

Solarpark

Sonnewalde

Kreis Elbe-Elster, Brandenburg

Deutschland

**Gutachten zur Ermittlung der erforderlichen Rammtiefe für
Stahlprofile als Gründungselemente**

Auftraggeber

EnBW Solarpark Sonnewalde GmbH & Co. KG
Schelmenwasenstr. 15
D-70567 Stuttgart

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, Júlia Obermüller

Inhalt

- 1 Lage und Vorgang, geologische Situation
- 2 Methodik, Aufschlüsse, Untersuchungen vor Ort
- 3 Bewertung der angetroffenen Böden
- 4 Ausgangswerte für die Berechnungen
- 5 Hinweise
 - 5.1 Hinweis zur Einschätzung der ermittelten Werte
 - 5.2 Hinweis zu den chemischen Bodenverhältnissen
 - 5.3 Hinweis zum Rammvorgang der Stahlprofile
 - 5.4 Hinweis zur Vorgehensweise beim Antreffen von undurchdringbaren Rammhindernissen
 - 5.5 Hinweis zur Aufstellung von Trafo- oder Wechselrichterstationen
 - 5.6 Hinweis zur Herstellung von Baustraßen
 - 5.7 Sonstige Hinweise

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 Sondierungen Maßstab 1 : 9.500
- Anlage 2 Rammsondierungen
 - Anlage 2.1 Tabelle mit Ergebnissen der Rammsondierungen
 - Anlage 2.2 Rammdiagramme
- Anlage 3 Bodenkennwerte der erkundeten Schichten und Klassifizierung der Eignung für gerammte Pfosten
- Anlage 4 Chemische Laboruntersuchungen
 - Anlage 4.1 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen der Bodenproben S10 Co, S24 Co, S32 Co, S36 Co, S53 Co und S65 Co
 - Anlage 4.2 Analyse hinsichtlich Stahlaggressivität nach DIN 50929
 - Anlage 4.3 Analyse hinsichtlich Betonaggressivität nach DIN 4030
- Anlage 5 Ermittlung der erforderlichen Rammtiefen

1 Lage und Vorgang, geologische Situation

Die ConSoGeol GmbH & Co. KG wurde am 06.05.2024 beauftragt, die Untersuchungen zur Ermittlung der Rammtiefe für die Gründung von Photovoltaik-Tischen gemäß Angebot vom 03.08.2023 durchzuführen.

Die Arbeiten erfolgten vor Ort in KW 01/2025 (Rammsondierungen), KW 02/2025 (Rammsondierungen), KW 06/2025 (Rammsondierungen, Kleinrammbohrungen, Entnahme von Bodenproben), KW 07/2025 (Rammsondierungen) und KW 08/2025 (geologische Feldaufnahme).

Es wurden nach geologischer Aufnahme des Untersuchungsgebietes insgesamt 65 Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (Ergebnisse im Detail siehe Anlage 2), 6 Kleinrammbohrungen und 6 Handschürfe zur Entnahme von Bodenproben durchgeführt.

Das Untersuchungsgebiet wurde vor Ort durch die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Unterlagen eindeutig festgelegt (Lage siehe Pläne in Anlage 1). Die Projektfläche unterteilt sich in mehreren Teilflächen, die hier als Teilfläche 1 – 6 bezeichnet werden. Ein Überblick über die Verteilung der Teilflächen kann der folgenden Tabelle 1 und dem Detailplan in der Anlage 1.4 entnommen werden.

Tabelle 1: Bezeichnungen der Teilflächen für das Projekt Sonnewalde (s. auch Anlage 1.4).

Teilfläche (Bezeichnung in diesem Gutachten)	Teilfläche (Bezeichnung gemäß dem am 13.11.2024 von Auftraggeber übermittelten Belegungsplan)	Bereich DPL- Sondierungen
1	J, K, L, M, N, P, Q	S01 – S22
2	G, H	S23 – S25
3	D, E, F	S26 – S34
4	A, B, C	S35 – S42
5	S, T, U	S43 – S57
6	R	S58 – S65

Die geplante Photovoltaik-Anlage liegt direkt südlich der Kernstadt Sonnewalde, östlich des Industriegebietes auf mehreren landwirtschaftlich genutzten Feldern. Münchhausen (ein Ortsteil der Stadt Sonnewalde) befindet sich ca. 400 m südlich und Finsterwalde ca. 4 km südöstlich des Feldes. Im Westen wird die Projektfläche von der Bundesstraße 96 begrenzt. Eisenbahnstrecken verlaufen ca. 4,8 km jeweils südlich und westlich. Die Kleine Elster fließt ca. 100 bis 300 m südlich der Feldgrenze. Entlang der Nordostgrenze der Projektfläche (außerhalb des Belegungsplans) verläuft ein kleiner Graben, der zum Zeitpunkt der geologischen Feldaufnahme trocken war.

Die Untersuchungsfläche ist nahezu horizontal, flach und eben. Im Nordteil des Teilfeldes 6 (im Bereich der Punkte S63 – S65) war auf der Fläche eine Feldfrucht angepflanzt. Der Rest der Projektfläche war mit kurzer Vegetation bedeckt. In einem kleinen Bereich zwischen den Stellen S49 und S57 in der Teilfläche 5 war der Boden sehr unregelmäßig, mit hoher Vegetation und kleinen Bäumen bedeckt, dort waren ebenso Reste von Mauern zu finden. Dieser Bereich wird aber laut Belegungsplan nicht mit PV-Tischen bebaut und ist somit für die Gründung nicht relevant.

Naturräumlich gesehen liegt das Untersuchungsgebiet im Niederlausitzer Heideland, genauer betrachtet liegt es im Kirchhain-Finsterwalder Becken. Geologisch gesehen liegt es im Norddeutschen Tiefland in einem Bereich, der zuletzt in der Saale-Eiszeit vom skandinavischen Inlandeis bedeckt war. In der Weichsel-Kaltzeit lag der Eisrand mehrere Kilometer weiter nördlich und das Gebiet wurde durch Schmelzwässer geprägt. Laut Geologischer Karte (siehe Anlage 1.3) besteht der tiefere Untergrund des Untersuchungsgebietes aus saalezeitlichen Grundmöränenablagerungen (Geschiebemergel und -lehm aus tonigem, sandigem, kiesigem Schluff) und Beckenablagerungen (aus Schluff, Ton und Feinsand, der in den Gletscherstauseen sich abgelagert hat). Diese werden in vielen Bereichen von periglazialen bis fluviatilen Ablagerungen aus der Weichsel-Kaltzeit, die überwiegend aus schluffigem Sand bestehen, überlagert. Bei den Feldarbeiten wurde festgestellt, dass innerhalb des Gründungsniveaus überwiegend periglaziale bis fluviatile Sandablagerungen vorkommen. Geschiebelehm wurde nur kleinräumig im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes angetroffen (im gelb markierten Bereich in der Anlage 1.4).

Bei den Feldarbeiten wurde flächendeckend ein brauner bis dunkelbrauner Oberboden (=Schicht **S0**) aus schwach schluffigem Fein- bis Mittelsand, der stellenweise schwach humos bis humos ist, angetroffen. Darunter befinden sich in den nicht markierten Bereichen in der Anlage 1.4 periglaziale und fluviatile Sandablagerungen, die meist im oberen Bereich locker gelagert (=Schicht **S1-L**) und tiefer mitteldicht bis dicht gelagert (=Schicht **S1-M**) sind. Diese bestehen aus schwach schluffigem Fein- bis Mittelsand, der stellenweise grobsandig ist und hellbraune, hellgraue, braungraue oder auch beige-gelbliche Farbe aufweist. Bereichsweise enthält Schicht **S1** dünne Schluff-Linsen. In seltenen Fällen ist die Reihenfolge dieser Schichten anders bzw. es kommt eine Wechsellagerung der Schichten **S1-L** und **S1-M** vor, sodass Schicht **S1-L** auch in größeren Tiefen erneut auftritt.

Im **gelb umrandeten Bereich** im Südteil der Teilfläche 5 (s. Anlage 1.4) wurde unterhalb des oben erwähnten Oberbodens eine hellgraue bis braungraue Schicht aus Geschiebelehm (=Schicht **S2**) mit weicher Konsistenz angetroffen. Dieser besteht aus schwach tonigem, schwach feinsandigem bis feinsandigem Schluff. Unter Schicht **S2** kommt im gelb umrandeten Bereich Schicht **S1-M** aus mitteldicht bis dicht gelagertem Fein- bis Mittelsand wie oben beschrieben vor.

Aufgrund der Lage des Untersuchungsgebietes im Glazialbereich - zuletzt während der Saale-Kaltzeit - besteht in seltenen Fällen die Möglichkeit, dass der Untergrund Findlinge enthält. Findlinge (Fachausdruck: erratische Blöcke) sind Steine und Blöcke mit Ausmaßen manchmal bis über 1 m Durchmesser, die vom Gletscher häufig über weite Strecken hinweg transportiert wurden. Findlinge können prinzipiell im gesamten Untersuchungsgebiet regellos über alle Tiefen verteilt enthalten sein. Während der Feldarbeiten wurde ein Rammhindernis nur an einer Stelle und bei 2,0 m unter GOK angetroffen. Dabei handelt es sich vermutlich um einen Findling.

Zu ermitteln war die erforderliche Länge der in den Boden einzurammenden Profile. Ferner sind Einflüsse aus den festgestellten Böden auf die Stabilität der Profile hinsichtlich Korrosion und Langzeitstabilität zu prüfen.

Hierzu werden neben den gültigen Normen auch Erfahrungen unseres Unternehmens aus der bisherigen Prüfung solcher Gründungsarten angewandt. Für die Ermittlung der Rammtiefen kommen im Wesentlichen die DIN 1054, Eurocode 7 sowie die Berechnungsverfahren nach ZTV-Lsw 88, ZTV-Lsw 06 und ZTV-Lsw 22 zur Ermittlung der erforderlichen Pfahllängen zur Anwendung. Daneben erfolgt zur Kontrolle eine vergleichende Berechnung der so ermittelten Rammtiefen mit Objekten, bei denen in vergleichbaren Böden an gerammten Pfosten Messungen über die aufnehmbaren horizontalen und vertikalen Kräfte bzw. Momente durchgeführt wurden.

2 Methodik, Aufschlüsse, Untersuchungen vor Ort

Die Erkundungsmethodik für eine Freiflächen-PV-Anlage unterscheidet sich erheblich von der Methode für üblicherweise zu gründende Bauwerke, die eine relevante Erhöhung der Spannungen im Boden durch das Eigengewicht des Bauwerks verursachen. Da eine PV-Anlage im Verhältnis zu ihrer Flächengröße eine nur sehr geringe Zusatzmasse auf die Bodenschichten im Untergrund aufbringt, liegt der Schwerpunkt bei der Gründungsberatung auf der sicheren Einbindung der Tragpfosten in den sie umgebenden Boden und die Übertragung der an diesen Pfosten auftretenden Kräfte in den Untergrund. Dazu ist die Kenntnis der statischen Kräfte an den Pfosten sowie die Kenntnis der Bodenparameter der sie umgebenden Schichten wesentlich.

Sondierungen werden in Bodenarten, in die Rammpfosten gut eingerammt werden können, normal bis ca. 4 m Tiefe geführt. Sofern in geringerer Tiefe ein sehr harter Boden oder sogar Felsschichten angetroffen werden, werden die Sondierungen an der Obergrenze dieses Rammhindernisses beendet. Nach geologischer Kenntnis des Bearbeiters erstreckt sich die harte Schicht dann bis in große Tiefe (> 10 m unter Niveau der Gründung). Damit ist eine Erkundung dieser nicht sondierbaren Schicht mittels Kernbohrungen nicht mehr notwendig. Die Kenntnis über die Lage der oberen Grenze reicht für die Dimensionierung der Pfosten aus.

Eine Durchführung von Belastungsversuchen an Versuchspfosten vor Ermittlung der Bodenparameter und vor einer darauf aufbauenden Berechnung der notwendigen Einbindetiefe ist nicht sinnvoll und für eine Gründungsberatung nicht ausreichend.

