

Solarpark

Handewitt

Schleswig-Flensburg, Schleswig-Holstein

Deutschland

**Zustandsbewertung der als „Dauergrünlanderhaltungsgesetz
(DGLG)-Kulisse“ mit Moor- und Anmoorböden ausgewiesenen
Flächenabschnitte**

Auftraggeber

Enerparc AG
Kirchenpauerstr. 26
D-20457 Hamburg

ConSoGeol GmbH & Co. KG

Hydrogeologie angewandte Geologie Wasserwirtschaft

St.-Martin-Straße 11

D-86551 Aichach

Tel. +49 (0)8251 / 7224 u. 819890

Fax +49 (0)8251 / 51104

E-Mail: info@consogeol.com

Bearbeiter

Robert Hurler, Claudia Neubert

Inhalt

- 1 Vorgang
- 2 Geologischer Überblick
- 3 Durchgeführte Erkundungsmaßnahmen
- 4 Ergebnisse der durchgeführten Erkundungsmaßnahmen
- 4.1 Vorhandene topographische Verhältnisse und Flächennutzung
- 4.2 Vorhandener Bodenaufbau
- 4.3 Vorhandene Grundwasserverhältnisse
- 4.4 Beschreibung des angetroffenen Torfs (= oberste Schicht S1)
- 4.5 Beschreibung des unterlagernden Sandes (= zweite Schicht von oben, Schicht S2)
- 4.6 Bewertung der vorhandenen Flächenabschnitte mit Moor- und Anmoorböden
- 4.7 Mögliche Maßnahmen für eine Wiederaktivierung des Torfbildungsprozesses bzw. zur Verhinderung des Moorschwundes / des weiteren Torfabbaus (Torfmineralisation)

Anlagen

- Anlage 1 Lagepläne
- Anlage 1.1 Übersichtslageplan Maßstab 1 : 100.000
- Anlage 1.2 Übersichtslageplan Maßstab 1 : 25.000
- Anlage 1.3 Geologische Karte Maßstab 1 : 100.000
- Anlage 1.4 Lageplan der Aufschlüsse Maßstab 1 : 7.000
- Anlage 1.5 Grundwassergleichenplan Maßstab 1 : 7.000
- Anlage 2 Rammsondierungen
- Anlage 2.1 Tabelle mit Ergebnissen der Rammsondierungen
- Anlage 2.2 Rammdiagramme
- Anlage 2.3 Bohrprofile der Kleinrammbohrungen und Ausbaupläne der unmittelbar neben den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen hergestellten Schlagpegel (Maßstab der Tiefe 1 : 100; Maßstab der Breite ohne)
- Anlage 3 Ergebnisse der Ermittlung der Korngrößenverteilung
- Anlage 3.1 Ergebnisse der Nasssiebungen gemäß DIN EN ISO 17892 - 4 der Bodenproben HA KV (Entnahmetiefe 0,50 – 0,80 m) (Standort HA) und HB KV (Entnahmetiefe 0,70 – 0,90 m) (Standort HB)
- Anlage 3.2 Ergebnisse der Trockensiebungen gemäß DIN EN ISO 17892 - 4 der Bodenproben HP 3 (Entnahmetiefe 1,10 – 3,00 m) (Standort HP3), HP 5 (Entnahmetiefe 0,60 – 3,00 m) (Standort HP5) und HP 6 (Entnahmetiefe 0,60 – 3,00 m) (Standort HP6)

- Anlage 4 Ergebnisse der Ermittlung des Glühverlusts nach DIN 18128 der Bodenproben HA KV (Entnahmetiefe 0,50 – 0,80 m) (Standort HA) und HB KV (Entnahmetiefe 0,70 – 0,90 m) (Standort HB)
- Anlage 5 Chemische Laboruntersuchungen
- Anlage 5.1 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen hinsichtlich Stahlaggressivität nach DIN 50929 der Bodenproben HACO, HBCO und HCCO (Standorte HA, HB und HC)
- Anlage 5.2 Analyse hinsichtlich Stahlaggressivität nach DIN 50929

Verwendete Unterlagen

- [1] CONSOGEOL GMBH & CO. KG: „Solarpark Handewitt Schleswig-Flensburg, Schleswig-Holstein Deutschland Gutachten zur Ermittlung der erforderlichen Rammtiefe für Stahlprofile als Gründungselemente Auftraggeber Enerparc AG Kirchenpauerstr. 26 D-20457 Hamburg“ - Aichach, 16.10.2023.
- [2] <https://umweltportal.schleswig-holstein.de/kartendienste> (Stand 16.10.2023)
- [3] Schumann & Joosten (2008) Global Peatland Restoration Manual.

1 Vorgang

Die ConSoGeol GmbH & Co. KG wurde am 15.08.2023 beauftragt, eine Zustandsbewertung der als „Dauergrünlanderhaltungsgesetz (DGLG)-Kulisse“ mit Moor- und Anmoorböden ausgewiesenen Flächenabschnitte des geplanten Solarparks Handewitt durchzuführen.

Die ca. 18 ha große Planungsfläche, welche in drei benachbarte Teilflächen untergliedert ist, befindet sich etwa 4,7 km südöstlich der Ortslage von Handewitt unmittelbar südlich des Handewitter Ortsteils Weding. Im Süden wird es von der Bundesstraße 200 begrenzt. Etwa 500 m westlich davon verläuft die Bundesautobahn A 7 (siehe Lagepläne der Anlage 1).

Gemäß Umweltportal Schleswig-Holstein wird rund die Hälfte des Areal als „Dauergrünlanderhaltungsgesetz (DGLG)-Kulisse“ mit Moor- und Anmoorböden ausgewiesen. Im Detaillageplan der Anlage 1.4 sind die den Solarpark betreffenden Geländeabschnitte mit gelben Umrissen markiert dargestellt. Laut digitaler Geologischen Karte 1 : 25.000 des Umweltportals Schleswig-Holstein liegt in diesen Flächenabschnitten ein „Hochmoor über sandigen Ablagerungen“ vor.

Von der Planungsfläche wurde von der ConSoGeol GmbH & Co. KG ein geologisches Gutachten zur Ermittlung der erforderlichen Rammtiefe für Stahlprofile als Gründungselemente [1] erstellt, dessen Ergebnisse in den vorliegenden Bericht einfließen. Die geologischen Erkundungen zur Erstellung jenes Gutachtens fanden in der 39. KW 2023 statt.

Nachstehend werden die im Planungsbereich gegebenen Untergrundverhältnisse dargelegt und eine Zustandsbewertung in geologischer Hinsicht vorgenommen.

2 Geologischer Überblick

Geologisch gesehen liegt das Untersuchungsgebiet im Norddeutschen Tiefland am Ostrand der „Schleswig-Holsteinischen Geest“, welche sich südwestlich an das nordöstlich gelegene „Schleswig-Holsteinische Hügelland“ anschließt. Währenddessen die hügelige Landschaft des Schleswig-Holsteinischen Hügellands von Jungmoränen der Weichsel-Eiszeit geprägt wird, stellt die Landschaft der Schleswig-Holsteinischen Geest eine niedriger gelegene flache vorgelagerte Ebene aus Sandern dar, welche durch Sandschüttungen der Gletscherflüsse vor dem Gletschereis gebildet wurde. Das Eis bedeckte zur Weichselkaltzeit das östlich gelegene Hügelland. Aufgrund des hohen Grundwasserspiegels konnten sich in den Sandern nacheiszeitlich große Moore bilden.

Gemäß Geologischer Karte liegt das Untersuchungsgebiet auf einer Sanderfläche der Weichsel-Eiszeit, welche abschnittsweise von Hochmoor bedeckt wird (vgl. Anlage 1.3). Die Sedimente der Sanderflächen bestehen in der Regel aus gazifluviatilen Sanden mit untergeordnetem Kiesanteil.

3 Durchgeführte Erkundungsmaßnahmen

Das Untersuchungsgebiet wurde in seiner Gesamtausdehnung begangen und geologisch aufgenommen. An 21 Stellen (Bezeichnungen der Aufschlussstellen mit H11 – H13, H21 – H25, H31 – H43) wurde mittels der leichten Rammsonde die Lagerungsdichte bzw. die Konsistenz des Bodens in Abhängigkeit von der Tiefe geprüft. An 6 Stellen (HP1 – HP6) wurden 3 – 4 m tiefe Kleinrammbohrungen niedergebracht und Bodenproben entnommen. An drei der daraus gewonnenen Bodenproben wurde die Kornverteilung mittels Trockensiebung ermittelt (vergleiche Anlage 3.2). Ferner wurden an den Aufschlusspunkten HA, HB und HC zwischen 0,3 m – 0,9 m tiefe Handbohrungen angelegt, aus denen weitere Bodenproben für die Korrosionsanalyse (vergleiche Anlage 5) und die Ermittlung der Korngrößenverteilung mittels Nasssiebung (vergleiche Anlage 3.1) gewonnen wurden. Darüber hinaus wurde sowohl an zwei im Sand der Schicht **S2** (s.u.) gewonnenen Bodenproben der Glühverlust (als Maß für den Anteil an organischer Substanz einer Probe) ermittelt (vergleiche Anlage 4), als auch an drei im Torf der Schicht **S1** (s.u.) entnommenen Bodenproben der TOC-Wert (gibt die Summe des gesamten organischen Kohlenstoffs in einer Probe an) analysiert (vergleiche Anlage 5). Unmittelbar neben den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen wurden 6 Schlagpegel (ebenfalls mit HP1 – HP6 bezeichnet) mit Filterstrecken innerhalb der Schicht **S2** aus Sand angelegt, um die Lage der Grundwasseroberfläche ermitteln zu können. Die Höhen der Pegeloberkanten wurden relativ zu einem bestimmten Bezugspunkt, nämlich der Oberkante des Betonfundaments des nördlich von Aufschlusspunkt HP3 befindlichen Strommastes, mittels Nivellement ermittelt.

4 Ergebnisse der durchgeführten Erkundungsmaßnahmen

4.1 Vorhandene topographische Verhältnisse und Flächennutzung

Die Geländeoberfläche des Untersuchungsgebiets ist leicht gewellt, insgesamt aber flach und eben.

In der nahen Umgebung existieren zahlreiche Gräben, über die das Areal flächendeckend entwässert wird.

Die Bereiche mit ehemaligem Moorboden werden derzeit landwirtschaftlich als Grünland genutzt, währenddessen auf den Flächen außerhalb davon Getreide angebaut wird. Der Bewuchs der ehemaligen Moorflächen besteht aus dichtem Gras.

Das Gelände der ehemaligen Moorflächen liegt etwa 0,5 – 0,8 m tiefer als das des Umlandes.

4.2 Vorhandener Bodenaufbau

Auf der gesamten Untersuchungsfläche ist flächendeckend eine Deckschicht aus dunkelbraunem – schwarzem, schwach – stark fein- bis mittelsandigem Torf (= Schicht **S1**) vorhanden. Im Liegenden der Schicht **S1** aus Torf folgt flächendeckend eine mehrere Meter mächtige Schicht **S2** aus glazifluviatilen Sanden (Schmelzwassersanden). Die Schicht **S2** ist im Wesentlichen aus feinsandigem Mittelsand von überwiegend grau-beiger, untergeordnet rötlich-grauer Farbe zusammengesetzt. In Oberflächennähe ist dieser Sand abschnittsweise auch schwach humos (Torf-haltig) ausgebildet. Selten enthält er einen geringen Anteil an Kies. Die Lagerungsdichte der Schicht **S2** reicht von locker – sehr dicht, durchschnittlich ist sie mitteldicht.

Noch tiefer liegende Schichten wurden nicht erkundet, da diese für die Gründung der PV-Anlage nicht von Bedeutung sind.

4.3 Vorhandene Grundwasserverhältnisse

Innerhalb der oben genannten Schichten **S1** und **S2** ist ein oberflächennaher quartärer Grundwasserleiter ausgebildet. Über seine gesamte Mächtigkeit und die Zusammensetzung des darunter liegenden Grundwasserstauers können keine Angaben gemacht werden, da die Aufschlüsse nicht bis in den Stauer hinabreichen. Der Aquifer ist aber sicher mehr als 3 m mächtig. Anhand der Daten der geologischen Karte (Anlage 1.3) wird begründet vermutet, dass es sich bei der stauenden Unterlage um Geschiebelehm / Geschiebemergel handelt.

Zur Beobachtung des Grundwasserspiegels wurden im Untersuchungsgebiet unmittelbar neben den Ansatzpunkten der 6 Kleinrammbohrungen 6 Schlagpegel (HP1 – HP6) errichtet. In der Anlage 2.3 sind die Bohrprofile der Kleinrammbohrungen und die Ausbaupläne der unmittelbar neben den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen hergestellten Schlagpegel graphisch dargestellt.

Die Stichtagsmessung am 26.09.2023 ergaben einen Grundwasserspiegel zwischen 0,77 m und 1,77 m u. GOK. Die Anlage 1.5 zeigt einen Grundwassergleichenplan, der anhand der Abstichswerte vom 26.09.2023 konstruiert wurde.

Er zeigt eine generelle Strömungsrichtung des oberflächennahen Grundwassers in Richtung Südwesten.

4.4 Beschreibung des angetroffenen Torfs (= oberste Schicht S1)

Aktiv wachsender Torf (lebende Sphagnum-Vegetation) wurde an keiner Stelle gefunden. Der dunkelbraune – schwarze, subrezent entstandene, Torf enthält fast immer einen gewissen Anteil an Fein- bis Mittelsand, der von 5 – 30 % reichen kann.

Die Mächtigkeit des Torfes schwankt an den einzelnen Aufschlusspunkten zwischen 0,3 m und 0,9 m. Im Detailplan der Anlage 1.4 sind die angetroffenen Torfmächtigkeiten als gelbe Zahlenwerte dargestellt. Währenddessen der Torf in der Regel als sehr locker gelagerter, nicht bindiger Boden vorliegt, besitzt er in Abschnitten mit größerer Mächtigkeit und im Einflussbereich des Grundwassers eine weiche Konsistenz. Der Torf ist meist mineralisiert. In mineralisierter Form sind im Torfboden mit bloßem Auge keine Pflanzenreste mehr zu erkennen. Der mineralisierte Torf („erdiger Torf“) besitzt das Aussehen eines stark humosen, dunkelbraun – schwarz gefärbten Sandes. Nur abschnittsweise, weitestgehend ausschließlich in Grundwasser-erfüllten Bereichen, weist der Torf noch stark zersetzte Holzreste (Wurzelstücke) auf.

Hinsichtlich des Wassergehaltes wurden an drei mittels Handbohrungen innerhalb des Torfs gewonnen Bodenproben (HACO, HBCO und HCCO an den Standorten HA, HB und HC) folgende Werte ermittelt (vergleiche Analysen Wessling, Anlage 5):

HACO (Aufschlusspunkt HA) Wassergehalt (105°C) 41,3 Gew.%

HBCO (Aufschlusspunkt HB) Wassergehalt (105°C) 40,6 Gew.%

HCCO (Aufschlusspunkt HC) Wassergehalt (105°C) 11,4 Gew.%

An diesem Ergebnis ist auffällig, dass die Bodenproben HACO und HBCO einen um den Faktor 4 höheren Wert des Wassergehalts aufweisen als die Bodenprobe HCCO. Dieser Sachverhalt lässt sich dadurch erklären, dass der Aufschlusspunkt HC auf einer ackerbaulich genutzten Fläche liegt, wo vermutlich niemals zuvor Moorboden im engeren Sinne vorlag und durch das häufige Umpflügen keine gut entwickelte Humusschicht ausgebildet ist. Eine den Boden vor Austrocknung schützende dichte Grasvegetation ist hier ebenfalls nicht vorhanden. Die Aufschlusspunkte HA und HB hingegen liegen auf ehemaligen Hochmoorflächen, die nun als Grünland genutzt werden. Hier liegt ein dichter Grasbewuchs vor, welcher den Oberboden sehr gut vor Austrocknung schützt und die Fähigkeit besitzt, Feuchtigkeit zu speichern.

