



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer

&

Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

Geotechnischer Bericht

(nach DIN EN 1997-1 - Eurocode 7)

Projekt: 7558-2025

**Neubau eines Batteriespeichers,
Im Hackemoor, 49586 Südmerzen**

Auftraggeber: Harmony Energy GmbH
Oberanger 44
80331 München

Auftragnehmer: Büro für Geowissenschaften
M&O GbR
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Bearbeiter: Dipl.-Geogr. Ingo-Holger Meyer
Beratender Geowissenschaftler BDG
M.Sc. Biogeowiss. Heiner Helmer

Datum: 26. Mai 2025

Büro für Geowissenschaften M&O GbR

Büro Spelle:
Bernard-Krone-Str. 19, 48480 Spelle
Tel: 0 59 77 / 93 96 30
Fax: 0 59 77 / 93 96 36

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7, 49751 Sögel

e-mail: info@mo-bfg.de
Internet: www.mo-bfg.de

Die Vervielfältigung des vorliegenden Gutachtens in vollem oder gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

<u>I. Geotechnischer Untersuchungsbericht.....</u>	3
1 Vorgang und Allgemeines	3
2 Bauvorhaben, Planung und aktueller Zustand der Flächen	3
3 Verwendete Unterlagen	3
4 Geotechnische Kategorie (GK)	3
5 Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse	4
6 Durchführung der Untersuchungen	5
6.1 Rammkernsondierungen (RKS)	5
6.2 Leichte Rammsondierungen (DPL-10)	5
6.3 Bestimmung der Korngrößenverteilung	6
6.1 Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert)	6
6.2 Chemische Analyse von Bodenproben.....	6
7 Ergebnisse der Untersuchungen.....	7
7.1 Bodenschichtung.....	7
7.2 Grundwasserverhältnisse	9
7.3 Ermittelte Wasserdurchlässigkeit.....	9
7.4 Ergebnisse der Körnungsanalysen.....	11
7.5 Chemische Qualität der Bodenproben.....	12
<u>II. Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse.....</u>	13
1 Bautechnische Beurteilung des Untergrundes	13
1.1 Bodenmechanische Kennwerte.....	13
1.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes und Bettungsmodul.....	16
<u>III. Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise</u>	17
1 Allgemeine Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung für den Batteriespeicher	17

2	Bauwasserhaltung	18
3	Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser	19
4	Schlusswort	20

I. Geotechnischer Untersuchungsbericht

1 Vorgang und Allgemeines

Die Harmony Energy GmbH plant den Neubau eines Batteriespeichers auf den Flurstücken 24/2 und 73/23 der Flur 10 der Gemarkung Südmerzen an der Straße „Im Hackemoor“ in 49586 Merzen. Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR (Spelle und Sögel) wurde im Rahmen der Baumaßnahme mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt. Die Lage des Bauvorhabens ist der Übersichtskarte in Anlage 1 sowie dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen.

2 Bauvorhaben, Planung und aktueller Zustand der Flächen

Im Plangebiet ist die Errichtung eines netzgekoppelten Batteriespeichers mit einer Kapazität von 1200 MWh auf einer Gesamtfläche von ca. 5,0 ha geplant. Einzelheiten zur Lage und zum Umfang des Bauvorhabens ist dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen. Zum Untersuchungsdatum wurde das Gelände als Ackerfläche genutzt.

3 Verwendete Unterlagen

- Belegungsplan (Entwurfsverfasser: Harmony Energy GmbH)
- Geologische Übersichtskarte 1:25.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Hydrogeologische Karte 1:50.000 (NIBIS-Kartenserver)
- DIN 1054 als Ergänzung zu DIN EN 1997-1:2009 Eurocode 7, DIN EN ISO 22475-1, DIN EN ISO 22476-2, DIN 18123, DIN 18195, DIN 18196, DIN 18300, DIN 1055, DIN 4020, DIN 4095, DIN 4124, ZTVE-StB 2017; RStO 12

4 Geotechnische Kategorie (GK)

Nach DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“ werden bautechnische Maßnahmen in drei geotechnische Kategorien eingestuft. Es ist ggf. notwendig, die Einstufung eines Projektes in die jeweilige geotechnische Kategorie anzupassen, in Abhängigkeit von den Ergebnissen der durchgeführten geotechnischen Untersuchungen.

GK 1: Die geotechnische Kategorie GK 1 umfasst Baumaßnahmen mit geringem Schwierigkeitsgrad hinsichtlich Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit. Als Mindestanforderungen an die geotechnische Untersuchung des Baugrunds müssen folgende Maßnahmen getroffen werden: Einholen von Informationen über allgemeine Baugrundverhältnisse; Erkunden der Bodenarten bzw. Gesteinsarten und ihrer Schichtung, z.B. durch Schürfe, Kleinbohrungen nach DIN 4021 und Sondierungen nach DIN EN ISO 22476-2; Abschätzen der Grundwasserverhältnisse vor und während der Bauausführung; Besichtigen der ausgehobenen Baugrube.

GK 2: Die geotechnische Kategorie GK 2 umfasst Baumaßnahmen mit mittlerem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf das Zusammenwirken von Baugrund und Bauwerk. Es sind grundsätzlich direkte Aufschlüsse erforderlich. Ein rechnerischer Nachweis der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit ist notwendig.

GK 3: Die geotechnische Kategorie GK 3 umfasst Baumaßnahmen mit hohem Schwierigkeitsgrad bzw. Baumaßnahmen, die nicht mehr in die Geotechnischen Kategorien GK 1 und GK 2 eingeordnet werden können. Es ist zu prüfen, ob über den für die GK 2 erforderlichen Umfang hinaus weitere Untersuchungen notwendig sind, die sich aus besonderen Abmessungen, Eigenschaften und Beanspruchungen des Bauwerks oder aus besonderen Eigenschaften des Baugrunds, des Grundwassers oder der Umgebung ergeben.

Die geplante Baumaßnahme wird vorläufig in die **Geotechnische Kategorie 2** eingeordnet. Der Umfang der geplanten Untersuchungen wurde entsprechend angepasst.

5 Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Entsprechend der Geologischen Karte 1:25.000 (NIBIS-Kartenserver) ist das Plangebiet im Tiefenbereich von 0 bis 2 m unter Geländeoberkante (GOK) vorwiegend geprägt von kolluvialen Geschiebedecksanden (Sande, schluffig, kiesig) aus dem Weichsel-Glazial, die von glazifluviatilen Sanden (Mittelsand, lagenweise Fein- und Grobsand, mit Kieslinsen durchsetzt) aus dem Drenthe-Stadium des Saale-Glazials unterlagert werden. Die glazifluviatilen Sande können laut Geologischer Karte 1:50.000 zudem von fluviatilen, humushaltigen Schluffen und Sanden, teils kiesig ausgeprägt, aus dem Holozän überdeckt werden.

Lokal sind im Untersuchungsgebiet laut der Geologischen Karte 1:25.000 im Tiefenbereich von 0 bis 2 m unter GOK zudem Flugsande aus dem Weichsel-Glazial bzw. holozäne Dünensande (Feinsand, schwach grobsandig, mittelsandig, schluffig, vereinzelt Feinkies) zu erwarten.

In der Hydrologischen Karte 1:50.000 (NIBIS-Kartenserver) wird die Lage des mittleren Grundwasserspiegels mit etwa >55 bis 57,5 mNHN angegeben. Aus der Geländehöhe von ca. 56,4 bis ca. 57,3 mNHN im Plangebiet resultiert ein möglicher mittlerer Grundwasserflurabstand von ca. 0 bis 2,3 m.

6 Durchführung der Untersuchungen

Die Durchführung der Baugrunduntersuchungen für das Bauvorhaben erfolgte im Zeitraum vom 02.03. bis 28.03.2025. Die Lage der Sondierungs- / Untersuchungspunkte wurde entsprechend dem Bauvorhaben festgelegt und ggf. den örtlichen Gegebenheiten angepasst.

Als Höhenfestpunkt (HFP) für die relative Höheneinmessung der Sondierungspunkte wurde ein Höhennagel auf der angrenzenden Straße „Im Hackemoor“ gewählt. Bei der Vermessung handelt es sich um kein exaktes Höhenaufmaß. Das Höhenaufmaß sollte daher nicht als Grundlage für Planungen dienen. Im Lageplan in Anlage 2 ist die Lage der einzelnen Sondierungs- und Messpunkte dargestellt.

6.1 Rammkernsondierungen (RKS)

Zur Erschließung der Bodenverhältnisse im vorgesehenen Gründungsbereich wurden 11 Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 11) nach DIN EN ISO 22475-1 bis zu einer Tiefe von 5 m unter GOK abgeteuft.

Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 22475-1 und DIN 18196 wurde von den Unterzeichnern vorgenommen. Potentiell vorkommendes Grund- bzw. Schichtwasser wurde mittels Kabellichtlot im Bohrloch bzw. im Bohrgut ermittelt. In Anlage 3 sind die Ergebnisse der geologischen Feldaufnahme als einzelne Bohrprofile dargestellt.

6.2 Leichte Rammsondierungen (DPL-10)

Es wurden neben den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 11 zusätzlich 11 Rammsondierungen (DPL 1 bis DPL 11) mit der Leichten Rammsonde DPL-10 nach DIN EN ISO 22476-2 bis zu einer Tiefe von 5 m unter GOK durchgeführt. Die Rammsondierungen bieten ergänzend zu den Rammkernsondierungen Aussagen über die Scherfestigkeit und die Lagerungsdichte bzw. die Konsistenz der durchteuften Bodenschichten. Sie erlauben bei nichtbindigen Böden (z.B. Sande, Kiese) die Abschätzung der Lagerungsdichten locker, mitteldicht, dicht und sehr dicht. Bei bindigen Böden (Lehme, Tone) erlauben sie die Abschätzung der Konsistenzen breiig, weich, steif, halbfest und fest. Die Schlagzahlen pro 10 cm Eindringung gehen aus den Rammsondierprotokollen in Anlage 3 hervor.

Für eine mindestens mitteldichte Lagerungsdichte sind bei nichtbindigen Böden Schlagzahlen der Leichten Rammsonde DPL-10 von mind. 10 Schlägen pro 10 cm Eindringung oberhalb des Grundwasserspiegels bzw. Schlagzahlen von mind. 8 Schlägen pro 10 cm Eindringung unterhalb des Grundwasserspiegels nachzuweisen.

6.3 Bestimmung der Korngrößenverteilung

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123 der in den RKS aufgeschlossenen Böden wurde exemplarisch Probenmaterial vom Bohrgut entnommen. Im Labor des Büros für Geowissenschaften wurde mittels Nasssiebung und Schlämmlung die Korngrößenverteilung des Probenmaterials bestimmt (siehe Anlage 6). In nachfolgender Tabelle 1 sind die entnommenen Proben zur Bestimmung der Korngrößenverteilung aufgeführt.

Tabelle 1: Übersicht der entnommenen Proben zur Bestimmung der Korngrößenverteilung

Entnahmestandort	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Bezeichnung der Probe
RKS 2	0,35 bis 0,90	7558-2025-KA-01
RKS 6	0,40 bis 0,75	7558-2025-KA-02
RKS 10	0,50 bis 0,95	7558-2025-KA-03

6.1 Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert)

Der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) der unterhalb des humosen Oberbodens anstehenden humusfreien Sande wurde an den Standorten der RKS 1, RKS 5 und RKS 6 jeweils über einen Versickerungsversuch (VU 1 bis VU 3) im Bohrloch mittels Feldpermeameter ermittelt. Hierzu wurde jeweils neben den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen eine Bohrung mit dem Edelman-Bohrer abgeteuft ($\varnothing = 7$ cm). Die Messung erfolgte mit konstantem Wasserstand über der Bohrlochsohle.

Die Eignung des untersuchten Standortes im Hinblick auf eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser wurde auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (DWA, 2024) geprüft.

6.2 Chemische Analyse von Bodenproben

Aus dem in den Rammkernsondierungen aufgeschlossenen Bodenmaterial wurden aus dem Bohrgut exemplarisch Misch- und Einzelproben erstellt und durch das Labor der AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH laboranalytisch gemäß Ersatzbaustoffverordnung (EBV) (MantelIV, 2021) untersucht. Einzelheiten zur Probenahme und zu den erstellten Proben können dem Probenahmeprotokoll in Anlage 7 entnommen werden.

7 Ergebnisse der Untersuchungen

7.1 Bodenschichtung

Im Zuge der durchgeführten Sondierungen wurden Bodenschichten erschlossen, die nachfolgend beschrieben werden. Es ist zu beachten, dass die Sondierungen eine exakte Aussage über die Baugrundsichtung nur für den jeweiligen Untersuchungspunkt bieten. Schichtenfolge und Schichtmächtigkeiten können sich zwischen den Untersuchungspunkten ändern.

An den Untersuchungspunkten RKS 1 bis RKS 10 wurden humose Oberböden (Feinsand, humos bis lokal stark humos, variierende Anteile an Mittelsand, meist schwach schluffig, lokal wenig Feinkies) ab GOK bis in Tiefen von min. ca. 0,3 m unter GOK (RKS 3, RKS 5) bis max. ca. 0,5 m unter GOK (RKS 10) aufgeschlossen. Darunter wurden bis zur Aufschlussendtiefe von jeweils ca. 5 m unter GOK vorwiegend (glazi-)fluviale Fein- und Mittelsande erbohrt, welche einen überwiegend geringen Anteil an Kies aufweisen und lokal zur Oberfläche schwach schluffig bis schluffig ausgeprägt sind. Am Untersuchungspunkt RKS 5 ist im Tiefenbereich von ca. 0,85 bis 0,95 m unter GOK eine Schicht aus schwach humosen bis humosen Feinsanden eingeschaltet. Bei den im Plangebiet anstehenden humosen Oberböden handelt es sich ggf. um „tiefgepflügte“ Oberböden. Humose Bereiche können daher möglicherweise noch tiefer anstehen als in den Rammkernsonden aufgeschlossen

Die (glazi-)fluvialen Sande sind an den Untersuchungspunkten RKS 9 bis RKS 11 zudem im geringen Maße mit schluffig-humosen Linsen durchsetzt. Am Untersuchungspunkt RKS 10 sind die (glazi-)fluvialen Sande über die gesamte Erkundungstiefe schwach schluffig ausgeprägt. Am Untersuchungspunkt RKS 9 kam es im Tiefenbereich ab einer Tiefe von ca. 2,2 m unter GOK bis zur Aufschlussendtiefe von ca. 5 m unter GOK zum Verlust des Bohrguts aus der Rammkernsonde. Dies spricht für das Vorliegen grobkörniger Böden (insbesondere Mittel- und Grobsande) mit einem allenfalls sehr geringen Feinkornanteil (Schluff oder Ton) im beschriebenen Tiefenbereich.

Der Untersuchungspunkt RKS 11 ist bis zu einer Tiefe von ca. 0,75 m unter GOK von einer Auffüllung aus humosen Feinsanden (Feinsand, humos, sehr wenig Mittel- und Grobsande sowie Mittelkies) geprägt, die von einer ca. 5 cm mächtigen Schicht aus (vmtl. ebenfalls aufgefülltem) grobsandigem Feinkies und Splitt unterlagert wird und zudem geringe Anteile an Mittel- und Feinsanden enthält. Darunter wurden bis zur Aufschlussendtiefe von ca. 5 m unter GOK (glazi-)fluviale Sande (Feinsand, schluffig, mittelsandig, sehr wenig Grobsand) erbohrt.

Entsprechend den ermittelten Schlagzahlen der Leichten Rammsonde liegen die durchteuften humusfreien Sande in überwiegend mitteldichter Lagerung vor. An den

Untersuchungspunkten DPL 4 und DPL 5 wurde jedoch erst ab einer Tiefe von jeweils ca. 1 m unter GOK durchgehend eine durchgehend mittlere Lagerungsdichte nachgewiesen.

Die aufgeschlossenen Bodenschichten werden nachfolgend gemäß DIN 18300:2015-8 in Homogenbereiche unterteilt. Homogenbereiche repräsentieren die natürliche Vielfalt der geologischen Schichten jeweils in Einheiten mit vergleichbaren geotechnischen Eigenschaften und Baugrundeignung.

Die aufgeschlossenen Bodenschichten werden nachfolgend in drei Homogenbereiche unterteilt. In nachfolgender Tabelle 2 sind die einzelnen Homogenbereiche aufgeführt.