Das Untersuchungsgebiet wurde in seiner Gesamtausdehnung begangen und geologisch aufgenommen. An 65 Stellen (Bezeichnungen der Aufschlusstellen mit S01 – S65) wurde mittels der leichten Rammsonde die Lagerungsdichte bzw. die Konsistenz des Bodens in Abhängigkeit von der Tiefe geprüft. An 6 Stellen (S10, S24, S32, S36, S53 und S65) wurden Bodenproben mittels Kleinrammbohrungen entnommen. An dieselben Stellen wurden zudem Handschürfe angelegt, aus denen weitere Bodenproben aus ca. 0,3 m Tiefe entnommen wurden, die hinsichtlich der Stahl- und Betonaggressivität chemisch analysiert wurden (vergleiche Kapitel 5.2 und Anlage 4).

Die Aufschlüsse sind in der Anlage 1.4 hinsichtlich der Lage der Ansatzpunkte dargestellt.

Die Lagefeststellung wurde mittels Sperrmaßen vor Ort sowie mittels GPS-gestützter Positionsermittlung durchgeführt.

Der Bodenaufbau wurde bei der ingenieurgeologischen Aufnahme des Gebietes festgestellt.

In Anlage 2 sind die Sondiererergebnisse im Detail als Tabelle und Diagramme dargestellt. Die Bewertung der Versuchsergebnisse erfolgt im Kapitel 3.

Die Sondieraufschlüsse wurden bis in eine Tiefe zwischen 1,6 und 3,9 m durchgeführt, in der entweder ausreichend hohe Schlagzahlen erreicht oder in einem Fall (am Punkt S12) ein undurchdringbares Rammhindernis angetroffen wurden.

Die „Leichte Rammsonde“ besteht aus einem Gestänge mit einer Spitze von 5 cm² (DPL-5) Querschnittsfläche, das mit einem Fallgewicht von 10 kg aus einer Fallhöhe von 0,5 m in den zu untersuchenden Boden eingerammt wird. Die Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringung wird gezählt und gibt das Maß für die Lagerungsdichte bzw. die Konsistenz des untersuchten Bodens. Bei einer Schlagzahl > 10 ist ausreichend dichte Lagerung bzw. mindestens steife Konsistenz gegeben.

Für die Bestimmung der Bodenarten wird entweder ein Handschurf angelegt oder eine Kleinrammbohrung abgeteuft. Damit lassen sich die mit den begleitenden Rammsondierungen erkundeten Böden auch geologisch zuordnen. Mit diesen Tests sowie den Informationen aus der geologischen Feldbegehung liegen ausreichend Daten für eine Baugrundbeurteilung vor.

Anhand der geologischen Feldaufnahme und der Ergebnisse aus den Rammsondierungen sowie den Probenahmen lässt sich der Untergrund des Untersuchungsgebietes wie folgt beschreiben:

Bei den Feldarbeiten wurde flächendeckend ein brauner bis dunkelbrauner Oberboden (=Schicht **S0**) aus schwach schluffigem Fein- bis Mittelsand, der stellenweise schwach humos bis humos ist, angetroffen. Dieser enthält stellenweise vereinzelte Kieskörner, ist locker gelagert und besitzt eine Mächtigkeit von 0,2 – 0,4 m. Unterhalb des Oberbodens folgen in den nicht markierten Bereichen periglaziale bis fluviatile Ablagerungen aus schwach schluffigem Fein- bis Mittelsand (=Schicht **S1**), der stellenweise grobsandig ist. Der Schluffanteil tritt teilweise in Form von Schluff-Linsen auf. Dieser Sand weist meistens hellbraune, hellgraue oder braungraue Farbe, stellenweise auch beige bis gelbliche Farbe auf. Schicht **S1** ist in den meisten Fällen oberflächennah locker gelagert (=Schicht **S1-L**), tiefer ist sie mitteldicht bis dicht gelagert (=Schicht **S1-M**). Die Mächtigkeit der Schicht **S1-L** schwankt stark zwischen 0,1 m und bis zu 2,0 m, während die Schicht **S1-M** 0,7 m bis mehr als 3,6 m mächtig sein kann. Diese Schichten treten in seltenen Fällen in Wechsellagerung auf, teilweise tritt Schicht **S1-L** auch in größeren Tiefen erneut auf.

In einem kleinen Bereich im Südteil der Teilfläche 5 (im **gelb umrandeten Bereich** in der Anlage 1.4) kommt unterhalb des oben erwähnten Oberbodens (=Schicht **S0**) eine Schicht aus Geschiebelehm vor (=Schicht **S2**). Dieser besteht aus schwach tonigem, schwach feinsandigem bis feinsandigem Schluff hellgrauer bis braungrauer Farbe und überwiegend weicher Konsistenz. Diese Schicht besitzt eine Mächtigkeit zwischen 0,7 und 1,2 m. Unter Schicht **S2** folgt im gelb umrandeten Bereich Schicht **S1-M** aus mitteldicht bis dicht gelagertem, schwach schluffigem, grobsandigem Fein- bis Mittelsand wie oben beschrieben.

Während der Feldarbeit wurde ein Rammhindernis lediglich an einem Punkt (S12) bei einer Tiefe von 2,0 m unter GOK angetroffen. Dabei handelt es sich vermutlich um einen Findling. Aufgrund der Lage des Untersuchungsgebietes im Glazialbereich - zuletzt während der Saale-Kaltzeit - besteht in seltenen Fällen die Möglichkeit, dass der Untergrund Findlinge enthält. Findlinge (Fachausdruck: erratische Blöcke) sind Steine und Blöcke mit Ausmaßen manchmal bis über 1 m Durchmesser, die vom Gletscher häufig über weite Strecken hinweg transportiert wurden. Findlinge können prinzipiell im gesamten Untersuchungsgebiet regellos über alle Tiefen verteilt enthalten sein.

Noch tiefer liegende Schichten sind für die Gründung nicht von Belang.

Während der Feldarbeit wurde in den nicht markierten Bereichen (s. Anlage 1.4) Grundwasser ab Tiefen zwischen 0,8 und 2,8 m unter GOK angetroffen. Die Kleine Elster, die ca. 100 bis 300 m südlich der Projektfläche fließt, bildet den Vorfluter für das oberste zusammenhängende Grundwasservorkommen innerhalb der quartären Sandablagerungen. Die Grundwasseroberfläche im Planungsgebiet ist an der Kleinen Elster als Vorfluter ausgerichtet. Es wird erwartet, dass der Grundwasserflurabstand in der Projektfläche zeitweise durch starke Niederschläge bis ca. 0,4 m unter GOK steigen kann.

Im **gelb umrandeten Bereich** (s. Anlage 1.4) wurde Grundwasser nur am Punkt S53 ab einer Tiefe von 1,5 m angetroffen, in der Sandablagerungen (Schicht **S1-M**) auftreten. In der darüberliegenden Schicht **S2** aus bindigem Geschiebelehm kann sich kein zusammenhängender Grundwasserkörper ausbilden. Da im gelb umrandeten Bereich die Sandablagerungen ab ca. 1,0 m auftreten, soll mit Grundwasser ab dieser Tiefe (1,0 m unter GOK) gerechnet werden.

3 Bewertung der angetroffenen Böden

Die angetroffenen Böden eignen sich gut für die Gründung von Solaranlagen auf Rammpfosten.

Die Gründung erfolgt in den gesamten Teilflächen 1 – 4, 6 und im nicht markierten Bereich der Teilfläche 5 innerhalb der Schichten **S0** (Oberboden), **S1-L** (locker gelagerter Fein- bis Mittelsand) und **S1-M** (mitteldicht bis dicht gelagerter Fein- bis Mittelsand).

Die Gründung erfolgt im **gelb umrandeten Bereich** im Südteil der Teilfläche 5 (s. Anlage 1.4) innerhalb der Schichten **S0** (Oberboden), **S2** (weicher Geschiebelehm) und **S1-M** (mitteldicht bis dicht gelagerter Fein- bis Mittelsand).

Die Schichten **S0**, **S1-L** und **S2** lassen sich mit geringer Rammenergie durchhörtern.

In der Schicht **S1-M** ist das Einrammen mit mittlerer bis hoher Rammenergie möglich. Diese Schicht weist besonders hohe Haltekräfte gegenüber vertikalen Kräften auf.

Rammhindernisse werden in der Schicht **S0** nicht erwartet. Unterhalb des Oberbodens können hingegen wegen der Lage des Untersuchungsgebietes in der Saale-Kaltzeit in einem Bereich, der mit Eisschild bedeckt war, sporadisch Findlinge in Stein- oder Blockgröße vorkommen, die für die Rammpfosten ein Hindernis darstellen können. Das Risiko für das Antreffen von Findlingen innerhalb dieser Schichten wird aber auf deutlich weniger als 5% eingeschätzt. Beim Antreffen von undurchdringbaren Rammhindernissen sind diese entweder zu entfernen (auszubaggern) oder zu durchbohren. Hierzu sind die Hinweise in Kap. 5.4 zu beachten.

Insgesamt zeigen die Rammsondierungen hinreichend hohe Eindringwiderstände und lassen damit eine genügend hohe Lagerungsdichte bzw. Konsistenz für die Einleitung der Kräfte aus den Rammpfosten der Solartische erkennen.

Die notwendigen Rammtiefen können der Tabelle in Anlage 5 entnommen werden.

4 Ausgangswerte für die Berechnungen

Die für die Berechnung herangezogenen Bodenkennwerte sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

Das Profil des den Berechnungen zu Grunde gelegten tragenden Konstruktionselements ist der Anlage 5 zu entnehmen.

Die Ausgangswerte für die Ermittlung der Rammtiefe sind ebenfalls in der Anlage 5 dokumentiert.

Für die Ermittlung der vertikalen Belastbarkeit werden Erddruck und dadurch ausgelöste Reibung zwischen Profil-Oberfläche und umgebendem Boden herangezogen. Bei dieser Berechnungsart geht der Spitzenwiderstand des Profils nicht in die Rechnung ein. Damit kann die Ermittlung der zulässigen vertikalen Belastung (nach unten) analog der zulässigen Belastung nach oben (ausziehende Kräfte) erfolgen. Durch den dennoch wirksamen Spitzendruck erhalten die ermittelten Werte einen Sicherheitsbeiwert, der aber nicht als Zahlenwert aufscheint.

Ausschlaggebend für die notwendige Rammtiefe sind i.d.R. die horizontalen Kräfte (Wind) am oberen Ende des geramten Profils, die auf den Boden übertragen werden müssen.

5 Hinweise

5.1 Hinweis zur Einschätzung der ermittelten Werte

Grundlage für die Berechnung ist ein neuwertiges korrosionsgeschütztes Stahlprofil mit glatter Oberfläche. Im Laufe weniger Monate wird sich dieses Profil aufgrund unvermeidlicher Oxidation der Korrosionsschutzschicht mit dem Boden wesentlich besser verbinden als im Neuzustand. Die dadurch erhöhte Mantelreibung findet bei der Berechnung keine Berücksichtigung. Sie wirkt somit als zusätzlicher Sicherheitsfaktor.

Gleiches gilt für die ursprünglich durch den Rammvorgang aufgelockerte Grenzschicht des Bodens zum Profil hin. Auch diese konsolidiert durch Kornumlagerung in den ersten Monaten nach Herstellung der Gründungsprofile gegenüber dem Zustand unmittelbar nach Einrammen. Dabei legen sich ursprünglich verdrängte Bodenpartikel wieder unmittelbar an die Metalloberfläche an und verbessern die Krafteinleitung bei horizontalen Beanspruchungen ebenso wie die Mantelreibung. Auch dieser nicht quantifizierbare Vorgang findet keine rechnerische Berücksichtigung und bildet somit eine Sicherheitsreserve.