Bezüglich des Gehaltes an organischer Substanz wurden nachfolgende Werte analysiert (vergleiche ebenfalls Analysen Wessling, Anlage 5):

HACO TOC-Gehalt 23 Gew.%

HBCO TOC-Gehalt 22 Gew.%

HCCO TOC-Gehalt 1,5 Gew.%

Auch hier übersteigen die ermittelten Werte bei den Bodenproben HACO und HBCO deutlich den Wert, der an der Probe HCCO analysiert wurde. Die Analyseergebnisse passen in das oben beschriebene Bild: Die Bodenprobe des Aufschlusspunkts HC im Bereich eines Ackers besitzt den geringsten Gehalt an organischer Substanz, wohingegen die Bodenproben der Aufschlusspunkte HA und HB im Bereich ehemaliger Hochmoorflächen mit Nutzung als Grünland deutlich höhere Gehalte an organischer Substanz aufweisen.

4.5 Beschreibung des unterlagernden Sandes (= zweite Schicht von oben, Schicht S2)

Der den Torf unterlagernde glazifluviale Sand ist in der Regel als feinsandiger Mittelsand, selten schwach kiesig, von überwiegend grau-beiger, untergeordnet rötlich-grauer Farbe ausgebildet. In der Nähe zur Schichtgrenze Torf / Sand enthält der Sand abschnittsweise auch geringe Mengen an Torf. Seine Lagerungsdichte reicht von locker – sehr dicht, durchschnittlich ist sie mitteldicht. Hin und wieder enthält diese Schicht verhärtete Lagen aus schwarzem Ortstein (z.B. am Standort H21). Ortstein bezeichnet Partien aus verkittetem, braunschwarzem Sandstein, welcher sich unter bestimmten chemischen Voraussetzungen über Zeiträume von mehreren tausend Jahren durch chemische Verlagerungsprozesse von Humus- und Eisenverbindungen aus dem Oberboden in tiefere sandige Bodenhorizonte in dem Lockersediment bilden konnte.

An verschiedenen aus dem Sand entnommenen Bodenproben wurde die Korngrößenverteilung ermittelt (vergleiche Anlage 3). Diese zeigen ein recht einheitliches Bild: Der Sand ist meist als schwach grobsandiger, feinsandiger Mittelsand mit geringen Beimengungen von Kies ausgebildet.

An zwei mittels Handschurf aus dem Sand gewonnenen Bodenproben wurde außerdem der Glühverlust bestimmt, welcher zur überschlägigen Ermittlung des Anteils an organischer Substanz herangezogen werden kann. Folgende Werte wurden ermittelt (vergleiche Anlage 4, Analysen Erdstoff-Labor):

HA (0,5 – 0,8 m) Glühverlust, gemittelt 1,55 %

HB (0,7 – 0,9 m) Glühverlust, gemittelt 2,91 %

Erwartungsgemäß enthält der Sand einen nur sehr geringen Anteil an organischer Substanz.

4.6 Bewertung der vorhandenen Flächenabschnitte mit Moor- und Anmoorböden

Im gesamten Untersuchungsgebiet existiert kein Flächenabschnitt, der als biologisch aktives Torfmoor (laut digitaler geologischer Karte des Umweltportals Schleswig-Holsteins ist im Bereich des Untersuchungsgebiets von einem „Hochmoor“ die Rede) bezeichnet werden kann.

Ein Hochmoor zeichnet sich durch eine Vegetation fast ausschließlich aus vielfarbigem Torfmoosen mit nur wenigen Sträuchern und Riedgräsern aus, welche häufig einem uhrglasförmig gewölbten Torfkörper aufsitzen. Eine solche Vegetation wurde an keiner Stelle des Untersuchungsgebiets angetroffen. Stattdessen besteht der Bewuchs der als „Dauergrünlanderhaltungsgesetz (DGLG)-Kulisse“ mit Moor- und Anmoorböden ausgewiesenen Flächen derzeit aus dichtem Gras.

Die Geländeoberfläche dieser Flächenabschnitte liegt etwa 0,5 – 0,8 m tiefer als die des umliegenden Ackerlands. Das Aussehen und die Form der Geländeoberfläche lassen darauf schließen, dass hier ehemals ein Hochmoor existierte, dessen Torfkörper allerdings bereits vor mehreren Jahrzehnten / im letzten Jahrhundert abgegraben und / oder als Folge von Drainagemaßnahmen mineralisiert wurde.

Zwar wird im Untersuchungsgebiet der mineralische Untergrund flächendeckend von einer Torfschicht mit wechselnden Mächtigkeiten (zwischen 0,3 – 0,5m, selten bis 0,9 m) überlagert, dieser Torf ist jedoch überwiegend zu sehr locker gelagertem „erdigem Torf“ mineralisiert. Weicher Torf aus stark zersetzten Pflanzenresten tritt nur selten, lokal begrenzt und nur dort auf, wo der Torf so mächtig ist, dass seine Schichtuntergrenze bis unter die Grundwasseroberfläche reicht. Dies ist nur vereinzelt in sehr kleinen Geländeabschnitten der Fall.

Aber auch ein Niedermoor liegt nicht vor. Ein Niedermoor wird von Grundwasser gespeist. Davon kann aktuell bei einem Flurabstand des Grundwassers zwischen 0,8 – 1,8 m bei Torfmächtigkeiten zwischen 0,3 – 0,5, selten 0,9 m nicht die Rede sein.

Bei den im Bereich der geplanten PV-Anlage liegenden Flächen, die als DGLG-Kulisse mit Moor- und Anmoorböden ausgewiesen sind, handelt es sich folglich nicht um solche mit einem aktiv im Wachstum stehenden Nieder- oder Hochmoor, sondern um derzeit landwirtschaftlich als Grünland genutzte Flächen mit anmoorigem bzw. Torf-haltigem Untergrund.

Vor der dauerhaften Kultivierung der Flächen befand sich hier aber die in der digitalen geologischen Karte 1 : 25.000 des Umweltportals ausgewiesenen Moorlandschaft aus Hochmoor.

Hinsichtlich des Ausmaßes der Degradation (des Abbaus und der Zersetzung des ehemaligen Moorkörpers) kann vorliegend von der Degradationsstufe 5 (nach SCHUMANN und JOOSTEN 2008) ausgegangen werden. Bei dieser Degradationsstufe ist die Degradation maximal fortgeschritten. Die betreffenden Moorflächen wurden intensiv entwässert und weisen eine starke Beeinträchtigung des Moorkörpers in Form von Erosion und Abtorfung auf.

4.7 Mögliche Maßnahmen für eine Wiederaktivierung des Torfbildungsprozesses bzw. zur Verhinderung des Moorschwundes / des weiteren Torfabbaus (Torfmineralisation)

Den wesentlichen Ansatz zur Wiederherstellung / Renaturierung degradierender Moore ist die Wiedervernässung. Der Erfolg hängt allerdings von vielerlei Faktoren ab wie beispielsweise dem Moortyp, dem Zustand des Moores, dem Geländere relief, den hydrologischen Verhältnissen, der Vegetation, u.s.w., welche eine wichtige Rolle bei den komplexen Vorgängen einer Renaturierung spielen.

Im Falle des Feldes Handewitt wäre eine Wiedervernässung durch die Anhebung des Grundwasserspiegels prinzipiell möglich. Hierzu kämen beispielsweise Maßnahmen wie der Rückbau von Entwässerungsgräben und die Entfernung etwaig vorhandener Drainagen in Frage. Durch die Wiederanhebung des Grundwasserspiegels würde die vorhandene Resttorfschicht dauerhaft mit Wasser in Berührung kommen, wodurch das Wiedereinsetzen der Bildung einer Moorvegetation ermöglicht werden könnte. Diese Maßnahmen stünden einer Nutzung des Areals als PV-Anlage nicht grundsätzlich im Wege. Ein erhöhter Aufwand für besonders korrosionsbeständige Baumaterialien, für tiefer reichende Gründungspfeiler, sowie beim Unterhalt und der Pflege der Anlage müsste allerdings in Kauf genommen werden

Es wird empfohlen, langfristig die Grundwasserstände des Untersuchungsgebietes mittels Stichtagsmessungen an den neu angelegten Schlagpegeln zu erfassen, um etwaige Veränderungen (geplant oder sich von selbst ergebend) dokumentieren zu können.

Aichach, den 16.10.2023

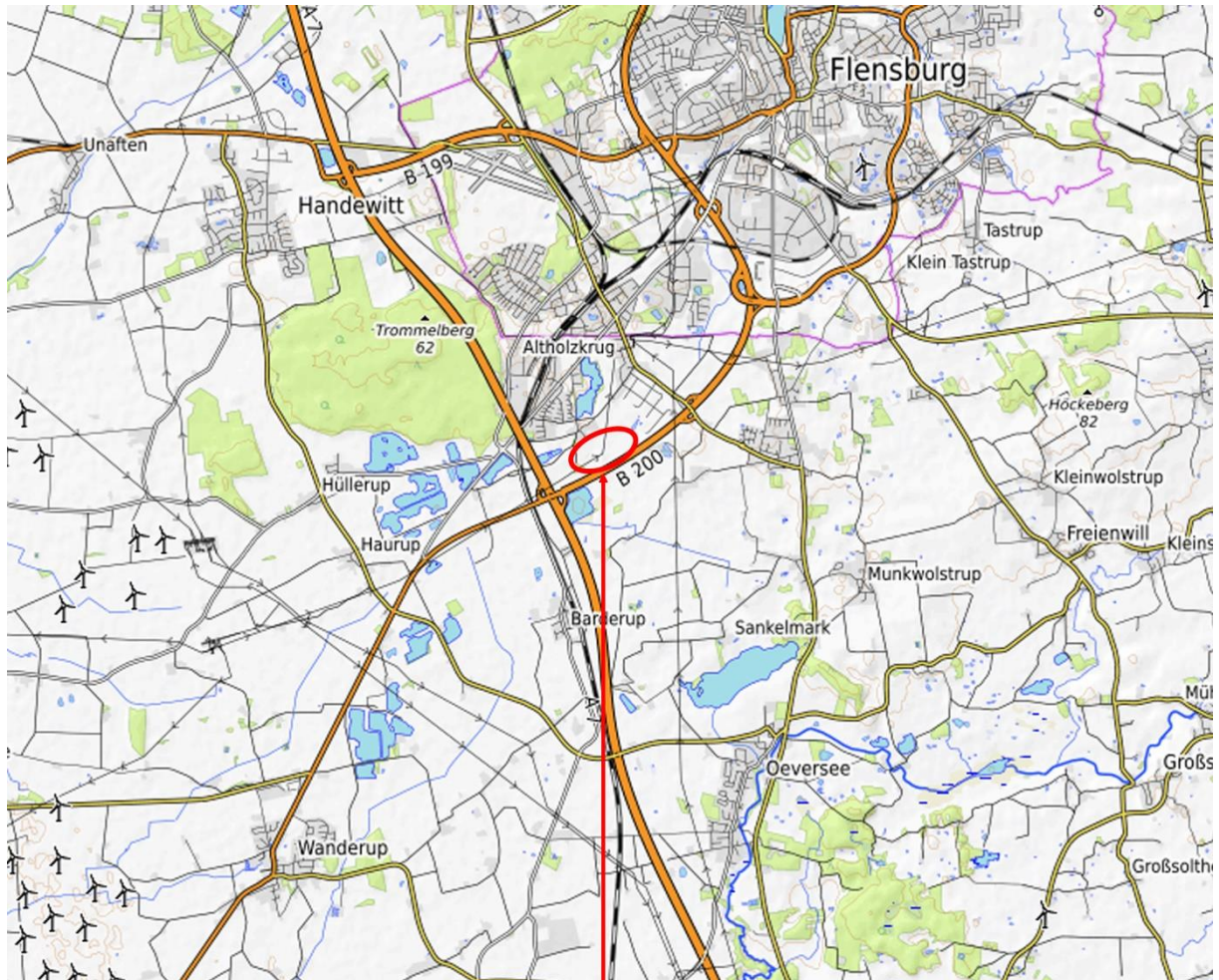


R. Hurler, Dipl.-Geol.

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

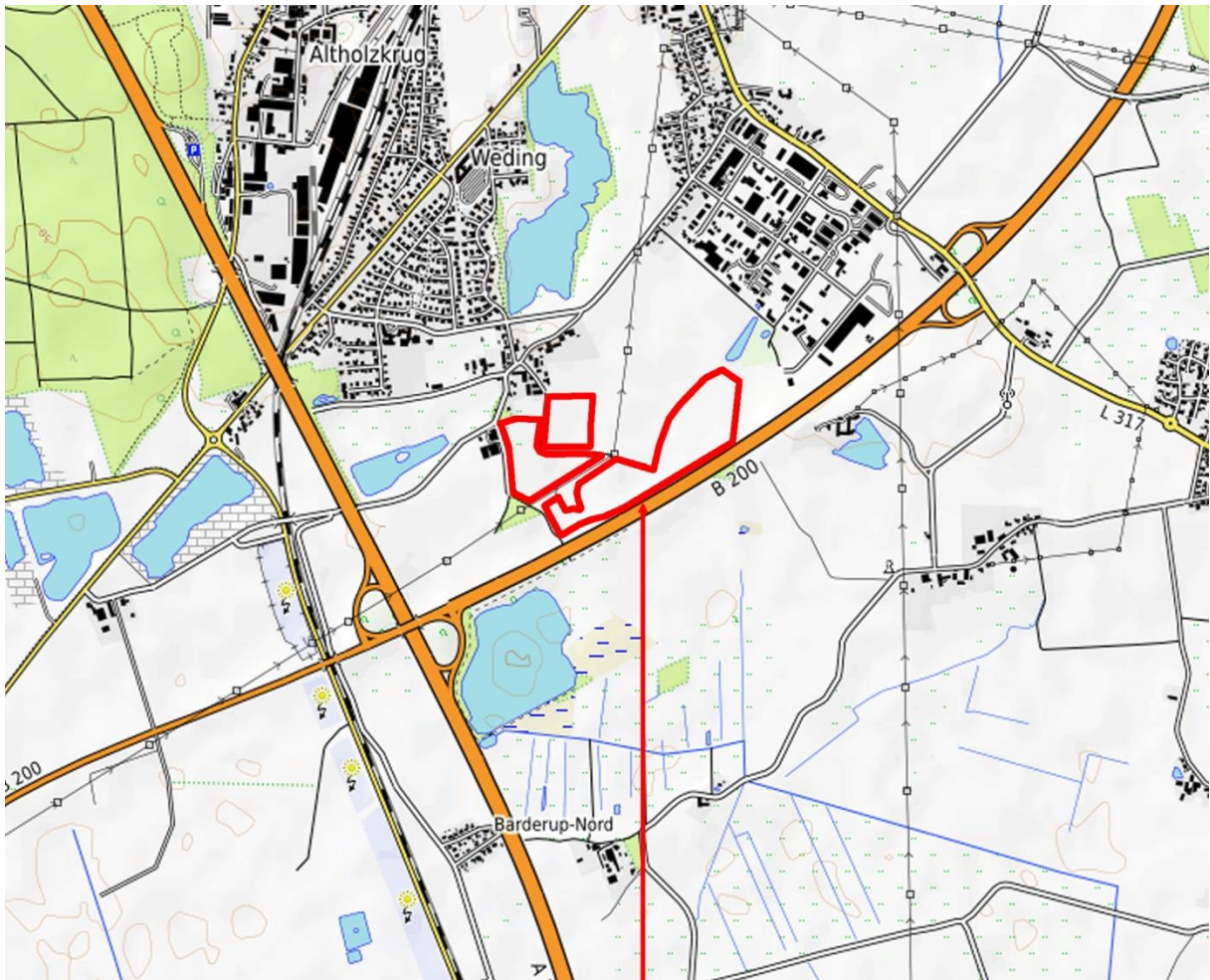
Anlage 1.1 Übersichtslageplan Maßstab 1 : 100.000