Tabelle 2: Einteilung in Homogenbereiche

Homogenbereich	aufgeschlossen in	Tiefenbereich [m unter GOK]		Bodenart
		Schicht- oberkante	Schicht- unterkante	
1	RKS 1 bis RKS 10	0 bis 0,85	0,30 – 0,95 (ggf. tiefer)	Humose (Ober-)Böden: ggf. tiefgepflügt , Feinsand, schwach humos bis stark humos, schwach mittelsandig bis mittelsandig, schwach schluffig bis schluffig, lokal schwach feinkiesig;
2	RKS 11	0	0,80	Humose Auffüllungen: Auffüllung, Feinsand, humos, sehr wenig Mittel- und Grobsande sowie Kiese, zur Tiefe geringmächtig Feinkies, Splitt, grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig
3	RKS 1 bis RKS 11	0,30 – 0,95	≥5 (ET)	(glazi-)fluvatile Sande: Mittelsand, feinsandig, (sehr) schwach grobsandig, sehr wenig Feinkies, sehr wenig Schluff bis schwach schluffig, lokal wenige schluffig-humose Linsen Feinsand, schwach schluffig bis schluffig, mittelsandig bis stark mittelsandig, schluffige bis sehr stark schluffige Linsen, sehr wenig Mittelkies

7.2 Grundwasserverhältnisse

Der in den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen im Untersuchungszeitraum vom 03.03. bis zum 18.03.2025 gemessene Grundwasserspiegel (Ruhewasserstand) ist in nachfolgender Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Lage des Grundwasserspiegels

Messpunkt	Messdatum	Lage des Grundwasserspiegels	
		[m unter GOK]	[m rel. Höhe]
RKS 1	05.03.2025	0,83	-1,40
RKS 2		0,66	-1,79
RKS 3		1,06	-2,21
RKS 4	18.03.2025	1,11	-2,22
RKS 5		1,06	-2,01
RKS 6	05.03.2025	0,75	-1,85
RKS 7		0,75	-1,35
RKS 8		0,90	-1,19
RKS 9	03.03.2025	0,75	-1,56
RKS 10		1,05	-1,96
RKS 11		0,90	-1,73

Infolge der jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels sind Aussagen zum maximalen bzw. minimalen zu erwartenden Wasserstand ausschließlich nach Langzeitmessungen in geeigneten Messstellen möglich.

Aufgrund der vor Durchführung der Sondierungen vorangegangenen Witterungsverhältnissen ist davon auszugehen, dass der mittlere Grundwasserhochstand noch ca. 0,5 m oberhalb der gemessenen Werte, d.h. je nach Lage im Plangebiet bei ca. 0,2 bis 0,7 m unter GOK bzw. bei ca. -0,8 m bis -1,7 m rel. Höhe, bezogen auf den Höhenfestpunkt, liegen wird. Es muss zudem damit gerechnet werden, dass der maximale Grundwasserhöchststand (Bemessungswasserstand) noch etwa 1 m über den gemessenen Werten, d.h. ca. bis zur GOK bzw. je nach Lage im Plangebiet bei ca. -0,3 m bis -1,2 m rel. Höhe, bezogen auf den Höhenfestpunkt, liegen kann.

7.3 Ermittelte Wasserdurchlässigkeit

Die im Plangebiet ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) des anstehenden Bodens sind in nachfolgender Tabelle 4 aufgeführt. Die einzelnen Messdaten können der Anlage 5 entnommen werden.

Die aus dem Feldpermeaterversuch abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte sind zur Ableitung der bemessungsrelevanten Infiltrationsrate (k_i) gem. DWA-A 138-1 (DWA, 2024) für die

Bemessung von Versickerungsanlagen zu korrigieren. Die Variationsbreite der unter dem Oberboden anstehenden humusfreien Sande wurde mit der Untersuchung hinreichend genau erfasst. Der in der DWA-A 138-1 vorgesehene Korrekturfaktor f_{Ort} kann daher mit 1,0 angesetzt werden. Der methodenbedingte Korrekturfaktor f_{Methode} ist gem. DWA-A 138-1 mit 0,8 anzusetzen. Die aus dem Feldpermeaterversuch abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte sind zur Ableitung der bemessungsrelevanten Infiltrationsrate (k_i) gem. DWA-A 138-1 (DWA, 2024) für die Bemessung von Versickerungsanlagen zu korrigieren.

Gem. DWA-A 138-1 ist bei der Bemessung von Versickerungsanlagen die minimale Wasserdurchlässigkeit einer Bodenschicht anzusetzen. Entsprechend ergibt sich für die humusfreien Sande eine bemessungsrelevante Infiltrationsrate (k_i) von rd. $1,5 \times 10^{-5}$ m/s.

Tabelle 4: Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte (Kf-Werte)

Messpunkt	Materialbeschreibung	Messtiefe [m unter GOK]	aus den Messwerten abgeleiteter Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) ^{a)}	berechnete Infiltrationsrate (k_i) [m/s] ^{b)}	bemessungsrelevante Infiltrationsrate (k_i) [m/s] ^{c)}
VU 1 (RKS 1)	Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig bis stark mittelsandig	0,4 bis 0,5	$2,6 \times 10^{-5}$	$2,1 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$
VU 2 (RKS 5)	Mittelsand, feinsandig, grobsandig, feinkiesig	0,3 bis 0,4	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,0 \times 10^{-5}$	
VU 3 (RKS 6)	Feinsand, Mittelsand, grobsandig, schwach feinkiesig bis feinkiesig	0,4 bis 0,5	$1,9 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$	

^{a)} aus Feldpermeaterversuch abgeleitet

^{b)} gem. DWA-A 138-1 (DWA, 2024) berechnet aus angegebenen k_f -Werten mit folgenden Korrekturfaktoren: $f_{\text{Ort}} = 1,0$, $f_{\text{Methode}} = 0,8$

^{c)} s. Erläuterung im Text

7.4 Ergebnisse der Körnungsanalysen

Das Ergebnis der Korngrößenanalysen ist als Anlage 6 beigefügt. In nachfolgender Tabelle 5 ist die ermittelte Bodenart sowie die ermittelte Bodengruppe aufgeführt.

Tabelle 5: Zusammenfassung Ergebnisse Korngrößenanalysen

Probe (7544-2025-)	Aufschluss- punkt	Tiefe [m u. GOK]	Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196
KA-01	RKS 1	0,35 bis 0,90	Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig	SU
KA-02	RKS 6	0,40 bis 0,75	Mittelsand, stark feinsandig	SE
KA-03	RKS 10	0,50 bis 1,00	Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig	SU

7.5 Chemische Qualität der Bodenproben

Anlage 8 zeigt den Laborbericht der chemischen Analysen der entnommenen Bodenprobe, Anlage 9 die Laborergebnisse inkl. der Bewertung der Ergebnisse sowie der Einordnung des Bodenmaterials in eine Materialklasse entsprechend der EBV MANTELV (2021). In der nachfolgenden Tabelle 6 sind die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 6: Bewertung der Materialanalyse nach MANTELV (2021)

Probe (7558-2025-)	Material	Herkunft	Probenahmetiefe [m unter GOK]	Materialklasse gem. MANTELV (2021) ^{a)}		
				Feststoff	Eluat	Gesamt
BP-01	Feinsand, humos bis stark humos, schwach mittelsandig bis stark mittelsandig, teils schwach schluffig, lokal schwach grobsandig und schwach feinkiesig	RKS 1 RKS 2 RKS 3 RKS 4 RKS 5 RKS 6 RKS 7 RKS 8 RKS 9 RKS 10	0,00 – 0,40 0,00 – 0,35 0,00 – 0,30 0,00 – 0,35 0,00 – 0,30 0,00 – 0,40 0,00 – 0,35 0,00 – 0,35 0,00 – 0,45 0,00 – 0,50	BM-F0* (TOC)	BM-0/0* (-)	BM-0^{b)}
BP-02	Auffüllung, Feinsand, humos, sehr wenig Mittel- und Grobsand	RKS 11	0,00 – 0,75	BM-F0* (TOC)	BM-0/0* (-)	BM-0^{c)}
BP-03	Fein- und Mittelsande, teils schwach schluffig bis schluffig, teils grobsandig, teils schwach feinkiesig bis feinkiesig, lokal schluffig-humose oder stark schluffige Linsen	RKS 1 RKS 2 RKS 3 RKS 4 RKS 5 RKS 6 RKS 7 RKS 8 RKS 9 RKS 10	0,40 – 1,10 0,35 – 0,90 0,30 – 0,85 0,35 – 0,90 0,30 – 0,75 0,40 – 0,75 0,35 – 0,80 0,35 – 0,80 0,45 – 0,80 0,50 – 0,90	BM-0 (-)	BM-F1 ^{d)} (Chrom)	BM-0

^{a)} jeweils mit Parameter, der die Materialklasse bestimmt

^{b)} bei einer Verwertung, bei der der TOC-Gehalt kein Ausschlusskriterium darstellt, BM-0, ansonsten BM-F0*

^{c)} bei einer Verwertung, bei der der TOC-Gehalt kein Ausschlusskriterium darstellt, BM-0*, ansonsten BM-F0*

^{d)} der Chrom-Gehalt im Feststoff (2,96 mg/kg) BM-0, Chrom-Gehalt im Eluat damit nicht bewertungsrelevant

Die im Plangebiet anstehenden humosen Oberböden (RKS 1 bis RKS 10), erfasst mit der Probe 7558-2025-BP-01, weisen einen TOC-Gehalt im Feststoff von 2,59 Gew.-% auf, welcher somit im Bereich der Materialklasse BM-F0* zuzuordnen ist. Der TOC-Gehalt ist vermutlich auf die im Boden natürlich enthaltene organische Substanz (Humus) zurückzuführen und stellt somit je nach Art der Verwertung ggf. kein Ausschlusskriterium dar. Alle sonstigen im Feststoff sowie im Eluat untersuchten Parameter liegen im Bereich der Materialklasse BM-0/0*. Bei einer Verwertung, bei der der TOC-Gehalt kein Ausschlusskriterium darstellt, können die mit dieser Probe erfassten humosen Oberböden somit orientierend der Materialklasse BM-0 zugeordnet werden. Anderenfalls ist orientierend die Materialklasse BM-F0* vorzusehen.

Die am Untersuchungspunkt RKS 11 vorgefundene Auffüllung aus humosen Feinsanden, erfasst mit der Probe 7558-2025-BP-02, weist einen TOC-Gehalt von 1,61 Gew.-% im Feststoff auf, welcher im Bereich der Materialklasse BM-F0* liegt. Zudem liegt der Kupfer-Gehalt im Feststoff (20,8 mg/kg) im Bereich der Materialklasse BM-0*. Alle sonstigen im Eluat sowie im Feststoff untersuchten Parameter liegen im Bereich der Materialklasse BM-0/0*. Bei einer Verwertung, bei der der TOC-Gehalt kein Ausschlusskriterium darstellt, kann das mit der Probe erfasste aufgefüllte bzw. umgelagerte Bodenmaterial orientierend der Materialklasse BM-0* zugeordnet werden. Anderenfalls ist orientierend die Materialklasse BM-F0* vorzusehen.

Die unterhalb der humosen Oberböden der Untersuchungspunkte RKS 1 bis RKS 10 geogenen Fein- und Mittelsande (Probe 7558-2025-BP-03) weisen einen Chrom-Gehalt im Eluat von 21,3 µg/l auf, welcher im Bereich der Materialklasse BM-F1 liegt. Der Chrom-Gehalt im Feststoff beträgt 2,96 mg/kg und liegt damit im Bereich der Zuordnung zur Materialklasse BM-0. Der Chrom-Gehalt im Eluat ist daher nicht bewertungsrelevant. Alle sonstigen im Feststoff sowie im Eluat der Probe untersuchten Parameter liegen im Bereich der Materialklasse BM-0/0*. Die mit der Probe erfassten geogenen Sande sind somit orientierend der Materialklasse BM-0 zuzuordnen.

II. Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

1 Bautechnische Beurteilung des Untergrundes

1.1 Bodenmechanische Kennwerte

Generell können für die Homogenbereiche die nachfolgend in den Tabellen 7.1 und 7.2 aufgeführten bautechnischen Eigenschaften angegeben werden. Die Bewertung bzw. Einstufung beruht dabei auf Angaben der DIN 18196 sowie eigener Beurteilung.

Tabelle 7.1: Übersicht über die bautechnischen Eigenschaften der aufgeschlossenen Böden

Allgemeine Beurteilung			
Homogenbereich		1	2
Bodenart		Humose (Ober-)Böden: ggf. tiefgepflügt, Feinsand, schwach humos bis stark humos, schwach mittelsandig bis mittelsandig, schwach schluffig bis schluffig, lokal schwach feinkiesig;	(Humose) Auffüllungen: Auffüllung, Feinsand, humos, sehr wenig Mittel- und Grobsande sowie Kiese, (zur Tiefe geringmächtig Feinkies, Splitt, grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig) ^{B)}
aufgeschlossen in		RKS 1 bis RKS 10	RKS 11
Tiefenbereich [m unter GOK]	OK	0 bis 0,85	0
	UK	0,30 – 0,95 (ggf. tiefer)	0,80
Konsistenz		sehr locker bis locker	sehr locker bis mitteldicht
Bodengruppe(n) nach DIN 18196		OH	A [OH]
Boden- / Felsklasse nach DIN 18300		1	1
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 2017		F2 – F3	F2 – F3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE-StB 2017		k.A.	k.A.
abgeschätzter Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]		1×10^{-5} bis 1×10^{-4}	1×10^{-5} bis 1×10^{-4}
Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen			
Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]		17,0	17,0
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]		9,5	9,5
Reibungswinkel ϕ' [°]		30,0	30,0
Kohäsion c' [kN/m ²]		keine	keine
Steifemodul E_s [MN/m ²]		k.A.	k.A.
Bautechnische Eignung ^{A)}			
Baugrund für Gründungen	ungeeignet	ungeeignet	

^{A)} Einstufung nach DIN 18196 und eigener Beurteilung ^{B)} aufgrund geringer aufgeschlossener Mächtigkeit von ca. 5 cm (Tiefenbereich ca. 0,75 – 0,80 m unter GOK) nicht als Homogenbereich berücksichtigt

Tabelle 7.2: Übersicht über die bautechnischen Eigenschaften der aufgeschlossenen Böden

Allgemeine Beurteilung		
Homogenbereich	3	
Bodenart	(glazi-)fluviatile Sande: Mittelsand, feinsandig, (sehr) schwach grobsandig, sehr wenig Feinkies, sehr wenig Schluff bis schwach schluffig, lokal wenige schluffig-humose Linsen Feinsand, schwach schluffig bis schluffig, mittelsandig bis stark mittelsandig, schluffige bis sehr stark schluffige Linsen, sehr wenig Mittelkies	
aufgeschlossen in	RKS 1 bis RKS 11	
Tiefenbereich [m unter GOK]	OK	0,30 – 0,95
	UK	≥5 (ET)
Lagerungsdichte	überw. mitteldicht, vereinz. sehr locker bis locker	
Bodengruppe(n) nach DIN 18196	SE, SU	
Boden- / Felsklasse nach DIN 18300	3	
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 2017	F1 – F2	
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE-StB 2017	V1	
abgeschätzter Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	1×10^{-5} bis 1×10^{-4}	
Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen		
Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]	17,0 – 18,0	
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	9,5 – 10,5	
Reibungswinkel ϕ' [°]	30,0 – 32,5	
Kohäsion c' [kN/m ²]	keine	
Steifemodul E_s [MN/m ²]	40 – 60	
Bautechnische Eignung ^{A)}		
Baugrund für Gründungen	geeignet ^{B)}	

^{A)} Einstufung nach DIN 18196 und eigener Beurteilung ^{B)} lokal Nachverdichtung erforderlich

1.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes und Bettungsmodul

Der Lastabtrag von Gebäuden erfolgt voraussichtlich über die Böden des Homogenbereiches 3 sowie ggf. über eine eingebrachte Schicht aus gut verdichtungsfähigem, frostunempfindlichem, kornabgestuftem Material (z.B. Bodengruppen SE, SI, SW nach DIN 18196).

Mit dem Programm GGU-Footing wurden exemplarisch unter Verwendung der im Kapitel II.1.1 angegebenen Bodenkennwerte für die aufgeschlossenen Bodenverhältnisse Setzungsberechnungen nach DIN 1054:2010 (Eurocode 7) für Gründungen über Streifenfundamente und Sohlplatten durchgeführt. Die Berechnungen wurden unter Verwendung von den Grenzzuständen GEO-2 (Nachweis der äußeren Abmessungen) und der Bemessungssituation BS-P (permanent) ausgeführt. Die Berechnungen sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Es kann im Rahmen der Entwurfsplanung für **Streifenfundamente** mit einer **Einbindetiefe** von mind. **0,8 m unter GOK** (frostsichere Gründungstiefe) und einer **Breite von 0,4 m** ein **Bemessungswert des Sohlwiderstandes** von rd. $\sigma_{R,d} = 187 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

Bei den angegebenen Bemessungswerten sind Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen in der Größenordnung von bis zu 1 cm zu erwarten. (Hinweis: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes sind keine aufnehmbaren Sohlrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11).

Es kann im Rahmen der Entwurfsplanung für die Bemessung von **Plattengründungen** nach dem Bettungsmodulverfahren überschlägig ein **Bettungsmodul** von $k_s = 14...16 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz gebracht werden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern von der Geometrie des Bauwerkes, den tatsächlichen Bauwerkslasten und dem am Gründungsstandort vorhandenen Baugrundaufbau abhängt. **Der Bettungsmodul sollte nach Ermittlung der tatsächlichen Bauwerkslasten nochmals geprüft werden.**

III. Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise

1 Allgemeine Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung für den Batteriespeicher

Die Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung richtet sich nach dem aus den Rammkernsondierungen und Rammsondierungen bekannten Bodenaufbau unter geotechnischen Gesichtspunkten.