5.2 Hinweis zu den chemischen Bodenverhältnissen

An den Standorten S10, S24, S32, S36, S53 und S65 (zur Lage siehe Anlage 1.4) wurden aus Handschürfen die Bodenproben S10 Co, S24 Co, S32 Co, S36 Co, S53 Co und S65 Co entnommen, die hinsichtlich der Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung nach DIN 50929 Teil 3 (Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern) und der Betonaggressivität nach DIN 4030 chemisch analysiert wurden.

Die Analyseergebnisse sind in der Anlage 4 dargestellt und werden dort näher erläutert.

Wichtiger Hinweis: Verwenden Sie prinzipiell keine Kupferdrähte oder –seile zur Erdung oder Gründung. Kupfer in Verbindung mit der Korrosionsschutzschicht der Stahlpfähle bildet ein elektro-galvanisches Element (Batterie), in dem sich das weniger edle Material (galvanisierter Stahl) schnell in feuchtem Boden löst. Diese Art der elektrochemischen Korrosion wird nicht durch aggressiven Boden verursacht, sondern nur durch die Verbindung verschiedener Metalle. Das Problem wird nicht gelöst, indem Bimetall-Verbinder verwendet werden. Jede leitende Verbindung zwischen den verschiedenen Metallen, auch innerhalb oder außerhalb des Bodens, erzeugt die elektro-galvanische Korrosionssituation. Daher sind nur Erdungsleitungen mit dem gleichen Material wie die Pfähle (galvanisierter Stahl) möglich.

5.3 Hinweis zum Rammvorgang der Stahlprofile

Beim Rammen treten erfahrungsgemäß nicht nur vertikal wirkende impulsartige Kräfte am Stahlprofil auf, sondern auch teilweise horizontale Ausschläge bis zu einer Größe von etwa einem Zentimeter. Diese Ausschläge, wahrscheinlich durch Durchbiegungen des Profils zwischen Boden und Schlagkopf verursacht, führen zu einer horizontalen Verdichtung des Bodens und damit zu einer Art „Rammkanal“. Wesentlichen Einfluss auf die Ausbildung dieses Rammkanals hat die Zusammensetzung bzw. Korngrößenverteilung des Bodens.

In schluffigen und feinsandigen Böden ist der Effekt intensiver, in gröber körnigen Böden (Kies) fällt der Rammkanal sehr schnell zusammen.

Unmittelbar nach dem Einrammen liegt bei Schluff und Feinsand daher der Boden nicht auf der gesamten Länge des Stahlprofils an, sondern nur im untersten Bereich. Damit ist die Wirksamkeit der Mantelreibung auf diese kurze untere Strecke begrenzt. Vor allem der Widerstand gegen abhebende Kräfte wird aber ausschließlich über die Mantelreibung erzeugt. Kurz nach Einrammen der Gründungselemente kann dieser daher manchmal sehr gering sein.

Normalerweise fällt der Rammkanal bei Entfestigung der verdichteten Bodenbereiche rasch wieder zusammen, wodurch der Boden wieder am Profil anliegt und die Übertragung der Kräfte vom Profil auf die Umgebung wieder auf der ganzen Länge erfolgt. Für diesen Zustand gelten die berechneten Werte.

Innerhalb der Schicht S2 ist mit deutlich und in den Schichten S0, S1-L und S1-M mit schwach ausgebildeten Rammkanälen zu rechnen, die erst im Laufe von einigen Wochen vollständig zusammenfallen. Bis zum Abschluss der Montagearbeiten ist aber die ausreichende Tragfähigkeit der Rammprofile in jedem Fall gegeben.

Das Zusammenfallen des Rammkanals wird begünstigt durch versickernden Niederschlag, am Stahlprofil herunterlaufenden Tau, Frost-/Tauwechsel im Boden etc.

Sollte sich der Rammkanal nur sehr langsam schließen, kann durch das Aufschütten einer kleinen Menge Feinsandes oder sandigen Bodenmaterials am Austrittspunkt des Stahlprofils aus dem Boden sowie das Einschwemmen des Materials in den Rammkanal mit Wasser der Kraftschluss Stahlprofil / Boden rasch hergestellt werden.

Falls die ausreichende Belastbarkeit der Pfosten durch Zugversuche vor Ort im Zuge der Errichtung der Anlage nachgewiesen werden soll, weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass wegen der vorstehend genannten Umstände ausschließlich vertikal geführte Versuche nicht sachgerecht sind. Im Fall der Planung solcher Versuche ist eine Abstimmung mit ConSoGeol für eine Planung und Durchführung solcher Versuche zum Erreichen interpretationsfähiger Ergebnisse unerlässlich.

In jedem Fall dürfen Profile nicht tiefer gerammt werden als die berechnete Rammtiefe. Zu tiefes Rammen und anschließendes Ziehen des Pfostens würde eine Auflockerung des Bodens am unteren Ende des Pfostens hervorrufen und das Risiko nachträglicher Setzungen des Pfostens erhöhen.

5.4 Hinweis zur Vorgehensweise beim Antreffen von undurchdringbaren Rammhindernissen

Theoretisch können auf dem gesamten Feld Findlinge auftreten, die ein Rammhindernis darstellen können. Die Wahrscheinlichkeit solcher undurchdringbarer Rammhindernisse wird als sehr gering (<<5% der Fälle) eingeschätzt.

Falls nicht durchstoßbare Rammhindernisse, z. B. in Form von Findlingen, angetroffen werden, kann folgendermaßen verfahren werden:

Hat der betreffende Pfosten mind. 80 % der empfohlenen Mindestrammtiefe erreicht und ist nur ein Pfosten pro Tisch betroffen, kann dieser Pfosten im Boden verbleiben und am Kopf entsprechend gekürzt werden.

In allen anderen Fällen ist der Pfosten zu ziehen und

- entweder das Hindernis zu durchbohren und der Pfosten in das mit Bohrklein, Kies oder Sand verfüllte Bohrloch neu zu rammen

- oder das Hindernis auszugraben und der Pfosten in die wieder verfüllte und bestmöglich verdichtete Aushubgrube zu rammen. Sollte dies bei mehreren Pfosten pro Tisch auftreten, muss die Verfüllung in jedem Fall lagenweise verdichtet werden.

M1 Vorbohrungen

M1.1 Durchmesser der Bohrlöcher

Der Durchmesser der Bohrlöcher sollte nicht viel größer als der Querschnitt des Pfostens sein. Es ist der Querschnitt des größten zu verwendenden Pfostens zu ermitteln; das Bohrgerät sollte einen Durchmesser von nicht mehr als 5 cm (2 Zoll) größer als dieser Wert haben.

*Beispiel: Pfosten: C-Profil 170 mm * 60 mm, größter Durchmesser des Pfostens sind 180 mm (Diagonale). Der Durchmesser des Bohrlochs sollte nicht mehr als 230 mm betragen.*

M1.2 Tiefe der Bohrlöcher

In keinem Fall dürfen die Bohrlöcher tiefer als die berechnete Rammtiefe gebohrt werden. Versuchen Sie die Bohrlöcher genauso tief bzw. etwas weniger tief zu bohren wie die notwendige Rammtiefe. Das verringert deutlich das Risiko von Setzungen der Ramppfosten.

M1.3 Füllen der Bohrlöcher

Die Bohrlöcher müssen so schnell wie möglich nach dem Bohrvorgang gefüllt werden. Benutzen Sie Material mit einer Korngröße von 0/2 – 32 mm (z.B. Sand mit Kies oder jedes kompaktierbare, nicht-kohäsive, verfügbare Material). Die Kieskörner sollten einen geringen Rundungsgrad (z.B. eckig – maximal kantengerundet) besitzen. Das Material muss eine breit gefächerte Korngrößenverteilung haben. Die Mischung muss mindestens 10 % an Material mit einer Korngröße feiner als 0,063 mm (Schluff und Ton) enthalten. **Verwenden Sie keine feinkörnigen, weichen Materialien wie Schlamm, Lehm, weichen Boden oder humusreichen Boden.**

Ebenso kann das Bohrklein verwendet werden, sofern dessen Korngrößenverteilung mit den oben genannten geotechnischen Voraussetzungen übereinstimmt. Bohrklein von Fels oder großen Steinen kann in jedem Fall verwendet werden. Anderenfalls muss das Bohrklein entfernt werden.

Das Bohrloch auf der gesamten Länge füllen.

Stellen Sie sicher, dass das Füllmaterial bis zum unteren Ende des Bohrloches vordringt.

Das Bohrloch muss am selben Tag wie der Bohrvorgang gefüllt werden.

Vermeiden Sie es, Oberflächenwasser in die Bohrlöcher fließen zu lassen. Wenn Grundwasser in das Bohrloch eindringt, ist das kein Problem.

Verdichten Sie das Füllmaterial nicht.

Lassen Sie eine kleine Menge Material nach dem Füllvorgang am oberen Ende des Bohrlochs.

M1.4 **Rammen der Pfosten**

- M1.4.1 Rammen Sie den Pfosten nach dem Bohrvorgang so schnell wie möglich in die verfüllten Bohrlöcher.
- M1.4.2 Rammen Sie die Pfosten so schnell wie möglich auf die Endtiefe.
- M1.4.3 Achten Sie darauf, dass das Bohrloch während des gesamten Rammvorgangs gefüllt ist. Falls nötig, füllen Sie Materialdefizite mit dem Material auf, das Sie wie oben beschrieben, nahe des Bohrlochs als Reserve aufbewahrt haben. Füllen Sie dieses Material während des Rammvorgangs nach.

Um das Risiko nachträglicher Setzungen der Pfosten auszuschließen, dürfen Vorbohrungen **in keinem Fall** tiefer als die berechnete Rammtiefe abgeteuft werden. Am besten sollte die Endteufe der Vorbohrungen sogar einige Zentimeter weniger als die berechnete Rammtiefe betragen.

5.5 Hinweis zur Aufstellung von Trafo- oder Wechselrichterstationen

Für die Aufstellung von **Trafo- oder Wechselrichterstationen** auf Bodenplatten wird empfohlen, im Bereich der geplanten Aufstellflächen ca. 0,2 m des Oberbodens abzuschieben und durch eine Schicht aus verdichtungsfähigem Mineralkorngemisch oder Recyclat 0/16 oder 0/32 (Aufbringung mehrlagig, in ca. 0,2 m starken Lagen) auszutauschen. Die Oberkante des Austauschkörpers sollte ca. 0,2 m über der ursprünglichen GOK liegen. Die gesamte Mächtigkeit des Austauschkörpers soll 0,4 m betragen. Der Verdichtungsgrad der Überschüttung sollte 98 % der Proctordichte betragen. Das Planum ist vor der Aufstellung der Trafo- oder Wechselrichterstationen planeben abzuziehen. Falls erwünscht, kann auf diesem Planum ein waagrecht abgezogenes Sandbett oder eine waagrechte Magerbetonplatte aufgebracht werden.

Wird der Unterbau für die Trafo- und Wechselrichterstationen wie oben beschrieben hergestellt, ist der Untergrund in der Lage, Belastungen von 100 kN/m² problemlos aufzunehmen.

Für geotechnische Berechnungen können bei Streifenfundamenten mit Einbindetiefen zwischen 0,5 und 1,0 m Tiefe ohne weitere Prüfungen Sohlspannungen bis zu 80 kN/m² zugelassen werden.

Setzungen werden sich auf Beträge von < 0,02 m beschränken.

5.6 Hinweis zur Herstellung von Baustraßen

Zur Herstellung von Baustraßen, die mit **Schwerlastverkehr** oder **sehr häufig mit Baumaschinen befahren** werden sollen, sind zunächst max. 0,2 m an Oberboden abzuschieben und auf der darunterliegenden Schicht eine profilgerechte, ebene untere Tragschicht mit einer Querneigung von $\geq 3^\circ$ herzustellen. Es wird empfohlen, dieses Erdplanum mit einem gut zu verdichtenden Sand-Kies-Gemisch oder Recycling-Material 0/16 oder 0/32 unter Zwischenlage eines einfachen Trennvlieses (Geotextil) zu überschütten. Die Mächtigkeit dieser Überschüttung

sollte insgesamt ca. 0,4 m erreichen, ihr Einbau sollte 2-lagig erfolgen. Der Verdichtungsgrad der Überschüttung sollte 98 % der Proctordichte betragen. Die Oberfläche der Baustraße sollte ein einseitig geneigtes Querprofil mit einem Gefälle von mindestens 3° erhalten.