Lage des Untersuchungsgebietes

Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

Anlage 1.2 Übersichtslageplan Maßstab 1 : 25.000



Lage des Untersuchungsgebietes

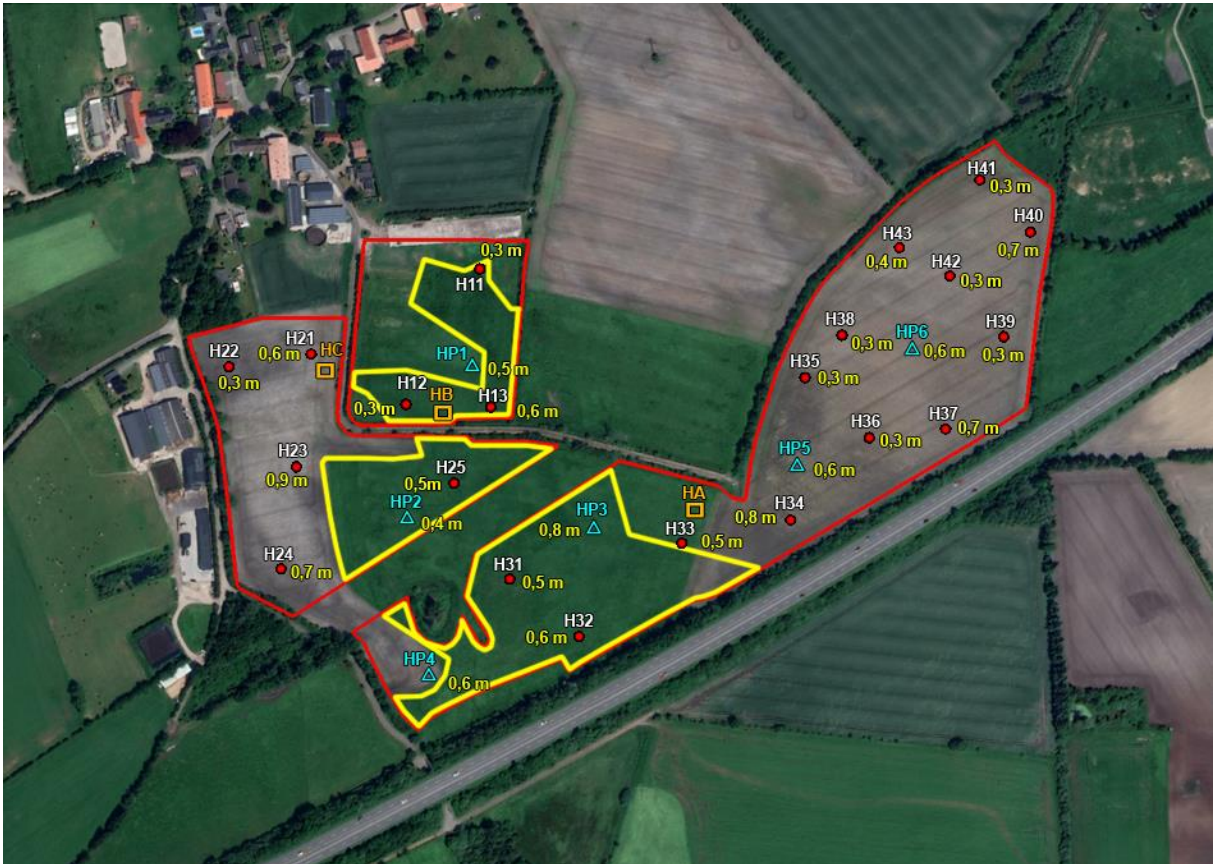
Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

Legende Geologische Karte

KÄNOZOIKUM – KÆNOZOIKUM
 QUARTÄR – KVARTÆR

Holozän – Holocæn		Niedermoortorf <i>Lavmosetørv</i>	Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf, meist stark zersetzt <i>Skovkærtørv, tagrørtørv, startørv, overvejende humøst</i>
		Hochmoortorf <i>Højmosetørv</i>	Sphagnum-Torf, schwach (Weißtorf) bis stark (Schwarztorf) zersetzt <i>Sphagnum-tørv, svag til stærkt humøst</i>
		Hochmoortorf / <i>Højmosetørv</i> über Niedermoortorf / <i>over lavmosetørv</i>	
		Dünen, überwiegend holozän <i>Klitter, overvejende holocæne</i>	Feinsand, z.T. mittelsandig <i>Finsand, delvis mellem sandet</i>
Pleistozän – Pleistocæn			
Weichsel-Eiszeit – Weichsel-Istid		Flugsand in flächenhafter Verbreitung, holozän, z.T. pleistozän <i>Flyvesand, udbredelse som daeksand, holocæne, delvis pleistocæne</i>	Feinsand, mittelsandig <i>Finsand, mellem sandet</i>
		glazifluviatile Ablagerungen (Sander im morphologischen Sinne) <i>glacifluviatile allejringer (sandur i morfologisk betydning)</i>	Sand, untergeordnet Kies <i>Sand, med underordnet grus</i>
		weichselzeitliche Sanderbildungen / <i>Sandur dannelser af Weichsel alder</i> über weichselzeitlicher Grundmoräne / <i>over bundmoræne af Weichsel alder</i>	
		über sandigen Beckenablagerungen der Weichseleiszeit	
		über weichselzeitlichem Beckenschluff / <i>over issøsilt af Weichsel alder</i>	
		über Grundmoräne des Warthestadiums / <i>over bundmoræne fra Warthe stadium</i>	
		über saalezeitlicher Grundmoräne / <i>over bundmoræne af Saale alder</i>	
		Sanderbildungen <i>Sandur dannelser</i>	Kies, sandig <i>Grus, sandet</i>
		glazifluviatile Ablagerungen (Sander im morphologischen Sinne) <i>glacifluviatile allejringer (sandur i morfologisk betydning)</i>	Sand, untergeordnet Kies <i>Sand med underordnet grus</i>
	Warthe Stadium		glazifluviatile Ablagerungen (Sander) / <i>glacifluviatile allejringer (sandur)</i> über Grundmoräne des Warthestadiums / <i>over bundmoræne fra Warthe stadium</i>
		über Grundmoräne des Drenthestadiums / <i>over bundmoræne fra Drenthe stadium</i>	
		über saalezeitlicher Grundmoräne / <i>over bundmoræne af Saale alder</i>	
		Sanderbildungen <i>Sandur dannelser</i>	Kies, sandig <i>Grus, sandet</i>
		glazifluviatile Ablagerungen <i>glacifluviatile allejringer</i>	Sand, untergeordnet Kies <i>Sand, med underordnet grus</i>
	Grundmoräne (Geschiebelehm, Geschiebemergel) <i>Bundmoræne (moræneler)</i>	Schluff, tonig, sandig, kiesig <i>Silt, leret, sandet, gruset</i>	
Zeichen / Tegn			
	geologische Grenze / <i>geologisk grænse</i>		
	geologische Grenze, unsicher / <i>geologisk grænse usikker</i>		
	Eisrandlagen, überwiegend Endmoränen / <i>Israndslinier, overvejende endemoræner</i>		
	Stauchzonen, Schuppenzonen / <i>Stauchzoner, opstrydningszoner</i>		
	Deiche, mit Jahreszahl des Deichschlusses / <i>Diger, med årstal for opførelse</i> ○ Wurten / <i>Husbakker</i>		
	Basis Holozän in Meter unter dem Meeresspiegel / <i>Basis Holocæn i meter under havniveau</i>		
	Begrenzung der Salzstöcke im Untergrund, maximale Ausdehnung <i>Begrænsning af salthorster i undergrunden, maksimal udbredelse</i>		
	künstliche Aufschüttung, Aufspülung / <i>kunstig hældning, opskylning</i>		

Anlage 1.4 Lageplan der Aufschlüsse Maßstab 1 : 7.000



Rote Markierung = Umriss des Untersuchungsgebiets

Gelb markierte Geländebereiche = Dauergrünlanderhaltungsgesetz (DGLG)-Kulisse (Moorböden und Anmoorböden) Quelle: https://umweltportal.schleswig-holstein.de/kartendienste?lang=de&topic=thland&bgLayer=sqx_geodatenzentrum_de_de_basema_pde_web_raster_grau_DE_EPSG_25832_ADV&layers=3ec1835d920ccca1ebf64df5bea4e7c3&layers_opacity=7af4a9220dea6b0baeabb3e620cd3813&E=-525709.86&N=6065624.53&zoom=11&layers_visibility=170895d3c536f88df6e2038d4eb3e288&catalogNodes=26 (Stand 16.10.2023)

H11 – H13, H21 – H25, H31 – H43 (rote Punkte) Ansatzpunkte der Sondierungen

HP1 – HP6 (hellblaue Dreiecke) Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen

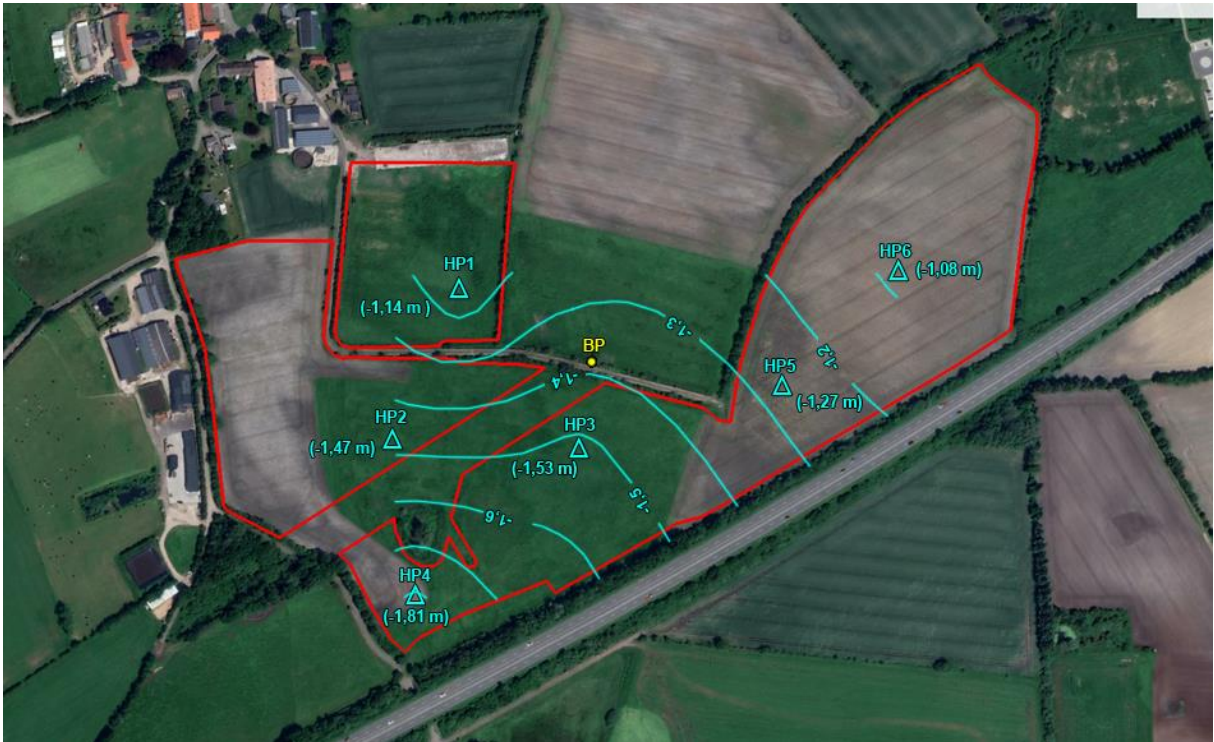
An den Standorten HP1 – HP6 wurden unmittelbar neben den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen Schlagpegel niedergebracht, mittels derer der Grundwasserstand gemessen werden kann.

Gelbe Meterangabe = Mächtigkeit der Torfüberdeckung am Standort der jeweiligen Sondierung oder Kleinrammbohrung

An den Standorten HA, HB, HC (orange Vierecke) wurden Bodenproben aus Handschürfen für die chemische Analyse der Stahlkorrosion und für die Korngrößenanalyse entnommen.

Koordinaten der Mitte Feld Süd: 54°44'18.94"N, 9°24'7.18"E

Anlage 1.5 Grundwassergleichenplan Maßstab 1 : 7.000



Rote Markierung = Umriss des Untersuchungsgebiets

HP1 – HP6 (hellblaue Dreiecke) Lage Schlagpegel

Hellblaue Meterangabe = Grundwasserstand am 26.09.2023 [m u. Bezugspunkt (BP)]

BP (gelb markierter Punkt) = Lage des Bezugspunktes (Oberkante des Betonfundaments des Strommastes)

Koordinaten der Mitte Feld Süd: 54°44'18.94"N, 9°24'7.18"E

Anlage 2 Rammsondierungen

Anlage 2.1 Tabelle mit Ergebnissen der Rammsondierungen

Sondierergebnisse Schläge je 10 cm Eindringung, DPL-5

Tiefe m	H11	H12	H13	H21	H22	H23	H24	H25	H31	H32	H33
0,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
0,2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	3
0,3	1	2	2	2	2	4	3	2	2	3	3
0,4	4	5	3	4	8	4	4	2	3	3	3
0,5	5	5	3	5	13	3	5	3	2	4	4
0,6	7	5	2	6	15	2	4	10	8	3	5
0,7	6	4	4	13	17	1	3	9	9	5	6
0,8	8	6	8	39	17	2	5	10	10	7	7
0,9	8	6	8	55	19	1	9	8	9	10	8
1,0	8	6	11		22	5	12	10	9	9	9
1,1	6	7	13		25	6	12	11	8	11	10
1,2	4	7	14		27	6	13	11	9	10	9
1,3	3	7	13		28	8	13	11	9	9	8
1,4	4	10	12		29	9	12	11	9	9	9
1,5	7	10	13		28	10	10	10	9	12	14
1,6	10	12	13		25	10	9	11	8	14	8
1,7	12	12	12		24	11	7	11	9	14	9
1,8	14	12	12		23	10	8	11	10	15	9
1,9	17	12	12		27	10	8	10	9	15	9
2,0	17	10	14		24	9	9	11	10	15	8
2,1	18	13	13		24	11	10	10	11	17	8
2,2	17	13	10		26	10	10	11	10	16	9
2,3	15	12	13		29	10	12	10	9	14	7
2,4	15	11	12		28	11	14	12	12	15	7
2,5	18	12	12		29	11	14	10	13	17	9
2,6	21	10	10		27	11	14	10	12	15	8
2,7	21	10	11		27	10	15	8	12	15	10
2,8	20	11	10		27	10	12	8	11	17	10
2,9	20	11	10		25	9	12	7	12	18	10
3,0	19	12	9		28	11	13	9	11	17	8
3,1	21	16	12		29	13	14	11	12	19	9
3,2	23	12	13		29	13	15	10	11	18	8
3,3	25	13	14		28	14	18	10	14	18	8
3,4	23	15	14		27	13	17	10	16	18	8
3,5	23	14	15		26	13	14	12	19	15	7
3,6	24	15	16		25	16	10	11	21	14	9
3,7	23	13	17		24	17	12	10	24	14	10
3,8	21	17	15		27	17	12	9	19	13	10
3,9	22	16	11		24	19	21	10	20	13	8
4,0											

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite.