Die aufgeschlossenen Böden lassen eine konventionelle Flachgründung der geplanten Baumaßnahme unter Beachtung der in Kap. II.1.2 angegeben Bemessungswerte grundsätzlich zu. Zur Herstellung eines tragfähigen Planums sind die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen durchzuführen.

Der humushaltige Boden des Homogenbereiches 1 sowie die humushaltigen Auffüllungen des Homogenbereiches 2 sind aufgrund ihres organischen Anteils als nicht volumenstabil und somit für den Abtrag von Bauwerkslasten als ungeeignet zu bewerten und sollte im Gründungsbereich bis zu den humusfreien Auffüllungen des Homogenbereiches 2 bzw. den Sanden des Homogenbereiches 3 ausgekoffert und ggf. durch geeigneten Füllboden (s.u.) ersetzt werden. Bei den im Plangebiet anstehenden humosen Oberböden handelt es sich ggf. um „tiefgepflügte“ Oberböden. Humose Bereiche können daher ggf. noch tiefer anstehen, als in den Rammkernsonden aufgeschlossen.

Das Aushubplanum sollte zur Egalisierung des Planums auf mind. mittlere Lagerungsdichte, insbesondere im Bereich der Aufschlusspunkte DPL 4 und DPL 5, nachverdichtet werden (s.u.).

In Abhängigkeit von der Aushubtiefe und der vorgesehenen Einbindetiefe der Gewerke (Bodenplatte bzw. Fundamente) muss im Zuge der Aushubarbeiten ein seitlicher Überstand entsprechend der ausgekofferten Tiefe beachtet werden (Lastausbreitungswinkel 45°), d.h. erfolgt der Erdaushub (Bodenaustausch) z.B. bis zu 1 m unterhalb der Gründungsebene (Einbindetiefe Fundamente), sollte der Aushub (Bodenaustausch) auch mit einem seitlichen Überstand von 1 m über die Außenkante der Gewerke hergestellt werden. Bei den Aushubarbeiten sind die Vorgaben der DIN 4123 zu beachten.

Gemäß DIN 4124 darf beim Aushub von Baugruben ab einer Tiefe von 1,25 m unter GOK ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit ein zulässiger Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden nicht überschritten werden. Bei mind. steif konsistenten, bindigen Böden ist ein Böschungswinkel von $\beta \leq 60^\circ$ einzuhalten.

Ausgekoffertes Material ist ggf. bis zur Sollhöhe des Planums durch geeignetes Material (humusfreies, verdichtungsfähiges, frostunempfindliches, kornabgestuftes Material, z.B. Bodengruppen SE, SI, SW nach DIN 18196) zu ersetzen, welches lagenweise einzubauen und in 6 - 10 Übergängen, bei einer Schüttstärke von max. je 0,4 m mit geeignetem Gerät auf mindestens mitteldichte Lagerung zu verdichten ist. Nach durchgeführten Verdichtungsarbeiten ist auf dem Sandplanum ein Verdichtungsgrad von $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$ oder $D_{Pr} \geq 98\%$ nachzuweisen.

Für die erforderlichen Erdarbeiten ist ein Abstand zum Grundwasserspiegel von mind. 0,5 m einzuhalten (siehe Kap. III.2 Bauwasserhaltung).

Die Gründung der Fundamente sollte in frostsicherer Tiefe von mind. 0,8 m unter Geländeoberkante erfolgen.

Der Durchlässigkeitsbeiwert der einbindenden Böden ist mit $< 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ einzuschätzen. Somit ergibt sich gemäß DIN 18533-1 für erdberührte Wände und Gewerke, die in die anstehenden Böden einbinden, die Einwirkungsklasse W2-E „drückendes Wasser“. Sofern eine funktionsfähige Dränung gem. DIN 4095 zur Anwendung kommt oder ausreichend dränfähiger Boden unterhalb der erdberührten Gewerke eingebaut wird, kann für diese erdberührten Gewerke eine Abdichtung gemäß der Einwirkungsklasse W1.2-E „nicht drückendes Wasser“ ausgeführt werden. Sofern die o.g. Dränung nicht zur Ausführung kommt, sind die erdberührten Wände und Gewerke gemäß DIN 18533-1 entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W2-E gegen „drückendes Wasser von außen“ abzudichten.

2 Bauwasserhaltung

Die Erdarbeiten werden im Hinblick auf die vorgefundenen Boden- und Grundwasserverhältnisse voraussichtlich unter dem Schutz einer Wasserhaltung, z.B. einer offenen Wasserhaltung mit Pumpensumpf oder einer Horizontaldrainage, erfolgen müssen.

Anfallendes Niederschlags- bzw. Tagwasser kann z.B. über eine offene Wasserhaltung mit Pumpensumpf bzw. einer Horizontaldrainage gefasst und nach Einholen einer entsprechenden wasserrechtlichen Erlaubnis z.B. in einen nahegelegenen Vorfluter bzw. die Kanalisation abgeleitet werden.

Um den Umfang von pot. Wasserhaltungsmaßnahmen möglichst gering zu halten, wird empfohlen, die Erdarbeiten vorzugsweise zu Zeiträumen mit niedrigen Niederschlägen und niedrigen Grundwasserständen, z.B. in den Sommermonaten, durchzuführen.

3 Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser

Die im Plangebiet aufgeschlossenen Boden- und Grundwasserverhältnisse sind für eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser im Hinblick auf den zu erwartenden mittleren Grundwasserhochstand (je nach Lage im Plangebiet bei ca. 0,2 bis 0,7 m unter GOK bzw. bei ca. -0,8 m bis -1,7 m rel. Höhe, bezogen auf den Höhenfestpunkt) im aktuellen Zustand der Fläche als nur eingeschränkt geeignet zu bewerten.

In Anlehnung an die DWA (2024) ist zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem mittleren Grundwasserhochstand, i.d.R. eine Sickerstrecke von mindestens 1,0 m einzuhalten. Diese Bedingung sollte bei der Planung einer Versickerungsanlage zu berücksichtigt werden. Die Möglichkeit für eine Versickerung besteht an Standorten mit einem geringeren Flurabstand z. B. in der Ausführung von flachen Versickerungsmulden mit einer geringen Flächenbelastung (Au/As), ggf. in Kombination mit einer Aufhöhung des Geländes am geplanten Versickerungsstandort mit einem für eine Versickerung geeigneten Boden, sodass zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem mittleren Grundwasserhochstand bzw. einer wasserstauenden Bodenschicht eine Sickerstrecke von ≥ 1 m gegeben ist. Gegebenenfalls kann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde auch eine Sickerstrecke < 1 m am geplanten Standort einer Versickerungsanlage auch unterschritten werden.

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen kann für die untersuchten (humusfreien) Feinsande eine bemessungsrelevante Infiltrationsrate (k_i) von rd. $1,5 \times 10^{-5}$ m/s angesetzt werden.

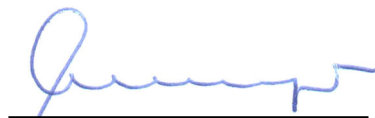
Es wird empfohlen die Bodenverhältnisse am geplanten Standort für eine Versickerungsanlage nochmals gezielt zu prüfen.

4 Schlusswort

Sollten sich hinsichtlich der vorliegenden Bearbeitungsunterlagen und der zur Betrachtung zugrunde gelegten Angaben Änderungen ergeben oder bei der Bauausführung abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, ist der Gutachter sofort zu informieren.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder nur abweichend erörtert wurden, ist der Verfasser zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Spelle, 26. Mai 2025



Dipl.-Geogr. Ingo-Holger Meyer
Beratender Geowissenschaftler



M.Sc. Biogeowiss. Heiner Helmer

Anlagen

- Anlage 1: Übersichtskarte
- Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte
- Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen und Rammsondierdiagramme
- Anlage 4: Setzungsberechnungen
- Anlage 5: Ergebnisse der Versickerungsversuche
- Anlage 6: Ergebnisse der Körnungsanalysen
- Anlage 7: Probenahmeprotokoll
- Anlage 8: Laborberichte AGROLAB GmbH
- Anlage 9: Bewertung der Laborergebnisse nach MantelV (2021)

Literatur

DWA (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Arbeitsblatt DWA-A 138. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

MantelV (2021): Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 11.06.2021.

Anlage 1: Übersichtskarte



Lage des Bauvorhabens



7558-2025-GTB-Batteriespeicher-Südmerzen

Anlage 1: Übersichtskarte

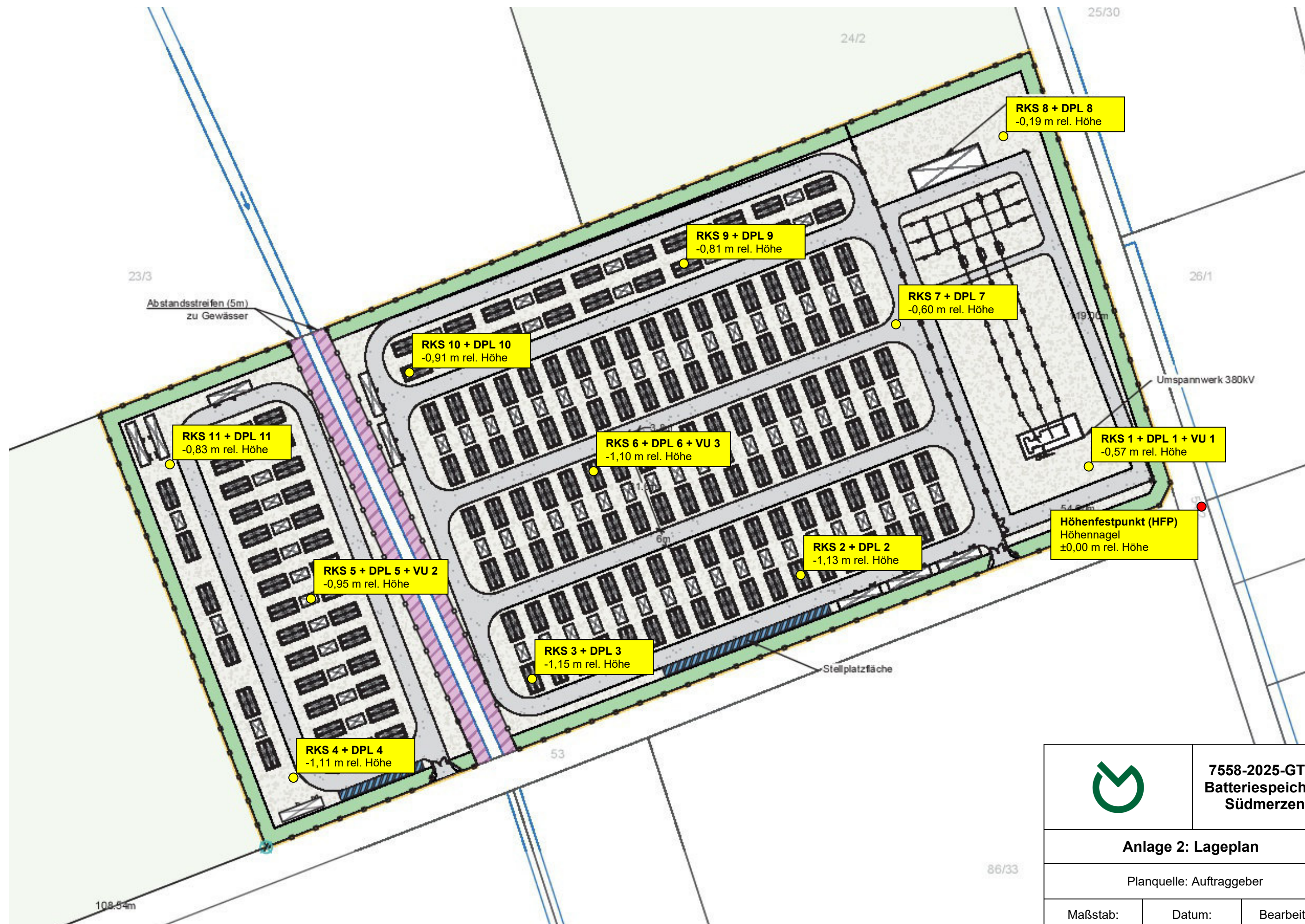
Quelle: Umweltkarten Niedersachsen


Maßstab:
1:25.000

Datum:
12.05.2025

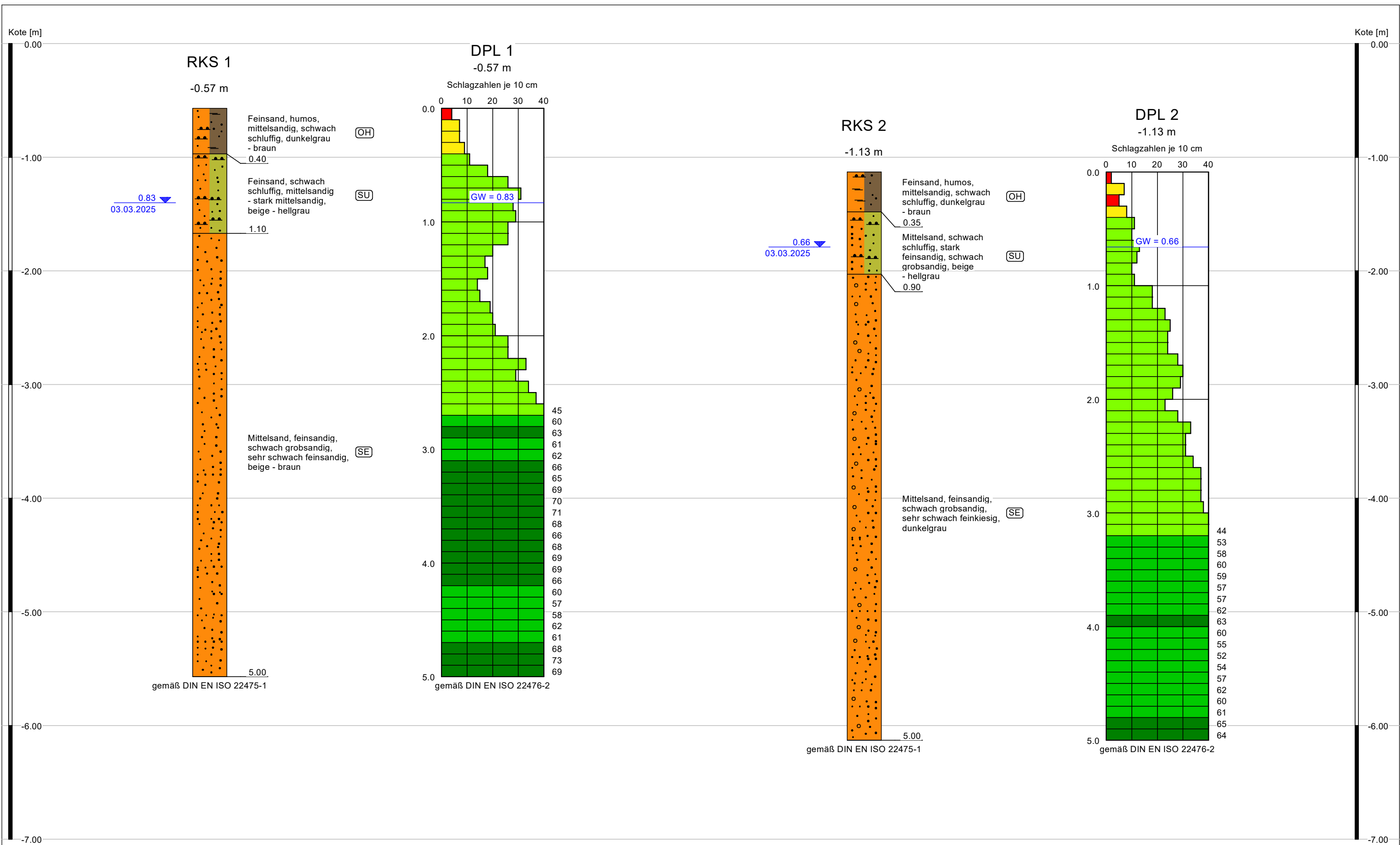
Bearbeiter:
Helmer

Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte



		7558-2025-GTB- Batteriespeicher- Südmerzen
Anlage 2: Lageplan		
Planquelle: Auftraggeber		
Maßstab: unmaßstäblich	Datum: 12.05.2025	Bearbeiter: Helmer

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen und
Rammsondierdiagramme



Lagerungsdichte DPL

sehr locker (< 6/4)
locker (< 10/8)
mitteldicht (< 51/49)
dicht (< 65/63)
sehr dicht (>= 65/63)