Für selten bis sehr **selten genutzte** und/ oder nur mit **leichteren Fahrzeugen befahrene Wege** (z.B. Betriebswege zur Pflege der Anlage nach Inbetriebnahme, Feuerwehrumfahrten etc.) reicht es aus, ohne vorheriges Abschieben des Bodens entlang der Trasse der geplanten Baustraße ein einfaches Trennvlies auf den Boden aufzulegen und mit einem verdichtbaren Mineralkorngemisch, das für diesen Zweck auch nicht unbedingt frostunempfindlich sein muss, in einer Mächtigkeit von mindestens 0,2 m zu überschütten. Diese Überschüttung ist durch Abwalzen einmalig zu verdichten.

5.7 Sonstige Hinweise

Es sollte nach Fertigstellung der Anlage dafür gesorgt werden, dass sich auf der gesamten Fläche baldmöglichst wieder ein zusammenhängender Grasbewuchs ausbilden kann. Dessen Wurzelhorizont bietet für die Aufnahme von Horizontalkräften eine deutliche Erhöhung der Sicherheit über die berechneten Werte hinaus. Ebenso stellt eine solche Vegetation einen guten Schutz des Bodens gegen Erosion durch abfließendes Niederschlagswasser dar.

Grundsätzlich ändert der Bau einer PV-Anlage weder Niederschlagsmenge noch Niederschlagsverteilung auf dem Baugrundstück. Im Gegensatz zu üblichen Bauwerken findet auch keine hydrologisch relevante Sammlung oder Konzentration von Wassermengen statt. Die einzelnen Solarpaneele sind mit Lücken verlegt und bilden keine zusammenhängenden Flächen (wie z.B. Dächer). Das Niederschlagswasser tropft daher zwischen den einzelnen Modulen, die i.d.R. weniger als 2 bis 3 m² Fläche besitzen, zu Boden und kann dort genau wie bisher versickern oder abfließen. Auch ändert sich durch den Bau der Solaranlage die Wasserdurchlässigkeit des Bodens in keiner Weise. Aus fachlicher Sicht sind daher Konzepte zur Niederschlagswasserableitung oder -behandlung nicht erforderlich, sofern in den vergangenen Zeiten der Niederschlag auf dem Baugrundstück schadlos versickert oder abgeflossen ist.

Der Boden in den nicht markierten Bereichen der PV-Anlage besteht aus stark sandhaltigem Oberboden in lockerer Lagerung, darunter folgt Fein- bis Mittelsand mit geringen Anteilen an bindigem Material. Beide Bodenarten sind gut wasserdurchlässig. Es besteht daher keinerlei Grund zu der Annahme, dass sich durch den Bau der Solaranlage die vorhandenen günstigen Bedingungen für die Versickerung von Regenwasser irgendwie ändern könnten. Weitergehende Konzepte oder gar Anlagen zur Ableitung und Versickerung von Niederschlagswasser sind somit überflüssig.

Im **gelb umrandeten Bereich** fängt der Boden mit einem sandigen Oberboden in lockerer Lagerung an, darunter folgt Geschiebelehm aus schwach tonigem, schwach sandigem bis sandigem Schluff und noch tiefer kommt Fein- bis Mittelsand mit geringem Feinkornanteil vor. Der Oberboden und die Schicht aus Fein- bis Mittelsand sind gut wasserdurchlässig, der Geschiebelehm ist mäßig wasserdurchlässig. In der Vergangenheit konnte Niederschlagswasser stets problemlos versickern. Zudem ist der Bereich, in dem Geschiebelehm vorkommt, kleinräumig. Es besteht keinerlei Grund zu der Annahme, dass sich durch den Bau der Solaranlage die vorhandenen Bedingungen für die Versickerung von Regenwasser irgendwie ändern könnten, ebenso wenig Anfall und Menge des Niederschlags. Somit sind weitergehende Konzepte oder gar Anlagen zur Ableitung und Versickerung von Niederschlagswasser in diesem Bereich ebenfalls überflüssig.

Angesichts der Situation, dass die Rammpfosten nicht immer ohne Kontakt zum Grundwasser eingebaut werden können, sollten die Vorgaben der Fachbehörden dem heutigen Stand entsprechend planerisch berücksichtigt werden. Um daher Zinkeinträge in den Boden zu minimieren, sollten keine einfach feuer- oder spritzverzinkten Stahlprofile eingesetzt werden. Stattdessen sind korrosionsoptimierte Zink-Aluminium-Magnesium-Legierungen (z. B. „Magnelis©“, 93,5 % Zn, 3,5 % Al, 3 % Mg oder gleichwertig) zu verwenden, deren Zinkabtragspotenzial um ein vielfaches geringer ist als das früher eingesetzter Zinkbeschichtungen.

Aichach, den 07.03.2025

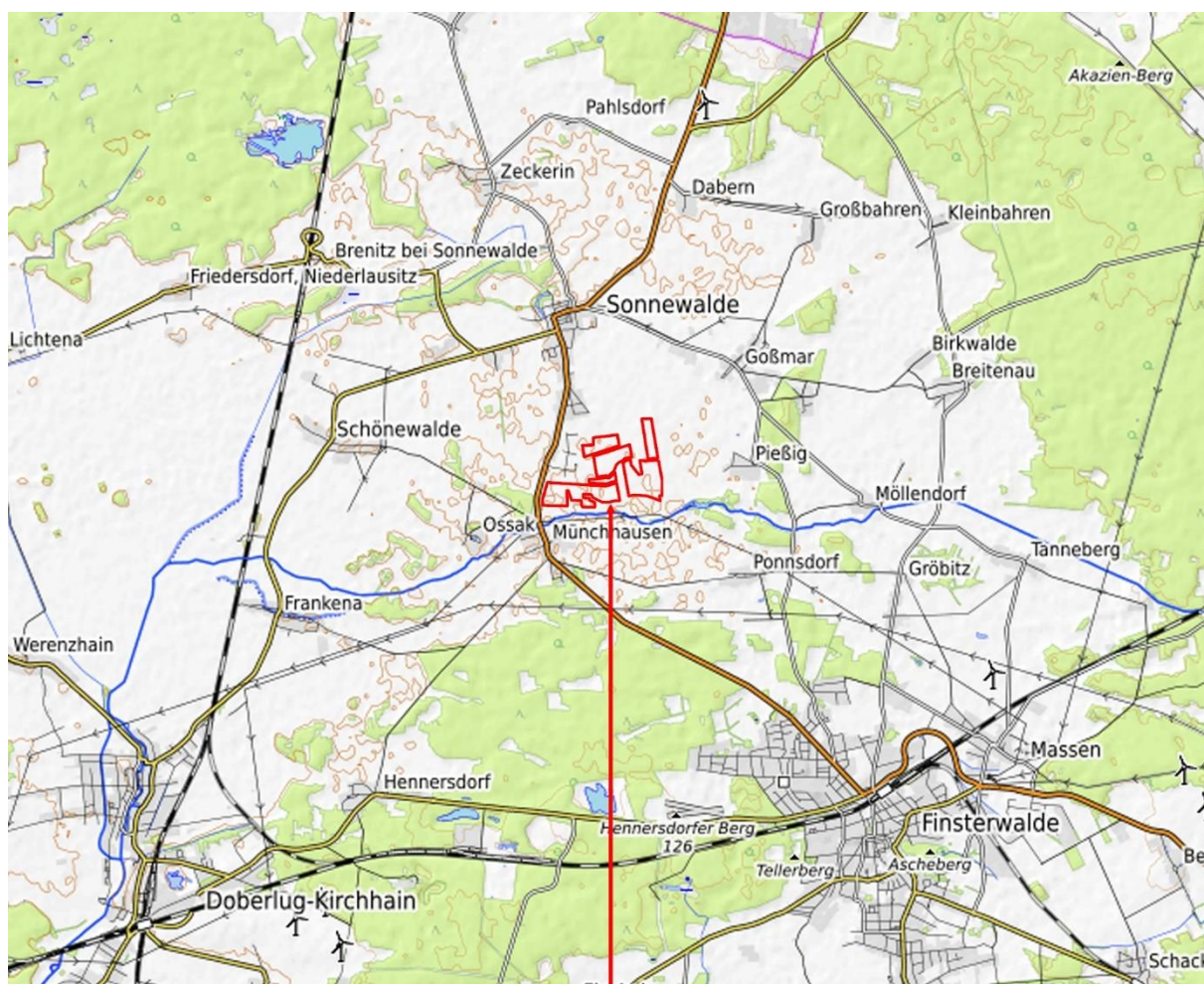


R. Hurler, Dipl.-Geol.

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

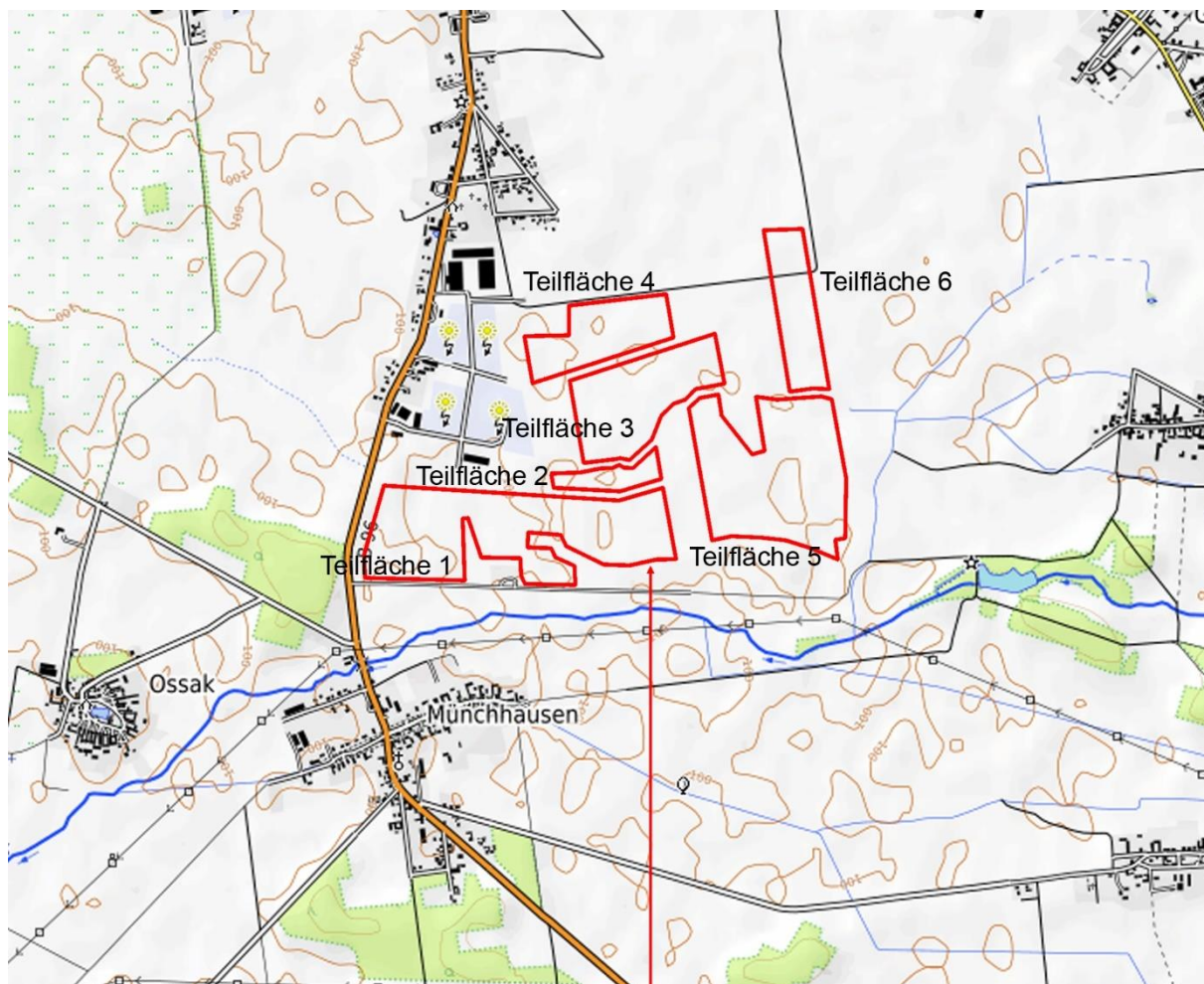
Anlage 1.1 Übersichtslageplan Maßstab 1 : 100.000



