/s] (USBR):

6.5 · 10⁻⁷

Frostsicherheit:

-

Bodengruppe:

TL

Bemerkungen:

Bericht:
5249
Anlage:
3,6

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

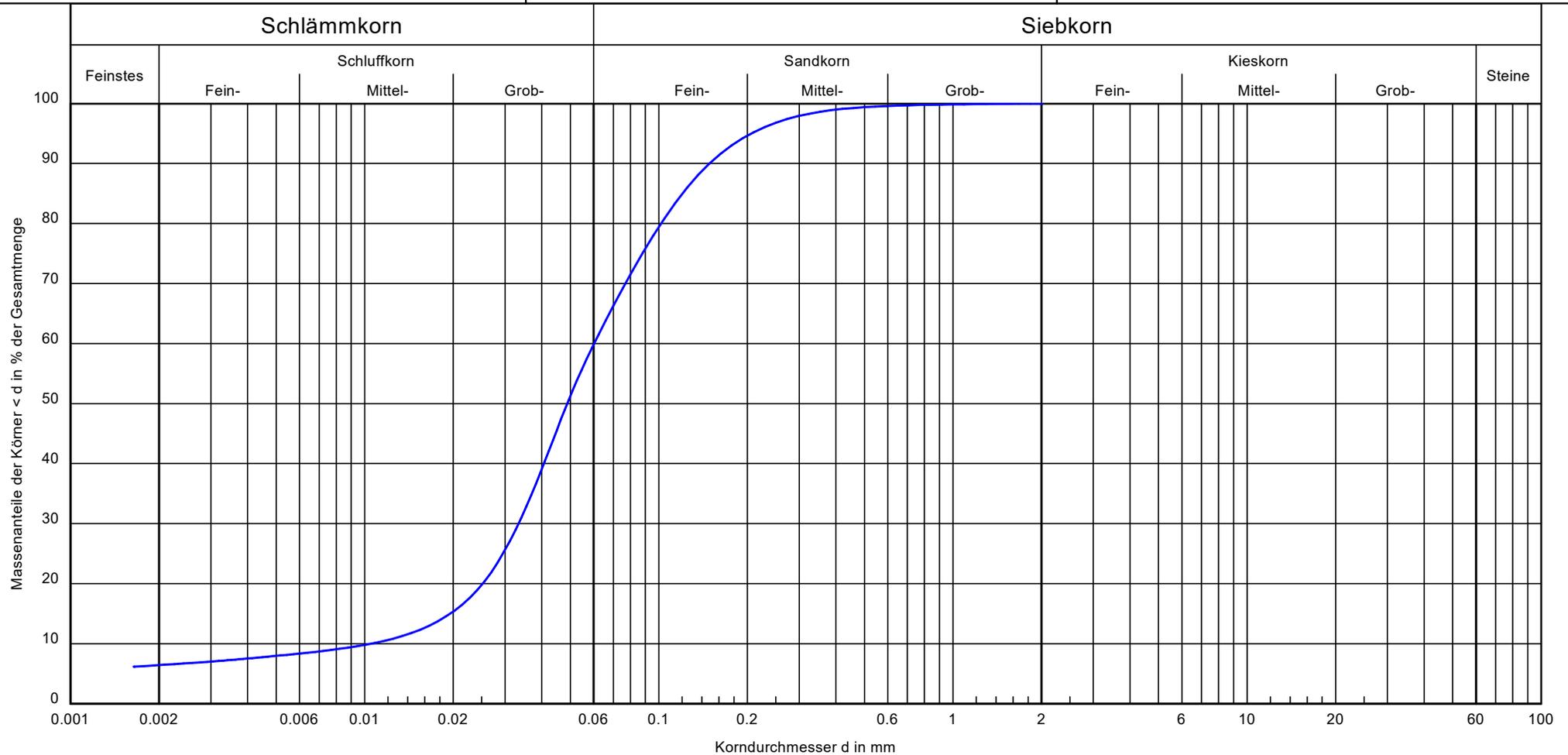
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:

RKS 14

Bodenart:

U, f_s, t'

Tiefe:

1,3 - 2,7

k [m/s] (USBR):

$7.6 \cdot 10^{-7}$

Frostsicherheit:

-

Bodengruppe:

-

Bemerkungen:

Bericht:
5249
Anlage:
3,7

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

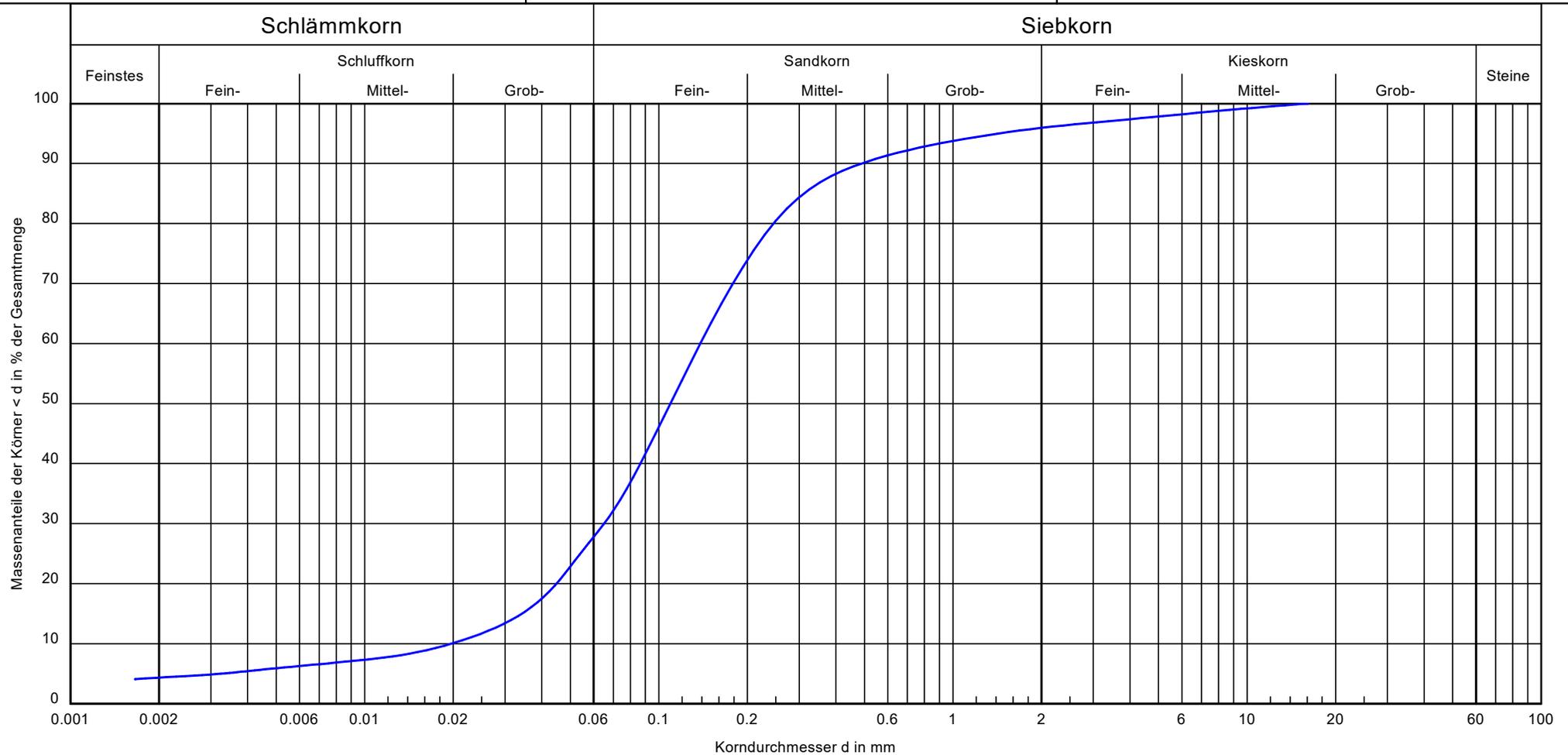
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	RKS 14
Bodenart:	fS, u, ms
Tiefe:	2,7 - 3,0
k [m/s] (Bialas):	2,9 E-06
Frostsicherheit:	F3
Bodengruppe:	SU*

Bemerkungen:

Bericht:
5249
Anlage:
3.8

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

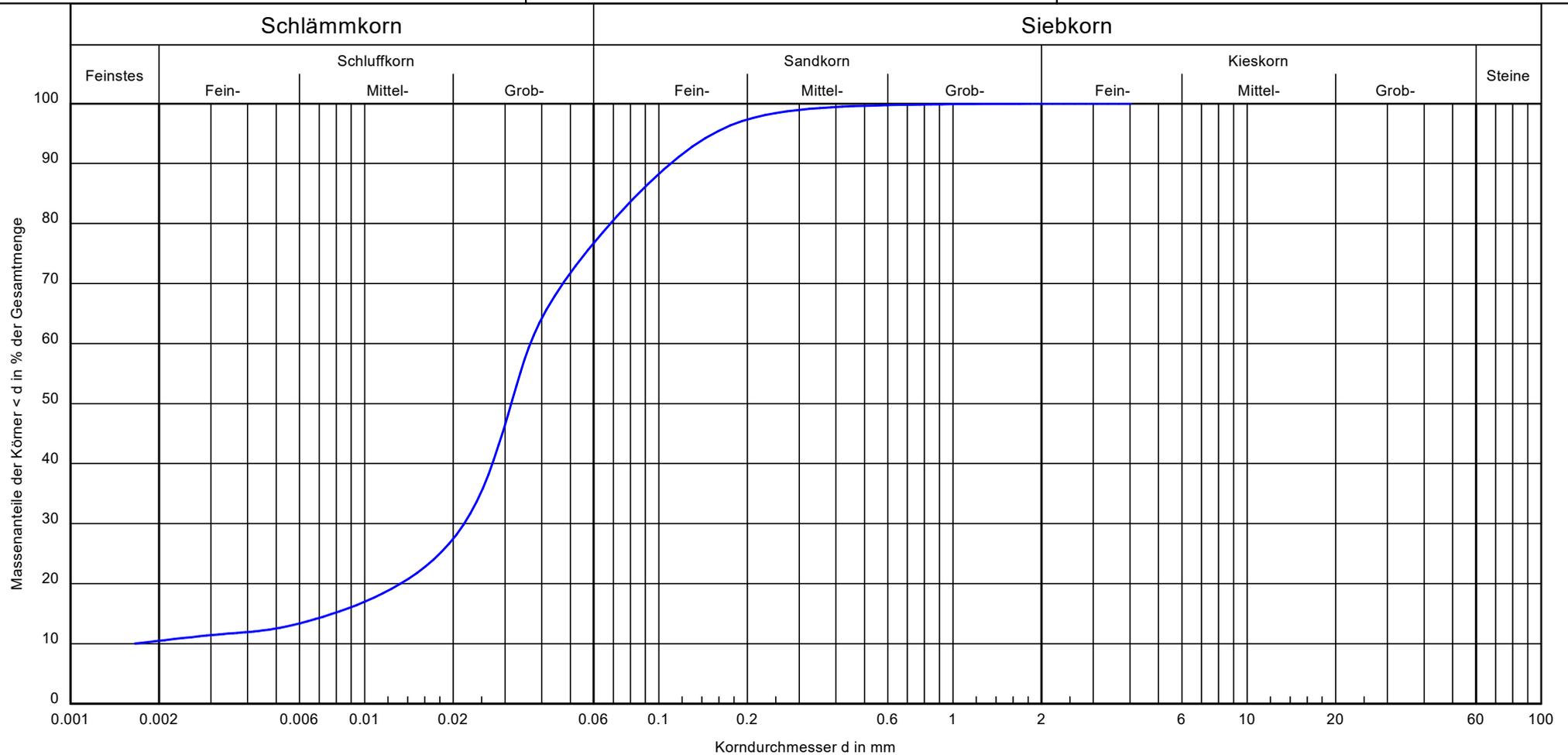
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	RKS 15
Bodenart:	U, fs, t'
Tiefe:	0,3-1,4
k [m/s] (Bialas):	1,7 E-07
Frostsicherheit:	-
Bodengruppe:	TL