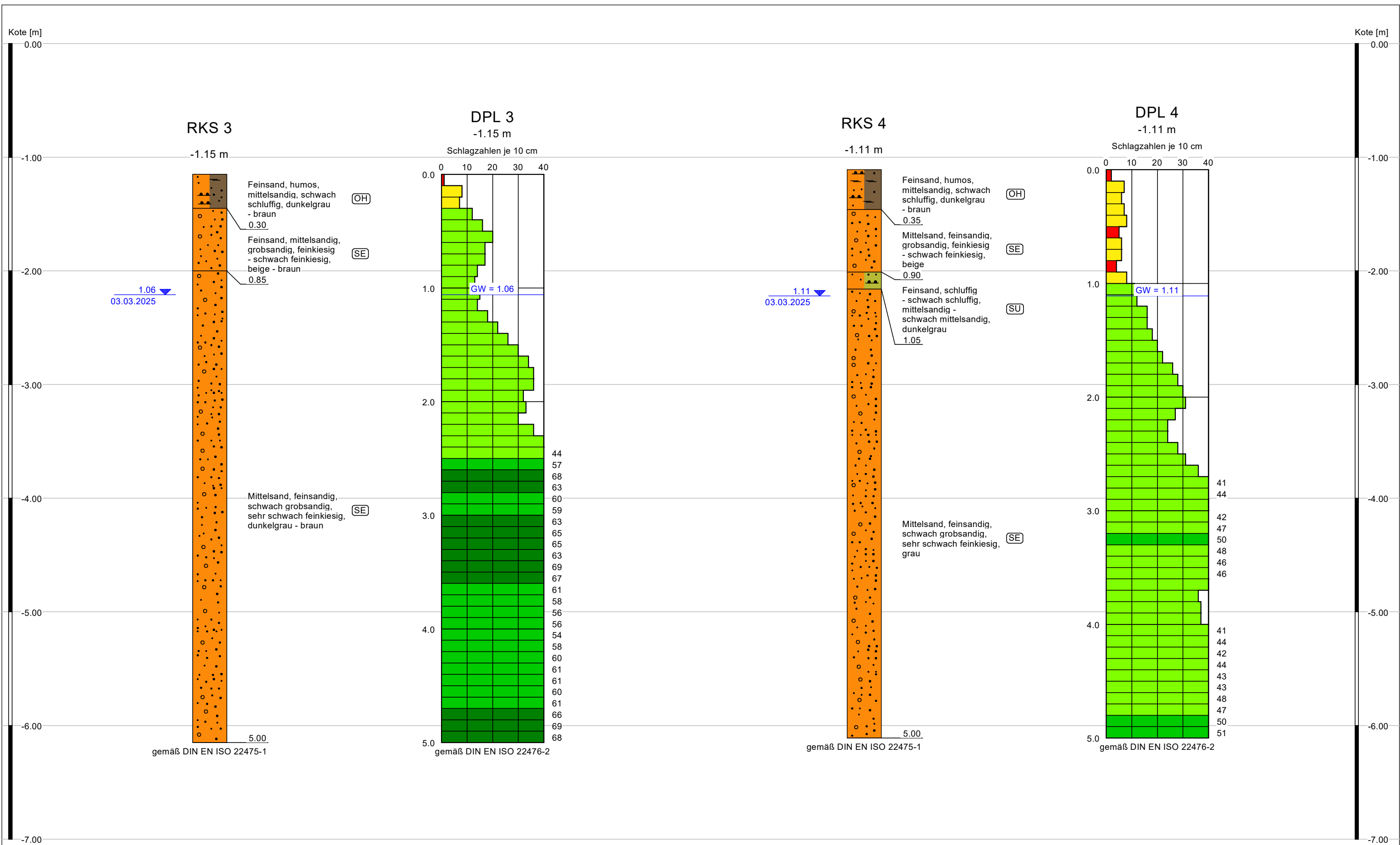
0.83
03.03.2025 Grundwasserspiegel und Messdatum

M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 7558-2025-GTB-
Batteriespeicher, 49586 Südmerzen

Anlage
Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Maßstab: Höhe: 1:30
Datum: 15.04.2025 Bearbeiter: Wiegmann



Lagerungsdichte DPL

sehr locker (< 6/4)
locker (< 10/8)
mitteldicht (< 51/49)
dicht (< 65/63)
sehr dicht (>= 65/63)

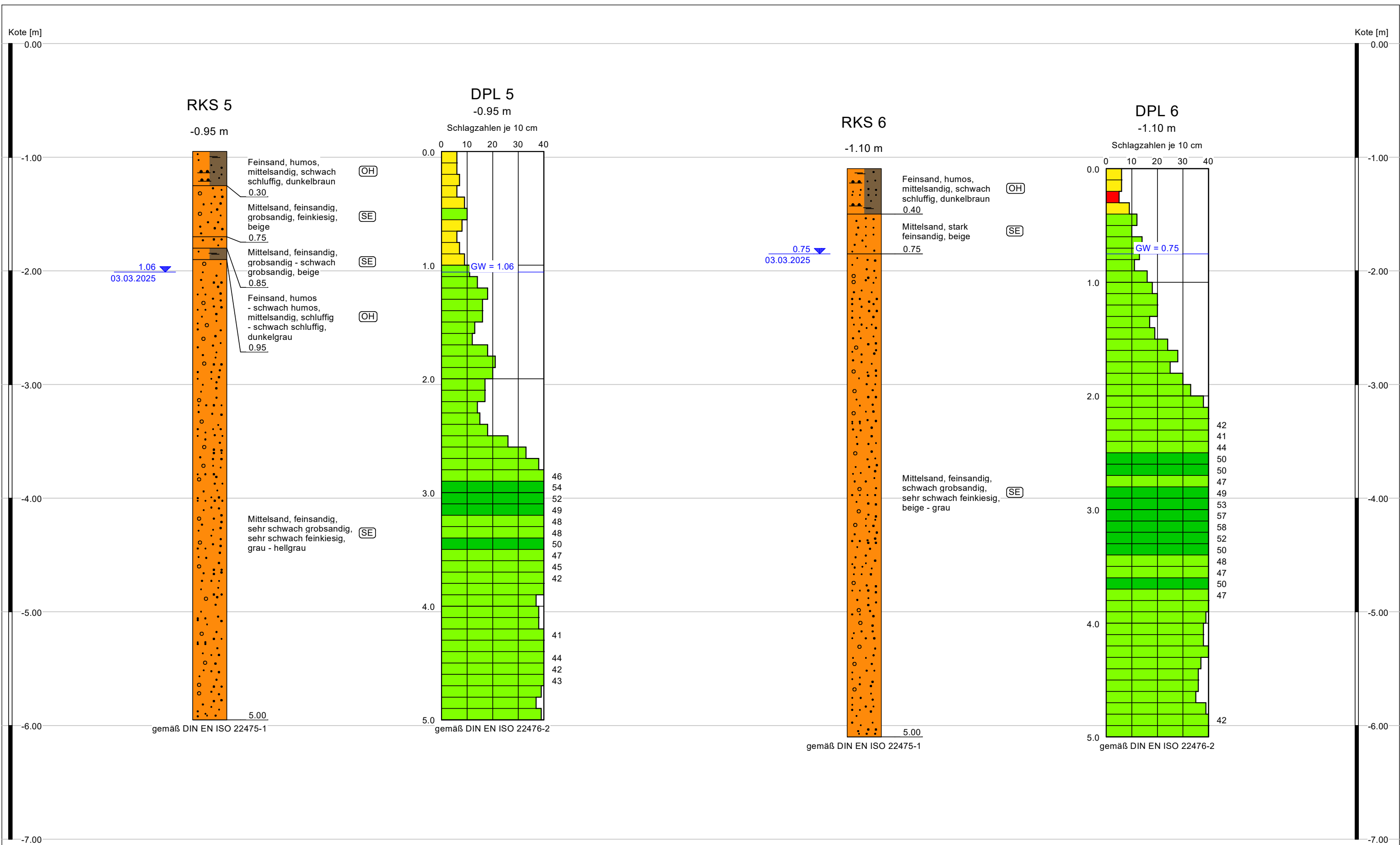
0.83
03.03.2025 Grundwasserspiegel und Messdatum

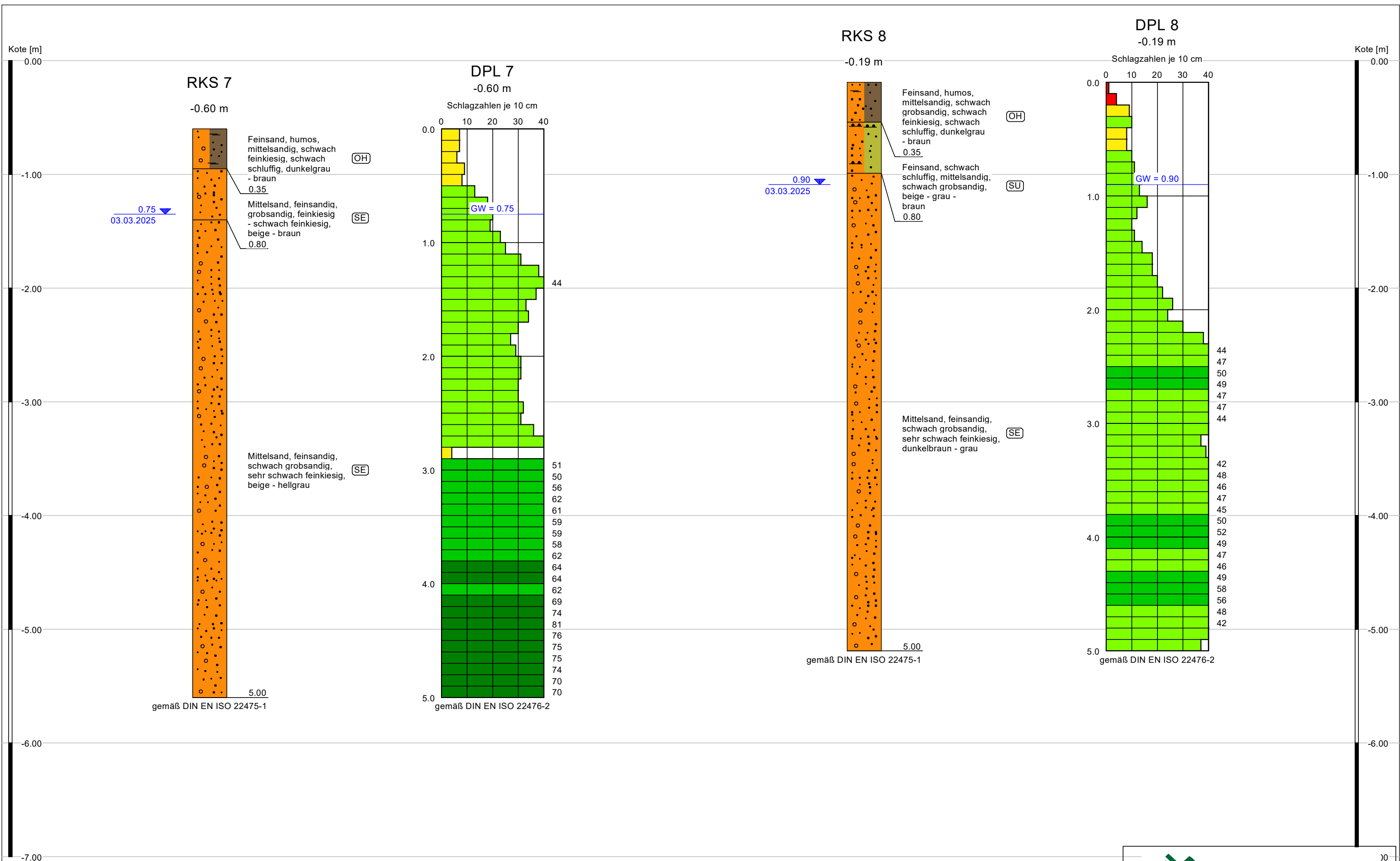
M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
 Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 7558-2025-GTB-
 Batteriespeicher, 49586 Südmerzen

Anlage
 Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Maßstab: Höhe: 1:30
 Datum: 15.04.2025 Bearbeiter: Wiegmann





Lagerungsdichte DPL

sehr locker (< 6/4)
locker (< 10/8)
mitteldicht (< 51/49)
dicht (< 65/63)
sehr dicht (>= 65/63)

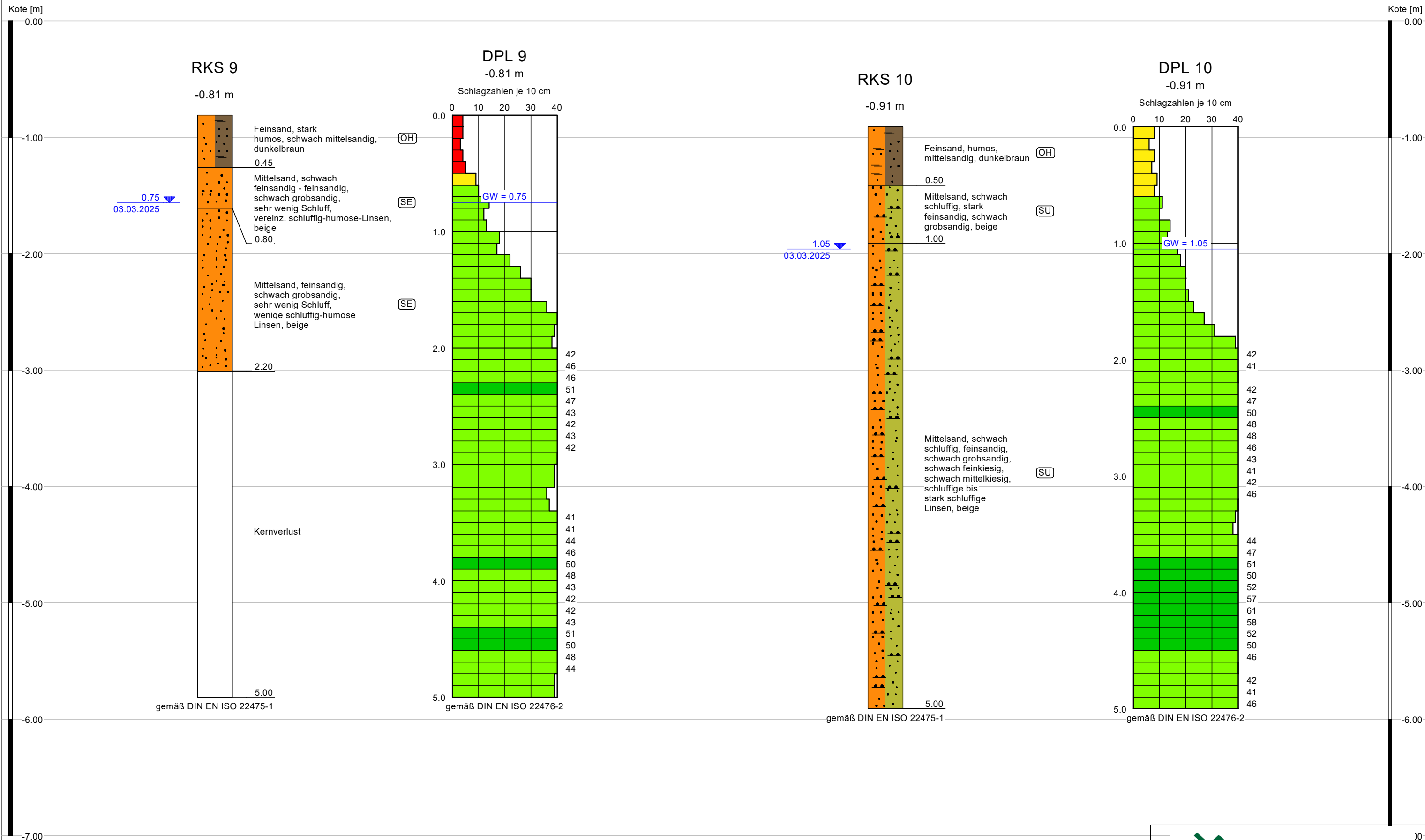
0.83
03.03.2025 Grundwasserspiegel und Messdatum

M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 7558-2025-GTB-
Batteriespeicher, 49586 Südmerzen

Anlage
Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Maßstab: Höhe: 1:30
Datum: 15.04.2025 Bearbeiter: Wiegmann



Lagerungsdichte DPL

■	sehr locker (< 6/4)
■	locker (< 10/8)
■	mitteldicht (< 51/49)
■	dicht (< 65/63)
■	sehr dicht (>= 65/63)

▼ 0.83
03.03.2025 Grundwasserspiegel und Messdatum



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 7558-2025-GTB-
Batteriespeicher, 49586 Südmerzen

Anlage
Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Maßstab: Höhe: 1:30
Datum: 15.04.2025 Bearbeiter: Wiegmann

Kote [m]

0.00

Kote [m]

0.00

RKS 11

-0.83 m



Auffüllung, humos, Feinsand, sehr wenig Mittel- und Grobsande sowie Mittelkies, graubraun

(A [OH])

Auffüllung, Feinkies, splitt, grobsandig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, grau