Tiefe m	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43
0,1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1
0,2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2
0,3	4	2	4	2	3	2	4	2	2	2
0,4	4	4	6	4	4	5	4	5	6	3
0,5	4	5	6	3	5	14	4	5	11	5
0,6	3	4	7	3	5	21	3	5	17	5
0,7	3	6	8	4	3	21	3	5	38	5
0,8	4	7	6	7	4	20	6	5	29	6
0,9	7	8	7	10	4	19	10	6	23	6
1,0	6	7	7	11	4	17	13	8	18	6
1,1	6	8	9	11	6	16	15	8	14	8
1,2	9	7	8	10	6	13	15	10	13	8
1,3	10	8	8	10	7	13	18	11	12	12
1,4	9	13	7	9	8	14	16	14	11	16
1,5	10	12	8	7	10	14	18	15	10	17
1,6	12	14	7	7	10	14	15	15	10	17
1,7	14	15	7	7	10	12	14	14	11	16
1,8	16	15	7	8	12	13	14	14	10	18
1,9	18	17	7	6	13	13	14	15	11	19
2,0	20	16	7	6	13	15	14	14	13	18
2,1	19	15	8	7	14	18	13	14	15	19
2,2	15	14	5	6	13	19	10	14	19	13
2,3	17	15	6	8	12	20	10	14	19	10
2,4	15	15	6	10	12	24	11	14	20	10
2,5	15	15	6	9	12	28	12	13	19	9
2,6	15	14	7	9	13	28	10	13	21	9
2,7	15	16	8	9	12	24	10	13	18	8
2,8	17	16	8	8	12	23	8	14	15	12
2,9	16	15	7	6	12	12	9	12	9	8
3,0	14	15	6	7	11	9	8	12	7	5
3,1	14	14	6	7	11	9	9	13	9	5
3,2	18	14	7	8	14	8	8	11	6	4
3,3	23	14	7	7	11	8	8	12	8	4
3,4	27	14	9	7	12	9	8	12	8	5
3,5	26	15	9	8	11	9	9	13	8	7
3,6	26	14	11	7	12	10	9	13	6	5
3,7	27	12	12	8	12	8	9	14	25	4
3,8	28	10	10	8	12	8	10	11	33	4
3,9	27	10	11	11	11	8	10	11	12	4
4,0										

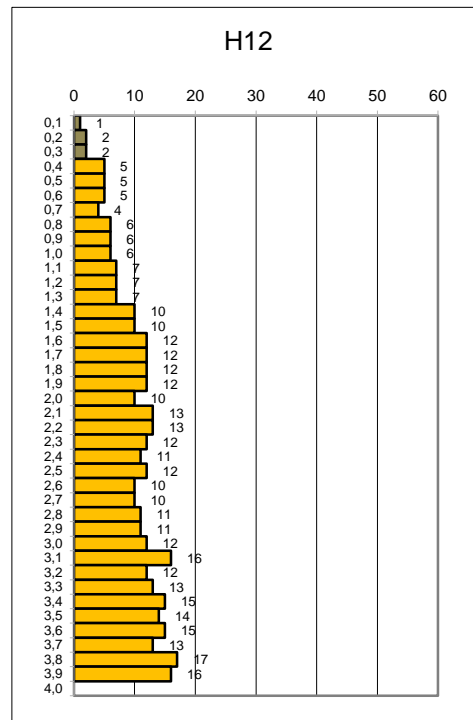
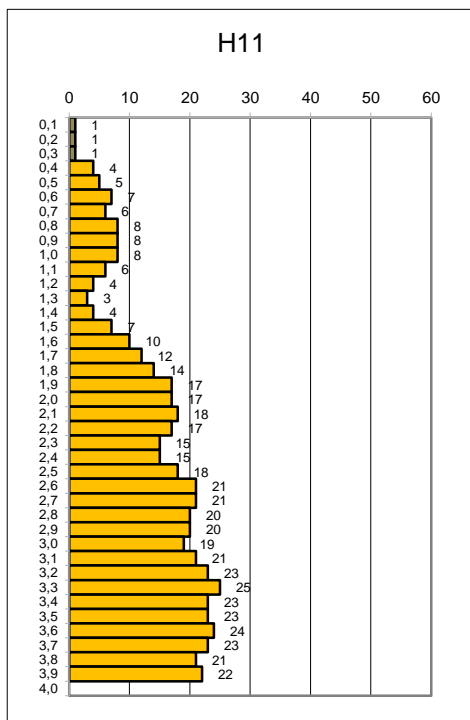
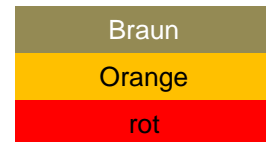
Anlage 2.2 Rammdiagramme

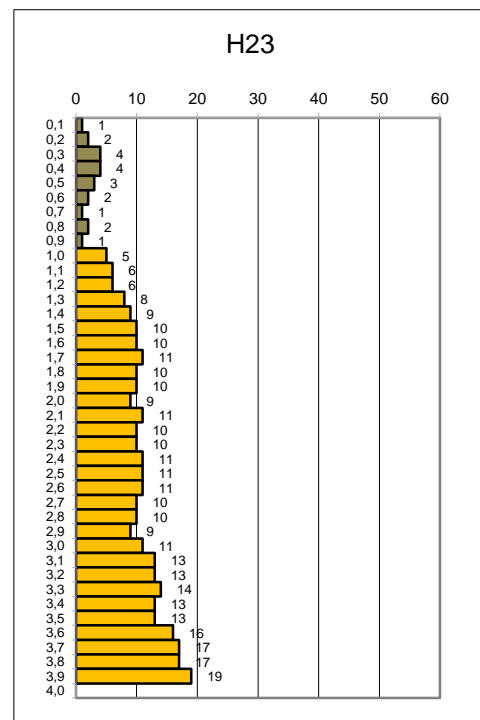
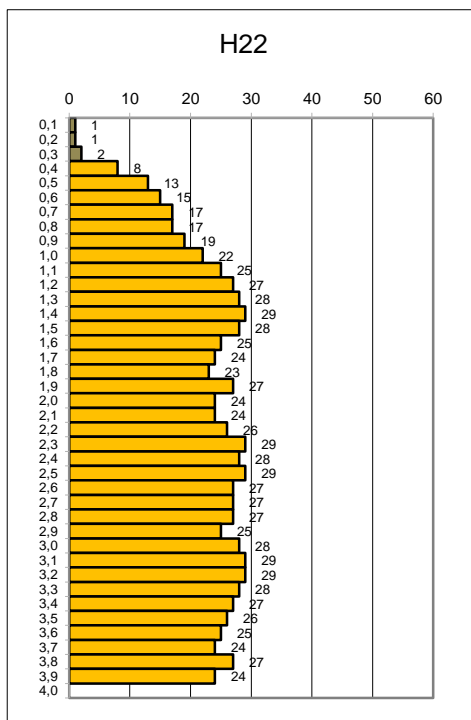
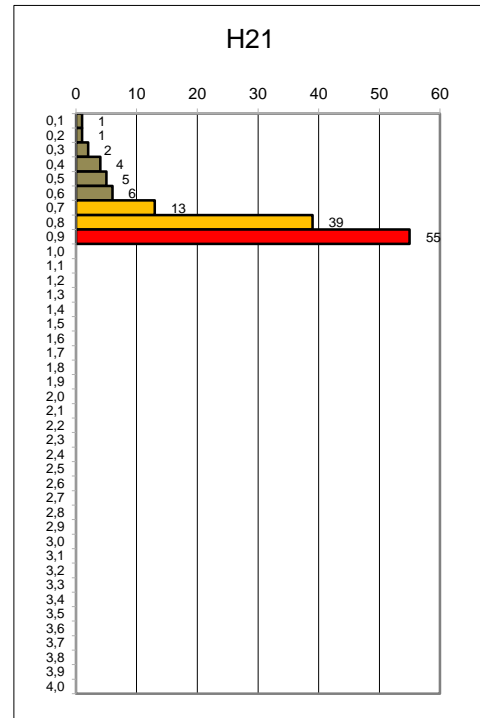
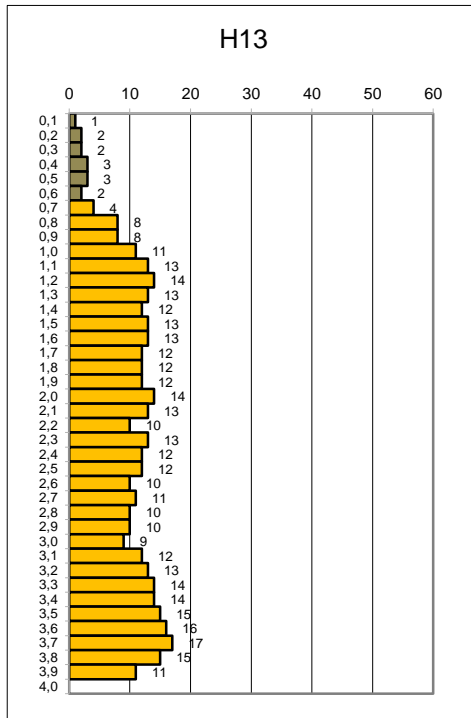
Sonde DPL-5

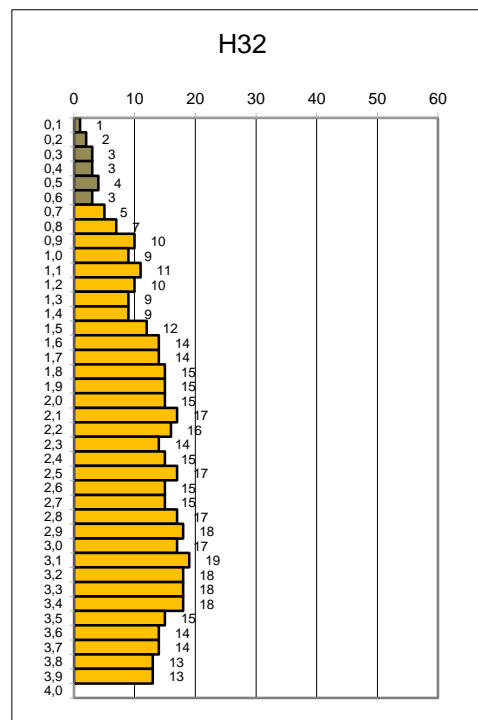
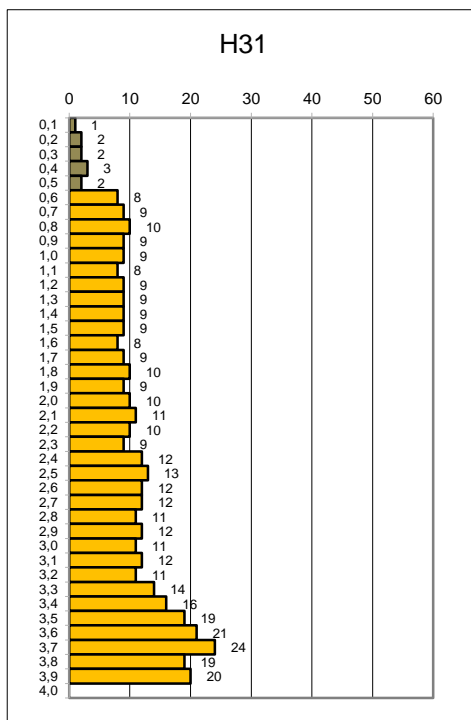
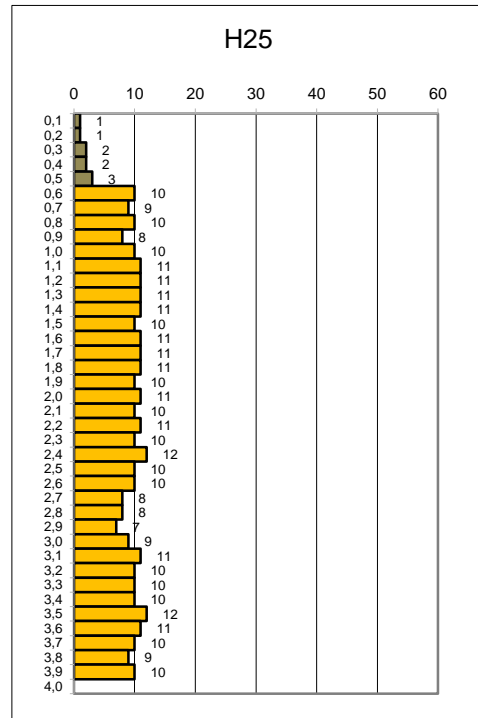
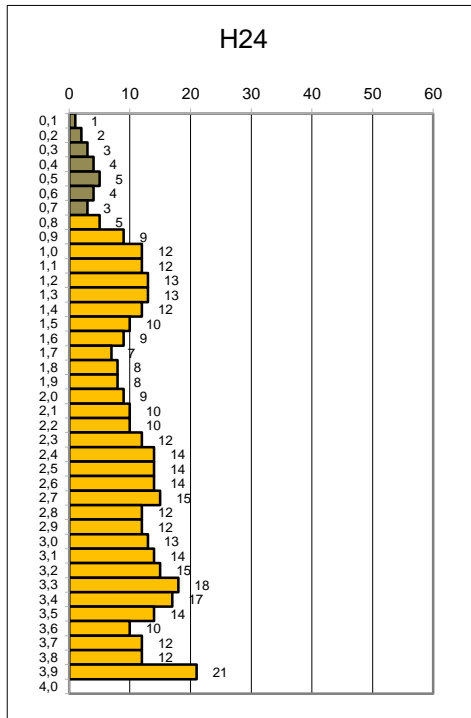
Erläuterung: Die Balkendiagramme zeigen die notwendige Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringung, aufgetragen über die Tiefe.

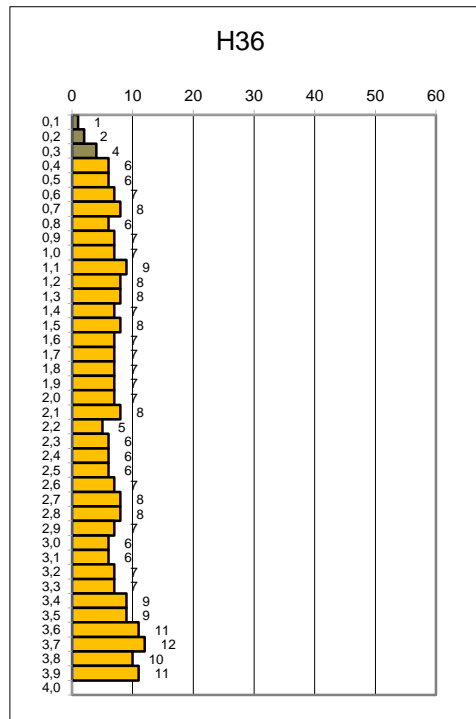
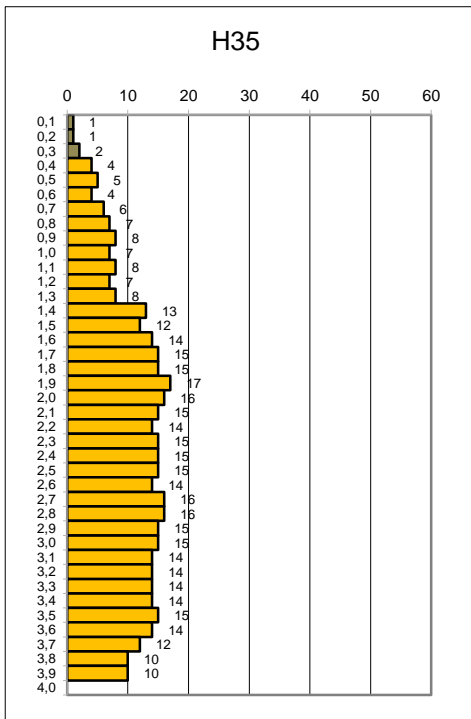
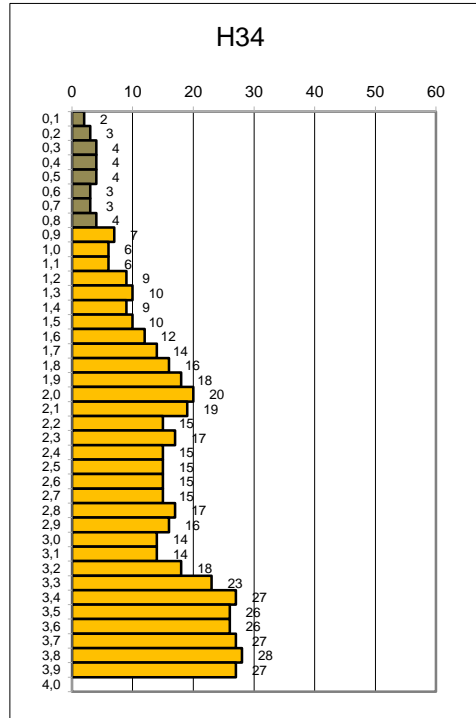
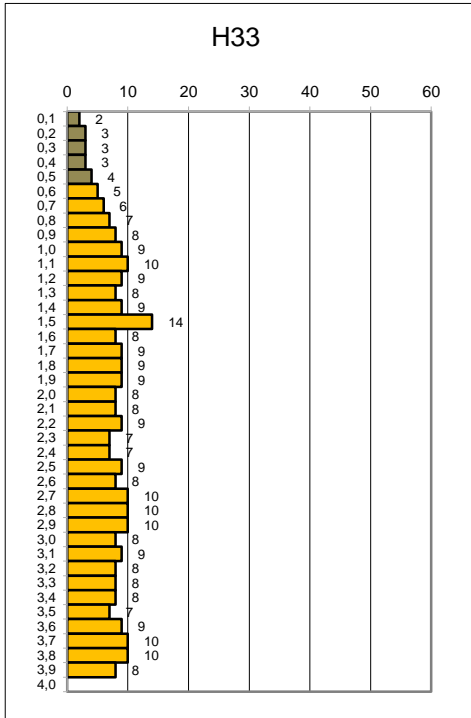
Legende zur Farbgebung in den Diagrammen:

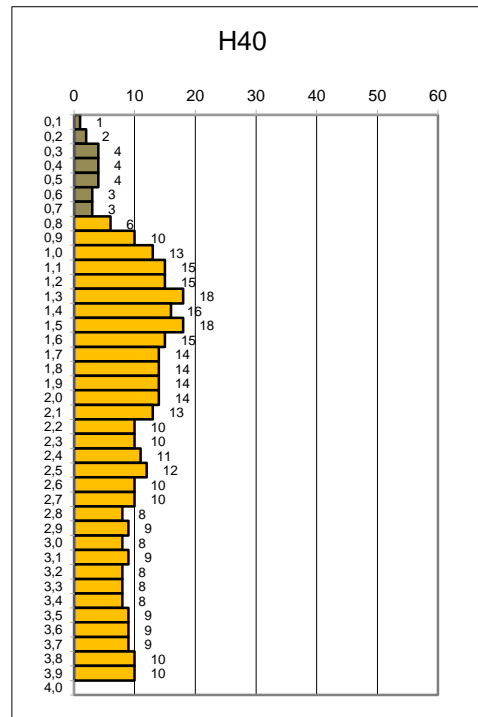
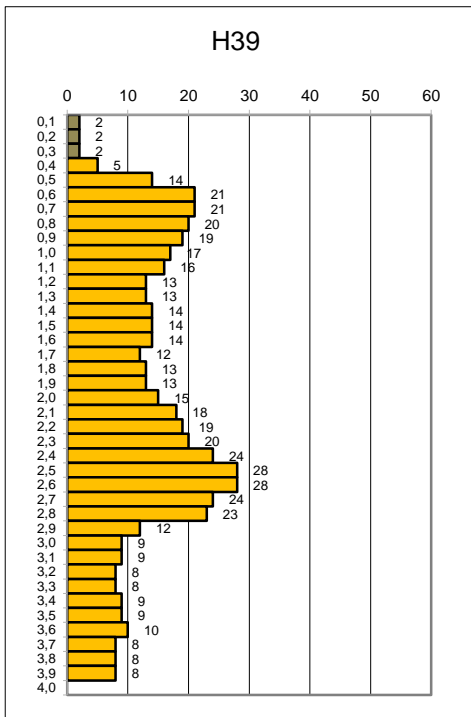
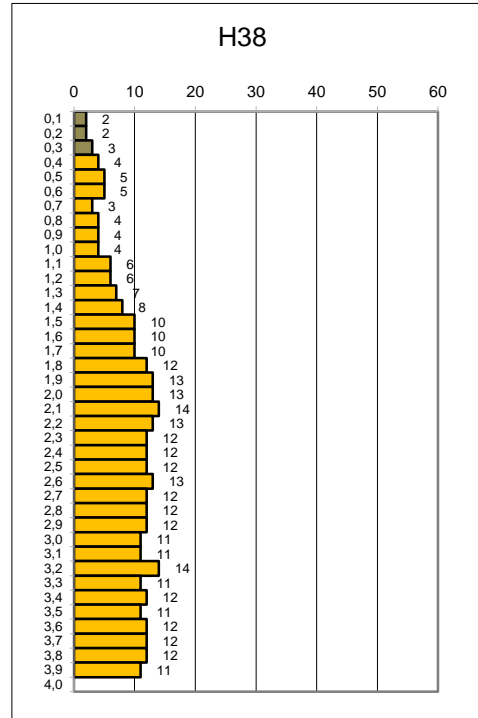
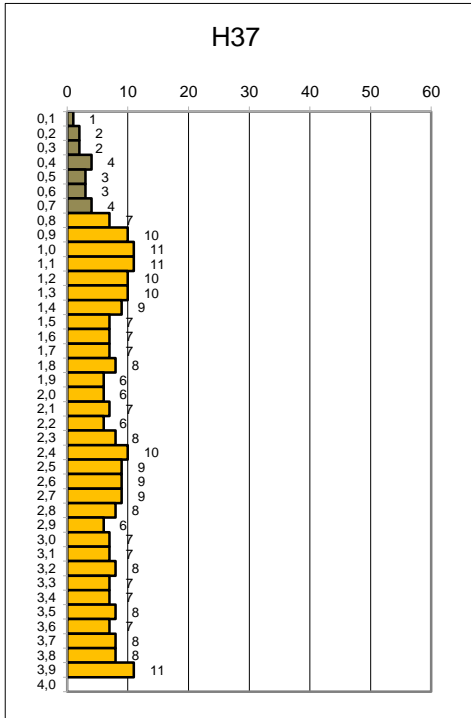
Schicht **S1** Torf
 Schicht **S2** Glazifluviatile Sande (Schmelzwassersande)
 Rammhindernis (Ortstein)

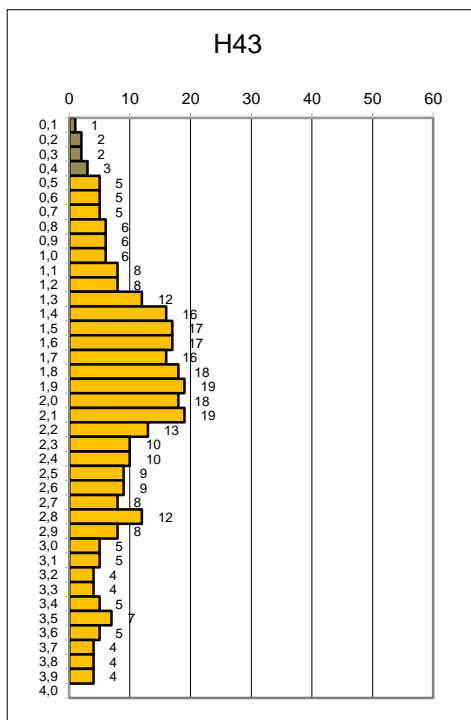
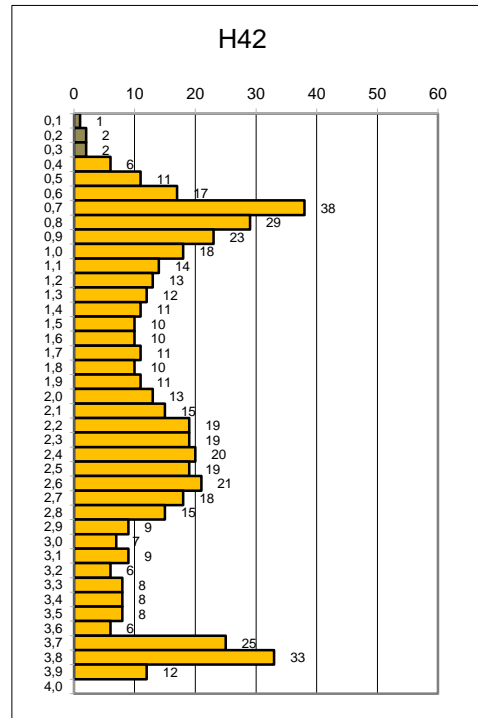
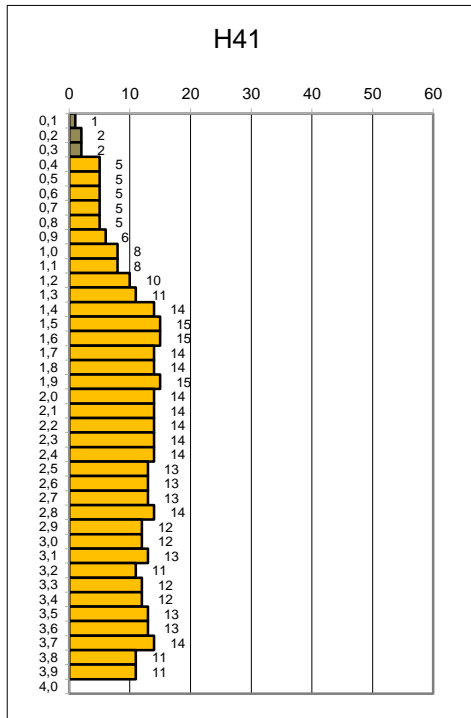






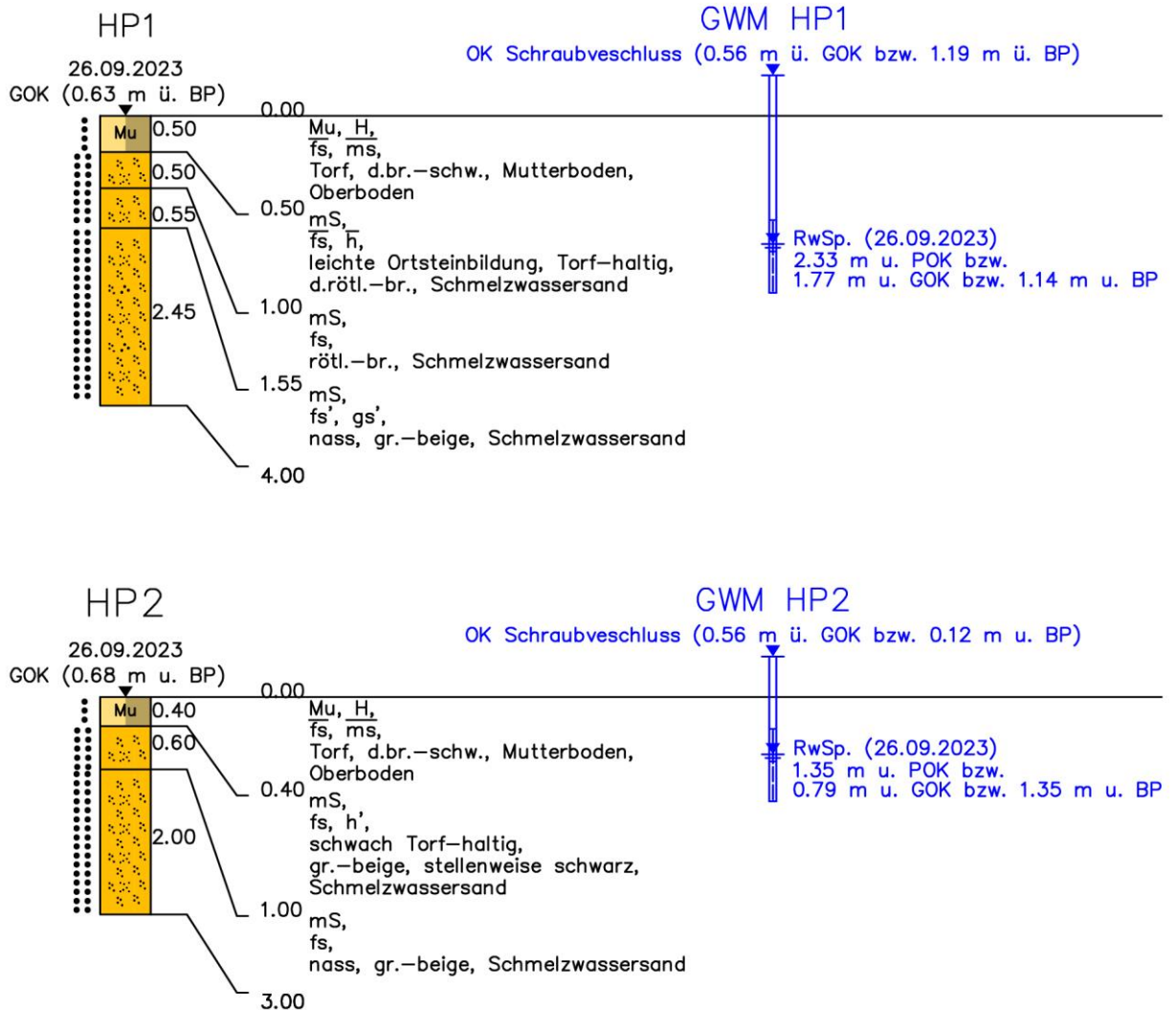






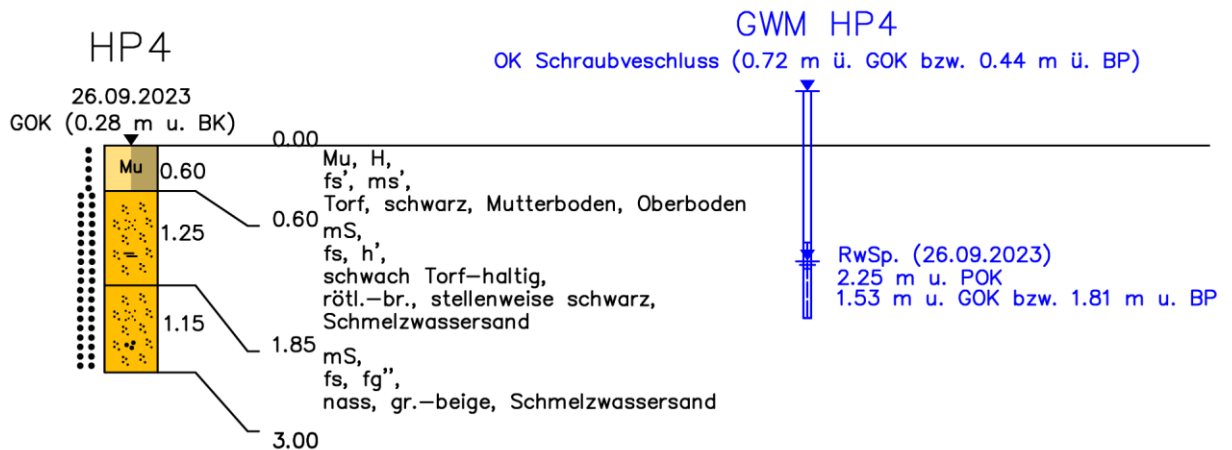
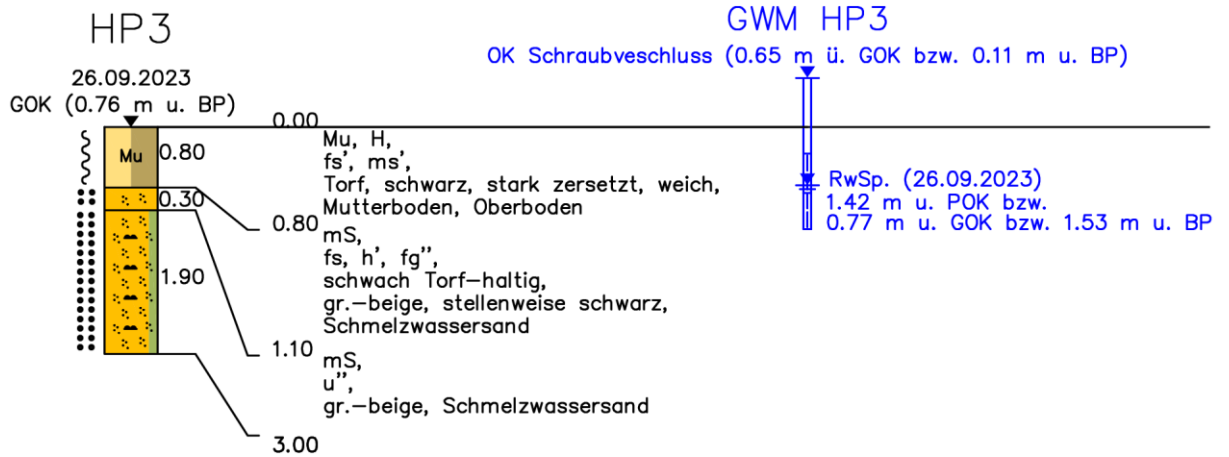
Anlage 2.3 Bohrprofile der Kleinrammbohrungen und Ausbaupläne der unmittelbar neben den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen hergestellten Schlagpegel (Maßstab der Tiefe 1 : 100; Maßstab der Breite ohne)

HP1 und HP2:



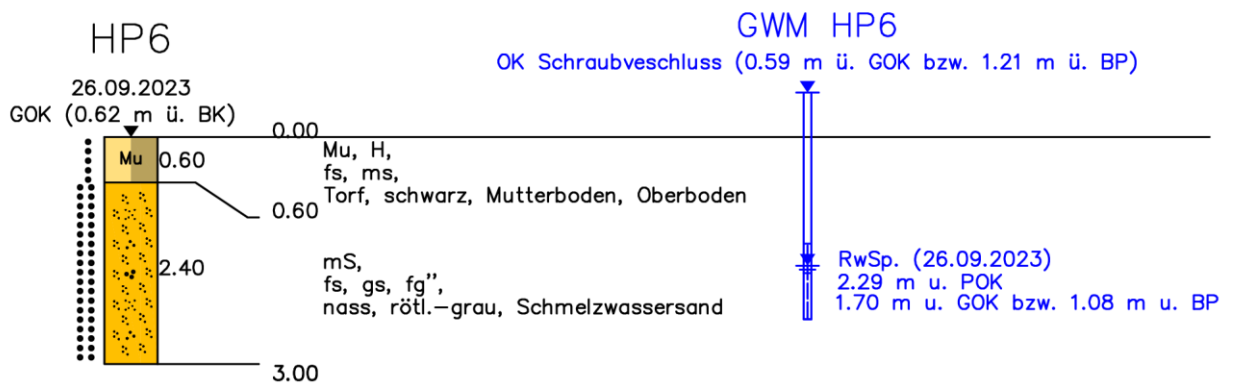
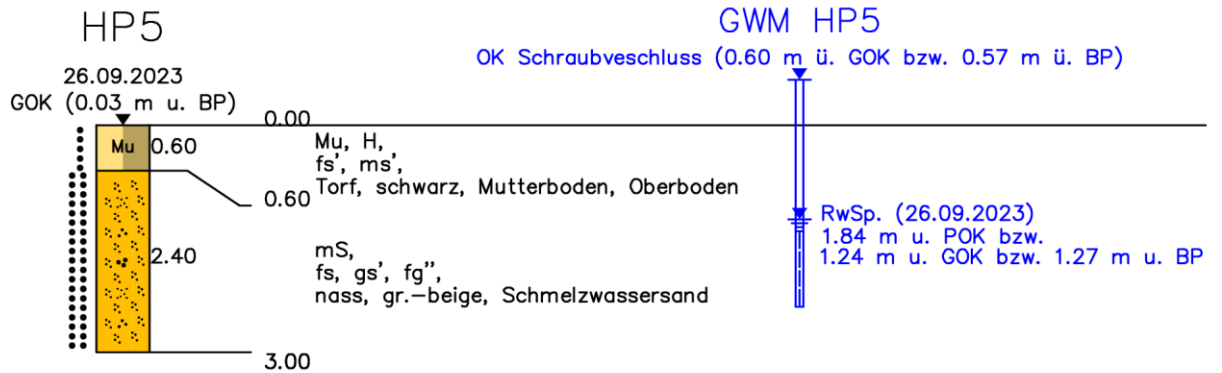
BP = Bezugspunkt (Oberkante des Betonfundaments des nördlich von Aufschlusspunkt HP3 befindlichen Strommastes).

HP3 und HP4:



BP = Bezugspunkt (Oberkante des Betonfundaments des nördlich von Aufschlusspunkt HP3 befindlichen Strommastes).

HP5 und HP6:



BP = Bezugspunkt (Oberkante des Betonfundaments des nördlich von Aufschlusspunkt HP3 befindlichen Strommastes).

Anlage 3 Ergebnisse der Ermittlung der Korngrößenverteilung

Anlage 3.1 Ergebnisse der Nasssiebungen gemäß DIN EN ISO 17892 - 4 der Bodenproben
HA KV (Entnahmetiefe 0,50 – 0,80 m) (Standort HA) und HB KV (Entnahmetiefe
0,70 – 0,90 m) (Standort HB)



Erdstoff-Labor

Möster Straße 8
06849 Dessau- Roßlau

Tel. 0340 / 858 30 87
Fax 0340 / 858 30 86
info(at)erdstoff-labor.de

Bodenmechanische Untersuchungen

Auftraggeber: ConSoGeol GmbH & Co. KG
St.- Martin- Straße 11
86551 Aichach

Untersuchungsumfang: Korngrößenverteilung (Nasssiebung) - DIN EN ISO 17892-4
Glühverlust DIN 18128

Bearbeiter: I. Siegemund

Probenübersicht und Anlagen

Probeneingang: 13.09.2023
Probengefäß: Kunststoffüte(n)
Vorhaben lt. Auftrag: Enerparc Handewitt
AZ.: 23663 - 9

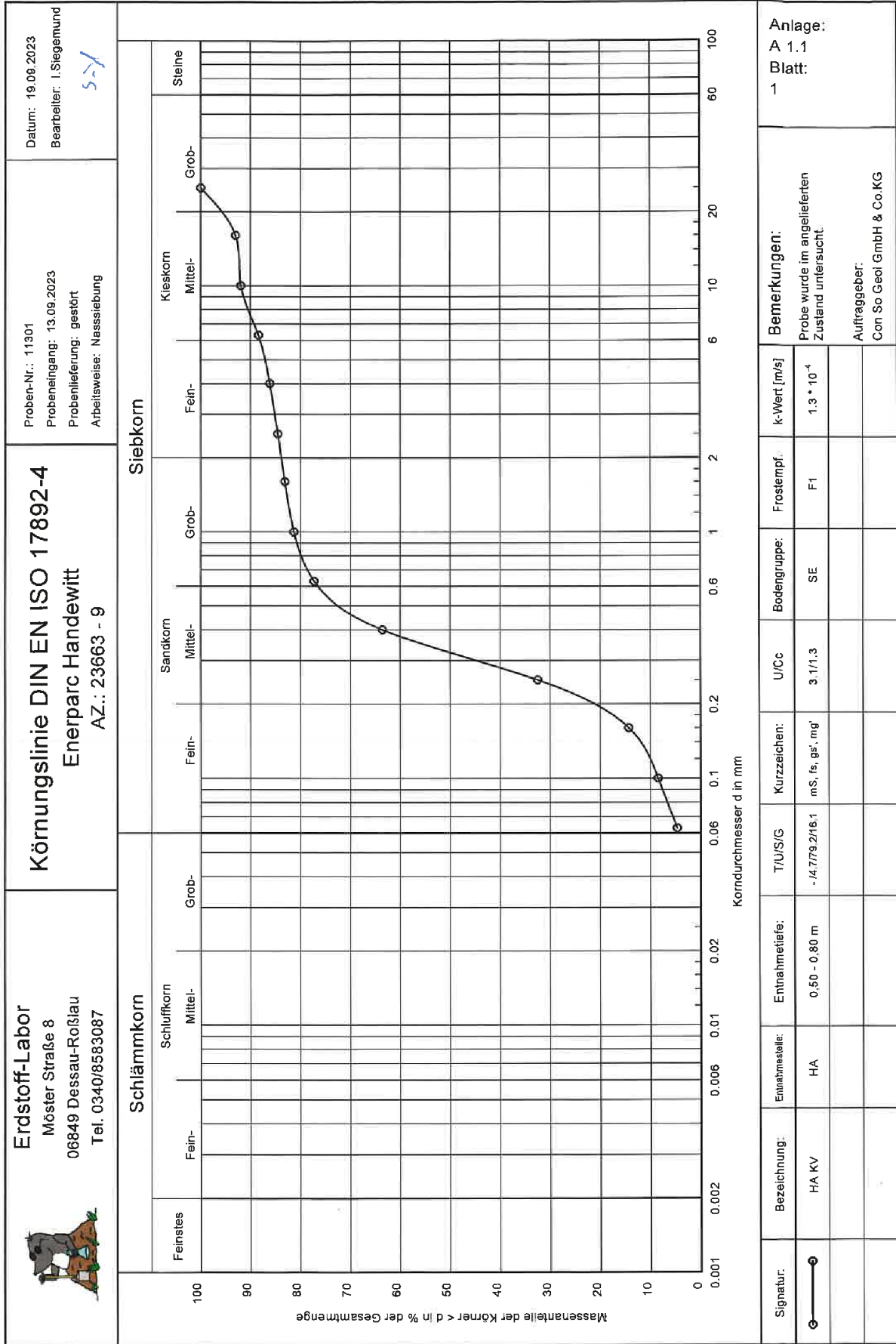
Probe-Nr. Erdstofflabor	Bezeichnung lt. Auftrag	Tiefe lt. Auftrag	Kornverteilung Anlage	Glühverlust An- lage
11301	HA KV	0,50-0,80m	A 1.1	A 2.1
11302	HB KV	0,70-0,90m	A 1.2	A 2.1


Probe(n) wurde(n) im angelieferten Zustand untersucht.
Aufgrund der Beschaffenheit der Proben, war eine kombinierte Korngrößenver-
teilung nicht ermittelbar.

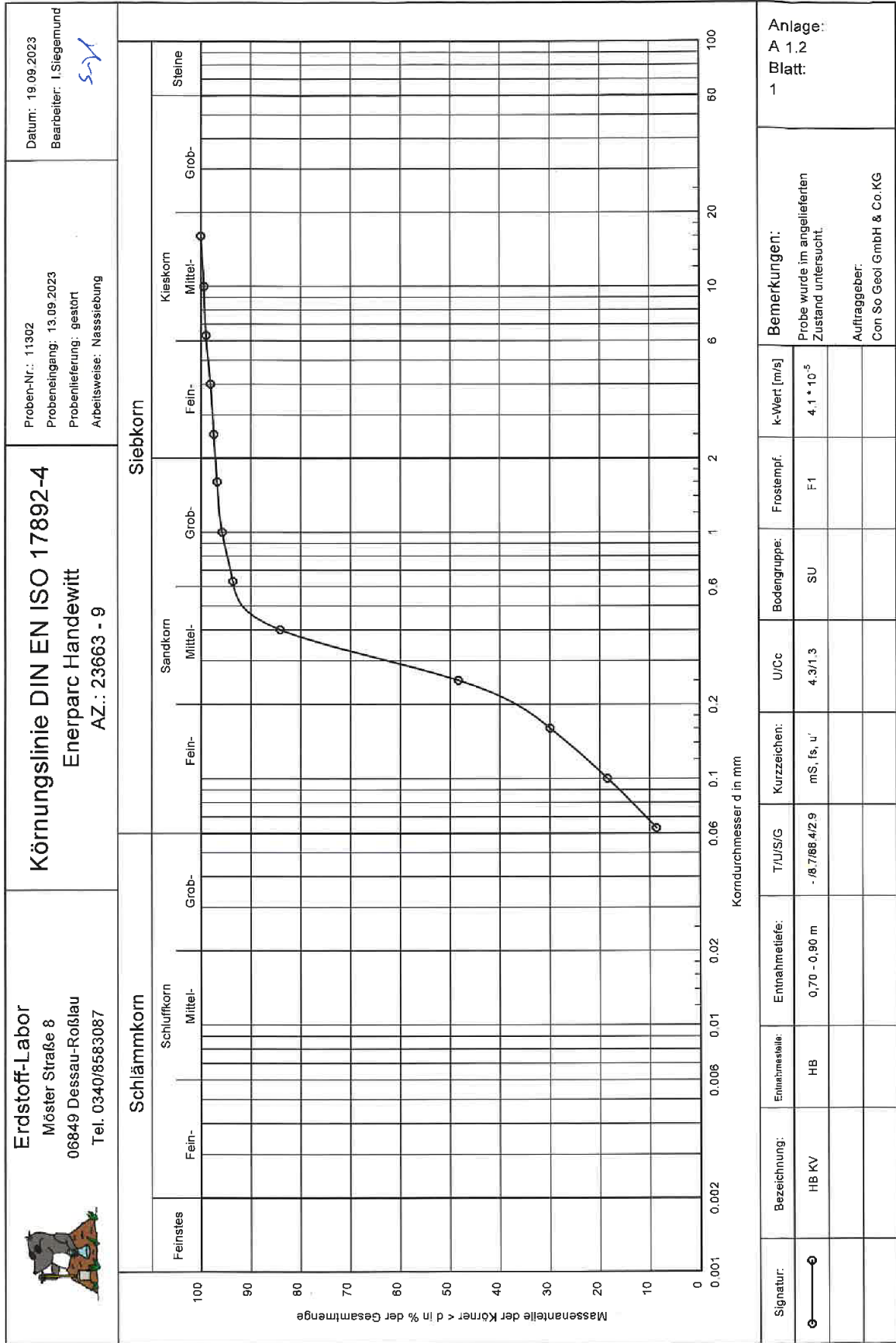
Untersuchungsbericht: 6 Seiten (1 Deckblatt, 5 Seiten Anlagen)