Bemerkungen:

Bericht:
5249
Anlage:
3.9

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

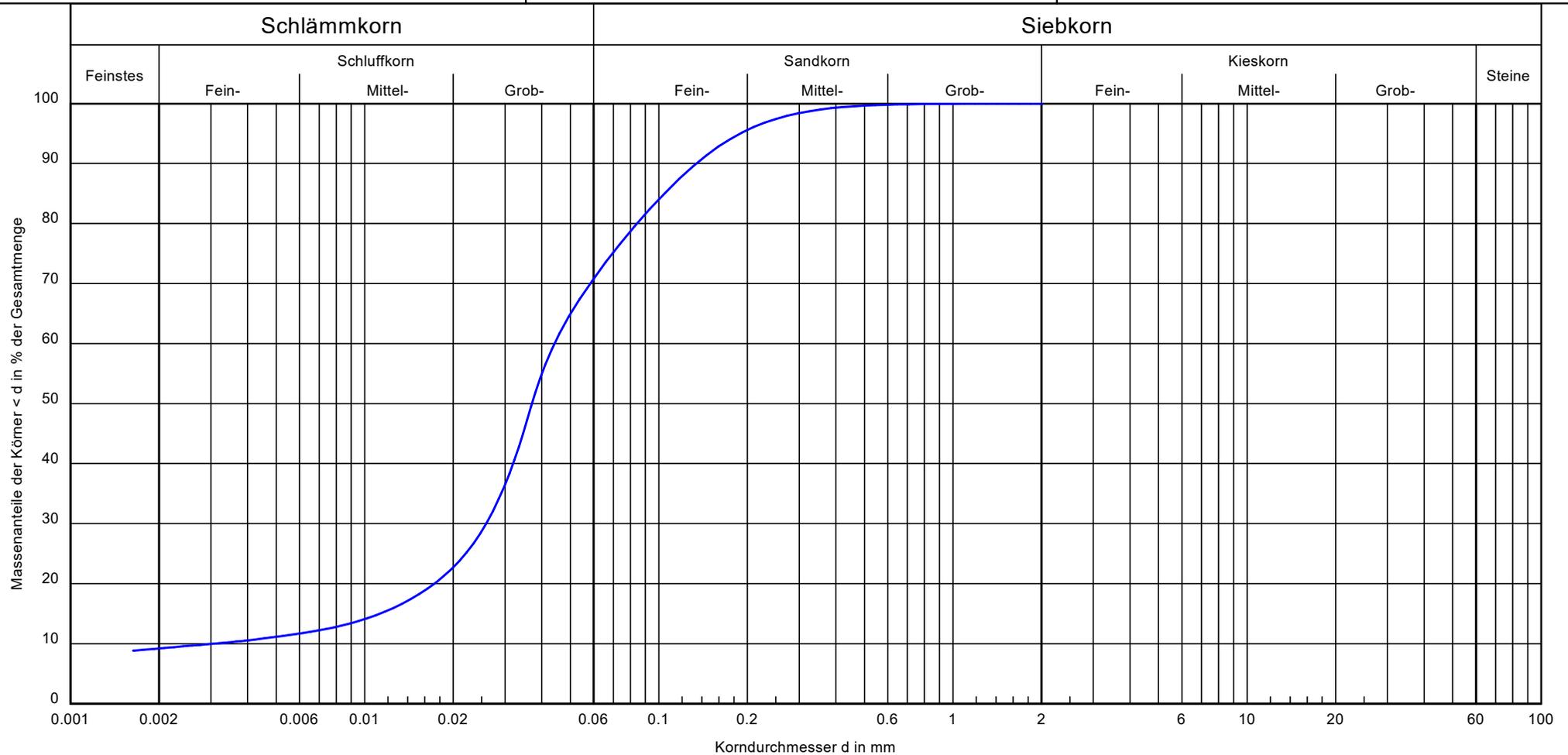
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:

RKS 18

Bodenart:

U, fs, t'

Tiefe:

1,0-2,3

k [m/s] (USB):

$3.2 \cdot 10^{-7}$

Frostsicherheit:

-

Bodengruppe:

TL

Bemerkungen:

Bericht:
 5249
 Anlage:
 3.10

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

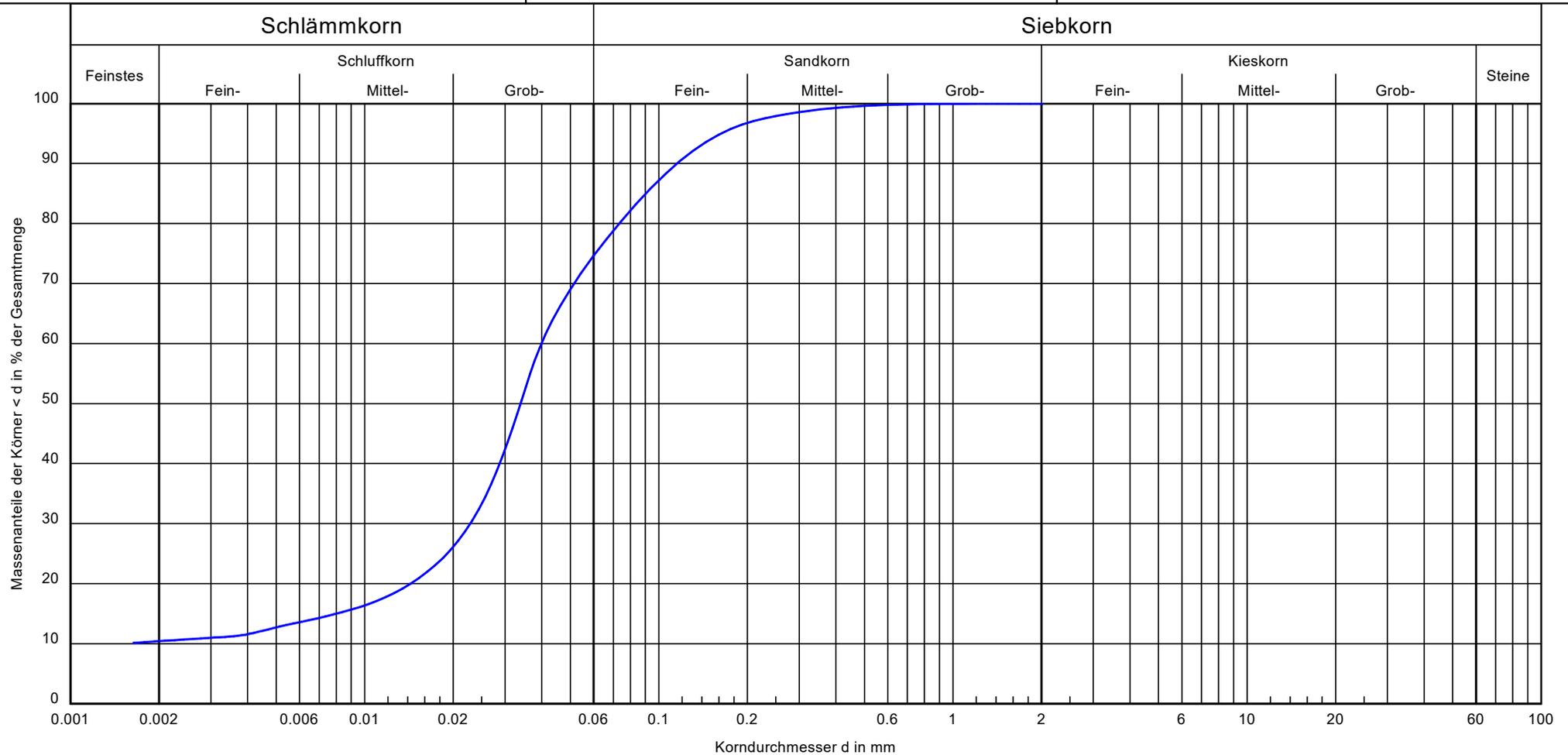
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	RKS 19
Bodenart:	U, fs, t'
Tiefe:	0,7-2,0
k [m/s] (Bialas):	2,1 E-07
Frostsicherheit:	-
Bodengruppe:	TL

Bemerkungen:

Bericht: 5249
 Anlage: 3.11

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

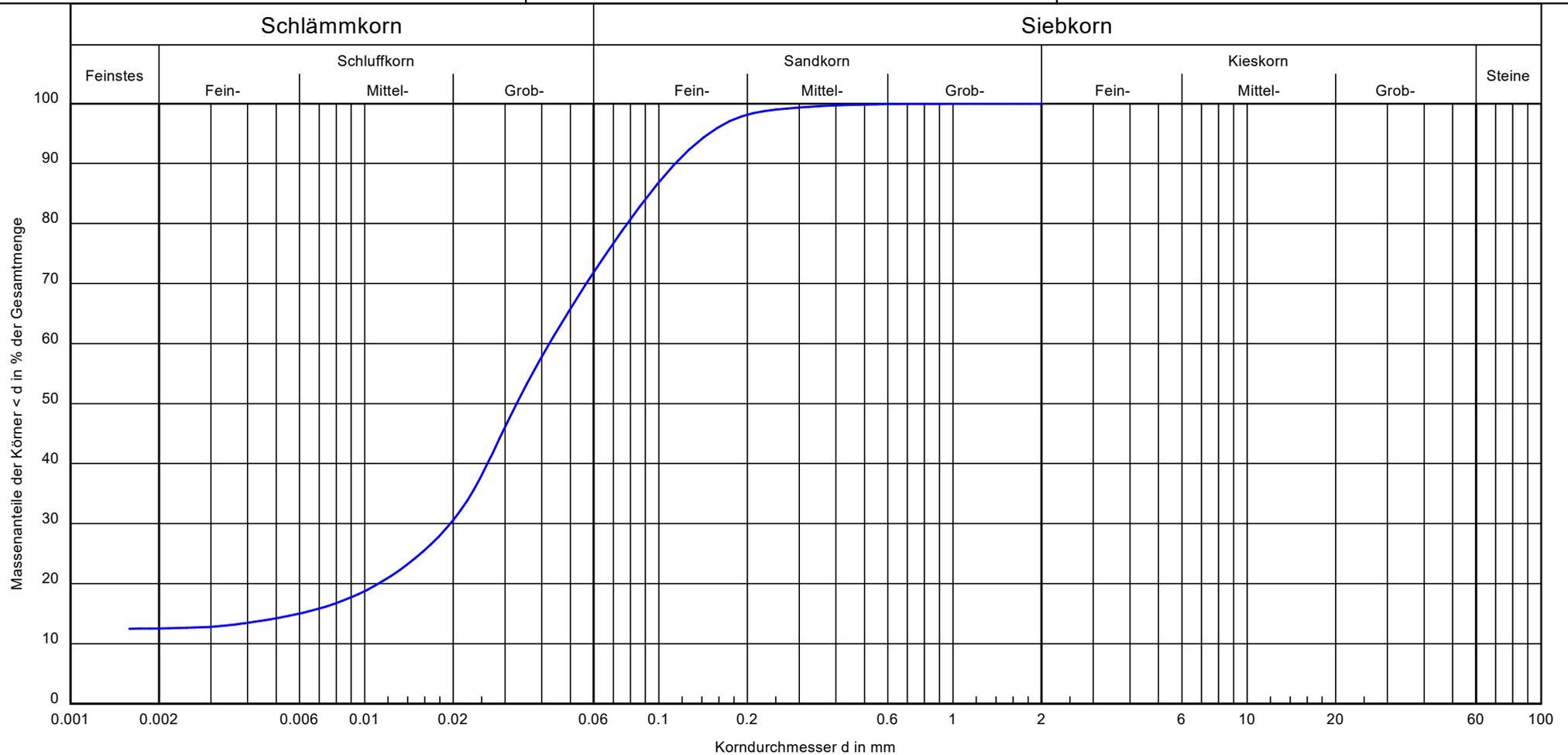
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	RKS 20
Bodenart:	U, fs, t'
Tiefe:	0,8-2,2
k [m/s] (Bialas):	1,2 E-07
Frostsicherheit:	-
Bodengruppe:	TL