(A [GE] - [GW])

Feinsand, schluffig, mittelsandig, in Linsen stark schluffig

(SU)

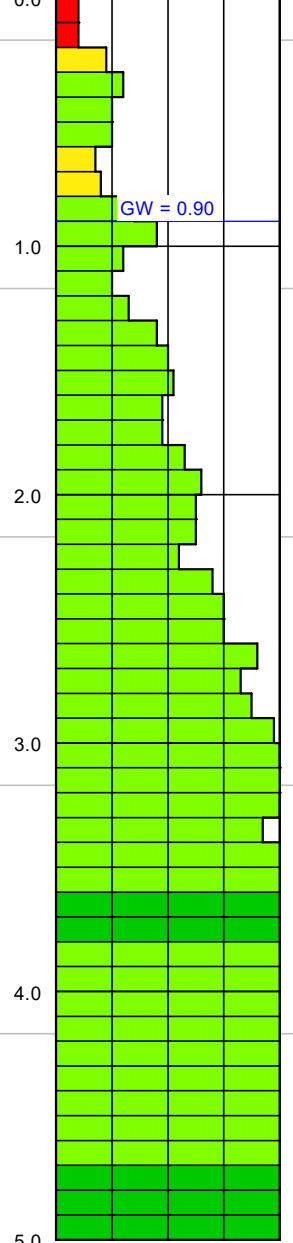
0.90
03.03.2025

DPL 11

-0.83 m

Schlagzahlen je 10 cm

0 10 20 30 40



GW = 0.90

gemäß DIN EN ISO 22475-1

gemäß DIN EN ISO 22476-2

Lagerungsdichte DPL

sehr locker (< 6/4)
locker (< 10/8)
mitteldicht (< 51/49)
dicht (< 65/63)
sehr dicht (>= 65/63)

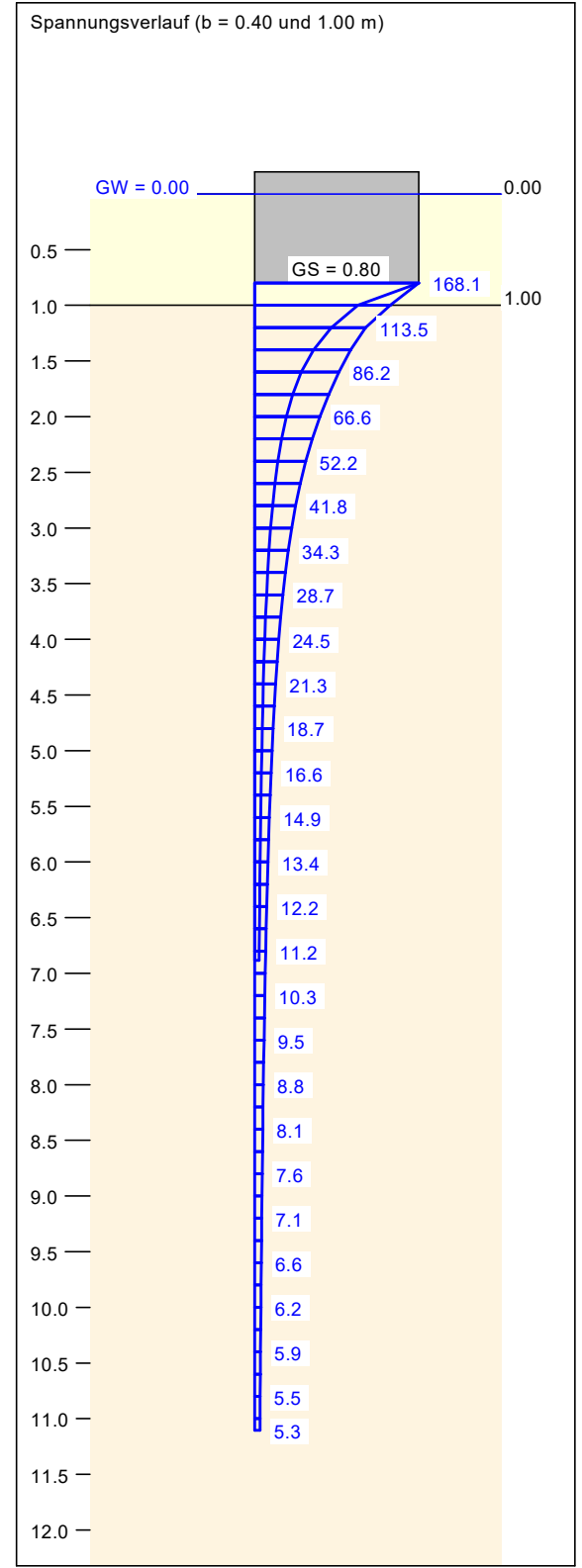
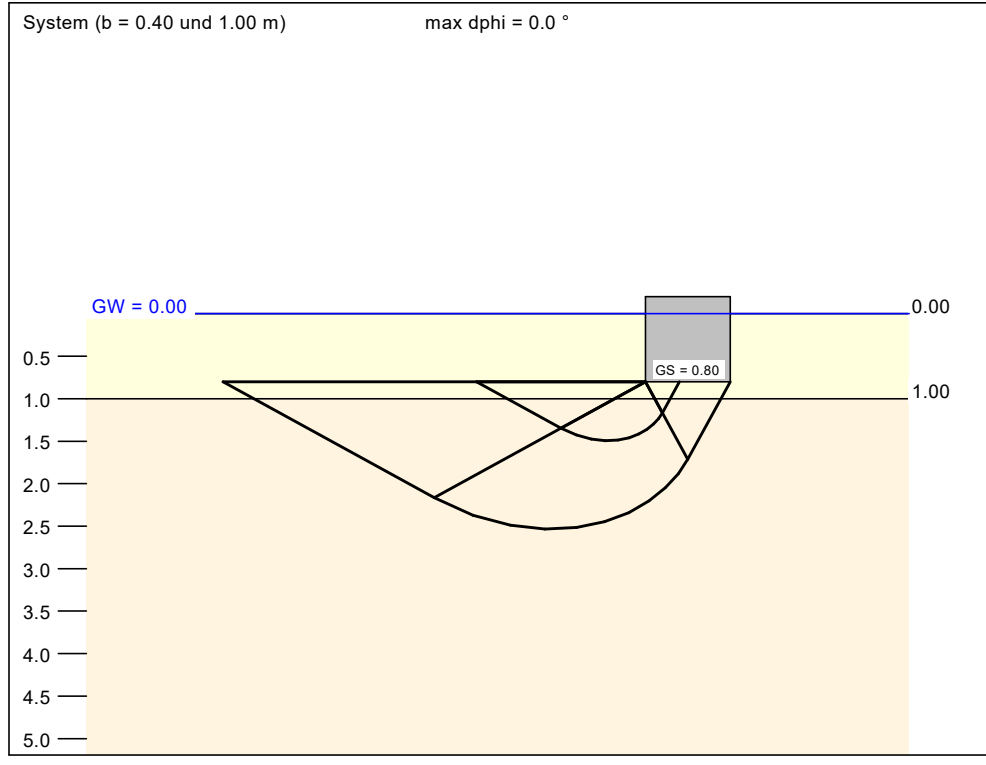
0.83
03.03.2025 Grundwasserspiegel und Messdatum

Anlage 4: Setzungsberechnungen

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	E [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	1.00	17.5	9.5	32.5	0.0	40.0	27.0	0.33	Füllsand, mitteldicht
	>1.00	17.5	9.5	32.5	0.0	40.0	27.0	0.33	Homogenbereich 3 (SE, SU, md)

Berechnung erfolgt mit E und ν [E = (1 - ν - 2 \cdot ν^2) / (1 - ν) \cdot E_s]

7558-2025-GTB-Batteriespeicher-Südmerzen
 Streifenfundamente (Einbindetiefe = 0,8 m unter GOK)

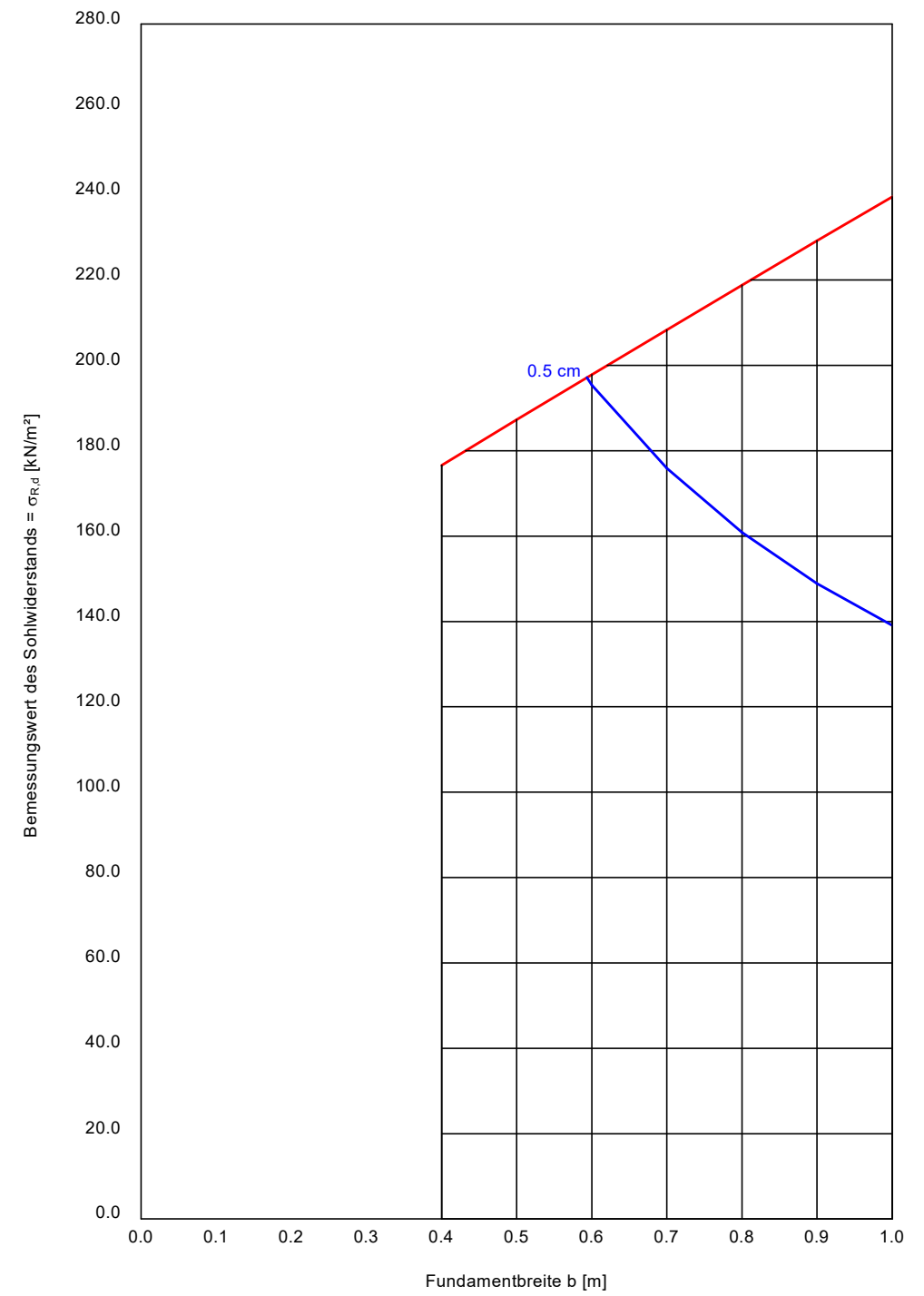


Berechnungsgrundlagen:
 7558-2025
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,V} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 0.00 m
 Grenztiefe mit p = 5.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohldruck
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{R,d}$ [kN/m]	zul $\sigma = \sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m ²]
10.00	0.40	176.6	70.6	123.9	0.33	32.5	0.00	9.50	7.60	6.88	1.49	37.8
10.00	0.50	187.3	93.6	131.4	0.42	32.5	0.00	9.50	7.60	7.70	1.67	31.6
10.00	0.60	197.8	118.7	138.8	0.51	32.5	0.00	9.50	7.60	8.46	1.84	27.4
10.00	0.70	208.3	145.8	146.2	0.60	32.5	0.00	9.50	7.60	9.17	2.01	24.3
10.00	0.80	218.8	175.0	153.5	0.70	32.5	0.00	9.50	7.60	9.84	2.19	21.9
10.00	0.90	229.2	206.3	160.8	0.80	32.5	0.00	9.50	7.60	10.49	2.36	20.0
10.00	1.00	239.5	239.5	168.1	0.91	32.5	0.00	9.50	7.60	11.10	2.53	18.5

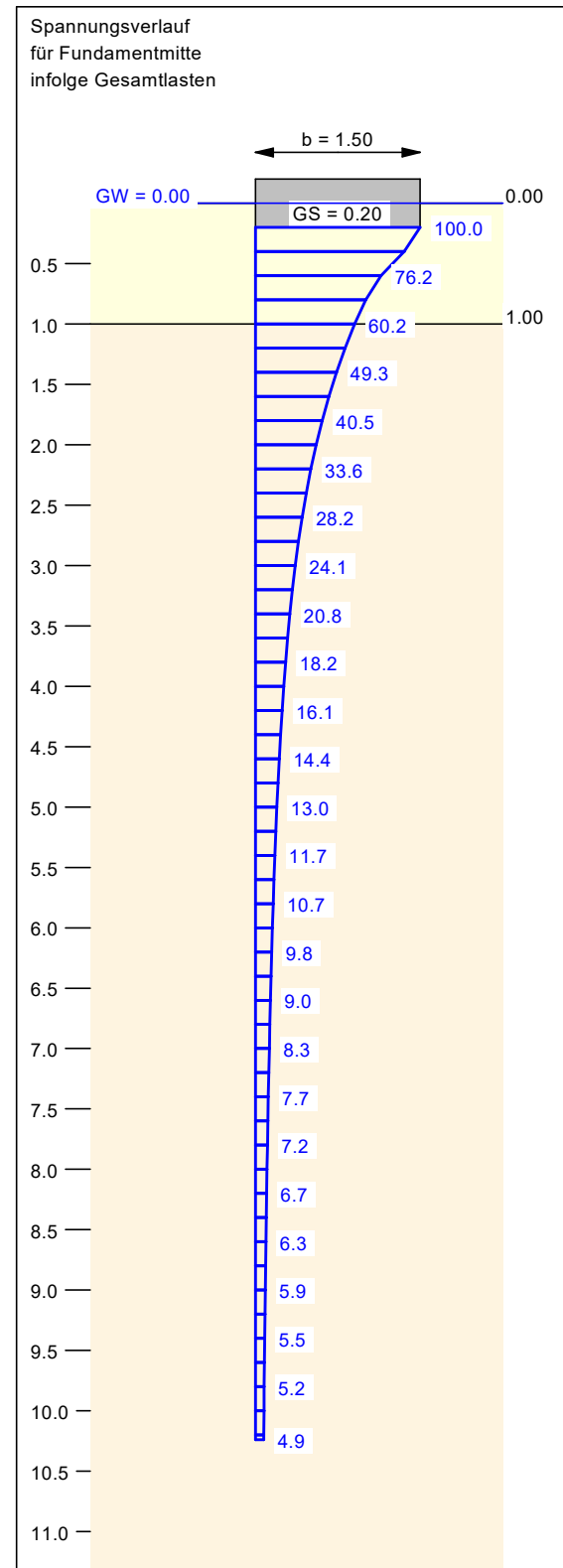
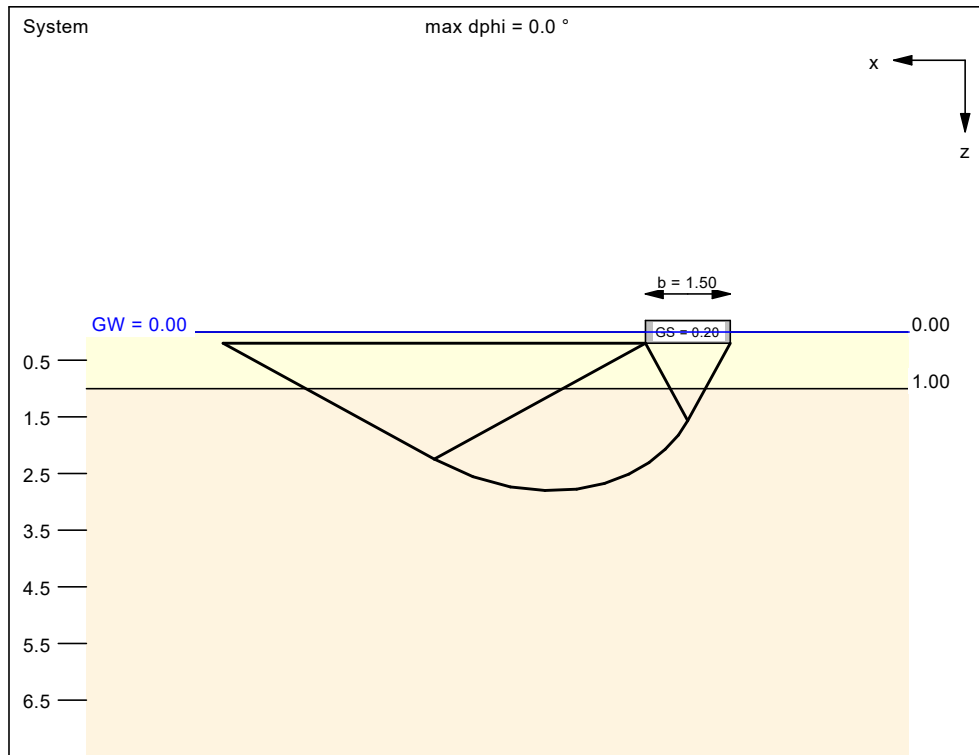
zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{d,k} / (\gamma_{R,V} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{d,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{d,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	E [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	1.00	17.5	9.5	32.5	0.0	40.0	27.0	0.33	Füllsand, mitteldicht
	>1.00	17.5	9.5	32.5	0.0	40.0	27.0	0.33	Homogenbereich 3 (SE, SU, md)