Dessau, 20.09.2023

Dipl.-Ing. Jörg Brugger

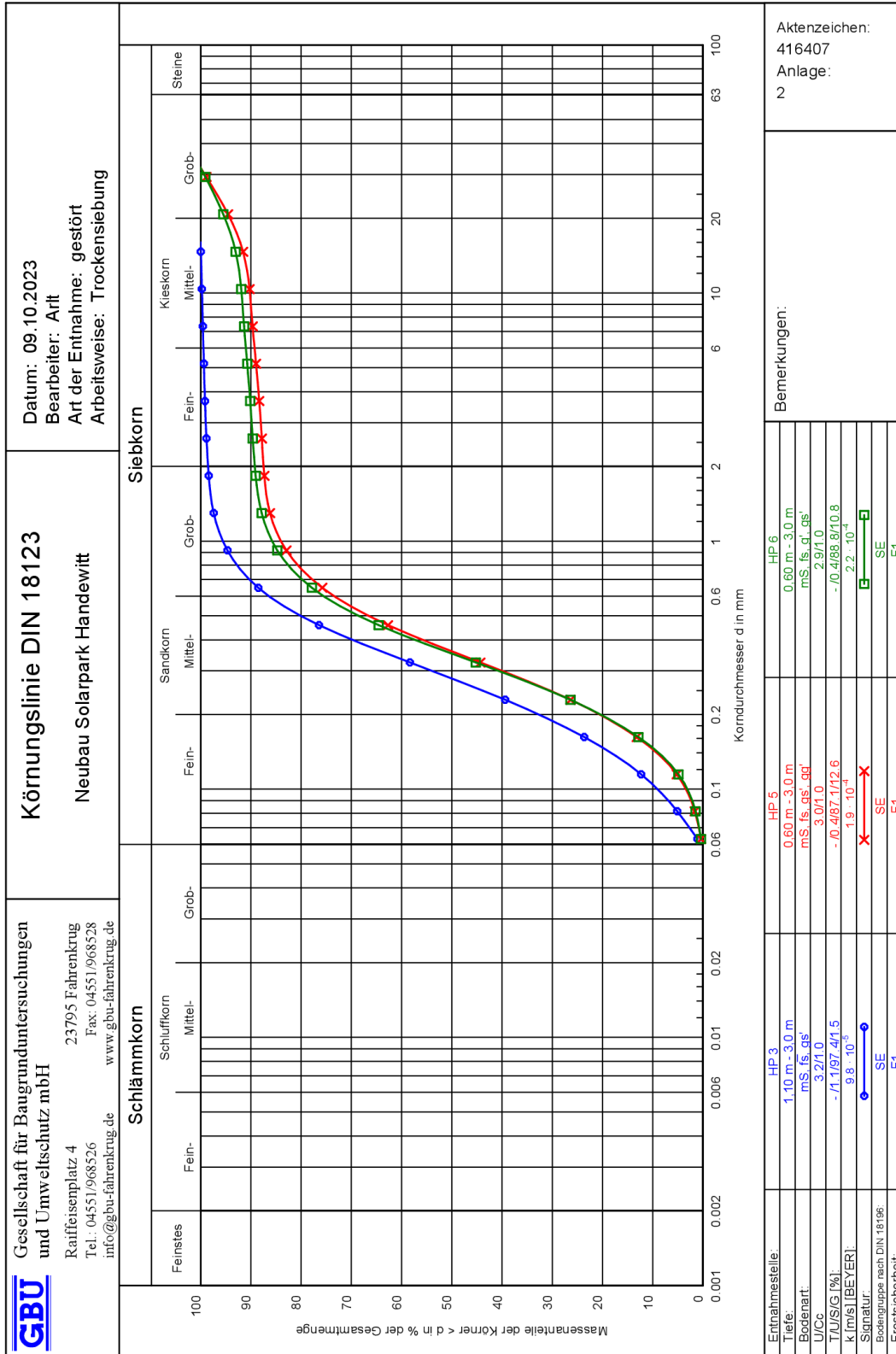


Erdstoff-Labor Möster Straße 8 06849 Dessau-Roßlau Tel. 0340/8583087		Anlage: A 1.1 Blatt: 2 S-1																																																																							
Körnungslinie DIN EN ISO 17892-4 Enerparc Handewitt AZ.: 23663 - 9	Proben-Nr.: 11301 Probeneingang: 13.09.2023 Probenlieferung: gestört Arbeitsweise: Nasssiebung																																																																								
Bearbeiter: J Siegemund Datum: 19.09.2023																																																																									
<p> Bezeichnung: HA KV Entnahmestelle: HA Entnahmetiefe: 0,50 - 0,80 m T/U/S/G - / 4.7 / 79.2 / 16.1 Kurzzeichen: mS, fs, gs', mg' U/Cc 3.1/1.3 Bodengruppe: SE Frostempf. F1 k-Wert [m/s] 1.283E-4 d10/d30/d60 [mm]: 0.119 / 0.240 / 0.376 Siebanalyse: Trockenmasse [g]: 878.90 </p> <p>Siebanalyse</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Korngröße [mm]</th> <th>Rückstand [g]</th> <th>Rückstand [%]</th> <th>Siebdurchgänge [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>25.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>16.0</td><td>61.20</td><td>6.96</td><td>93.04</td></tr> <tr><td>10.0</td><td>9.50</td><td>1.08</td><td>91.95</td></tr> <tr><td>6.3</td><td>30.80</td><td>3.50</td><td>88.45</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>19.70</td><td>2.24</td><td>86.21</td></tr> <tr><td>2.5</td><td>14.20</td><td>1.62</td><td>84.59</td></tr> <tr><td>1.6</td><td>12.30</td><td>1.40</td><td>83.19</td></tr> <tr><td>1.0</td><td>16.20</td><td>1.84</td><td>81.35</td></tr> <tr><td>0.63</td><td>35.50</td><td>4.04</td><td>77.31</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>120.30</td><td>13.69</td><td>63.62</td></tr> <tr><td>0.25</td><td>273.40</td><td>31.11</td><td>32.51</td></tr> <tr><td>0.16</td><td>159.60</td><td>18.16</td><td>14.35</td></tr> <tr><td>0.1</td><td>51.70</td><td>5.88</td><td>8.47</td></tr> <tr><td>0.063</td><td>33.30</td><td>3.79</td><td>4.68</td></tr> <tr><td>Schale</td><td>41.10</td><td>4.68</td><td>-</td></tr> <tr><td>Summe</td><td>878.80</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Siebverlust</td><td>0.10</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]	25.0	0.00	0.00	100.00	16.0	61.20	6.96	93.04	10.0	9.50	1.08	91.95	6.3	30.80	3.50	88.45	4.0	19.70	2.24	86.21	2.5	14.20	1.62	84.59	1.6	12.30	1.40	83.19	1.0	16.20	1.84	81.35	0.63	35.50	4.04	77.31	0.4	120.30	13.69	63.62	0.25	273.40	31.11	32.51	0.16	159.60	18.16	14.35	0.1	51.70	5.88	8.47	0.063	33.30	3.79	4.68	Schale	41.10	4.68	-	Summe	878.80			Siebverlust	0.10		
Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]																																																																						
25.0	0.00	0.00	100.00																																																																						
16.0	61.20	6.96	93.04																																																																						
10.0	9.50	1.08	91.95																																																																						
6.3	30.80	3.50	88.45																																																																						
4.0	19.70	2.24	86.21																																																																						
2.5	14.20	1.62	84.59																																																																						
1.6	12.30	1.40	83.19																																																																						
1.0	16.20	1.84	81.35																																																																						
0.63	35.50	4.04	77.31																																																																						
0.4	120.30	13.69	63.62																																																																						
0.25	273.40	31.11	32.51																																																																						
0.16	159.60	18.16	14.35																																																																						
0.1	51.70	5.88	8.47																																																																						
0.063	33.30	3.79	4.68																																																																						
Schale	41.10	4.68	-																																																																						
Summe	878.80																																																																								
Siebverlust	0.10																																																																								




Erdstoff-Labor Möster Straße 8 06849 Dessau-Roßlau Tel. 0340/8583087		Anlage: A 1.2 Blatt: 2 S-X																																																																				
Körnungslinie DIN EN ISO 17892-4 Enerparc Handewitt AZ.: 23663 - 9		Proben-Nr.: 11302 Probeneingang: 13.09.2023 Probenlieferung: gestört Arbeitsweise: Nasssiebung																																																																				
Bearbeiter: I Siegemund Datum: 19.09.2023																																																																						
<p> Bezeichnung: HB KV Entnahmestelle: HB Entnahmetiefe: 0,70 - 0,90 m T/U/S/G - / 8.7 / 88.4 / 2.9 Kurzzeichen: mS, fs, u' U/Cc 4.3/1.3 Bodengruppe: SU Frostempf. F1 k-Wert [m/s] 4.067E-5 d10/d30/d60 [mm]: 0.067 / 0.160 / 0.291 Siebanalyse: Trockenmasse [g]: 706.00 </p> <p>Siebanalyse</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Korngröße [mm]</th> <th>Rückstand [g]</th> <th>Rückstand [%]</th> <th>Siebdurchgänge [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>16.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>10.0</td><td>4.30</td><td>0.61</td><td>99.39</td></tr> <tr><td>6.3</td><td>2.90</td><td>0.41</td><td>98.98</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>6.40</td><td>0.91</td><td>98.07</td></tr> <tr><td>2.5</td><td>4.60</td><td>0.65</td><td>97.42</td></tr> <tr><td>1.6</td><td>4.60</td><td>0.65</td><td>96.77</td></tr> <tr><td>1.0</td><td>7.10</td><td>1.01</td><td>95.76</td></tr> <tr><td>0.63</td><td>15.40</td><td>2.18</td><td>93.58</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>66.60</td><td>9.43</td><td>84.15</td></tr> <tr><td>0.25</td><td>252.40</td><td>35.76</td><td>48.39</td></tr> <tr><td>0.16</td><td>129.80</td><td>18.39</td><td>30.00</td></tr> <tr><td>0.1</td><td>81.30</td><td>11.52</td><td>18.49</td></tr> <tr><td>0.063</td><td>69.30</td><td>9.82</td><td>8.67</td></tr> <tr><td>Schale</td><td>61.20</td><td>8.67</td><td>-</td></tr> <tr><td>Summe</td><td>705.90</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Siebverlust</td><td>0.10</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]	16.0	0.00	0.00	100.00	10.0	4.30	0.61	99.39	6.3	2.90	0.41	98.98	4.0	6.40	0.91	98.07	2.5	4.60	0.65	97.42	1.6	4.60	0.65	96.77	1.0	7.10	1.01	95.76	0.63	15.40	2.18	93.58	0.4	66.60	9.43	84.15	0.25	252.40	35.76	48.39	0.16	129.80	18.39	30.00	0.1	81.30	11.52	18.49	0.063	69.30	9.82	8.67	Schale	61.20	8.67	-	Summe	705.90			Siebverlust	0.10		
Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]																																																																			
16.0	0.00	0.00	100.00																																																																			
10.0	4.30	0.61	99.39																																																																			
6.3	2.90	0.41	98.98																																																																			
4.0	6.40	0.91	98.07																																																																			
2.5	4.60	0.65	97.42																																																																			
1.6	4.60	0.65	96.77																																																																			
1.0	7.10	1.01	95.76																																																																			
0.63	15.40	2.18	93.58																																																																			
0.4	66.60	9.43	84.15																																																																			
0.25	252.40	35.76	48.39																																																																			
0.16	129.80	18.39	30.00																																																																			
0.1	81.30	11.52	18.49																																																																			
0.063	69.30	9.82	8.67																																																																			
Schale	61.20	8.67	-																																																																			
Summe	705.90																																																																					
Siebverlust	0.10																																																																					

Anlage 3.2 Ergebnisse der Trockensiebungen gemäß DIN EN ISO 17892 - 4 der
 Bodenproben HP 3 (Entnahmetiefe 1,10 – 3,00 m) (Standort HP3), HP 5
 (Entnahmetiefe 0,60 – 3,00 m) (Standort HP5) und HP 6 (Entnahmetiefe 0,60 –
 3,00 m) (Standort HP6)



Anlage 4 Ergebnisse der Ermittlung des Glühverlusts nach DIN 18128 der Bodenproben HA KV (Entnahmetiefe 0,50 – 0,80 m) (Standort HA) und HB KV (Entnahmetiefe 0,70 – 0,90 m) (Standort HB)

	Erdstoff-Labor Möster Straße 8 06849 Dessau-Roßlau Tel. 0340/8583087	Anlage: A 2.1 Auftraggeber: ConSoGeol GmbH & Co. KG Probenbezeichnung: siehe Tabelle Probeneingang: 13.09.2023 Probengefäß: Kunststoffüte Entnahmetiefe: siehe Tabelle Art der Entnahme: gestört
Glühverlust nach DIN 18128 (GL)		
Enerparc Handewitt		
Bearbeiter: I. Siegemund Datum: 20.09.2023		

Probe-Nummer Labor	11301	
Bezeichnung / Tiefe lt. Auftrag:	HA 0,50 - 0,80 m	
Ungelöhte Probe + Behälter [g]	41,018	42,761
Gegelöhte Probe + Behälter [g]	40,828	42,527
Behälter (Glühtiegel) [g]	27,957	28,486
Massenverlust durch Glühen [g]	0,190	0,234
Trockenmasse vor dem Glühen [g]	13,061	14,275
Glühverlust, Teilversuche [%]	1,45	1,64
Glühverlust, gemittelt [%]	1,55	

Probe-Nummer Labor	11302	
Bezeichnung / Tiefe lt. Auftrag:	HB 0,70 - 0,90 m	
Ungelöhte Probe + Behälter [g]	44,081	43,004
Gegelöhte Probe + Behälter [g]	43,610	42,554
Behälter (Glühtiegel) [g]	28,577	26,834
Massenverlust durch Glühen [g]	0,471	0,450
Trockenmasse vor dem Glühen [g]	15,504	16,170
Glühverlust, Teilversuche [%]	3,04	2,78
Glühverlust, gemittelt [%]	2,91	

Anlage 5 Chemische Laboruntersuchungen

Anlage 5.1 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen hinsichtlich Stahlaggressivität nach DIN 50929 der Bodenproben HACO, HBCO und HCCO (Standorte HA, HB und HC)

HACO:



Quality of Life

WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82, 81739 München

ConSoGeol GmbH & Co. KG
Frau Barroy Catherine
St.-Martin-Straße 11
86551 Aichach OT Untermauerbach

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: L. Schinhardt
Durchwahl: +49 89 82596931
E-Mail: Lena.Schinhardt@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU23-007779-1

Datum: 10.10.2023

Auftrag Nr.: CMU-02733-23

Auftrag: Enerparc Handewitt Az23663-9

i.A.

Michael Mista
Sachverständiger Umwelt
Diplom-Chemiker



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit * gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt



Quality of Life

WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	23-125329-01
Bezeichnung	HACO
Probenart	Boden
Probenahme	27.08.2023
Zeit	00:00
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	R.Hurler
Probengefäß	PE-Beutel
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	12.09.2023
Untersuchungsbeginn	13.09.2023
Untersuchungsende	10.10.2023

Boden auf Beton- und Stahlaggressivität

	23-125329-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockenrückstand	58,7	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	AL

Stahlaggressivität

Organische Summenparameter

	23-125329-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	23	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	^A OP

Probenvorbereitung gem. DIN 50929-3

	23-125329-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Fraktion > 5mm	<1	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
4:1 Eluat	26.09.2023			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 3	AL
Salzsäureauszug	25.09.2023			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 4	AL



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugeweiht werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

Messparameter gem. DIN 50929-3

Im 4:1 Eluat

	23-125329-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert vor Titration	7,3		EL 4.1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	0,366	mmol/l	EL 4.1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Titrationstemperatur (Säure 4,3)	19,05	°C	EL 4.1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Chlorid (Cl)	2,0	mg/l	EL 4.1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL
Sulfat (SO ₄)	3,4	mg/l	EL 4.1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Im salzsauren Auszug

	23-125329-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, HCl-löslich	21.700	µg/l	Salzsausz	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Kriterium gem. DIN 4030-2, DIN 50929-3

	23-125329-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sulfid (S)	11	mg/kg	L-TS	DIN 4030-2 mod. (2008-06)	AL

Kriterien gem. DIN 50929-3

	23-125329-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Abschlammbare Bestandteile	33	Gew%	TS <5	DIN 50929-3 (2018-03)	*
Wassergehalt (105°C)	41,3	Gew%	OS <5	DIN EN 15934 (2012-11) A	AL
pH-Wert (50 %-ige Aufschlammung)	4,8		OS <5	DIN EN 15933 mod. (2012-11)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	2,5	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus SK4,3 gem. DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Basekapazität, pH 7,0	36	mmol/kg	TS <5	DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 5	AL
Sulfat, HCl-löslich	10,03	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Neutralsalze (Cl + 2*SO ₄), gelöst incl. ½BG	0,9	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus Messung gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Norm
DIN EN 15933 mod. (2012-11)

DIN 4030-2 mod. (2008-06)

DIN ISO 22036 mod. (2009-06)

Modifikation
Bestimmung in 10:1 Aufschlammung aus < 5mm Fraktion der Originalsubstanz

Aufschluss: Salzsäure/Zinnchlorid-Gemisch (18%HCl, 1% Sn(II)Cl) + Zinkpulver & anschließende elektrochemische Bestimmung gem. DIN 38405-27 (D27) (2017-10)
Bestimmung aus dem salzsauren Auszug nach DVGW GW 9: 2011-09, Anhang B, Modul 4

Legende



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit * gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt



Quality of Life

WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz
EL 4:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 4:1	SalzsAus	SalzsAusz	L-TS	Luftrockensubstanz
TS <5	Trockensubstanz der <5mm Fraktion	OS <5	Originalsubstanz der <5mm Fraktion	AL	Altenberge
OP	Oppin	*	Kooperationspartner	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)
n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)		



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ¹ gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

HBCO:



Quality of Life

WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82, 81739 München

ConSoGeol GmbH & Co.KG
Frau Barroy Catherine
St.-Martin-Straße 11
86551 Aichach OT Untermauerbach

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: L. Schinhartl
Durchwahl: +49 89 82996931
E-Mail: Lena.Schinhartl@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU23-007780-1

Datum: 10.10.2023

Auftrag Nr.: CMU-02733-23

Auftrag: Enerparc Handewitt Az23663-9

i.A.