Bemerkungen:

Bericht:
5249
Anlage:
3.12

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

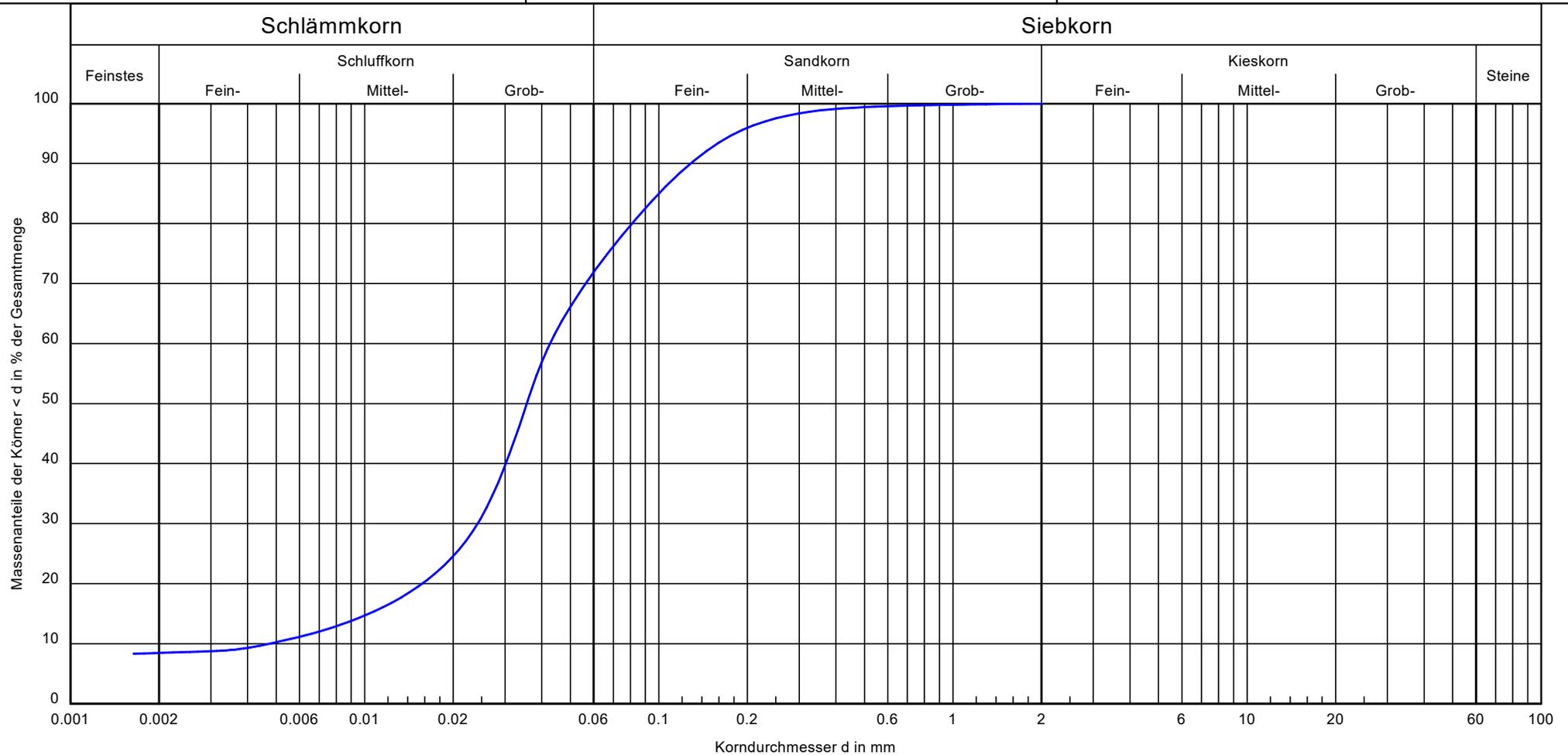
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	RKS 21
Bodenart:	U, fs, t'
Tiefe:	0,7-1,8
k [m/s] (USBR):	$2.5 \cdot 10^{-7}$
Frostsicherheit:	-
Bodengruppe:	-

Bemerkungen:

Bericht: 5249
 Anlage: 3.13

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

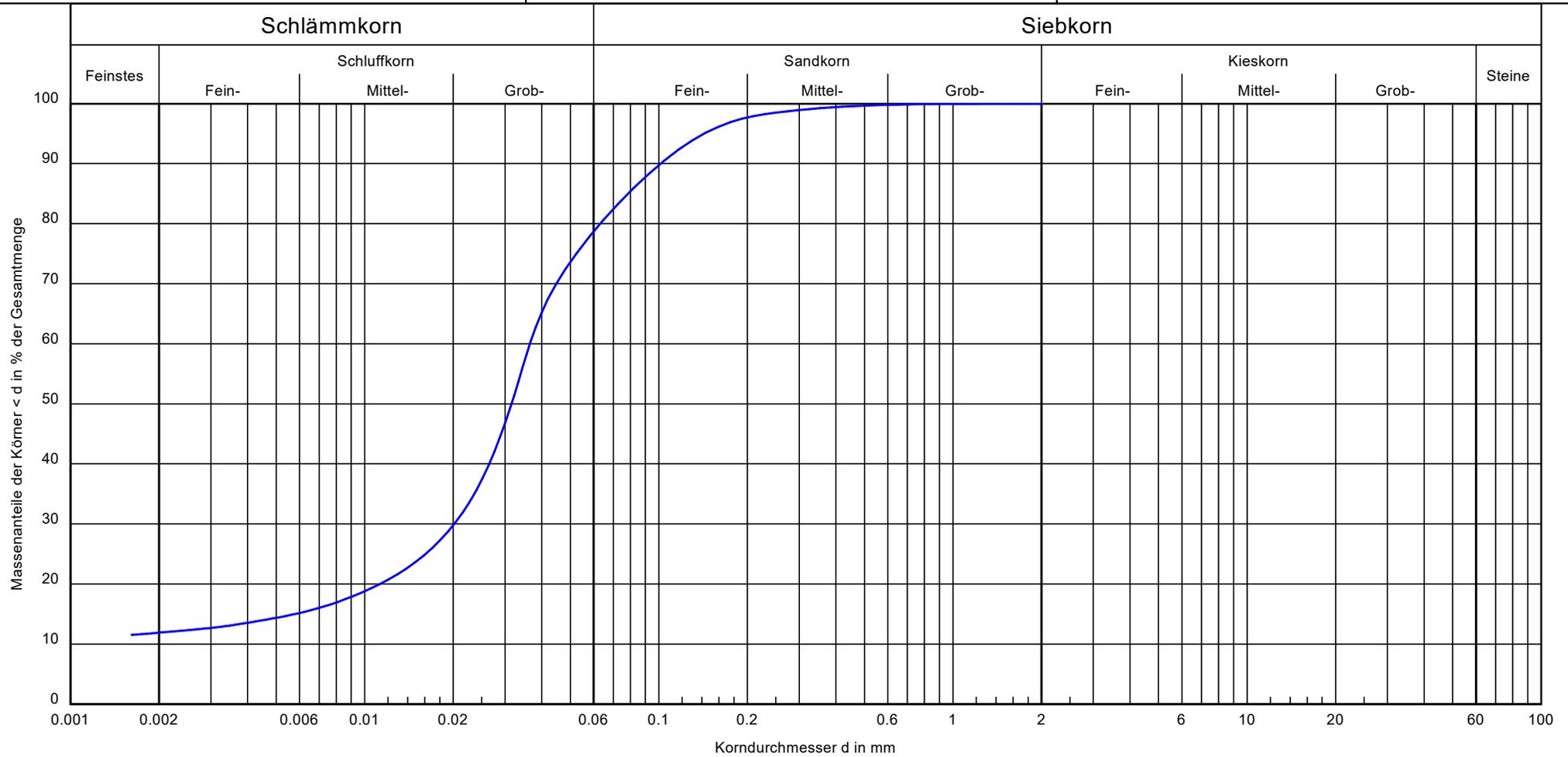
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	RKS 22
Bodenart:	U, fs, t'
Tiefe:	1,5-2,5
k [m/s] (Bialas):	1,2 E-07
Frostsicherheit:	-
Bodengruppe:	-

Bemerkungen:

Bericht:
5249
Anlage:
3.14

Sack + Temme GbR

Neulandstraße 6 in 49084 Osnabrück
Tel.: 0541-20 22 72 2 Fax: 0541-59 79 94 7

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Körnungslinie

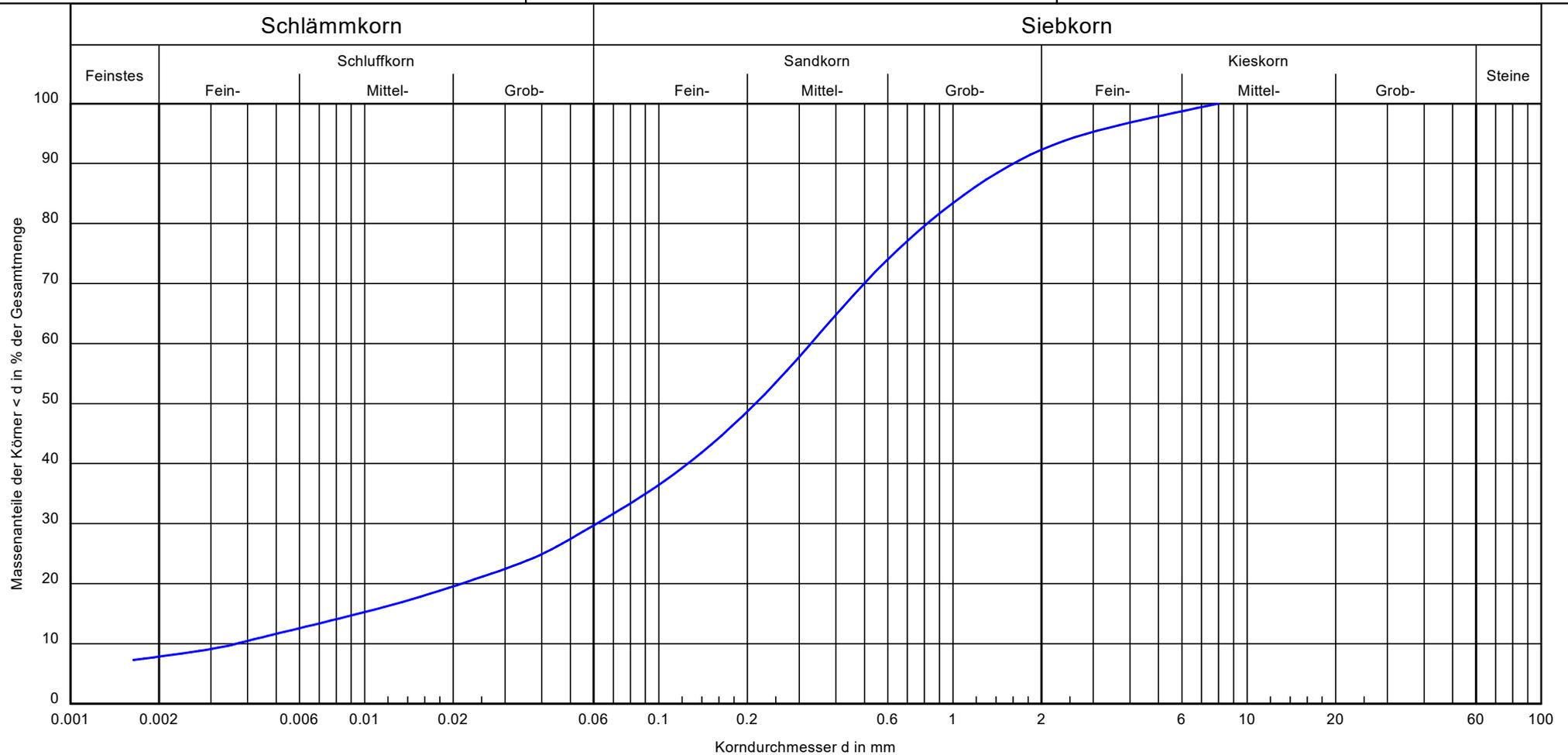
Plangebiet "Auf der Plecke"
in 48324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249

Probe entnommen am: 11.02.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:

RKS 23

Bodenart:

S, u, t', fg'

Tiefe:

3,5-5,0

k [m/s] (USBR):

$5.2 \cdot 10^{-7}$

Frostsicherheit:

F3

Bodengruppe:

SU*

Bemerkungen:

Bericht:
 5249
 Anlage:
 3.15

Sack + Temme GbR
 Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
 Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
 Tel.: 0541/2022722 - Fax: 0541/5979947

Bericht: 5249
 Anlage: 4

Glühverlust nach DIN 18 128
Plangebiet "Auf der Plecke"
 in 49324 Melle-Gesmold

Prüfungsnummer: 2001.5249
 Art der Entnahme: gestört
 Probe entnommen am: 11.02.2020

Bearbeiter: mp, ct

Datum: 26.02.2020

Bohrung / Tiefe / Bodenart	RKS 16	0,3 - 1,1	-
Probenbezeichnung	1	2	3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	31.13	33.14	32.08
Geglühte Probe + Behälter [g]	30.83	32.80	31.72
Behälter [g]	19.03	19.11	17.60
Massenverlust [g]	0.30	0.34	0.36
Trockenmasse vor Glühen [g]	12.10	14.03	14.48
Glühverlust [%]	2.48	2.42	2.49
Mittelwert [%]	2.46		

Bohrung / Tiefe / Bodenart			
Probenbezeichnung			
Ungeglühte Probe + Behälter [g]			
Geglühte Probe + Behälter [g]			
Behälter [g]			
Massenverlust [g]			
Trockenmasse vor Glühen [g]			
Glühverlust [%]			
Mittelwert [%]			

Bohrung / Tiefe / Bodenart			
Probenbezeichnung			
Ungeglühte Probe + Behälter [g]			
Geglühte Probe + Behälter [g]			
Behälter [g]			
Massenverlust [g]			
Trockenmasse vor Glühen [g]			
Glühverlust [%]			
Mittelwert [%]			

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 - Fax: 0541/5979947

Bericht: 2001.5249

Anlage: 5.1

Wasseraufnahmevermögen (DIN 18132)

Plangebiet "Auf der Plecke"

in 49324 Melle-Gesmold

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Prüfungsnummer: 2001.5249

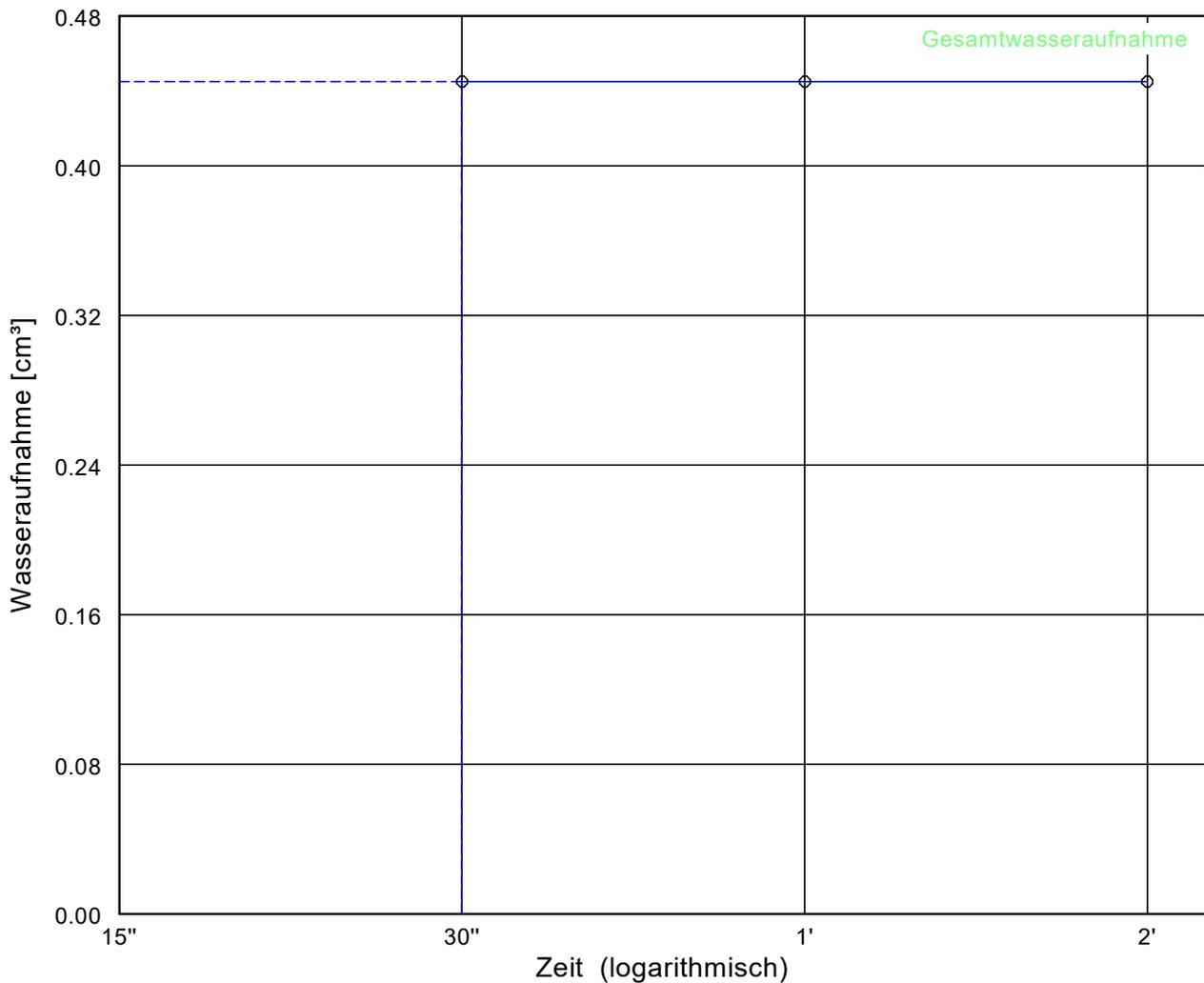
Entnahmestelle: RKS 2

Tiefe: 0,6 - 1,8

Bodenart: U, fs, t'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.02.2020



Wasseraufnahmevermögen [%] = 44.5	Wasserbindegrad [-] = 0.439
Trockengewicht [g] = 1.000	nat. Wassergehalt [%] = 19.5
Raumtemperatur [°C] = 19.9	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] = 54

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 - Fax: 0541/5979947

Bericht: 2001.5249

Anlage: 5.2

Wasseraufnahmevermögen (DIN 18132)

Plangebiet "Auf der Plecke"

in 49324 Melle-Gesmold

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Prüfungsnummer: 2001.5249

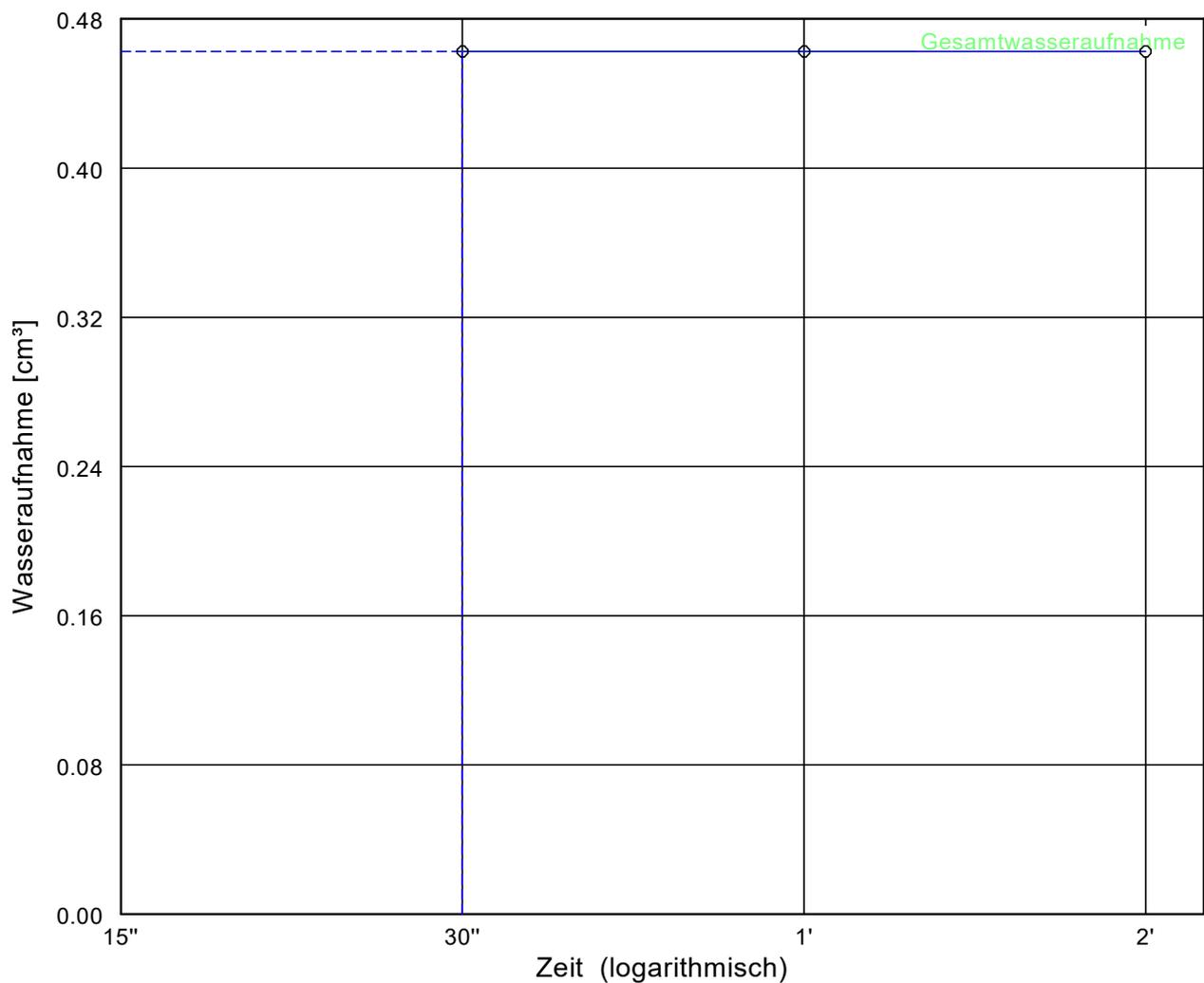
Entnahmestelle: RKS 3

Tiefe: 2,0 - 3,0

Bodenart: S, t, u, fg'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.02.2020