Berechnung erfolgt mit E und ν [E = (1 - ν - 2 \cdot ν^2) / (1 - ν) \cdot E_s]

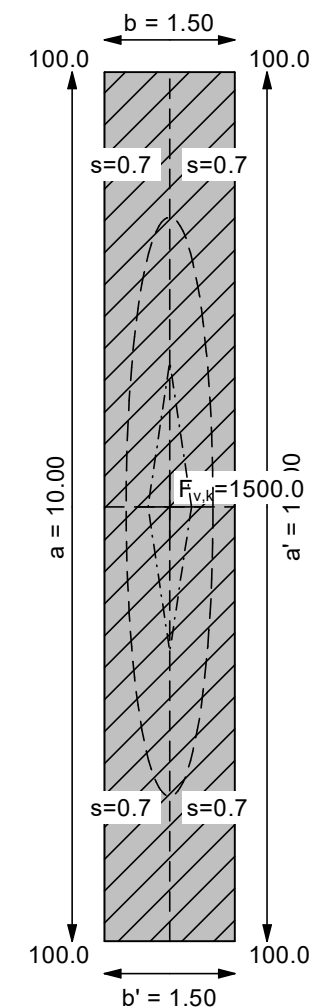
7558-2025-GTB-Batteriespeicher-Südmerzen
Streifenfundamente (Einbindetiefe = 0,8 m unter GOK)



Berechnungsgrundlagen:
7558-2025
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.20 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 5.0 %
- - - - - 1. Kernweite
- - - - - 2. Kernweite

Grundriss



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 1500.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge a = 10.000 m
Breite b = 1.500 m

Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 10.000$ m
Breite $b' = 1.500$ m

Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 10.000$ m
Breite $b' = 1.500$ m

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 254.9 / 182.10$ kN/m²
 $R_{n,k} = 3824.20$ kN
 $R_{n,d} = 2731.57$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 1500.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 2025.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.741
cal $\varphi = 32.5^\circ$
cal c = 0.00 kN/m²
cal $\gamma_2 = 9.50$ kN/m³

cal $\sigma_0 = 1.90$ kN/m²
UK log. Spirale = 2.80 m u. GOK
Länge log. Spirale = 10.81 m
Fläche log. Spirale = 14.74 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 37.02$; $N_{d0} = 24.58$; $N_{b0} = 15.03$
Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.084$; $v_d = 1.081$; $v_b = 0.955$

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 10.24$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 0.68 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 0.68 cm
rechts oben = 0.68 cm
links unten = 0.68 cm
rechts unten = 0.68 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stab} = 1500.0 \cdot 1.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 1012.5$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 1012.5 = 0.000$

Anlage 5: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

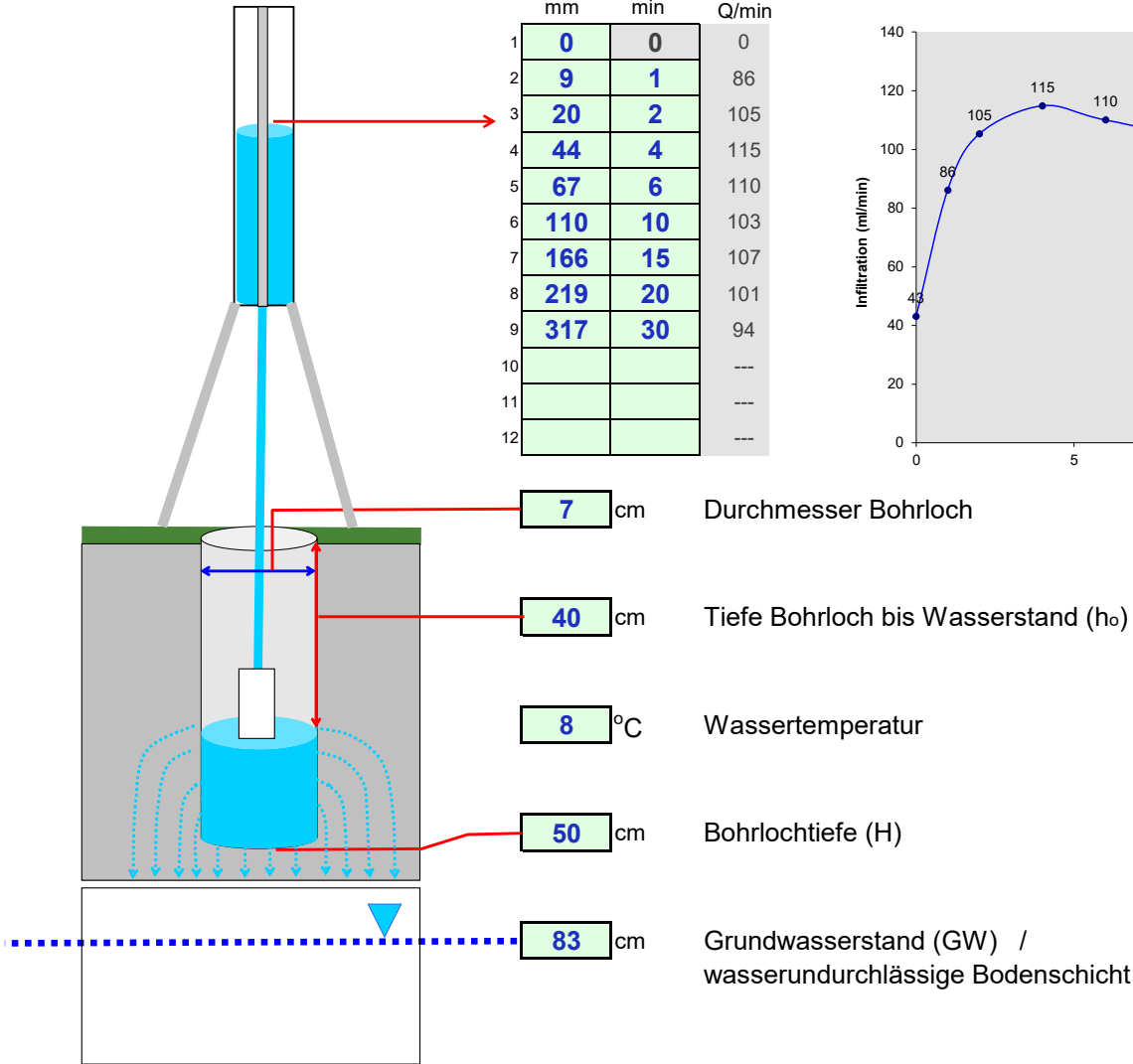
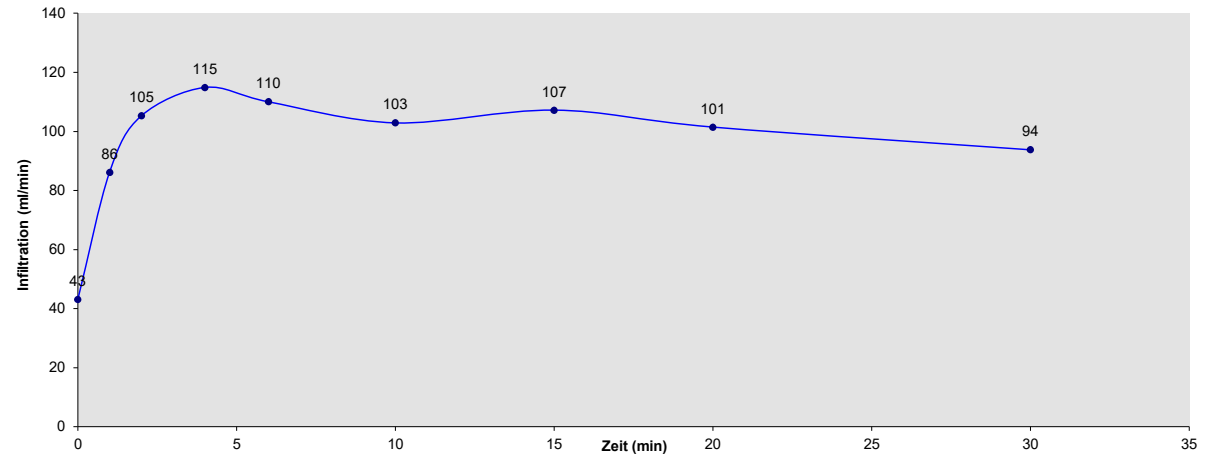
Projekt: 7558-2025 (Anlage 5)

Test: VU 1 (RKS 1)

Datum: 28.03.2025

Bearbeiter: Albers

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	9	1	86
3	20	2	105
4	44	4	115
5	67	6	110
6	110	10	103
7	166	15	107
8	219	20	101
9	317	30	94
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	1,56 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	93,8 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	40 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	33 cm	
Viskosität	1,4 Wasserviskosität im Bohrloch	

WASSR Für S ≥ 2h :
$$k = Q * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h}$$

FALSCH Für S < 2h :
$$k = Q * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$$

K_f-Wert:
2,6 * 10⁻⁵ m/s
227,8 cm/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

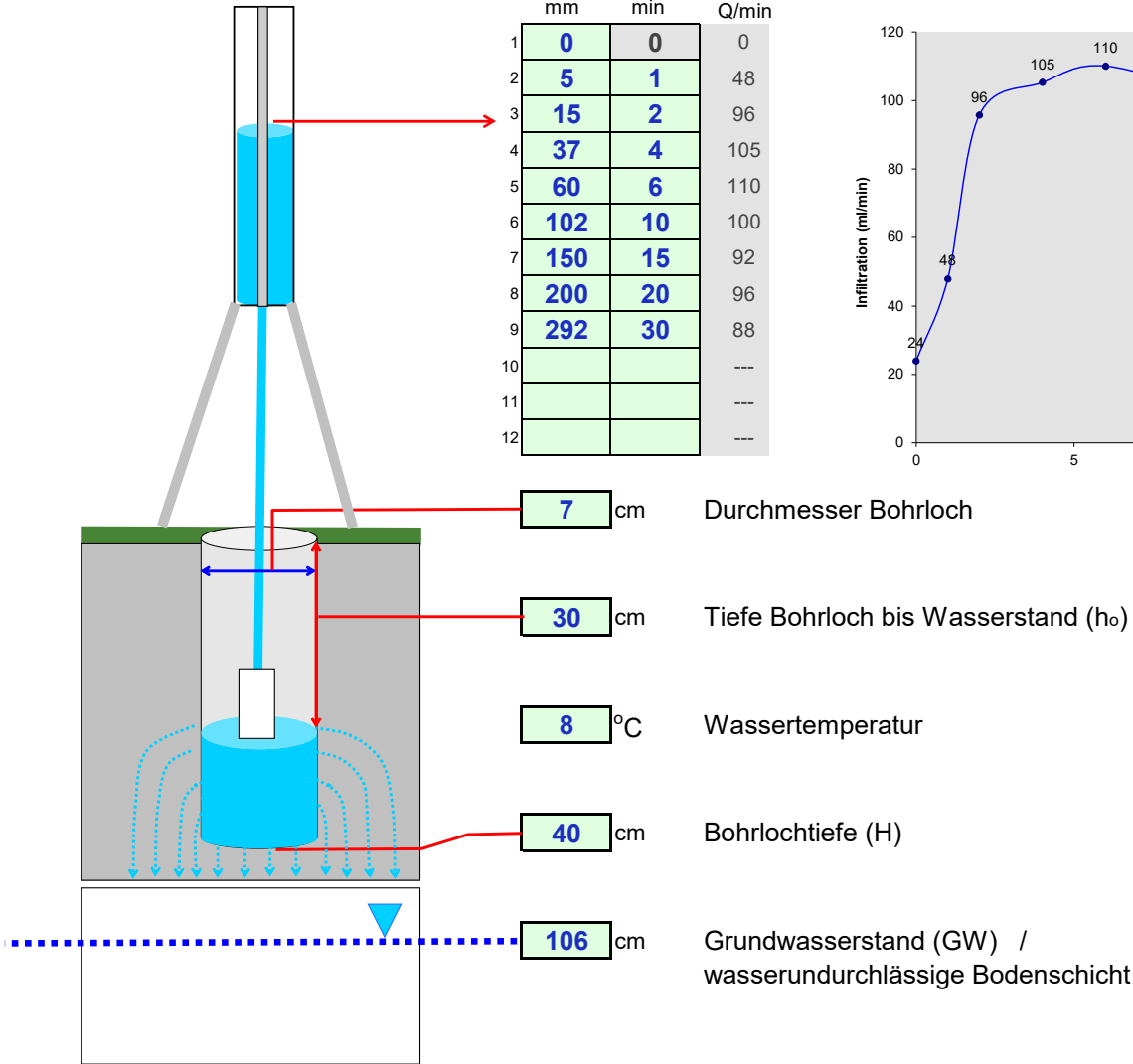
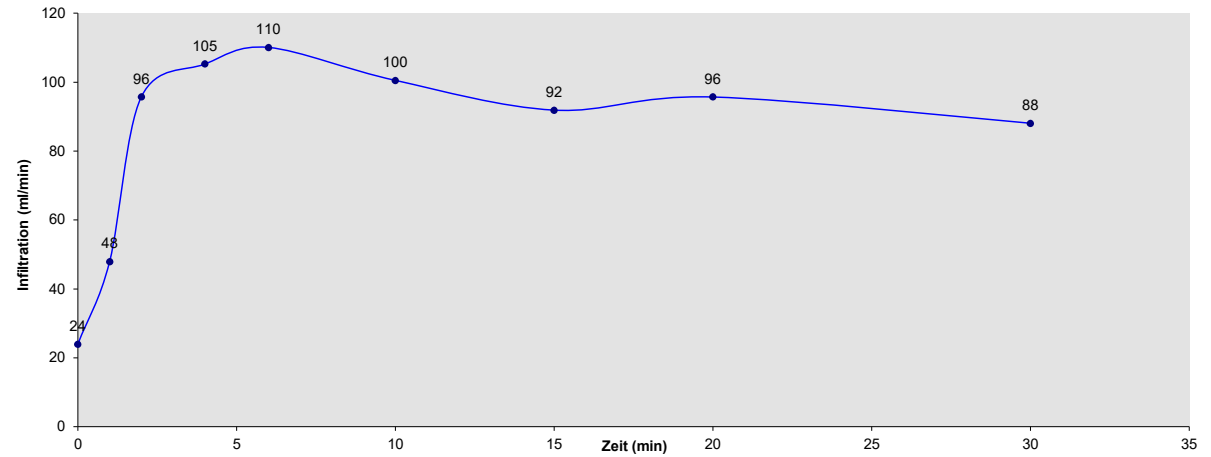
Projekt: 7558-2025 (Anlage 5)

Test: VU 2 (RKS 5)

Datum: 28.03.2025

Bearbeiter: Albers

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	5	1	48
3	15	2	96
4	37	4	105
5	60	6	110
6	102	10	100
7	150	15	92
8	200	20	96
9	292	30	88
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	1,47 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	88,0 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	30 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	66 cm	
Viskosität	1,4 Wasserviskosität im Bohrloch	

WASSR Für $S \geq 2h$:

$$k = Q * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h}$$

FALSCH Für $S < 2h$:

$$k = Q * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$$

K_f-Wert:
2,5 * 10⁻⁵ m/s
213,8 cm/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