Michael Mista
Sachverständiger Umwelt
Diplom-Chemiker



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt



Quality of Life

WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	23-125329-02
Bezeichnung	HBCO
Probenart	Boden
Probenahme	27.08.2023
Zeit	00:00
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	R.Hurler
Probengefäß	PE-Beutel
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	12.09.2023
Untersuchungsbeginn	13.09.2023
Untersuchungsende	10.10.2023

Boden auf Beton- und Stahlaggressivität

	23-125329-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockenrückstand	59,4	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	AL

Stahlaggressivität

Organische Summenparameter

	23-125329-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	22	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	^A OP

Probenvorbereitung gem. DIN 50929-3

	23-125329-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Fraktion > 5mm	<1	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
4:1 Eluat	26.09.2023			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 3	AL
Salzsäureauszug	25.09.2023			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 4	AL



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Kundenanfrage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Wessling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

Messparameter gem. DIN 50929-3

Im 4:1 Eluat

	23-125329-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert vor Titration	6,47		EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	0,228	mmol/l	EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Titrationstemperatur (Säure 4,3)	19,92	°C	EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Chlorid (Cl)	1,1	mg/l	EL 4:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL
Sulfat (SO ₄)	5,5	mg/l	EL 4:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Im salzsauren Auszug

	23-125329-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, HCl-löslich	19.500	µg/l	SalzsAusz	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Kriterium gem. DIN 4030-2, DIN 50929-3

	23-125329-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sulfid (S)	7,8	mg/kg	L-TS	DIN 4030-2 mod. (2008-06)	AL

Kriterien gem. DIN 50929-3

	23-125329-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Abschlammbare Bestandteile	45	Gew%	TS <5	DIN 50929-3 (2018-03)	*
Wassergehalt (105°C)	40,6	Gew%	OS <5	DIN EN 15934 (2012-11) A	AL
pH-Wert (50 %-ige Aufschlämmung)	5,8		OS <5	DIN EN 15933 mod. (2012-11)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	1,5	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus SK4,3 gem. DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Basekapazität, pH 7,0	18	mmol/kg	TS <5	DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 5	AL
Sulfat, HCl-löslich	8,77	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Neutralsalze (Cl + 2*SO ₄), gelöst incl. ½BG	1,0	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus Messung gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Norm
DIN EN 15933 mod. (2012-11)

DIN 4030-2 mod. (2008-06)

DIN ISO 22036 mod. (2009-06)

Modifikation
Bestimmung in 10:1 Aufschlämmung aus < 5mm Fraktion der Originalsubstanz

Aufschluss: Salzsäure/Zinnchlorid-Gemisch (18%HCl, 1% Sn(II)Cl) + Zinkpulver & anschließende elektrochemische Bestimmung gem. DIN 38405-27 (D27) (2017-10)
Bestimmung aus dem salzsauren Auszug nach DVGW GW 9: 2011-09, Anhang B, Modul 4

Legende



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt



Quality of Life

WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz
EL 4:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 4:1	SalzsAus	SalzsAusz	L-TS	Luftrockensubstanz
TS <5	Trockensubstanz der <5mm Fraktion	OS <5	Originalsubstanz der <5mm Fraktion	AL	Altenberge
OP	Oppin	*	Kooperationspartner	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)
n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)		



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit * gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

HCCO:



Quality of Life

WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82, 81739 München

ConSoGeol GmbH & Co.KG
Frau Barroy Catherine
St.-Martin-Straße 11
86551 Aichach OT Untermauerbach

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: L. Schinhardt
Durchwahl: +49 89 82996931
E-Mail: Lena.Schinhardt@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU23-007781-1

Datum: 10.10.2023

Auftrag Nr.: CMU-02733-23

Auftrag: Enerparc Handewitt Az23663-9

i.A.

Michael Mista
Sachverständiger Umwelt
Diplom-Chemiker



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt



Quality of Life

WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	23-125329-03
Bezeichnung	HCCO
Probenart	Boden
Probenahme	27.08.2023
Zeit	00:00
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	R.Hurler
Probengefäß	PE-Beutel
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	12.09.2023
Untersuchungsbeginn	13.09.2023
Untersuchungsende	10.10.2023

Boden auf Beton- und Stahlaggressivität

	23-125329-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockenrückstand	88,6	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	AL

Stahlaggressivität

Organische Summenparameter

	23-125329-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	1,5	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	^A OP

Probenvorbereitung gem. DIN 50929-3

	23-125329-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Fraktion > 5mm	<1	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
4:1 Eluat	26.09.2023			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 3	AL
Salzsäureauszug	25.09.2023			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 4	AL



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt



Quality of Life

WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

Messparameter gem. DIN 50929-3

Im 4:1 Eluat

	23-125329-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert vor Titration	5,31		EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	<0,2	mmol/l	EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Titrationstemperatur (Säure 4,3)	20,15	°C	EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL 4:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL
Sulfat (SO ₄)	1,4	mg/l	EL 4:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Im salzsauren Auszug

	23-125329-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, HCl-löslich	9.440	µg/l	Salzsausz	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Kriterium gem. DIN 4030-2, DIN 50929-3

	23-125329-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sulfid (S)	2,7	mg/kg	L-TS	DIN 4030-2 mod. (2008-06)	AL

Kriterien gem. DIN 50929-3

	23-125329-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Abschlammbare Bestandteile	8,2	Gew%	TS <5	DIN 50929-3 (2018-03)	*
Wassergehalt (105°C)	11,4	Gew%	OS <5	DIN EN 15934 (2012-11) A	AL
pH-Wert (50 %-ige Aufschlammung)	5,7		OS <5	DIN EN 15933 mod. (2012-11)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	<0,9	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus SK4,3 gem. DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Basekapazität, pH 7,0	5	mmol/kg	TS <5	DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 5	AL
Sulfat, HCl-löslich	3,09	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Neutralsalze (Cl + 2*SO ₄), gelöst incl. 1/2BG	0,2	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus Messung gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Norm

DIN EN 15933 mod. (2012-11)

DIN 4030-2 mod. (2008-06)

DIN ISO 22036 mod. (2009-06)

Modifikation

Bestimmung in 10:1 Aufschlammung aus < 5mm Fraktion der Originalsubstanz

Aufschluss: Salzsäure/Zinnchlorid-Gemisch (18%HCl, 1% Sn(II)Cl) + Zinkpulver & anschließende elektrochemische Bestimmung gem. DIN 38405-27 (D27) (2017-10)
Bestimmung aus dem salzsauren Auszug nach DVGW GW 9: 2011-09, Anhang B, Modul 4

Legende



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit * gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Wessling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING GmbH
 Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
 München
www.wessling.de

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz
EL 4:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 4:1	SalzsAus	SalzsAus	L-TS	Luftrockensubstanz
TS <5	Trockensubstanz der <5mm Fraktion	OS <5	Originalsubstanz der <5mm Fraktion	AL	Altenberge
OP	Oppin	*	Kooperationspartner	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)
n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)		



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Kundenanfrage (D-PL-14162-01-00) aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Wessling
 Sven Polenz
 HRB 1953 AG Steinfurt

Anlage 5.2 Analyse hinsichtlich Stahlaggressivität nach DIN 50929

HACO:

Anlage: Bewertung der Stahlaggressivität von Boden

nach **DIN 50929 Teil 3:** Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe

bei äußerer Korrosionsbelastung

(Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern)

Auswertung für Probennummer:

23-125329-01

HACO

Merkmal und Messgröße	Einheit	Analyse	Bewertungszahl
(1) Abschlämbbare Bestandteile (a) Verunreinigungen (Torf, Moor, Schlacken, Dünger, etc.)?	Ma%	33,0	Z ₁ = -12
		ja	
(3) Wassergehalt	Ma%	41,3	Z ₃ = -1
(4) pH-Wert		4,8	Z ₄ = -1
(5+6) Pufferkapazität (berechnet)	mmol/kg		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	2,5	Z ₅ = 0
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	36	Z ₆ = -10
(7) Sulfid (S²⁻)	mg/kg	11	Z ₇ = -6
(9) Neutralsalze (wässriger Auszug) c(Cl ⁻) + 2c(SO ₄ ²⁻)	mmol/kg	0,9	Z ₉ = 0
(8) Sulfat (SO₄²⁻ im salzsauren Auszug)	mmol/kg	10,0	Z ₈ = -3

Örtliche Gegebenheiten:		Bewertungszahl
(2) spezifischer elektrischer Bodenwiderstand	181 Ω*m	Z ₂ = 0
(10) Lage des Objektes zum Grundwasser		Z ₁₀ = -1
(12) Bodenhomogenität vertikal (Bodenwiderstand)		Z ₁₂ = -2
(13) Bodenhomogenität - Bettung		Z ₁₃ = 0
homogen (artgleicher Boden), dann Z ₁₃ = 0		
inhomogen (bodenfremde Bestandteile, z.B. Holz, Wurzeln, Verunreinigungen), dann Z ₁₃ = -6		
(14) Bodenhomogenität - unterschiedliche pH-Werte		Z ₁₄ = 0

Bewertungszahlsumme B₀=

-34

Bewertungszahlsumme B₁=

-36

Einschätzung/Beurteilung:

Der Boden ist in die Bodenklasse

III

einzuordnen, die Korrosionsbelastung ist

hoch

(B₀= **-34**)

Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und

niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist

hoch

bezüglich der Mulden- und

Lochkorrosion und

mittel

bezüglich der Flächenkorrosion.

(B₁= **-36**)

Aichach

16.10.2023

C. Neubert

Ort

Datum

Sachbearbeiter

ConSoGeol
GmbH & Co. KG

HBCO:

Anlage: Bewertung der Stahlaggressivität von Boden

nach **DIN 50929 Teil 3**: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe

bei äußerer Korrosionsbelastung

(Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern)

Auswertung für Probennummer:

23-125329-02

HBCO

Merkmal und Messgröße	Einheit	Analyse	Bewertungszahl
(1) Abschlämbbare Bestandteile (a) Verunreinigungen (Torf, Moor, Schlacken, Dünger, etc.)?	Ma%	45,0	Z ₁ = -12
		ja	
(3) Wassergehalt	Ma%	40,6	Z ₃ = -1
(4) pH-Wert		5,8	Z ₄ = 0
(5+6) Pufferkapazität (berechnet)	mmol/kg		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	1,5	Z ₅ = 0
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	18	Z ₆ = -6
(7) Sulfid (S²⁻)	mg/kg	7,8	Z ₇ = -3
(9) Neutralsalze (wässriger Auszug) c(Cl ⁻) + 2c(SO ₄ ²⁻)	mmol/kg	1	Z ₉ = 0
(8) Sulfat (SO₄²⁻ im salzsauren Auszug)	mmol/kg	8,8	Z ₈ = -2

Örtliche Gegebenheiten:	Bewertungszahl
(2) spezifischer elektrischer Bodenwiderstand 106 Ω*m	Z ₂ = 0
(10) Lage des Objektes zum Grundwasser	Z ₁₀ = -1
(12) Bodenhomogenität vertikal (Bodenwiderstand)	Z ₁₂ = -2
(13) Bodenhomogenität - Bettung homogen (artgleicher Boden), dann Z ₁₃ = 0 inhomogen (bodenfremde Bestandteile, z.B. Holz, Wurzeln, Verunreinigungen), dann Z ₁₃ = -6	Z ₁₃ = 0
(14) Bodenhomogenität - unterschiedliche pH-Werte	Z ₁₄ = 0

Bewertungszahlsumme B₀=

-25

Bewertungszahlsumme B₁=

-27

Einschätzung/Beurteilung:

Der Boden ist in die Bodenklasse

III

einzuordnen, die Korrosionsbelastung ist

hoch

(B₀= **-25**)

Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und

niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist

hoch

bezüglich der Mulden- und

Lochkorrosion und

mittel

bezüglich der Flächenkorrosion.

(B₁= **-27**)

Aichach

16.10.2023

C. Neubert

Ort

Datum

Sachbearbeiter

ConSoGeol

GmbH & Co. KG

HCCO:

Anlage: Bewertung der Stahlaggressivität von Boden

nach **DIN 50929 Teil 3**: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe

bei äußerer Korrosionsbelastung

(Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern)

Auswertung für Probennummer:

23-125329-03

HCCO

Merkmal und Messgröße	Einheit	Analyse	Bewertungszahl
(1) Abschlämbbare Bestandteile (a) Verunreinigungen (Torf, Moor, Schlacken, Dünger, etc.)?	Ma%	8,2	Z ₁ = 4
		nein	
(3) Wassergehalt	Ma%	11,4	Z ₃ = 0
(4) pH-Wert		5,7	Z ₄ = 0
(5+6) Pufferkapazität (berechnet) Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg		Z ₅ = 0
	mmol/kg	<0,9	Z ₆ = -2
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	5	
(7) Sulfid (S²⁻)	mg/kg	2,7	Z ₇ = 0
(9) Neutralsalze (wässriger Auszug) c(Cl ⁻) + 2c(SO ₄ ²⁻)	mmol/kg	0,2	Z ₉ = 0
(8) Sulfat (SO₄²⁻ im salzsauren Auszug)	mmol/kg	3,1	Z ₈ = -1

Örtliche Gegebenheiten:	Bewertungszahl
(2) spezifischer elektrischer Bodenwiderstand 404 Ω*m	Z ₂ = 2
(10) Lage des Objektes zum Grundwasser	Z ₁₀ = -1
(12) Bodenhomogenität vertikal (Bodenwiderstand)	Z ₁₂ = -2
(13) Bodenhomogenität - Bettung homogen (artgleicher Boden), dann Z ₁₃ = 0 inhomogen (bodenfremde Bestandteile, z.B. Holz, Wurzeln, Verunreinigungen), dann Z ₁₃ = -6	Z ₁₃ = 0
(14) Bodenhomogenität - unterschiedliche pH-Werte	Z ₁₄ = 0

Bewertungszahlsumme B₀=

2

Bewertungszahlsumme B₁=

0

Einschätzung/Beurteilung:

Der Boden ist in die Bodenklasse

I a

einzuordnen, die Korrosionsbelastung ist

sehr niedrig

(B₀= **2**)

Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und

niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist

sehr gering

bezüglich der Mulden- und

Lochkorrosion und

sehr gering

bezüglich der Flächenkorrosion.

(B₁= **0**)

ConSoGeol

Aichach
Ort

16.10.2023
Datum

C. Neubert
Sachbearbeiter

GmbH & Co. KG

Bewertung stahlkorrosiver Eigenschaften gemäß DIN 50929

Für die Bodenproben HACO und HBCO (Standorte HA und HB, Labornummern 23-125329-01 und -02) wird die Korrosionsbelastung als **hoch** eingestuft (beide Bodenklasse III, $B_0 = -34$ (Probe HACO) bzw. -25 (Probe HBCO)). Die Analysen und Beurteilungen für die bei Stahl-Rammpfosten relevante Wahrscheinlichkeit der Flächenkorrosion gegenüber unlegierten bzw. niedrig legierten Eisenwerkstoffen ergibt bei den Bodenproben HACO und HBCO die Einstufung **mittel**, bezüglich der Mulden- und Lochkorrosion gegenüber unlegierten bzw. niedrig legierten Eisenwerkstoffen ergibt sich die Einstufung hoch.

Für die Bodenprobe HCCO (Standort HC, Labornummer 23-125329-03) wird die Korrosionsbelastung als **sehr niedrig** eingestuft (Bodenklasse I a, $B_0 = 2$). Die Analysen und Beurteilungen für die bei Stahl-Rammpfosten relevante Wahrscheinlichkeit der Flächenkorrosion gegenüber unlegierten bzw. niedrig legierten Eisenwerkstoffen ergibt bei der Bodenprobe HCCO die Einstufung **sehr gering**, bezüglich der Mulden- und Lochkorrosion gegenüber unlegierten bzw. niedrig legierten Eisenwerkstoffen ergibt sich ebenfalls die Einstufung sehr gering.

Für die Beurteilung der Korrosionswahrscheinlichkeit von verzinkten Stahlprofilen ist nur die Oberflächenkorrosion relevant, die im Falle der Bodenprobe HCCO als sehr gering, bei den Bodenproben HACO und HBCO als mittel eingestuft wird.

Ob ein besonderer Korrosionsschutz der Pfosten erforderlich ist oder nicht, muss endgültig vom Hersteller des Stahlgestells festgelegt werden. Gleiches gilt für die Art der Schutzmaßnahmen. Es wird dringend empfohlen, die oben ermittelten Werte mit dem Gestellhersteller zu erörtern.

Generell gilt bei verzinkten Stahlprofilen, dass lediglich im Fall der flächenhaften Verletzung der Zinkschicht bis auf den unterlagernden Stahl mit der Ausbildung von elektrochemisch wirksamen Lokalelementen und damit mit relativ rascher Korrosion zu rechnen ist. Bei nur kleinen Kratzern bis ca. 5 mm Breite ist jedoch noch keine Korrosion am Stahl zu erwarten, da unter diesen Umständen die sog. „Opferanodenwirkung“ zwischen dem Stahl und der Zinkschicht in Gang gesetzt wird und der Stahl dadurch von tiefer gehender Korrosion verschont bleibt.

Hinweis: Vermeiden Sie metallische Verbindungen (innerhalb und außerhalb des Bodens) zwischen dem verzinkten Stahl und anderen Metallen im Boden. Dies ist besonders für Kupferteile wichtig! Jeder derartige Kontakt erhöht die Korrosivität gegenüber dem verzinkten Stahl auf ein vielfach höheres Niveau als sonst. Eine solche Verbindung zu einem edleren Metall wird ein elektro-chemisches Element (Batterie) bilden und das weniger edle Metall (Zink und Stahl) wird bis zur Auflösung korrodieren.