Wasseraufnahmevermögen [%] = 45.8	Wasserbindegrad [-] = 0.324
Trockengewicht [g] = 1.010	nat. Wassergehalt [%] = 14.8
Raumtemperatur [°C] = 19.9	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] = 39

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 - Fax: 0541/5979947

Bericht: 2001.5249

Anlage: 5.3

Wasseraufnahmevermögen (DIN 18132)

Plangebiet "Auf der Plecke"

in 49324 Melle-Gesmold

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Prüfungsnummer: 2001.5249

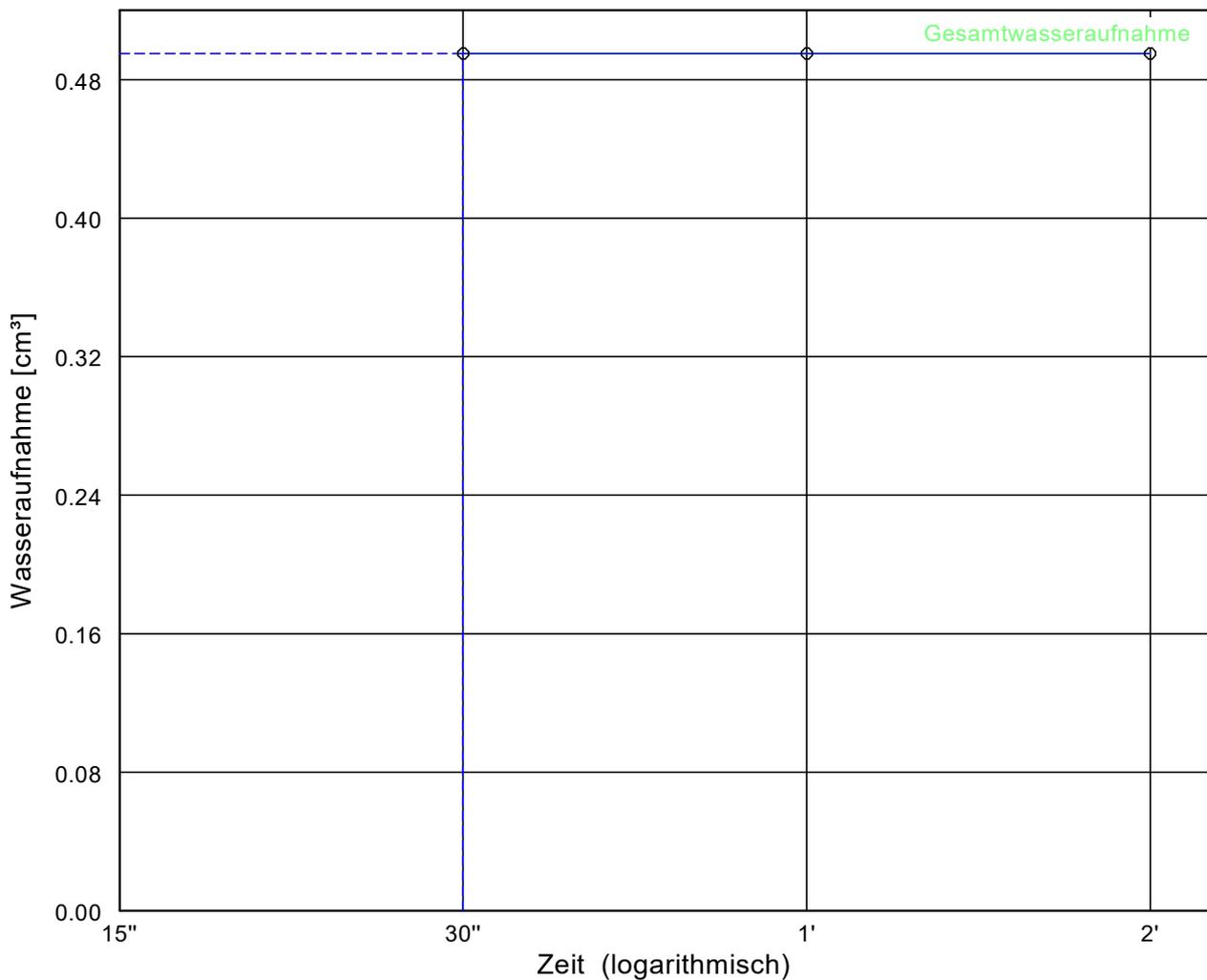
Entnahmestelle: RKS 6

Tiefe: 0,25 - 2,1

Bodenart: U, fs, t'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.02.2020



Wasseraufnahmevermögen [%] = 49.0	Wasserbindegrad [-] = 0.462
Trockengewicht [g] = 1.010	nat. Wassergehalt [%] = 22.6
Raumtemperatur [°C] = 20.0	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] = 63

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 - Fax: 0541/5979947

Bericht: 2001.5249

Anlage: 5.4

Wasseraufnahmevermögen (DIN 18132)

Plangebiet "Auf der Plecke"

in 49324 Melle-Gesmold

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Prüfungsnummer: 2001.5249

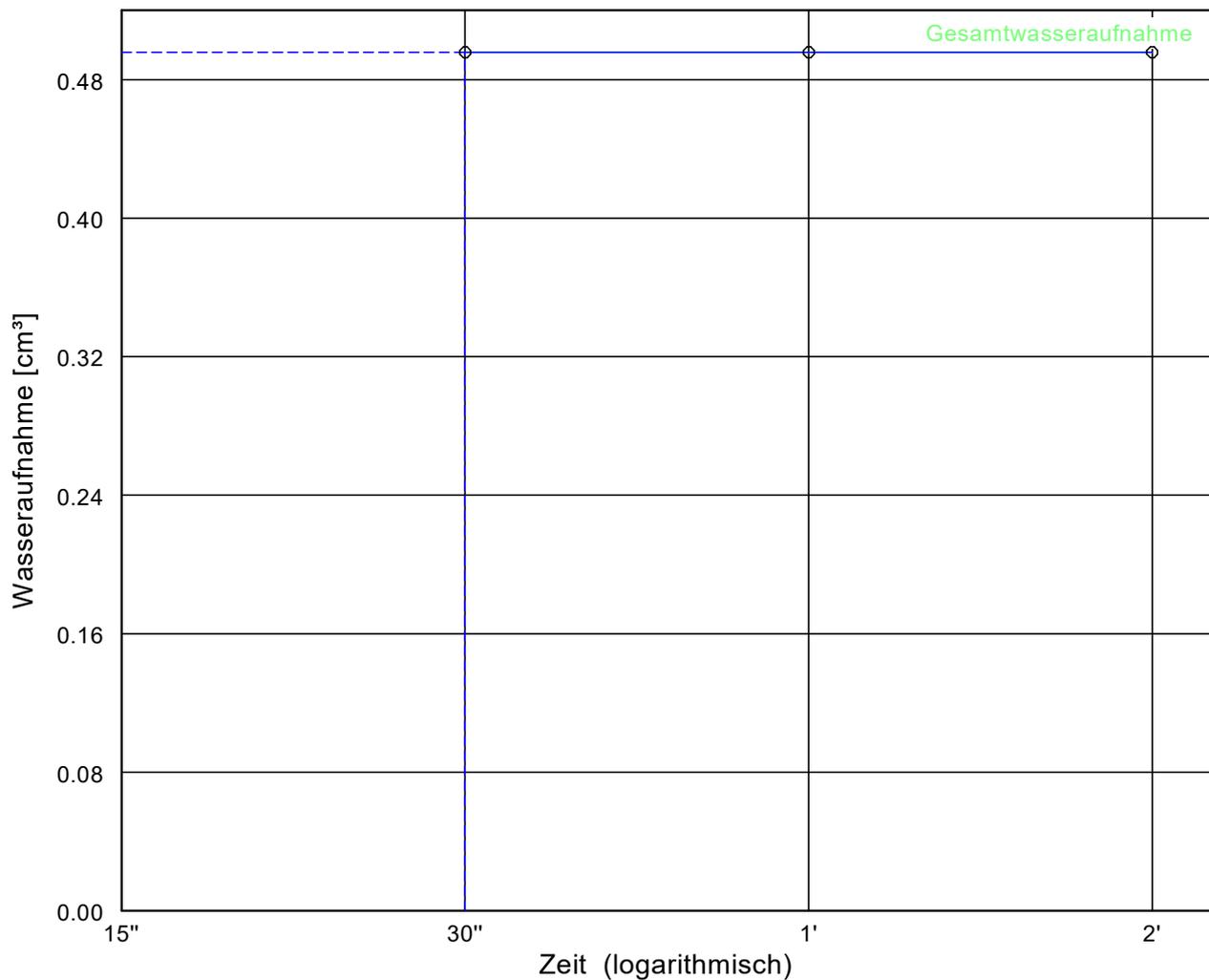
Entnahmestelle: RKS 8

Tiefe: 0,3 - 1,7

Bodenart: U, fs, t'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.02.2020



Wasseraufnahmevermögen [%] = 49.6	Wasserbindegrad [-] = 0.458
Trockengewicht [g] = 1.000	nat. Wassergehalt [%] = 22.7
Raumtemperatur [°C] = 20.0	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] = 62

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 - Fax: 0541/5979947

Bericht: 2001.5249

Anlage: 5.5

Wasseraufnahmevermögen (DIN 18132)