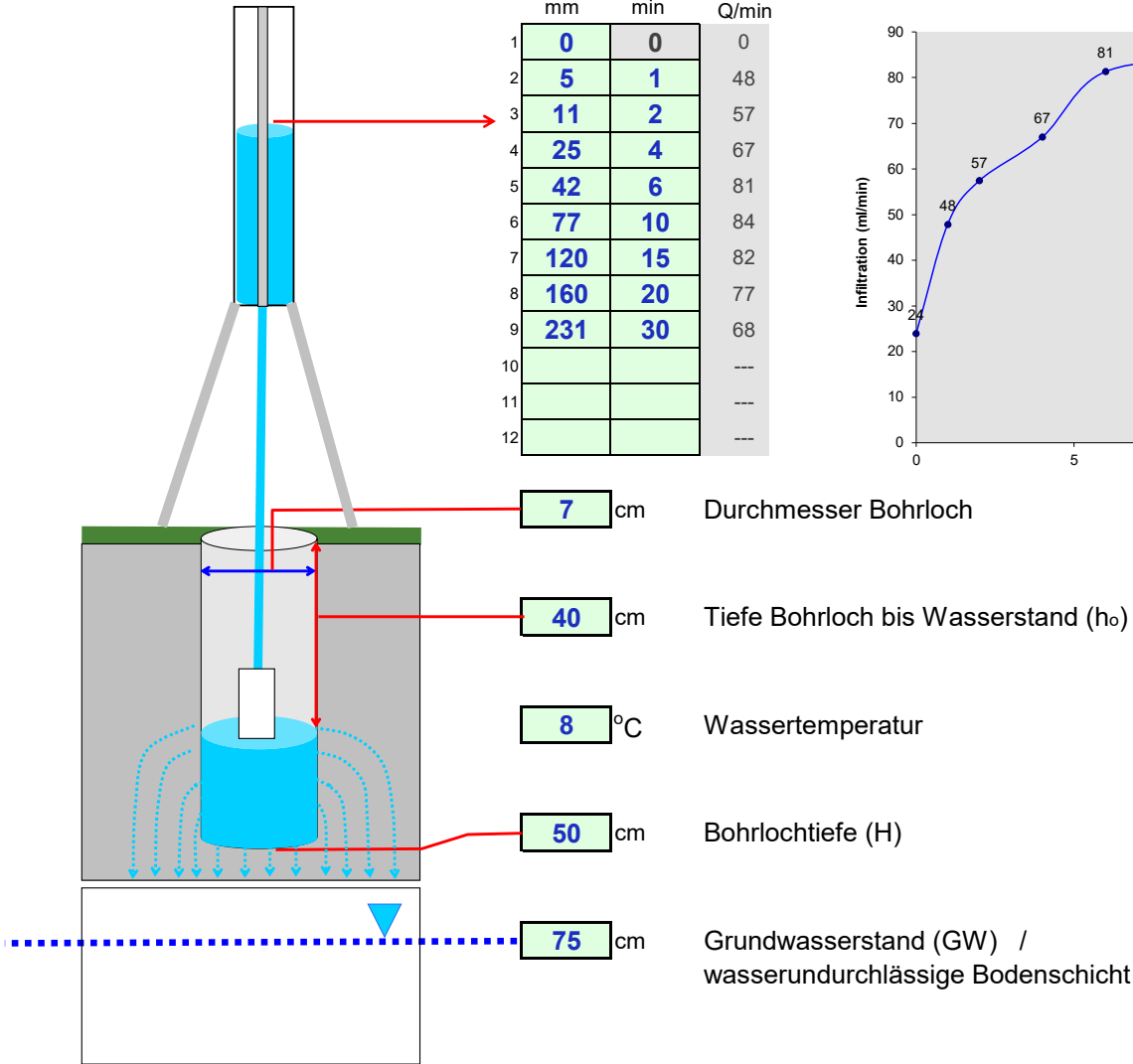
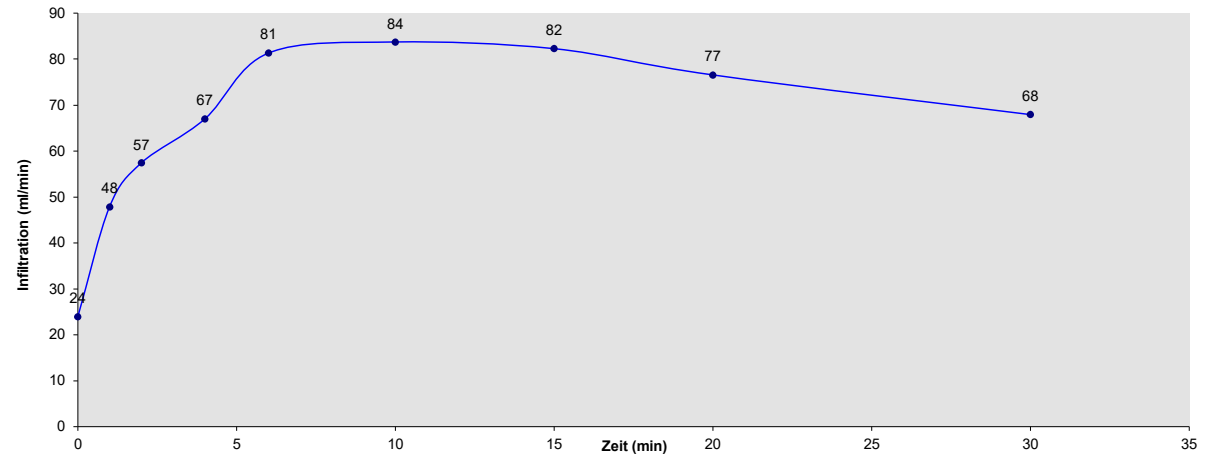
Projekt: 7558-2025 (Anlage 5)

Test: VU 3 (RKS 6)

Datum: 28.03.2025

Bearbeiter: Albers

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	5	1	48
3	11	2	57
4	25	4	67
5	42	6	81
6	77	10	84
7	120	15	82
8	160	20	77
9	231	30	68
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	1,13 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	67,9 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	40 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	25 cm	
Viskosität	1,4 Wasserviskosität im Bohrloch	

WASSR Für $S \geq 2h$:
$$k = Q * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h}$$

FALSCH Für $S < 2h$:
$$k = Q * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$$

K_f-Wert: $1,9 * 10^{-5} \text{ m/s}$
165,0 cm/Tag

Anlage 6: Ergebnisse der Körnungsanalysen



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Bearbeiter: Helmer

Datum: 28.04.2025

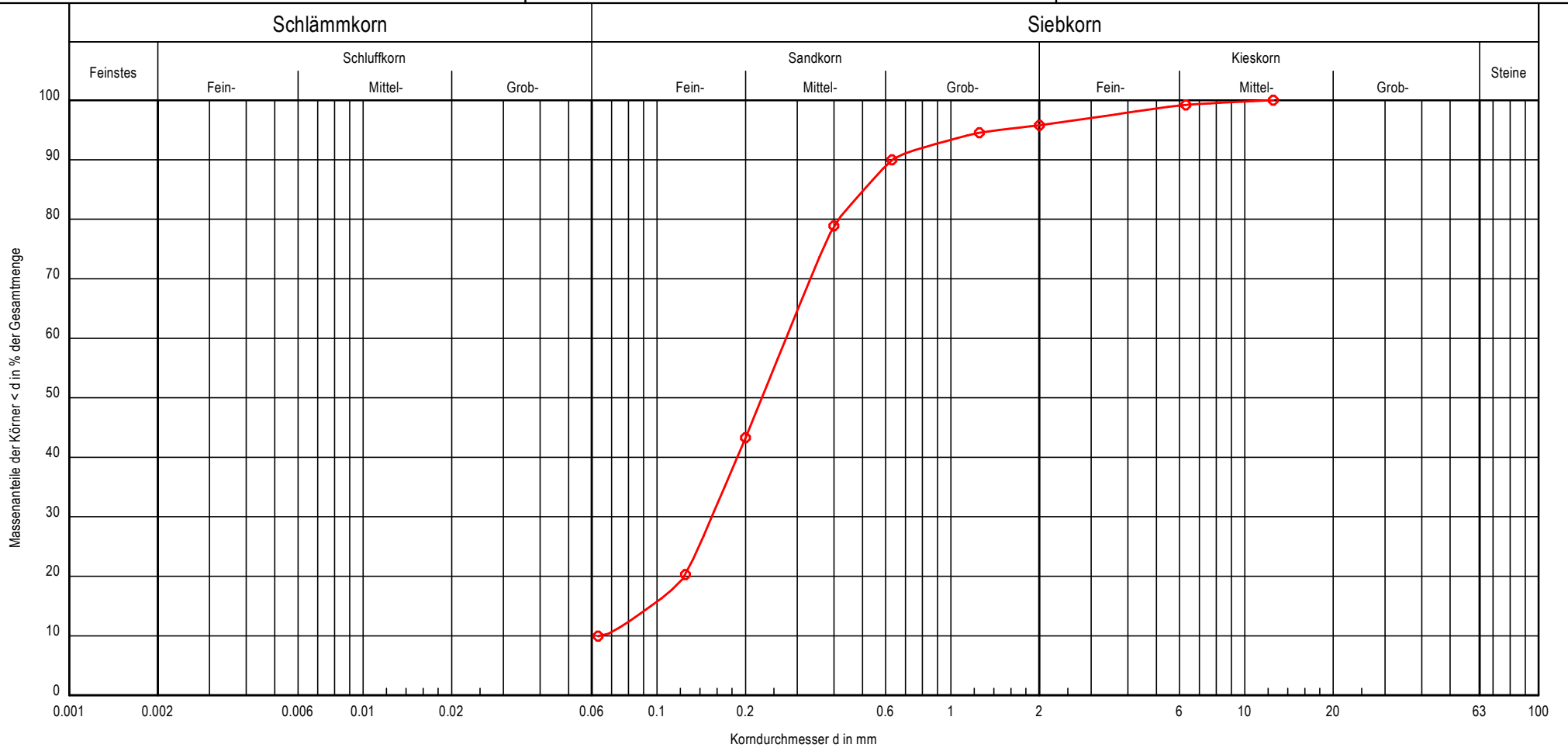
Körnungslinie DIN 18123-5

Prüfungsnummer: 7558-2025-KA-01

Probe entnommen am: 05.03.2025

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	7558-2025-KA-01	Bemerkungen:	Bericht: 7558-2025 Anlage: 6
Bodenart:	mS, \bar{f}_s , u', gs'		
Bodengruppe:	SU		
k [m/s] (Beyer):	$3.7 \cdot 10^{-5}$		
Entnahmestelle:	RKS 2: 0,35 - 0,90 m u GOK		
Cu/Cc	4.3/1.3		



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Bearbeiter: Helmer

Datum: 28.04.2025

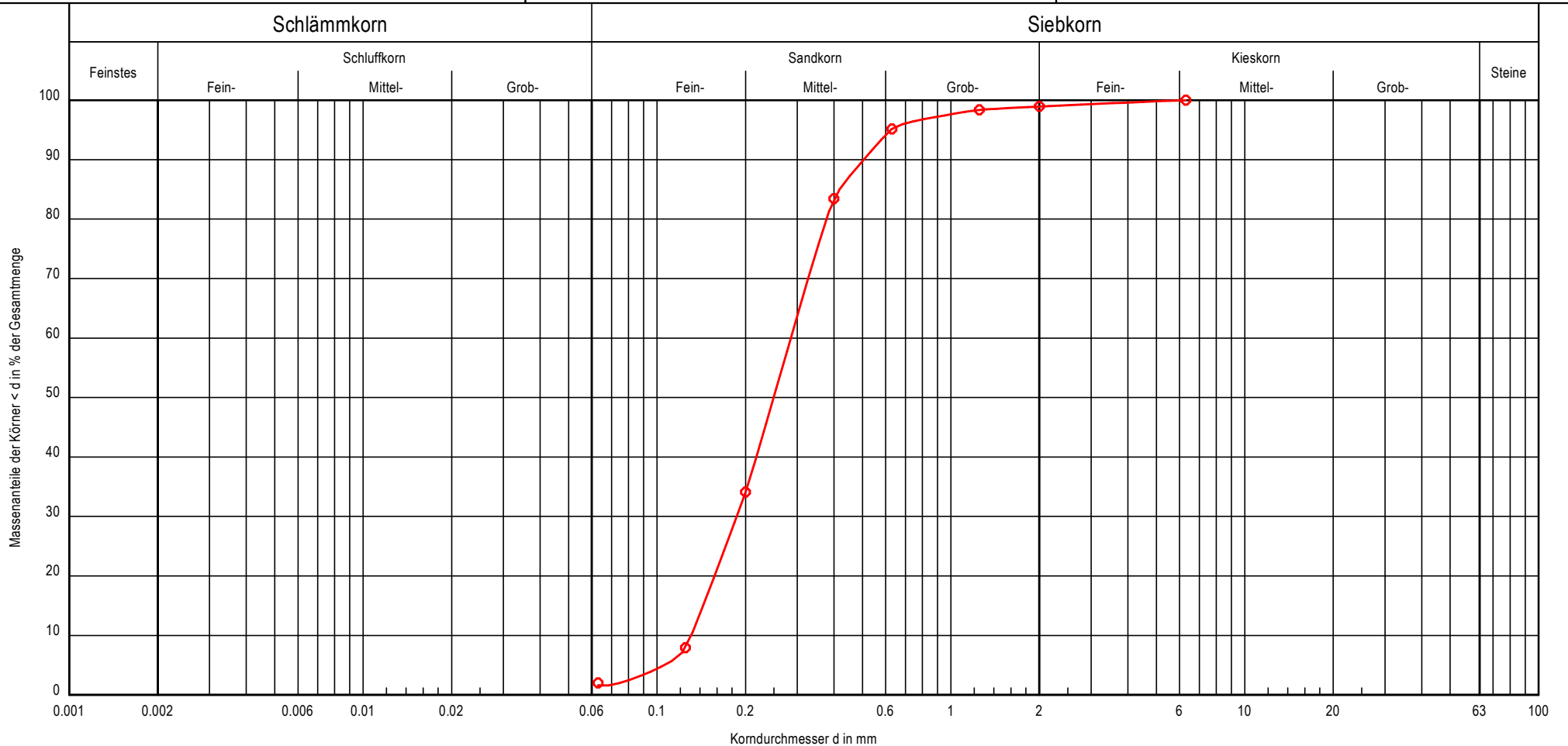
Körnungslinie DIN 18123-5

Prüfungsnummer: 7558-2025-KA-02

Probe entnommen am: 05.03.2025

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	7558-2025-KA-02	Bemerkungen:	Bericht: 7558-2025 Anlage: 6
Bodenart:	mS, \bar{s}		
Bodengruppe:	SE		
k [m/s] (Beyer):	$1.7 \cdot 10^{-4}$		
Entnahmestelle:	RKS 6: 0,40 - 0,75 m u GOK		
Cu/Cc	2.2/0.9		



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Bearbeiter: Helmer

Datum: 28.04.2025

Körnungslinie

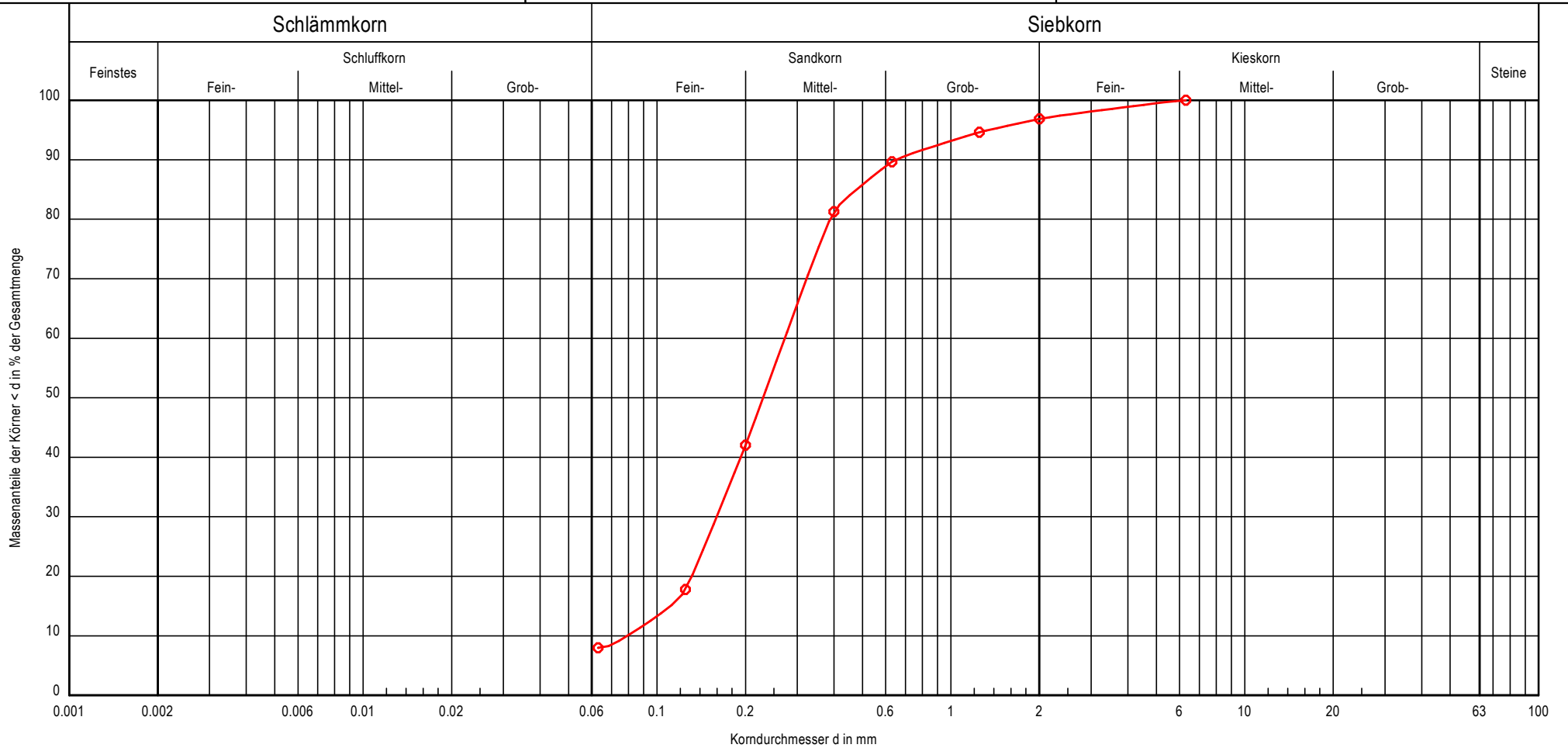
DIN 18123-5

Prüfungsnummer: 7558-2025-KA-03

Probe entnommen am: 03.03.2025

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	7558-2025-KA-03	Bemerkungen:	Bericht: 7558-2025 Anlage: 6
Bodenart:	mS, \bar{f}_s , u', gs'		
Bodengruppe:	SU		
k [m/s] (Beyer):	$5.6 \cdot 10^{-5}$		
Entnahmestelle:	RKS 10: 0,5 - 1,0 m u GOK		
Cu/Cc	3.4/1.2		