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)

Anlage 1.3 Geologische Karte Maßstab 1 : 100.000



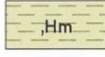
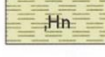
Lage des Untersuchungsgebietes

Kartendaten: Geologische Übersichtskarte Maßstab 1:200.000, Blatt CC 4742 Riesa

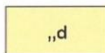
© Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover (2002)

Legende Geologische Karte

KÄNOZOIKUM Quartär Holozän

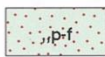
	Holozän (in Brandenburg: Spätglazial - Holozän) fluviatile Ablagerungen (Auesand; Auekies)	Sand; Kies, sandig
	Anmoor (Mooreerde)	Schluff, Sand, stark humos
	Niedermoor	Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf, meist stark zersetzt

Pleistozän, z.T. Holozän

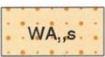
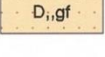
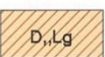
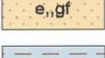
	äolische Ablagerungen (Dünen und Flugsandfelder)	Fein- bis Mittelsand
---	---	----------------------

Pleistozän

Weichsel-Kaltzeit

	periglaziale bis fluviatile Ablagerungen (Tal- und Beckenfüllungen, auch Hangsande und Schwemmkegel, z.T. auf Niederterrasse)	Sand; schluffig; schwach kiesig
	Niederterrasse, ungliedert fluviatile Ablagerungen	Sand; Kies

Saale-Kaltzeit

	Warthe-Stadium glazifluviatile Ablagerungen (Sander im morphologischen Sinne)	Sand; (schwach) kiesig
	Warthe-Stadium Grundmoräne (Geschiebemergel, Geschiebelehm)	Schluff, tonig, sandig, kiesig; Steine
	Warthe-Stadium Endmoräne (Blockpackung)	Sand, Kies, Steine; Geschiebemergel
	Drenthe-Stadium glazifluviatile Ablagerungen (auch Sander im morphologischen Sinne und "Vorschütt-sander")	Sand; Kies, sandig
	Drenthe-Stadium Grundmoräne (Geschiebemergel, Geschiebelehm)	Schluff, tonig, sandig, kiesig; Steine
	Drenthe-Stadium Endmoräne	Sand, Kies, Steine, Beckenschluff, Geschiebemergel, z.T. deformiert
	ungegliedert glazifluviatile - fluviatile Ablagerungen	Sand, Kies, oft mit Elbmateriale; verlagertes Tertiär, meist deformiert
	Drenthe-Stadium Beckenablagerungen (auch der Eiszerfallsphase)	Schluff, Ton, Feinsand; Bänderton
	Saalezeitlich überprägte elsterzeitliche Stauchmoräne	Sand, Kies, Steine, Beckenschluff, Geschiebemergel, mit Schollenfeldern tertiärer Sedimente, stark deformiert

Tertiär

Miozän

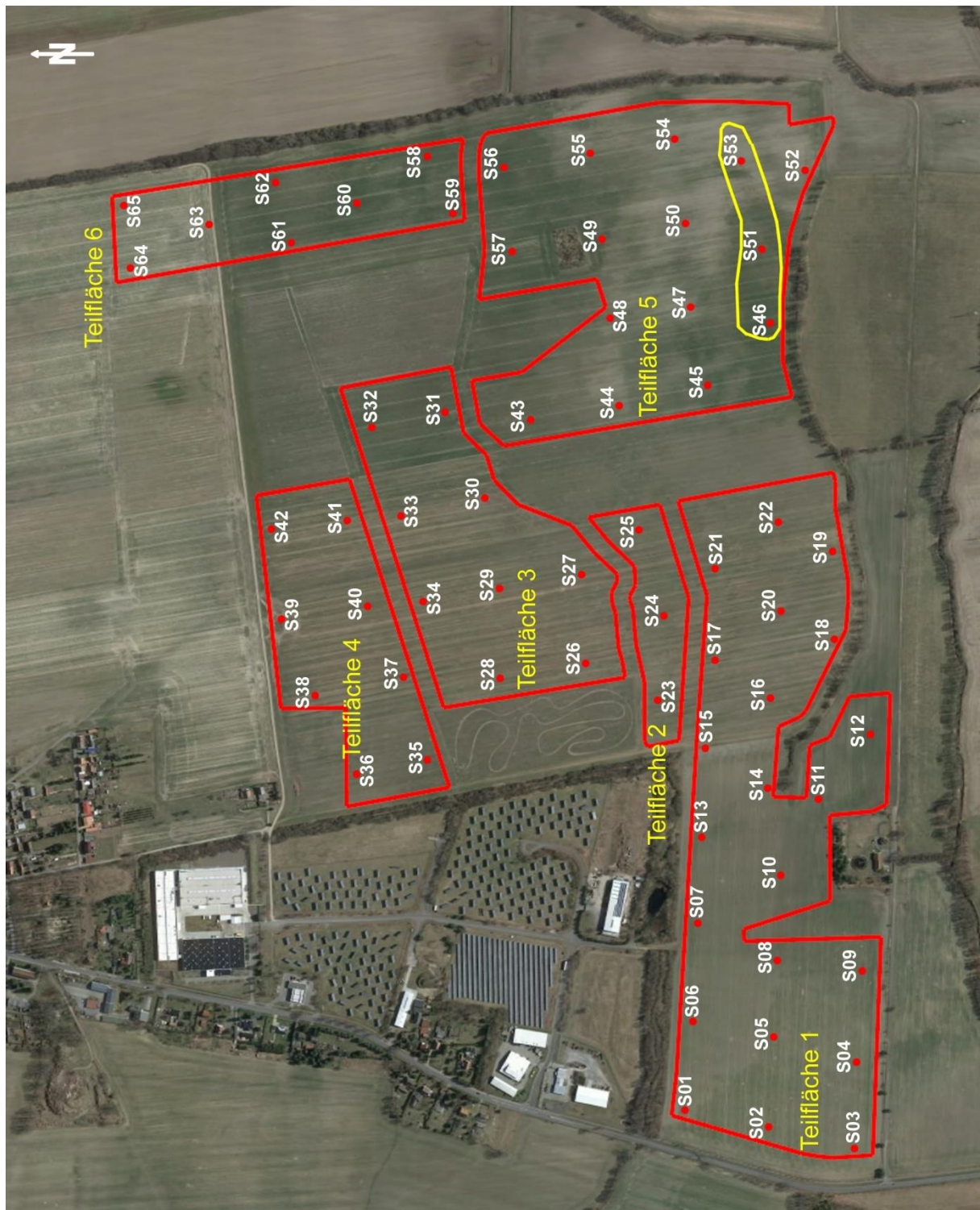
	ungegliedert marin, brackisch, palustrisch limnisch, fluviatil	Braunkohlenschluff und -sand, Braunkohle, Quarzsand
---	--	---

Zeichen

	Geologische Grenze
	Geologische Grenze, vermutet
	Tektonische Grenze
	Tektonische Grenze, vermutet

A — B Schnittlinie

Anlage 1.4 Lageplan der Sondierungen Maßstab 1 : 9.500



Rote Markierung = Umriss des Untersuchungsgebiets

Gelbe Markierung = Bereich, in dem Geschiebelehm (=Schicht S2) vorkommt

S01 – S65 = Ansatzpunkte der Sondierungen

An den Standorten der Sondierungen S10, S24, S32, S36, S53 und S65 wurden Kleinrammbohrungen abgeteuft und Bodenproben aus Handschürfen entnommen.

Koordinaten der ungefähren Feldmitte: 51°40'34.81"N 13°39'33.79"E

Anlage 2 Rammsondierungen

Anlage 2.1 Tabelle mit Ergebnissen der Rammsondierungen

Sondiererergebnisse Schläge je 10 cm Eindringung, DPL-5

Tiefe m	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11
0,1	3	1	1	4	2	2	1	1	3	1	1
0,2	7	2	4	6	6	5	3	3	7	3	3
0,3	10	5	6	8	7	7	7	4	9	5	7
0,4	13	5	6	9	6	9	10	7	11	5	12
0,5	12	5	5	8	7	9	11	9	9	5	11
0,6	13	3	8	5	8	8	12	12	5	7	13
0,7	8	4	7	5	5	7	10	11	8	8	14
0,8	5	5	11	5	5	13	14	9	10	25	13
0,9	9	6	8	4	6	16	22	10	10	19	16
1,0	14	8	11	4	7	18	19	10	7	17	20
1,1	15	6	16	7	7	19	18	9	8	15	21
1,2	11	9	16	9	13	16	15	10	8	14	22
1,3	25	7	21	10	7	14	15	10	7	15	19
1,4	31	5	28	12	8	11	17	10	7	15	17
1,5	32	4	23	15	9	12	18	11	7	17	10
1,6	31	6	20	20	12	15	20	11	9	18	7
1,7		9	19	30	13	14	17	14	10	16	12
1,8		11	17	30	14	16	19	18	16	18	22
1,9		14	18	30	16	16	18	20	22	18	27
2,0		17	18	22	18	16	20	20	25	20	28
2,1		21	19	17	19	18	21	20	26	23	27
2,2		22	19	20	20	19	20	21	31	14	28
2,3		25	23	26	21	21	22	21	31	12	25
2,4		25	25	30	23	21	22	19	32	19	24
2,5		26	25	34	27	20	20	20		23	22
2,6		41	22	34	26	21	17	20		26	21
2,7		44	20	34	19	16	17	20		22	21
2,8			20		23	16	18	20		22	23
2,9			19		26	17	18	21		19	22
3,0			16		33	18	17	22		19	24
3,1			22		36	17	17	22		18	24
3,2			21		46	16	20	21		18	26
3,3			25			16	25	25		18	26
3,4			30			16	22	27		17	24
3,5			33			17	25	26		18	25
3,6			30			18	24	25		17	29
3,7			21			15	18	21		16	25
3,8			22			13	17	20		16	25
3,9			24			17	18	24		16	24
4,0											

Seite 1/6

*Grundwasser wurde angetroffen

Tiefe m	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22
0,1	2	1	2	3	3	1	1	0	1	1	2
0,2	5	3	4	6	4	2	2	1	1	1	2
0,3	5	8	6	10	8	4	9	5	6	4	4
0,4	8	8	8	9	9	6	9	7	10	5	10
0,5	8	7	9	8	11	6	12	10	9	4	9
0,6	12	9	11	8	12	7	14	13	13	7	9
0,7	9	6	16	11	14	6	14	14	15	11	12
0,8	7	7	22	14	18	4	16	15	16	11	15
0,9	9	9	24	12	20	5	21	17	18	15	18
1,0	10	13	25	9	21	5	20	17	19	16	16
1,1	14	13	28	12	22	6	9	17	21	15	18
1,2	16	13	27	9	23	7	6	18	21	15	23
1,3	16	14	29	9	23	5	5	14	20	17	16
1,4	18	13	22	9	23	10	7	19	18	19	8
1,5	16	12	26	10	23	11	8	16	14	21	9
1,6	7	17	24	12	24	6	9	18	12	22	9
1,7	6	21	21	12	21	10	11	17	7	19	9
1,8	10	23	20	15	19	12	17	15	13	20	15
1,9	14	25	21	14	16	11	15	16	13	27	12
2,0	80	26	23	15	17	10	14	14	16	28	17
2,1		26	24	15	17	18	13	18	18	26	14
2,2		25	22	15	17	20	15	17	17	23	18
2,3		27	24	21	16	19	16	17	21	19	15
2,4		28	21	21	19	19	16	15	23	19	17
2,5		29	21	23	18	22	20	18	22	19	16
2,6		33	22	23	17	23	22	22	26	24	17
2,7		35	19	23	15	27	20	19	25	19	17
2,8		32	20	23	14	35	19	19	23	19	21
2,9			17	23	13	33	24	22	22	22	22
3,0			14	24	16	33	27	21	25	18	24
3,1			18	24	20		25	21	23	21	23
3,2			19	22	18		27	22	23	22	25
3,3			19	23	18		28	22	23	25	26
3,4			18	23	17		31	21	24	27	28
3,5			20	23	15		30	23	23	26	30
3,6			21	25	15		31	22	25	28	29
3,7			17	24	15		32	22	26	27	32
3,8			22	28	16			25	25	30	30
3,9			25	28	16			24	24	31	30
4,0											