Plangebiet "Auf der Plecke"

in 49324 Melle-Gesmold

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Prüfungsnummer: 2001.5249

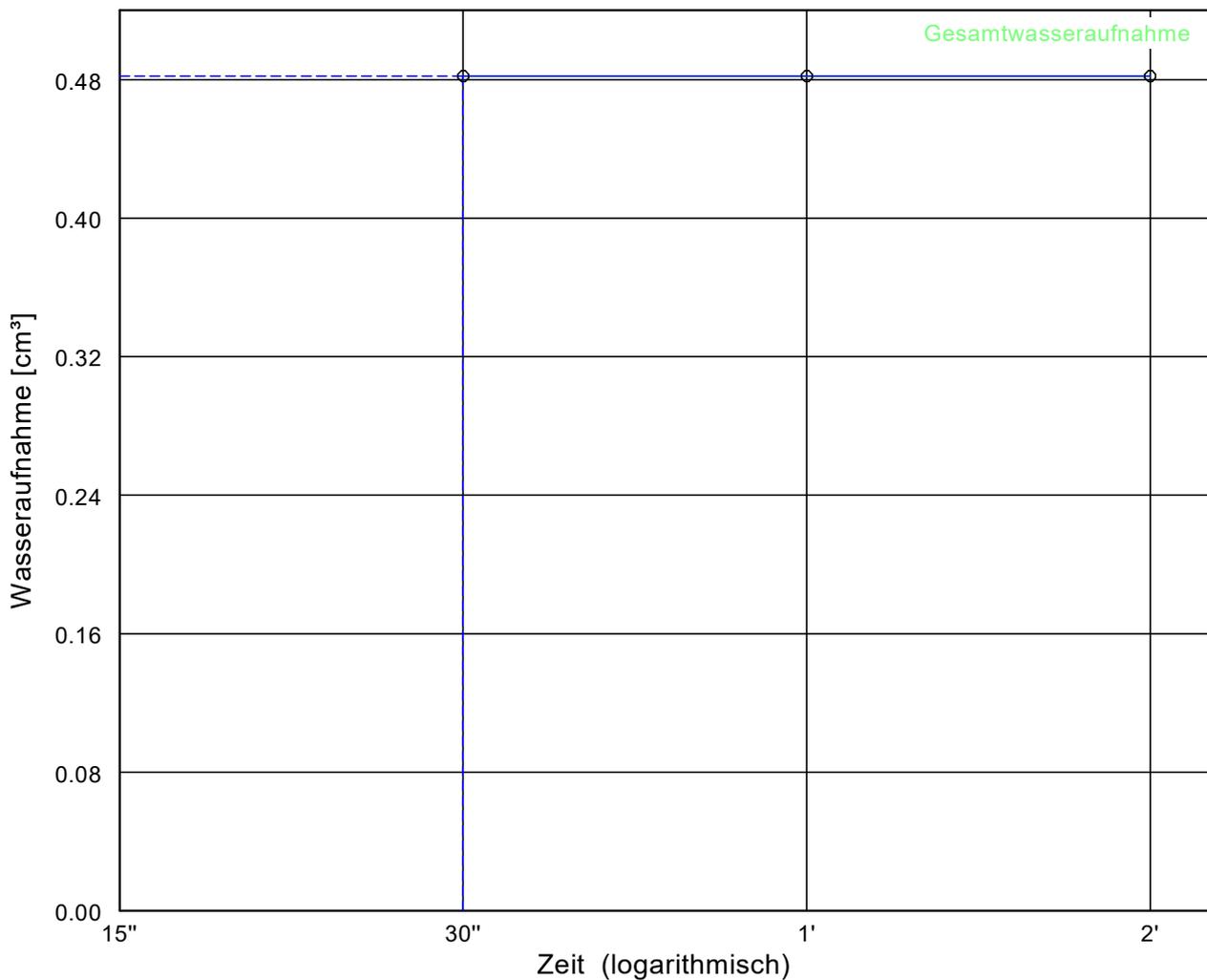
Entnahmestelle: RKS 9

Tiefe: 0,25 - 1,9

Bodenart: U, fs, t'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.02.2020



Wasseraufnahmevermögen [%] = 48.2	Wasserbindegrad [-] = 0.465
Trockengewicht [g] = 1.000	nat. Wassergehalt [%] = 22.4
Raumtemperatur [°C] = 19.9	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] = 58

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 - Fax: 0541/5979947

Bericht: 2001.5249

Anlage: 5.6

Wasseraufnahmevermögen (DIN 18132)

Plangebiet "Auf der Plecke"

in 49324 Melle-Gesmold

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Prüfungsnummer: 2001.5249

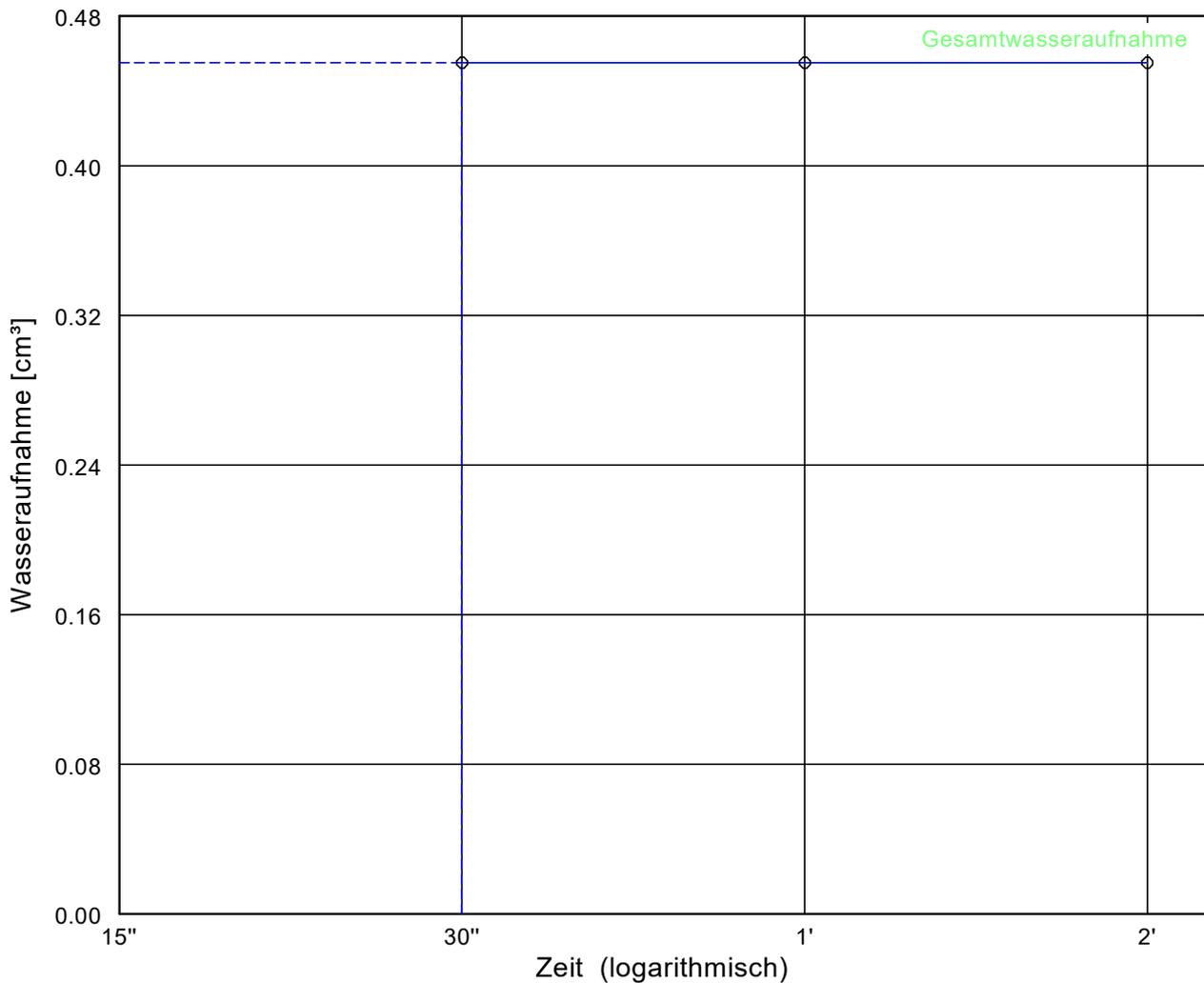
Entnahmestelle: RKS 15

Tiefe: 0,3 - 1,4

Bodenart: U, fs, t'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.02.2020



Wasseraufnahmevermögen [%] = 45.5	Wasserbindegrad [-] = 0.426
Trockengewicht [g] = 1.000	nat. Wassergehalt [%] = 19.4
Raumtemperatur [°C] = 19.8	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] = 64

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 - Fax: 0541/5979947

Bericht: 2001.5249

Anlage: 5.7

Wasseraufnahmevermögen (DIN 18132)

Plangebiet "Auf der Plecke"

in 49324 Melle-Gesmold

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Prüfungsnummer: 2001.5249

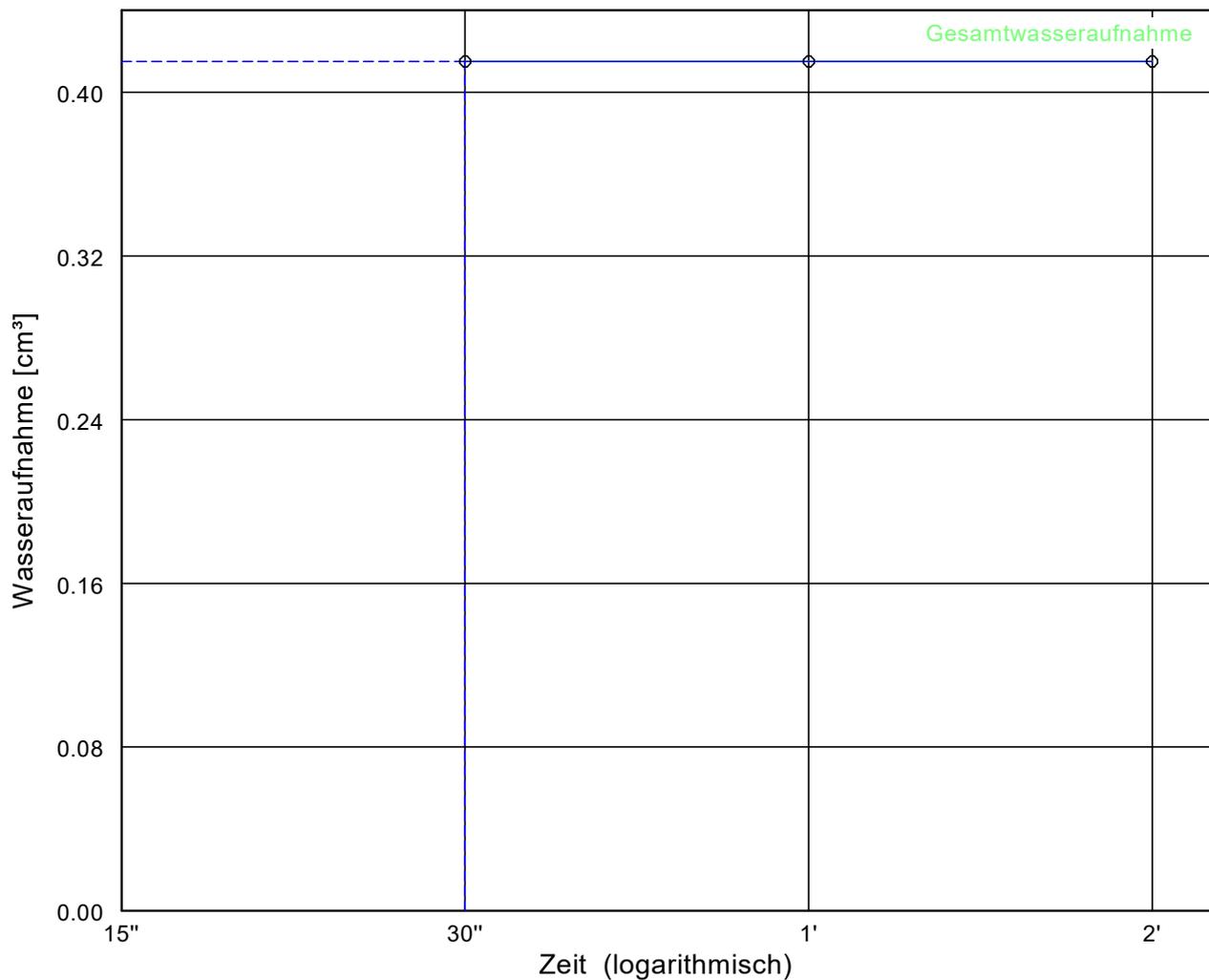
Entnahmestelle: RKS 18

Tiefe: 1,0 - 2,3

Bodenart: U, fs, t'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.02.2020



Wasseraufnahmevermögen [%] = 41.1	Wasserbindegrad [-] = 0.482
Trockengewicht [g] = 1.010	nat. Wassergehalt [%] = 19.8
Raumtemperatur [°C] = 19.9	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] = 55