Anlage 7: Probenahmeprotokoll



Anlage 7: Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:	7558-2025						Probenahmedatum:	02.03.2025 03.03.2025	
	Chemische Analyse Boden Im Hackemoor, 49586 Merzen						Probennehmer:	Isbrecht, Koch	
Proben- bezeich- nung	Art der Probenahme	Herkunft	Probe- nahmetiefe [m unter GOK]	Bodenart	Beimen- gungen	organische Substanz	Geruch	Farbe	Untersuchte Parameter
BP-01	Mischprobe aus Bohrgut Rammkern- sondierungen	RKS 1 RKS 2 RKS 3 RKS 4 RKS 5 RKS 6 RKS 7 RKS 8 RKS 9 RKS 10	0,00 – 0,40 0,00 – 0,35 0,00 – 0,30 0,00 – 0,35 0,00 – 0,30 0,00 – 0,40 0,00 – 0,35 0,00 – 0,35 0,00 – 0,45 0,00 – 0,50	Feinsand, humos bis stark humos, schwach mittelsandig bis stark mittelsandig, teils schwach schluffig, lokal schwach grobsandig und schwach feinkiesig	-	Humus	unauffällig	dunkelbraun, dunkelgrau, braun	ManteIV (2021): BM-0* gem. Anlage 1, Tab. 3
BP-02	Einzelprobe aus Bohrgut Rammkern- sondierung	RKS 11	0,00 – 0,75	Auffüllung, Feinsand, humos, sehr wenig Mittel- und Grobsand	-	Humus	unauffällig	graubraun	ManteIV (2021): BM-0 gem. Anlage 1, Tab. 3

Fortsetzung nächste Seite



Anlage 7: Probenahmeprotokoll Boden

Projekt:	7558-2025						Probenahmedatum:	02.03.2025 03.03.2025	
	Chemische Analyse Boden Im Hackemoor, 49586 Merzen						Probennehmer:	Isbrecht, Koch	
Proben- bezeich- nung	Art der Probenahme	Herkunft	Probe- nahmetiefe [m unter GOK]	Bodenart	Beimen- gungen	organische Substanz	Geruch	Farbe	Untersuchte Parameter
BP-03	Mischprobe aus Bohrgut Rammkern- sondierungen	RKS 1 RKS 2 RKS 3 RKS 4 RKS 5 RKS 6 RKS 7 RKS 8 RKS 9 RKS 10	0,40 – 1,10 0,35 – 0,90 0,30 – 0,85 0,35 – 0,90 0,30 – 0,75 0,40 – 0,75 0,35 – 0,80 0,35 – 0,80 0,45 – 0,80 0,50 – 1,00	Fein- und Mittelsande, teils schwach schluffig bis schluffig, teils grobsandig, teils schwach feinkiesig bis feinkiesig, lokal schluffig-humose oder stark schluffige Linsen	-	-	unauffällig	eige, hellgrau, grau, braun	ManteIV (2021): BM-0* gem. Anlage 1, Tab. 3

Anlage 8: Laborberichte AGROLAB GmbH

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Büro für Geowissenschaften M&O GbR
 Bernard-Krone-Straße 19
 48480 Spelle

Datum 16.05.2025
 Kundennr. 20131673

PRÜFBERICHT

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Auftrag **2465514 7558-2025**
 Analysennr. **723288 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **08.05.2025**
 Probenahme **08.05.2025**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **7558-2025-BP-01**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Masse Laborprobe	kg	° 2,49	0,02	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	67,9	0	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 2 mm	%	32,1	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 85,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Wassergehalt	%	° 14,4		Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	2,23	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	1,33	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	11,4	5	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,18	0,06	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	11,9	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	15,1	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	2,03	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,066	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	43,3	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	52	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 16.05.2025
Kundennr. 20131673

PRÜFBERICHT

Auftrag **2465514 7558-2025**
Analysennr. **723288 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **7558-2025-BP-01**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	0,0	Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Trübung nach GF-Filtration	NTU		35	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Temperatur Eluat	°C		22,1	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			6,7	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		130	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l		<5,0 (+)	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l		3,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l		5,9	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l		<3,0	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l		16,7	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l		<7,0	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l		<0,030	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l		<0,050	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l		<30,0	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
1-Methylnaphthalin	µg/l		<0,0030 (NWG)	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 16.05.2025
 Kundennr. 20131673

PRÜFBERICHT

Auftrag **2465514 7558-2025**
 Analysennr. **723288 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **7558-2025-BP-01**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin	µg/l	<0,0090 (NWG) ^{mb)}	0,03	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthen	µg/l	<0,0060 (NWG) ^{mb)}	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,010 ^{#5)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,010 ^{x)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	<0,00060 (NWG) ^{wf)}	0,002	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,0030 ^{#5)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 ^{x)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

wf) Die Wiederfindung eines oder mehrerer internen Standards liegen bei vorliegender Probe bei <50%, jedoch >10%. Es ist somit eine erhöhte Messunsicherheit zu erwarten.

mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.

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

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

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

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 16.05.2025
Kundennr. 20131673

PRÜFBERICHT

Auftrag **2465514 7558-2025**
Analysennr. **723288 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **7558-2025-BP-01**

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
0,15µg/l		Arsen (As)[µg/l],Blei (Pb)[µg/l]
2mg/kg		Arsen (As)[mg/kg]
15mg/kg		Blei (Pb)[mg/kg]
0,18mg/kg		Cadmium (Cd)
35%		Chrom (Cr)
8%		elektrische Leitfähigkeit
25%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC),Trübung nach GF-Filtration
130mg/kg		Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)
15%		Kupfer (Cu)[µg/l]
6mg/kg		Kupfer (Cu)[mg/kg],Nickel (Ni)
5%		pH-Wert
1°C		Temperatur Eluat
6%		Trockensubstanz
30%		Zink (Zn)

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluatherstellung wurde je Ansatz eine Prüfprobe entsprechend einer Trockenmasse von 350g +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 09.05.2025

Ende der Prüfungen: 15.05.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 4 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Büro für Geowissenschaften M&O GbR
 Bernard-Krone-Straße 19
 48480 Spelle

Datum 16.05.2025
 Kundennr. 20131673

PRÜFBERICHT

Auftrag **2465514 7558-2025**
 Analysennr. **723293 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **08.05.2025**
 Probenahme **08.05.2025**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **7558-2025-BP-03**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Masse Laborprobe	kg	°	3,74	0,02	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		74,8	0	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 2 mm	%		25,2	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	90,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Wassergehalt	%	°	9,90		Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg		<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<1,00	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		<5,00	5	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,06	0,06	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		2,96	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		<2,00	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		<2,00	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,066	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		<6,00	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 16.05.2025
Kundennr. 20131673

PRÜFBERICHT

Auftrag **2465514 7558-2025**
Analysennr. **723293 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **7558-2025-BP-03**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	0,0	Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Trübung nach GF-Filtration	NTU		51	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Temperatur Eluat	°C		21,9	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			6,7	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		124	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l		41	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l		4,4	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l		6,7	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l		21,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l		10,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l		15,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l		<0,030	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l		0,152 mb)	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l		54,9	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
1-Methylnaphthalin	µg/l		<0,0030 (NWG)	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 16.05.2025
 Kundennr. 20131673

PRÜFBERICHT

Auftrag **2465514 7558-2025**
 Analysennr. **723293 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **7558-2025-BP-03**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	<0,0060 (NWG) ^{mb)}	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthen	µg/l	<0,0090 (NWG) ^{mb)}	0,03	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,0060 (NWG) ^{mb)}	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,010 ^{#5)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,010 ^{x)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,0030 ^{#5)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 ^{x)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 #5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.
 mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

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

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit Abweichende Bestimmungsmethode Parameter
 0,15µg/l

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673
 Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 16.05.2025
Kundennr. 20131673

PRÜFBERICHT

Auftrag **2465514 7558-2025**
Analysennr. **723293 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **7558-2025-BP-03**

15%	Arsen (As),Blei (Pb)
3,5mg/kg	Chrom (Cr)[µg/l],Zink (Zn),Thallium (Tl),Nickel (Ni),Kupfer (Cu)
8%	Chrom (Cr)[mg/kg]
5%	elektrische Leitfähigkeit
7,5mg/l	pH-Wert
1°C	Sulfat (SO ₄)
6%	Temperatur Eluat
25%	Trockensubstanz
	Trübung nach GF-Filtration

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluatherstellung wurde je Ansatz eine Prüfprobe entsprechend einer Trockenmasse von 350g +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 09.05.2025

Ende der Prüfungen: 15.05.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Büro für Geowissenschaften M&O GbR
 Bernard-Krone-Straße 19
 48480 Spelle

Datum 16.05.2025
 Kundennr. 20131673

PRÜFBERICHT

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Auftrag **2465514 7558-2025**
 Analysennr. **723294 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **08.05.2025**
 Probenahme **08.05.2025**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **7558-2025-BP-02**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Masse Laborprobe	kg	° 0,88	0,02	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	69,1	0	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 2 mm	%	30,9	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 89,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Analyse in der Fraktion < 2mm				DIN 19747 : 2009-07
Wassergehalt	%	° 10,7		Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,61	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	2,15	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	16,6	5	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,13	0,06	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	18,5	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	20,8	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	10,7	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,066	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	27,0	6	DIN EN 16171 : 2017-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	0,051	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 16.05.2025
 Kundennr. 20131673

PRÜFBERICHT

Auftrag **2465514 7558-2025**
 Analysennr. **723294 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **7558-2025-BP-02**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° 100	0	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° 0,0	0	Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	21,3	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,9	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	86,7	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<5,0 (+)	5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

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

Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<... (+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

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

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 16.05.2025
Kundennr. 20131673

PRÜFBERICHT

Auftrag **2465514 7558-2025**
Analysennr. **723294 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **7558-2025-BP-02**

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
2mg/kg		Arsen (As)
15mg/kg		Blei (Pb)
0,18mg/kg		Cadmium (Cd)
35%		Chrom (Cr)
8%		elektrische Leitfähigkeit
25%		Fluoranthen,Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
30%		Kupfer (Cu),Zink (Zn)
6mg/kg		Nickel (Ni)
5%		pH-Wert
1°C		Temperatur Eluat
6%		Trockensubstanz

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluatherstellung wurde je Ansatz eine Prüfprobe entsprechend einer Trockenmasse von 350g +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 09.05.2025

Ende der Prüfungen: 14.05.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Anlage 9: Bewertung der Laborergebnisse nach
MantelV (2021)

Auswertung Analyse Bodenmaterial und Baggergut nach Ersatzbaustoffverordnung



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 7558-2025

Anlage: 8

Auftraggeber: Harmony Energy GmbH

Labor: AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Art der Probe(n): Misch- und Einzelproben aus Bohrgut RKS

Probenahmeort: Im Hackemoor, 49586 Merzen

Probenahmedatum: 02.03.2025 - 03.03.2025

Prüfberichtsnummer Labor: Auftrag Nr. 723288

Spelle, 26.05.2025

geprüftes Material:		humose Sande (Sand)		Auffüllung, humose Sande (Sand)		Sande, teils (schwach) schluffig (Sand)	
zur Deklaration verwendete Proben:		7558-2025-BP-01		7558-2025-BP-02		7558-2025-BP-03	
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a
Im Feststoff							
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%						
Arsen	mg/kg	1,33	BM-0	2,15	BM-0	<1,00	BM-0
Blei	mg/kg	11,4	BM-0	16,6	BM-0	<5,00	BM-0
Cadmium	mg/kg	0,18	BM-0	0,13	BM-0	<0,06	BM-0
Chrom, ges	mg/kg	11,9	BM-0	18,5	BM-0	2,96	BM-0
Kupfer	mg/kg	15,1	BM-0	20,8	BM-0*	<2,00	BM-0
Nickel	mg/kg	2,03	BM-0	10,7	BM-0	<2,00	BM-0
Quecksilber	mg/kg	<0,066	BM-0	<0,066	BM-0	<0,066	BM-0
Thallium	mg/kg	<0,1	BM-0	<0,1	BM-0	<0,1	BM-0
Zink	mg/kg	43,3	BM-0	27	BM-0	<6,00	BM-0
TOC	Gew.-%	2,23	(BM-F0*) ^b	1,61	(BM-F0*) ^b	<0,10	BM-0
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg	<50	BM-0/BM-0*			<50	BM-0/BM-0*
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg	52	BM-0/BM-0*			<50	BM-0/BM-0*
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010	BM-0	<0,050	BM-0	<0,010	BM-0
PAK ₁₆	mg/kg	<1,0	BM-0	<1,0	BM-0	<1,0	BM-0
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	<0,010	BM-0	<0,010	BM-0	<0,010	BM-0
EOX	mg/kg	<0,30	BM-0	<0,30	BM-0	<0,30	BM-0

n.b. = Summe nicht berechenbar, da alle Werte < Bestimmungsgrenze

^a gem. Ersatzbaustoffverordnung (2021)

^b der TOC-Gehalt stellt je nach Art der Verwertung ggf. kein Ausschlusskriterium dar

geprüftes Material:		humose Sande		Auffüllung, humose Sande		Sande, teils (schwach) schluffig	
zur Deklaration verwendete Proben:		7558-2025-BP-01		7558-2025-BP-02		7558-2025-BP-03	
Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a	Messwert	Zuordnung ^a
Im Eluat							
pH-Wert		6,7	BM-0	7,9	BM-0	6,7	BM-0
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	130	BM-0/BM-0*	86,7	BM-0/BM-0*	124	BM-0
Sulfat	mg/l	<5,0	BM-0	<5,0	BM-0	41	BM-0/BM-0*
Arsen	µg/l	3,1	BM-0/BM-0*			4,4	BM-0/BM-0*
Blei	µg/l	5,9	BM-0/BM-0*			6,7	BM-0/BM-0*
Cadmium	µg/l	<0,30	BM-0/BM-0*			<0,30	BM-0/BM-0*
Chrom, ges.	µg/l	<3,0	BM-0/BM-0*			21,3	(BM-F1) ^c
Kupfer	µg/l	16,7	BM-0/BM-0*			10,2	BM-0/BM-0*
Nickel	µg/l	<7,0	BM-0/BM-0*			15,1	BM-0/BM-0*
Quecksilber	µg/l	<0,030	BM-0/BM-0*			<0,030	BM-0/BM-0*
Thallium	µg/l	<0,050	BM-0/BM-0*			0,152	BM-0/BM-0*
Zink	µg/l	<30,0	BM-0/BM-0*			54,9	BM-0/BM-0*
PAK ₁₅	µg/l	<0,050	BM-0/BM-0*			<0,050	BM-0/BM-0*
Naphthalin und Methylnaphthaline	µg/l	<0,010	BM-0/BM-0*			<0,010	BM-0/BM-0*
PCB ₆ und PCB-118	µg/l	<0,0030	BM-0/BM-0*			<0,0030	BM-0/BM-0*
Materialklasse^a		BM-0^b		BM-0^{a,b}		BM-0	

n.b. = Summe nicht berechenbar, da alle Werte < Bestimmungsgrenze

^a gem. Ersatzbaustoffverordnung (2021)

^b bei einer Verwertung, bei der der TOC-Gehalt kein Ausschlusskriterium darstellt, ansonsten BM-F0*

^c Chrom-Gehalt im Feststoff <30 mg/kg und damit BM-0, der Chrom-Gehalt im Eluat ist somit nicht bewertungsrelevant