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 - Fax: 0541/5979947

Bericht: 2001.5249

Anlage: 5.8

Wasseraufnahmevermögen (DIN 18132)

Plangebiet "Auf der Plecke"

in 49324 Melle-Gesmold

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Prüfungsnummer: 2001.5249

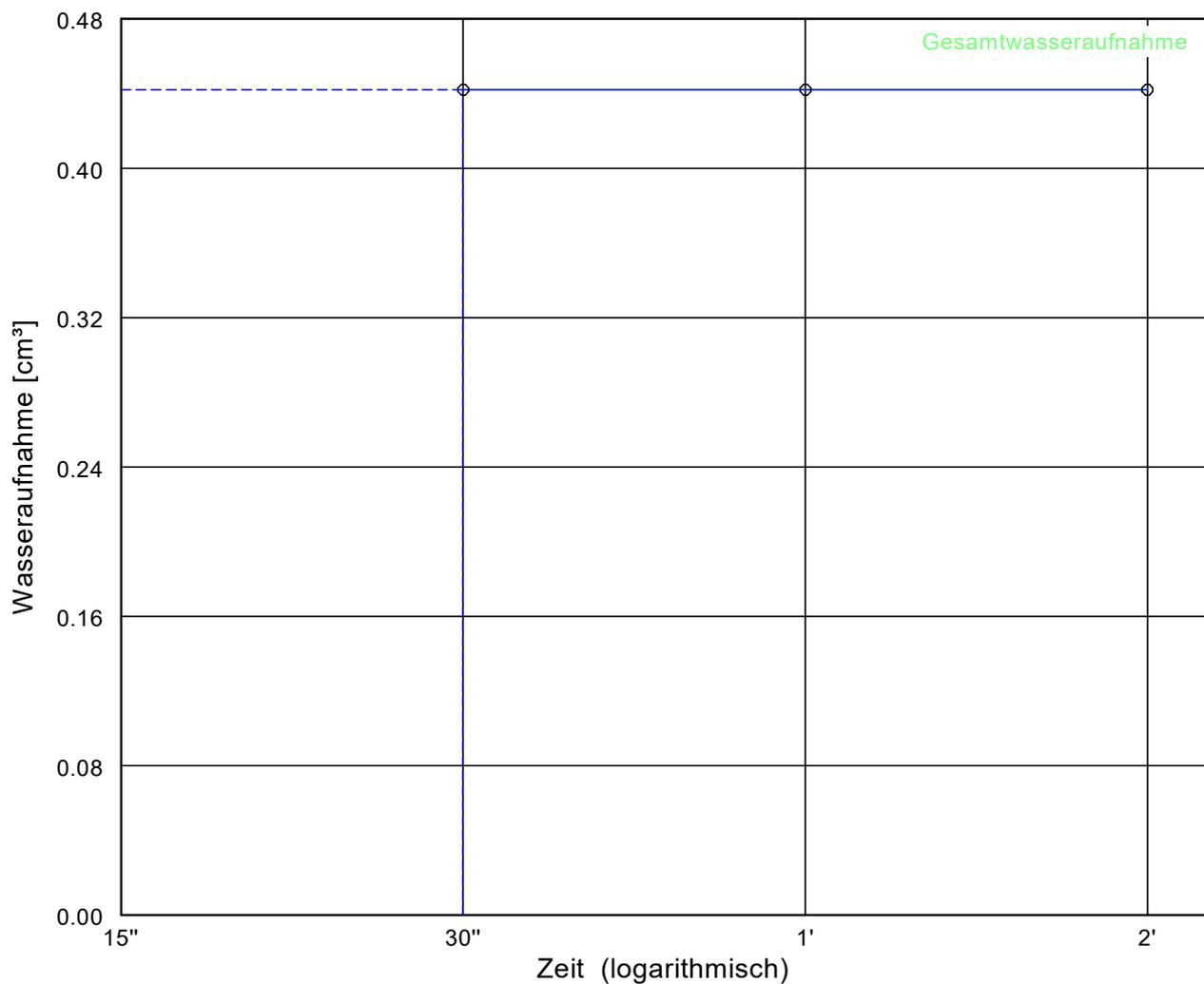
Entnahmestelle: RKS 19

Tiefe: 0,7 - 2,0

Bodenart: U, fs, t'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.02.2020



Wasseraufnahmevermögen [%] = 43.8	Wasserbindegrad [-] = 0.442
Trockengewicht [g] = 1.010	nat. Wassergehalt [%] = 19.4
Raumtemperatur [°C] = 19.9	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] = 60

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/2022722 - Fax: 0541/5979947

Bericht: 2001.5249

Anlage: 5.9

Wasseraufnahmevermögen (DIN 18132)

Plangebiet "Auf der Plecke"

in 49324 Melle-Gesmold

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Prüfungsnummer: 2001.5249

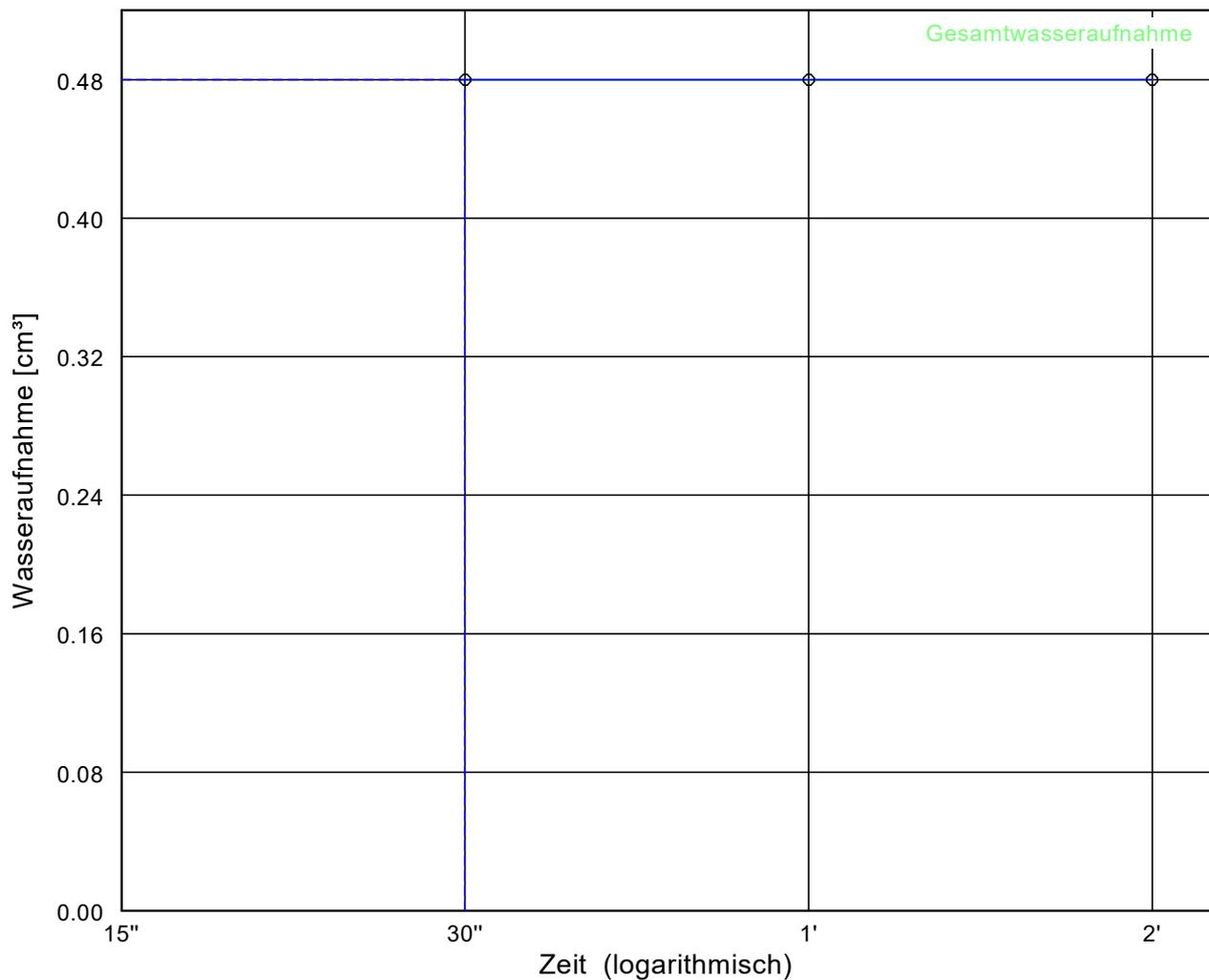
Entnahmestelle: RKS 20

Tiefe: 0,8 - 2,2

Bodenart: U, fs, t'

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.02.2020



Wasseraufnahmevermögen [%] = 48.0	Wasserbindegrad [-] = 0.443
Trockengewicht [g] = 1.000	nat. Wassergehalt [%] = 21.3
Raumtemperatur [°C] = 19.9	Anteil der Körner < 0.4 mm [%] = 58

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
 Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
 Tel. 0541 / 5979944 - Fax 0541 / 5979947

Bericht: 5249

Anlage: 6.1

Wassergehalt nach DIN 18 121
Plangebiet "Auf der Plecke"
 in 49324 Melle-Gesmold

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Prüfungsnummer: 2001.5249

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.02.2020

Bohrung / Tiefe / Bodenart:	RKS 2	0,6 - 1,8	-
Probenbezeichnung:	1	2	3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	57.03	69.35	69.48
Trockene Probe + Behälter [g]:	52.86	62.84	64.09
Behälter [g]:	31.19	29.73	36.70
Porenwasser [g]:	4.17	6.51	5.39
Trockene Probe [g]:	21.67	33.11	27.39
Wassergehalt [%]	19.24	19.66	19.68
Mittelwert [%]	19.53		

Bohrung / Tiefe / Bodenart:	RKS 3	2,0 - 3,0	-
Probenbezeichnung:	1	2	3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	63.25	65.42	66.55
Trockene Probe + Behälter [g]:	59.51	60.56	61.71
Behälter [g]:	32.93	29.02	29.43
Porenwasser [g]:	3.74	4.86	4.84
Trockene Probe [g]:	26.58	31.54	32.28
Wassergehalt [%]	14.07	15.41	14.99
Mittelwert [%]	14.82		

Bohrung / Tiefe / Bodenart:	RKS 6	0,25 - 2,1	-
Probenbezeichnung:	1	2	3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	53.38	58.25	60.43
Trockene Probe + Behälter [g]:	48.59	52.88	55.02
Behälter [g]:	26.30	29.66	31.77
Porenwasser [g]:	4.79	5.37	5.41
Trockene Probe [g]:	22.29	23.22	23.25
Wassergehalt [%]	21.49	23.13	23.27
Mittelwert [%]	22.63		

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
 Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
 Tel. 0541 / 5979944 - Fax 0541 / 5979947

Bericht: 5249

Anlage: 6.2

Wassergehalt nach DIN 18 121
Plangebiet "Auf der Plecke"
 in 49324 Melle-Gesbold

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Prüfungsnummer: 2001.5249

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.02.2020

Bohrung / Tiefe / Bodenart:	RKS 8	0,3 - 1,7	-
Probenbezeichnung:	1	2	3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	56.58	57.68	71.84
Trockene Probe + Behälter [g]:	51.49	52.11	64.25
Behälter [g]:	28.78	27.16	31.82
Porenwasser [g]:	5.09	5.57	7.59
Trockene Probe [g]:	22.71	24.95	32.43
Wassergehalt [%]	22.41	22.32	23.40
Mittelwert [%]	22.71		

Bohrung / Tiefe / Bodenart:	RKS 9	0,25 - 1,9	-
Probenbezeichnung:	1	2	3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	71.94	64.04	56.17
Trockene Probe + Behälter [g]:	64.52	59.14	51.14
Behälter [g]:	30.57	36.65	29.85
Porenwasser [g]:	7.42	4.90	5.03
Trockene Probe [g]:	33.95	22.49	21.29
Wassergehalt [%]	21.86	21.79	23.63
Mittelwert [%]	22.42		

Bohrung / Tiefe / Bodenart:	RKS 15	0,3 - 1,4	-
Probenbezeichnung:	1	2	3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	59.77	56.44	56.69
Trockene Probe + Behälter [g]:	54.69	51.64	52.12
Behälter [g]:	28.43	27.03	28.52
Porenwasser [g]:	5.08	4.80	4.57
Trockene Probe [g]:	26.26	24.61	23.60
Wassergehalt [%]	19.35	19.50	19.36
Mittelwert [%]	19.40		

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
 Neulandstraße 6 - 49084 Osnabrück
 Tel. 0541 / 5979944 - Fax 0541 / 5979947

Bericht: 5249

Anlage: 6.3

Wassergehalt nach DIN 18 121
Plangebiet "Auf der Plecke"
 in 49324 Melle-Gesbold

Bearbeiter: mp, eh, ct

Datum: 26.02.2020

Prüfungsnummer: 2001.5249

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.02.2020

Bohrung / Tiefe / Bodenart:	RKS 18	1,0 - 2,3	-
Probenbezeichnung:	1	2	3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	72.02	71.79	56.43
Trockene Probe + Behälter [g]:	66.10	66.06	51.96
Behälter [g]:	36.72	36.76	29.22
Porenwasser [g]:	5.92	5.73	4.47
Trockene Probe [g]:	29.38	29.30	22.74
Wassergehalt [%]	20.15	19.56	19.66
Mittelwert [%]	19.79		

Bohrung / Tiefe / Bodenart:	RKS 19	0,7 - 2,0	-
Probenbezeichnung:	1	2	3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	70.26	69.43	64.54
Trockene Probe + Behälter [g]:	63.78	64.15	59.31
Behälter [g]:	29.85	37.71	31.78
Porenwasser [g]:	6.48	5.28	5.23
Trockene Probe [g]:	33.93	26.44	27.53
Wassergehalt [%]	19.10	19.97	19.00
Mittelwert [%]	19.36		

Bohrung / Tiefe / Bodenart:	RKS 20	0,8 - 2,2	-
Probenbezeichnung:	1	2	3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	65.29	59.73	51.41
Trockene Probe + Behälter [g]:	59.02	54.97	47.26
Behälter [g]:	29.39	32.61	27.77
Porenwasser [g]:	6.27	4.76	4.15
Trockene Probe [g]:	29.63	22.36	19.49
Wassergehalt [%]	21.16	21.29	21.29
Mittelwert [%]	21.25		

2001.5246: Plangebiet "Auf der Plecke" in 49324 Melle-Gesmold	
Homogenbereich O	Anlage 7.1
Humoser Oberboden	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	n.b.	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	< 5	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	0	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	0	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	n.e.	
4	Dichte ρ	1,65-1,75	g/cm ³
5	Kohäsion c'	/	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	/	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n.b.	
8	Wassergehalt w _n	n.b.	%
9	Konsistenz	/	
10	Konsistenzzahl I _c	/	
11	PlastizitÄt	/	
12	PlastizitÄtszahl I _p	/	%
13	DurchlÄssigkeit k	1 x 10 ⁻⁵ bis 5 x 10 ⁻⁷	m/s
14	Lagerungsdichte D	0,15-0,30	
15	Kalkgehalt	n.b.	
16	Sulfatgehalt	n.b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	≤ 8	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÖden	humos bis stark humos	
19	AbrasivitÄt	nicht abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	OH/OU	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			

2001.5246: Plangebiet "Auf der Plecke" in 49324 Melle-Gesmold	
Homogenbereich B1	Anlage 7.2
Fluviatile Ablagerungen (Schluffe, bindiger Sand)	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	vgl. Anl. 3.14 + 3.15	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	< 5	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	0	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	0	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	u.a. Nst (Sst)	
4	Dichte ρ	1,75-1,95	g/cm ³
5	Kohäsion c'	2-15	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	20-80	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n.b.	
8	Wassergehalt w _n	12-28	%
9	Konsistenz	weich-/steifplastisch bis steifplastisch	
10	Konsistenzzahl I _c	0,55-0,85	
11	PlastizitÄt	sehr gering bis mittel plastisch	
12	PlastizitÄtszahl I _p	2-20	%
13	DurchlÄssigkeit k	8 x 10 ⁻⁷ bis 1 x 10 ⁻⁹	m/s
14	Lagerungsdichte D	/	
15	Kalkgehalt	n.b.	
16	Sulfatgehalt	n.b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	≤ 6	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÖden	Örtlich humos	
19	AbrasivitÄt	nicht abrasiv bis kaum abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	SU*/ST*/UL/UM//TL/TM/OU	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	-	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			

2001.5246: Plangebiet "Auf der Plecke" in 49324 Melle-Gesmold	
Homogenbereich B2	Anlage 7.3
Lößlehm	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	vgl. Anl. 3.1, 3.3-3.5, 3.7 und 3.9-3.13	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	0	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	0	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	0	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	n.e.	
4	Dichte ρ	1,90-1,95	g/cm ³
5	Kohäsion c'	3-15	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c _u	40-80	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n.b.	
8	Wassergehalt w _n	12-28	%
9	Konsistenz	weich-/steifplastisch bis steifplastisch	
10	Konsistenzzahl I _c	0,70-0,80	
11	PlastizitÄt	sehr gering bis mittel plastisch	
12	PlastizitÄtszahl I _p	5-20	%
13	DurchlÄssigkeit k	8 x 10 ⁻⁷ bis 5 x 10 ⁻⁸	m/s
14	Lagerungsdichte D	/	
15	Kalkgehalt	n.b.	
16	Sulfatgehalt	n.b.	
17	Organischer Anteil V _{gl}	≤ 4	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÄden	oberflÄchennah schwach humos	
19	AbrasivitÄt	nicht abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	UL/TL	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	-	
n.b. = nicht bestimmt n.e. = nicht erforderlich			

2001.5246: Plangebiet "Auf der Plecke" in 49324 Melle-Gesmold	
Homogenbereich B3	Anlage 7.4
Pleistozäne Ablagerungen (Schluff, Feinsand, bindig)	

Nr.	Kennwerte / Eigenschaft	Wert	Einheit
1	Korngrößenverteilung (mit Körnungsbändern)	vgl. Anl. 3.2, 3.6 und 3.8	
2a	Anteil Steine, D > 63 mm	< 15*	%
2b	Anteil Blöcke, D > 200 mm	< 5*	%
2c	Anteil Blöcke, D > 630 mm	0*	%
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine u. Blöcke	Naturstein (u.a. Sst, Tst, Granit)	
4	Dichte ρ	1,90-1,95	g/cm ³
5	Kohäsion c'	3-15	kN/m ²
6	undrÄnierte Scherfestigkeit c_u	40-80	kN/m ²
7	SensitivitÄt S	n.b.	
8	Wassergehalt w_n	8-16	%
9	Konsistenz	steif bis halbfest, lokal weich/steif	
10	Konsistenzzahl I_c	0,65-1,10	
11	PlastizitÄt	sehr gering bis mittel plastisch	
12	PlastizitÄtszahl I_p	5-20	%
13	DurchlÄssigkeit k	5×10^{-6} bis 1×10^{-8}	m/s
14	Lagerungsdichte D	(örtlich 0,30-0,50)	
15	Kalkgehalt	n.b.	
16	Sulfatgehalt	n.b.	
17	Organischer Anteil V_{gl}	≤ 2	%
18	Benennung und Beschreibung organischer BÖden	/	
19	AbrasivitÄt	nicht abrasiv bis schwach abrasiv	
20	Bodengruppe gem. DIN 18196	SU*/ST*/UL/TL/TM	
21	ergÄnzend ortsübliche Bezeichnung	-	

n.b. = nicht bestimmt

n.e. = nicht erforderlich

* = Innerhalb der pleistozÄnen Ablagerungen kÖnnen Findlinge bzw. Festgesteins-HÄrtlinge unterschiedlicher GrÖÙe vorhanden sein, die durch die Baugrunduntersuchungen nicht erbohrt wurden, jedoch grundsÄtzlich nicht auszuschließen sind

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

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6
49084 Osnabrück

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02010835
Prüfberichtsnummer: AR-20-AN-010185-01

Auftragsbezeichnung: Melle-Gresmold, Auf der Plecke

Anzahl Proben: 3
Probenart: Straßenbelag
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 05.03.2020
Prüfzeitraum: 05.03.2020 - 13.03.2020

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

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

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

Jessica Bossems
Prüfleiterin
Tel. +49 2236 897 202

Digital signiert, 13.03.2020
Dr. Marco Runk
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		BK - Auf der Plecke (0,0-0,12m)	BK - Auf der Plecke (0,12-0,18m)	BK - Auf der Plecke (0,18-0,23m)
				BG	Einheit	020043148	020043149	020043150

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	99,0	99,5	-
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	---

Mineralfasern aus der Originalsubstanz (erw. Probenvorbereitung, NWG 0,1-1%)

Asbestgehalt	RI/f	B062	VDI 3866-5:2017-06			nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
Asbestart	RI/f	B062	VDI 3866-5:2017-06			nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	19	54	1,6
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	6,0
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	6,2
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	12	12	46
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	13	22	390
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	3,1	4,6	83
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	3,8	6,4	330
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	2,0	3,4	200
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	1,4	130
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	1,4	110
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	0,8	120
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	40
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	75
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	51
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	21
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	0,6	49
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	52,9	107	1660

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

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	0,016	0,012	-
------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	-------	-------	---

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

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

Die mit RI gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Environment Testing Polska (Malbork) analysiert. Die Bestimmung der mit B062 gekennzeichneten Parameter ist nach AB 1609 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.