Seite 2/6

*Grundwasser wurde angetroffen

Tiefe m	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33
0,1	0	1	2	2	1	0	1	0	2	1	3
0,2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2
0,3	5	6	5	5	5	6	7	7	7	5	7
0,4	8	5	8	8	9	7	7	5	11	5	6
0,5	9	7	10	6	9	7	9	5	11	5	4
0,6	9	7	11	9	11	2	8	6	10	5	4
0,7	9	14	14	10	10	2	5	8	14	6	3
0,8	9	12	14	10	11	2	4	11	17	7	4
0,9	5	14	17	13	7	3	4	18	14	9	4
1,0	7	11	12	19	4	5	4	15	6	11	5
1,1	7	13	6	15	5	8	6	11	8	14	5
1,2	14	24	15	7	12	13	9	15	11	16	6
1,3	20	24	17	9	7	15	11	13	17	20	7
1,4	16	16	23	9	7	18	12	13	20	20	10
1,5	9	11	21	11	8	18	13	19	27	26	11
1,6	11	24	19	14	11	21	18	13	33	24	22
1,7	12	25	17	13	9	23	19	10	33	21	21
1,8	8	21	13	14	9	22	21	10	35	23	18
1,9	12	19	14	14	9	11	25	14	37	23	29
2,0	21	20	20	15	9	16	25	15		24	28
2,1	24	20	22	18	9	20	24	17		25	34
2,2	25	17	26	18	10	17	32	19		26	37
2,3	23	15	29	18	11	6	34	25		26	38
2,4	25	14	30	20	14	11	33	33		28	
2,5	23	14	32	25	14	11		35		27	
2,6	23	23	32	24	19	14		37		30	
2,7	21	21	30	25	18	15				28	
2,8	20	21	31	25	20	19				40	
2,9	20	24		28	21	19				39	
3,0	22	26		31	27	21				40	
3,1	21	27		33	24	21					
3,2	22	25		28	25	21					
3,3	20	28		28	29	20					
3,4	22	25		28	41	22					
3,5	21	28		31	41	24					
3,6	19	25		32		28					
3,7	18	27		35		29					
3,8	20	28		33		27					
3,9	22	27		30		30					
4,0											

Seite 3/6

*Grundwasser wurde angetroffen

Tiefe m	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44
0,1	2	1	1	2	2	1	4	1	3	3	3
0,2	1	2	4	1	2	4	3	3	4	1	3
0,3	6	5	6	5	3	7	4	12	6	5	3
0,4	10	5	9	6	7	4	4	13	5	5	7
0,5	9	7	11	4	8	3	3	7	5	4	6
0,6	16	9	12	6	8	5	3	4	6	5	7
0,7	10	8	11	8	8	6	4	3	7	5	8
0,8	10	13	13	8	6	8	4	5	6	6	13
0,9	7	14	12	10	8	7	4	4	15	11	16
1,0	6	18	12	9	9	8	4	4	12	17	14
1,1	8	30	12	12	12	10	12	5	9	22	15
1,2	11	29	14	14	15	14	19	6	14	20	15
1,3	12	20	12	14	15	17	25	7	16	22	10
1,4	25	13	10	13	14	22	25	10	13	20	7
1,5	34	6	8	11	15	23	21	12	10	16	8
1,6	41	12	8	12	15	28	18	16	12	16	15
1,7	27	14	10	11	11	30	17	18	13	16	15
1,8	18	11	14	15	9	30	19	24	16	16	15
1,9	20	12	18	17	9	33	19	26	19	13	15
2,0	23	8	14	16	10	33	17	27	17	16	16
2,1	23	13	11	18	12	35	15	32	17	18	13
2,2	26	20	10	18	16	38	13	37	19	19	11
2,3	30	12	13	18	14		12	37	19	24	15
2,4	32	13	17	17	13		12		19	25	17
2,5	38	24	17	18	15		12		20	26	14
2,6		23	17	19	17		15		24	27	18
2,7		25	16	18	16		19		26	26	14
2,8		25	19	16	19		16		22	26	17
2,9		23	18	22	20		13		28	27	18
3,0		25	21	21	20		13		30	29	20
3,1		27	22	23	20		13		30	30	21
3,2		18	24	23	18		14		31	30	22
3,3		13	23	27	20		20			32	23
3,4		20	24	28	22		24				22
3,5		28	24	29	23		22				21
3,6		24	23	28	25		20				18
3,7		26	23	28	24		20				18
3,8		28	24	29	24		22				20
3,9		28	26	28	25		23				21
4,0											

Seite 4/6

*Grundwasser wurde angetroffen

Tiefe m	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55
0,1	1	2	2	3	2	1	5	4	2	1	2
0,2	1	2	1	5	5	2	1	2	3	2	2
0,3	1	7	3	5	6	2	4	7	5	4	10
0,4	10	5	5	8	6	8	8	11	12	8	9
0,5	8	4	8	7	6	12	6	11	13	8	10
0,6	7	4	11	8	5	12	6	11	11	7	12
0,7	5	4	9	13	6	13	4	12	9	8	8
0,8	11	4	13	12	11	11	4	13	2	12	10
0,9	18	5	17	8	11	8	4	17	4	12	14
1,0	14	5	18	4	14	6	6	19	4	7	16
1,1	3	5	14	4	20	5	11	24	4	8	18
1,2	9	8	11	5	18	4	14	31	5	9	17
1,3	11	11	14	7	12	4	18	28	5	16	19
1,4	12	13	11	9	13	12	23	27	7	12	13
1,5	16	17	11	9	14	13	26	22	8	14	12
1,6	23	21	11	10	14	8	32	25	18	9	11
1,7	20	30	11	10	11	7	32	28	28	15	12
1,8	26	34	12	11	9	10	35	31	30	12	13
1,9	27	34	20	11	7	10		27	28	8	20
2,0	24		18	13	6	18		26	19	13	28
2,1	21		17	12	7	22		24	18	14	27
2,2	26		22	14	7	24		25	20	10	22
2,3	25		25	15	8	25		24	22	10	22
2,4	28		29	15	9	24		12	25	10	25
2,5	28		28	17	10	25		14	28	22	26
2,6	28		25	19	6	25		17	32	15	26
2,7	26		21	19	7	22		20	35	16	20
2,8	25		20	19	8	18		24	40	14	22
2,9	26		18	19	10	17		24		14	21
3,0	28		18	24	13	16		25		22	17
3,1	27		21	26	17	24		26		24	18
3,2	28		25	26	20	24		28		24	17
3,3	27		27	30	20	25		29		27	18
3,4	30		26	30	22	24		32		30	19
3,5	31		28	28	28	29		31		33	22
3,6	32		30	30	28	33		35		36	29
3,7			29	30	21	35				34	23
3,8			31	28	28	38					29
3,9			30	29	29	38					30
4,0											

Seite 5/6

*Grundwasser wurde angetroffen

Tiefe m	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	S64	S65
0,1	1	1	0	0	0	1	2	1	1	1
0,2	1	4	2	1	0	2	5	2	1	2
0,3	4	3	6	5	4	5	6	4	2	3
0,4	6	2	4	7	9	5	5	5	5	8
0,5	6	4	6	8	5	4	4	4	4	4
0,6	3	4	9	13	4	4	3	4	3	4
0,7	4	4	7	15	4	6	3	3	3	5
0,8	8	7	5	15	6	8	6	4	3	6
0,9	12	15	11	19	9	10	8	6	4	7
1,0	12	20	12	21	9	10	12	6	5	12
1,1	10	12	14	20	13	8	16	6	7	21
1,2	10	9	21	8	14	10	20	7	9	26
1,3	12	11	33	6	16	18	13	7	12	27
1,4	8	13	34	9	16	20	12	7	13	24
1,5	8	8	30	13	21	17	13	7	15	26
1,6	6	26	31	19	22	18	14	6	17	26
1,7	8	27		18	32	21	15	11	17	24
1,8	9	30		25	26	23	17	15	19	25
1,9	8	29		22	21	24	19	22	22	26
2,0	10	29		20	17	27	19	30	25	23
2,1	10	32		24	19	27	21	36	29	21
2,2	10	36		26	26	31	23	41	30	19
2,3	10	39		27	31	31	27		31	15
2,4	15			31	27	30	30		32	14
2,5	15			32	32	34	31		35	16
2,6	14			35	34		40			18
2,7	15			34	34					14
2,8	16				35					16
2,9	18									18
3,0	20									18
3,1	21									15
3,2	22									14
3,3	24									14
3,4	24									14
3,5	27									14
3,6	29									13
3,7	29									14
3,8	32									14
3,9	36									15
4,0										

Seite 6/6

*Grundwasser wurde angetroffen

Anlage 2.2 Rammdiagramme

Sonde DPL-5

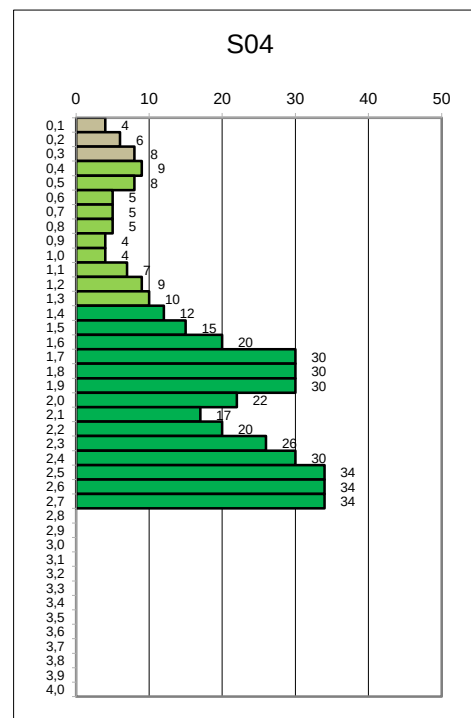
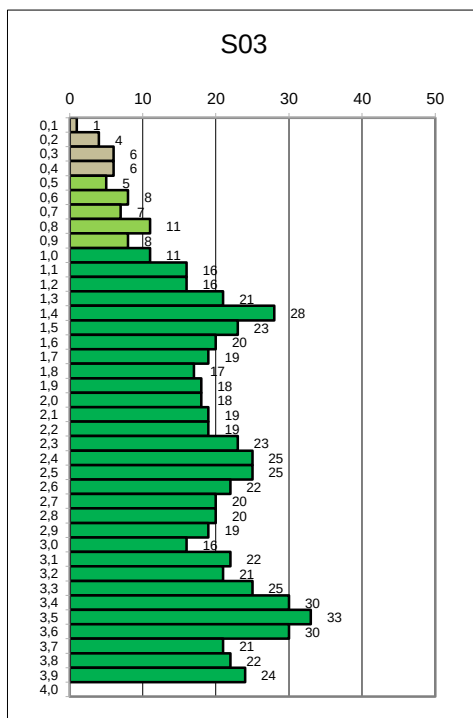
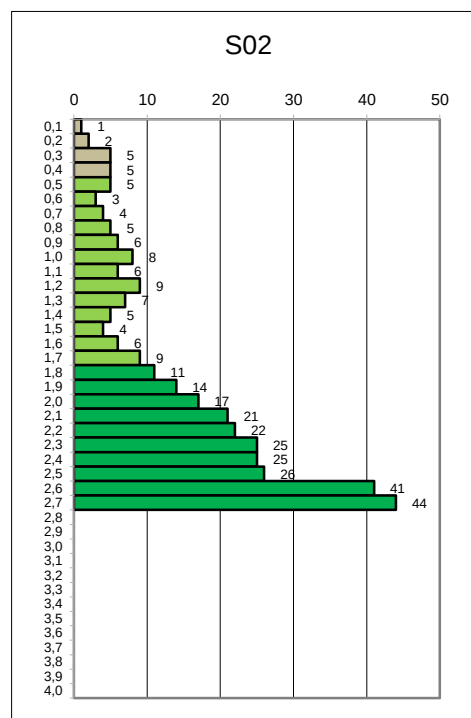
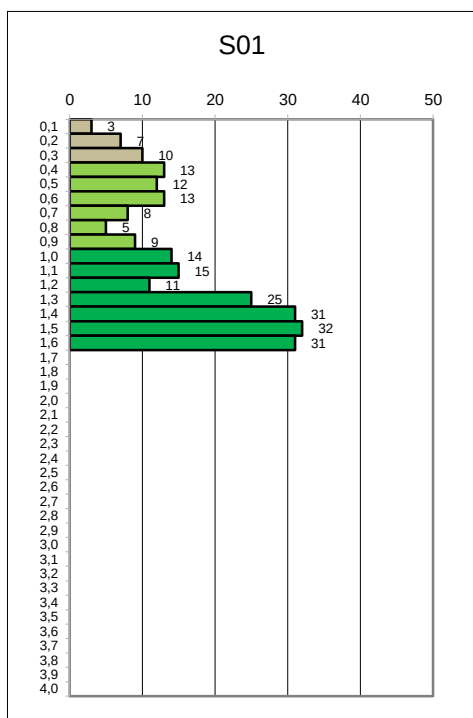
Erläuterung: Die Balkendiagramme zeigen die notwendige Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringung, aufgetragen über die Tiefe. Für die Gründung bedeuten:

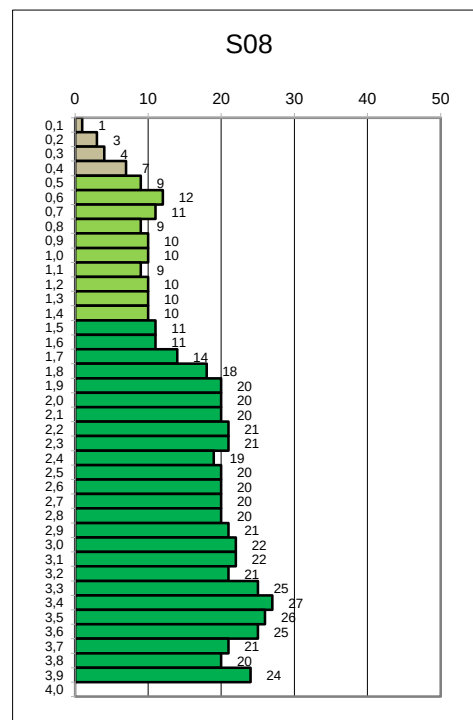
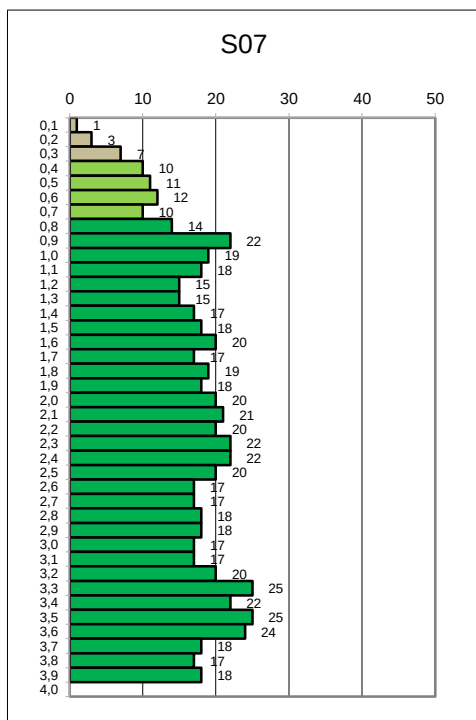
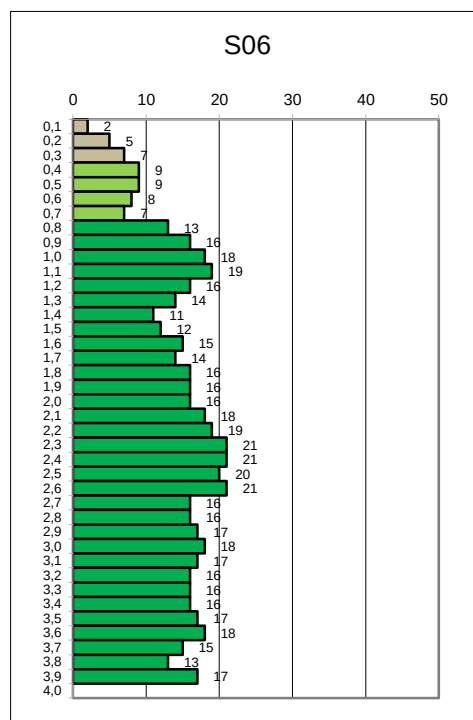
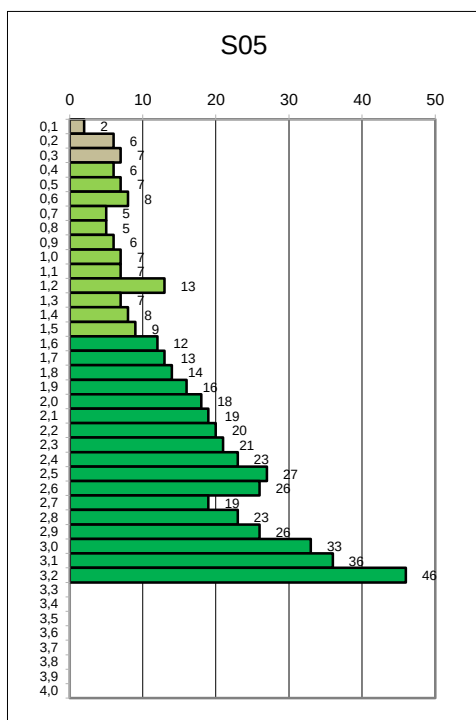
- Fall A Die Sondierung wurde deutlich tiefer als die spätere Gründung geführt. Das heißt, dass kein Rammhindernis für den Pfosten an dieser Stelle zu erwarten ist. Die notwendige Gründungstiefe wird für diesen Boden berechnet.
- Fall B Die Sondierung endet plötzlich mit einem hohen Rammwiderstand in geringerer Tiefe als der spätere Pfosten. Das heißt, dass ein Rammhindernis an dieser Stelle liegt, das auch für den Pfosten undurchdringbar ist.
- Fall C Die Sondierung endet mit sukzessiv ansteigendem Widerstand in geringerer Tiefe als der spätere Pfosten. Das heißt, dass der Boden nach unten rasch härter wird. Dünnwandige Blechprofile können etwa so tief gerammt werden wie die Rammsondierung geführt wurde, schlanke dickwandige Profile können evtl. einige Dezimeter tiefer gerammt werden und entwickeln dann hohe Haltekräfte.

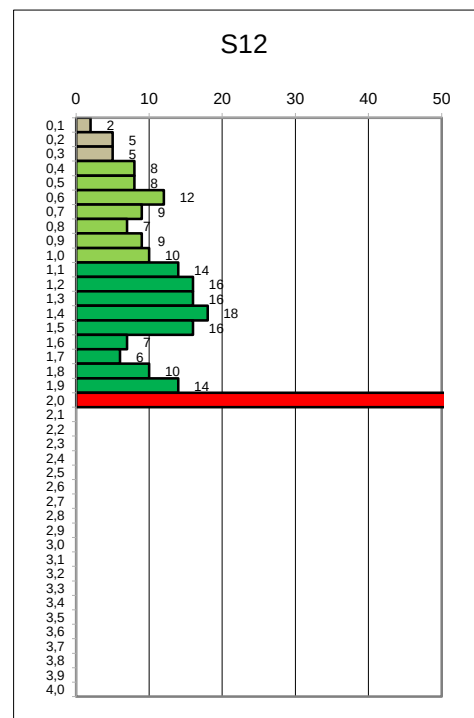
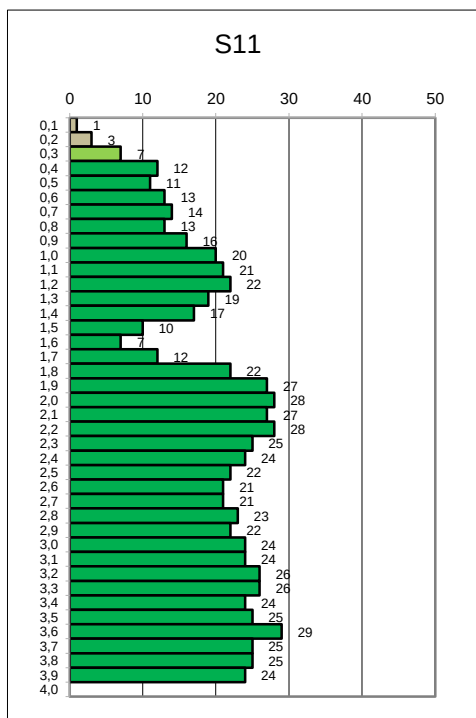
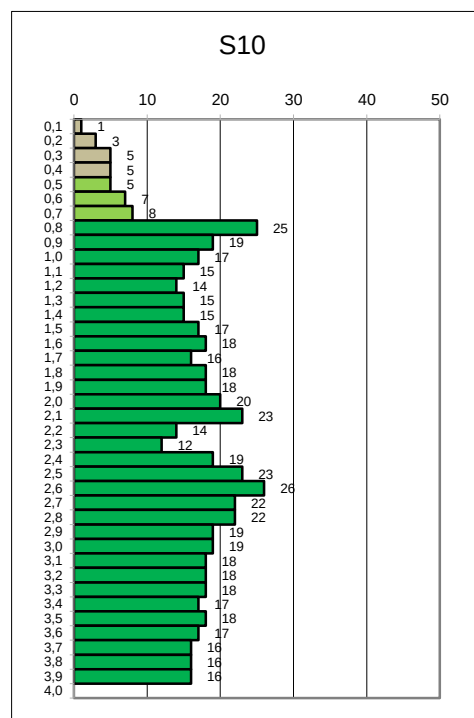
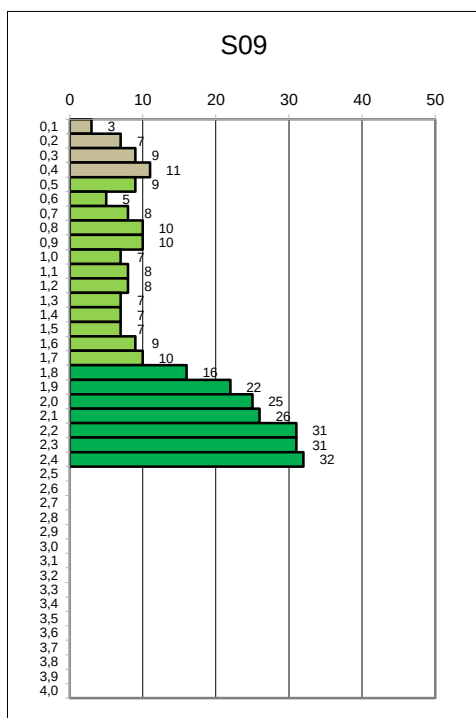
Legende zur Farbgebung in den Diagrammen:

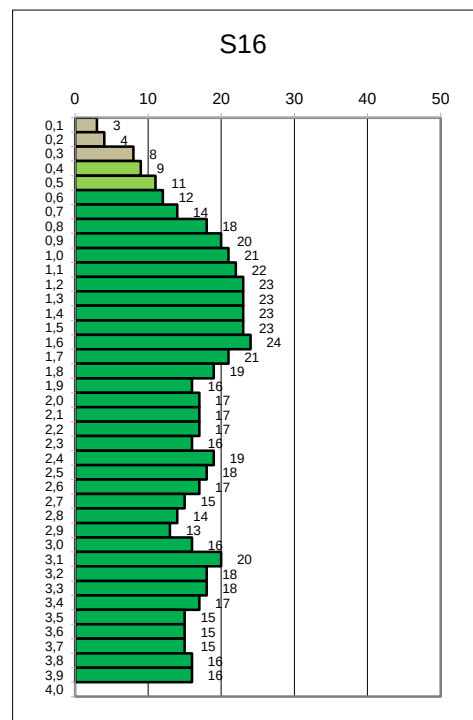
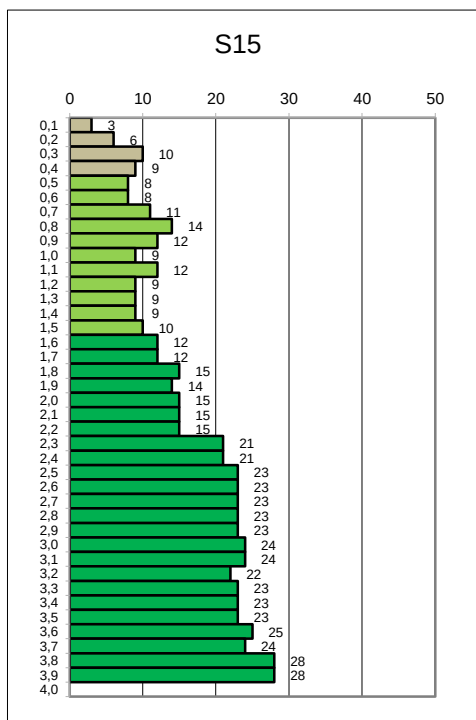
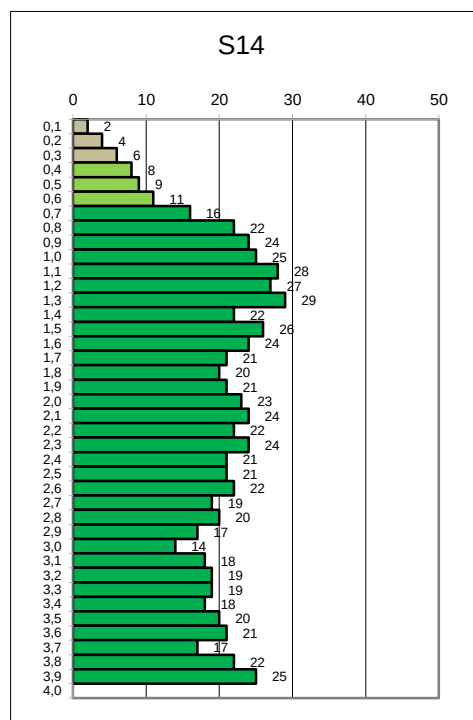
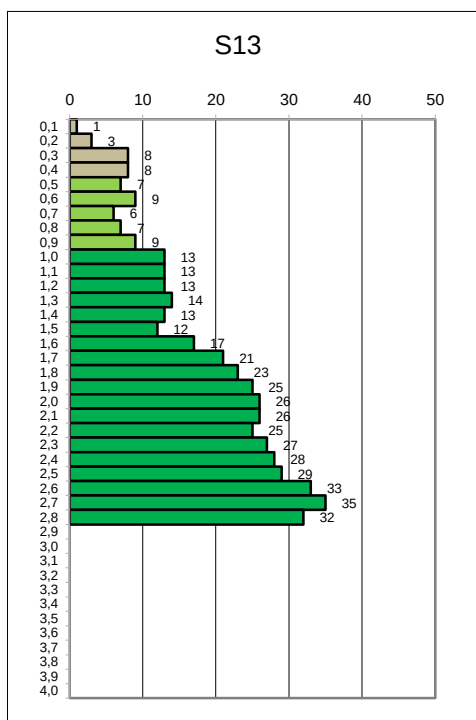
Schicht S0	Oberboden
Schicht S1-L	Fein- bis Mittelsand, locker gelagert
Schicht S1-M	Fein- bis Mittelsand, mitteldicht bis dicht gelagert
Schicht S2	Geschiebelehm, weich
	Rammhindernis

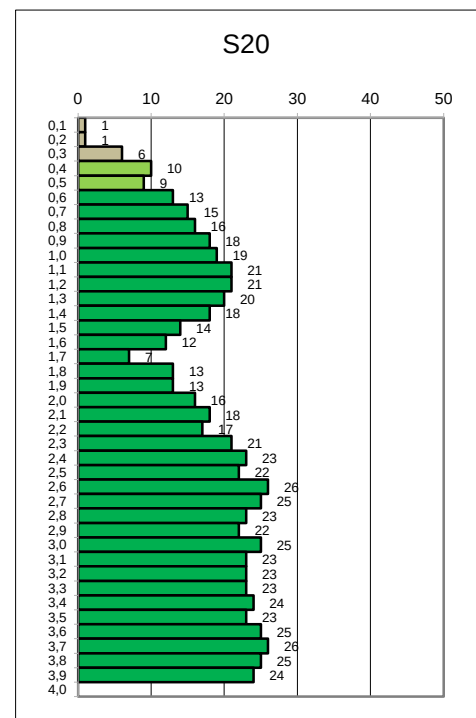
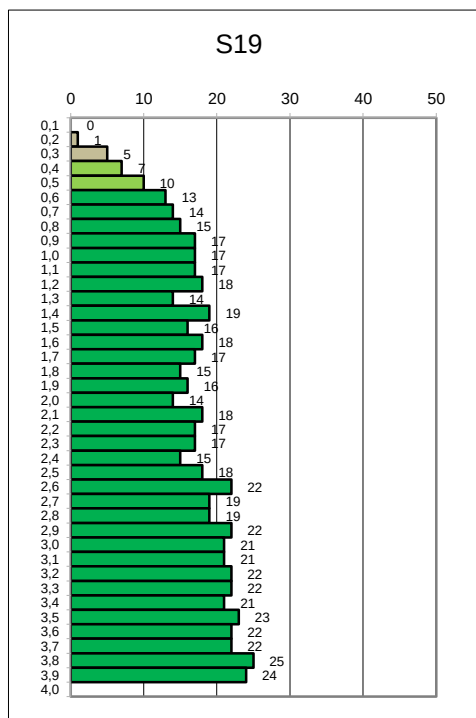
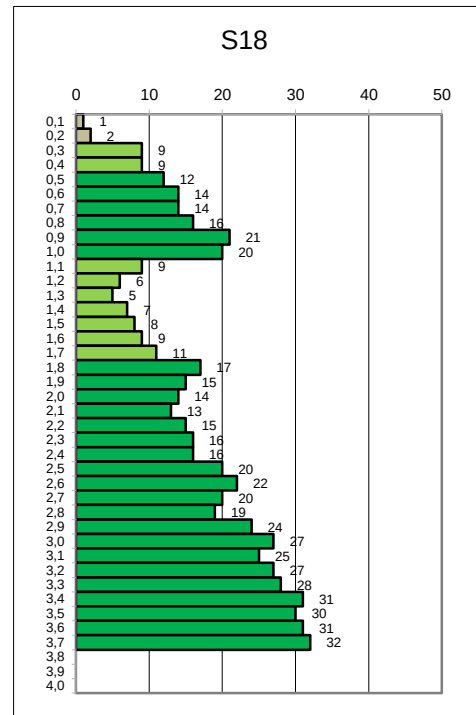
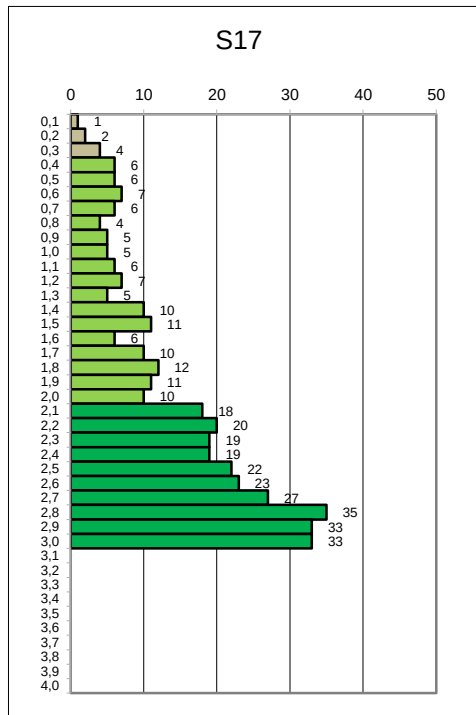
braun
hellgrün
dunkelgrün
gelb
rot

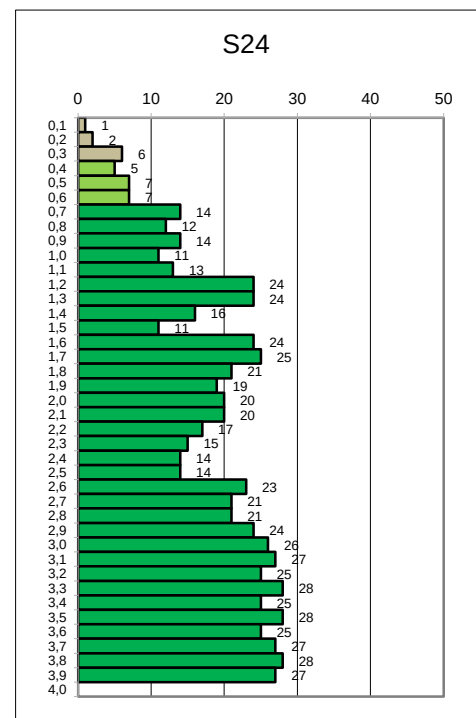
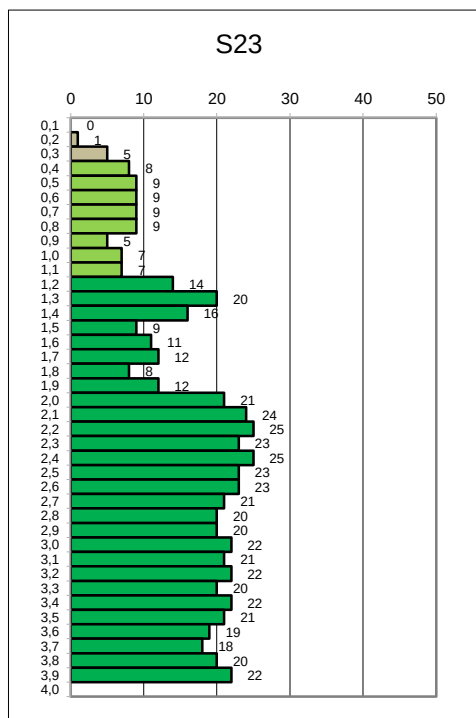
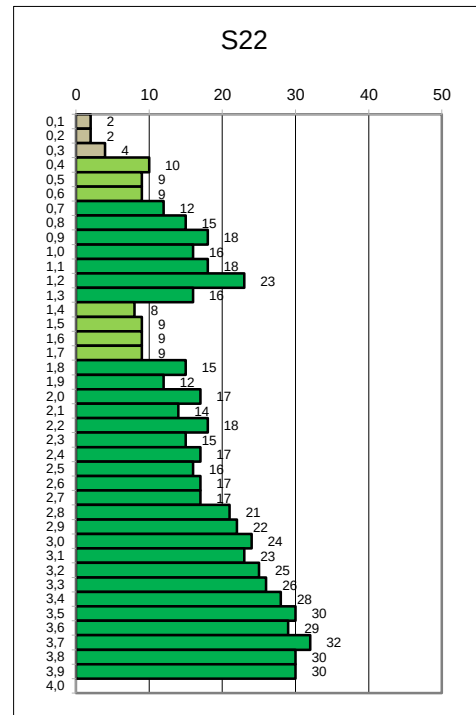
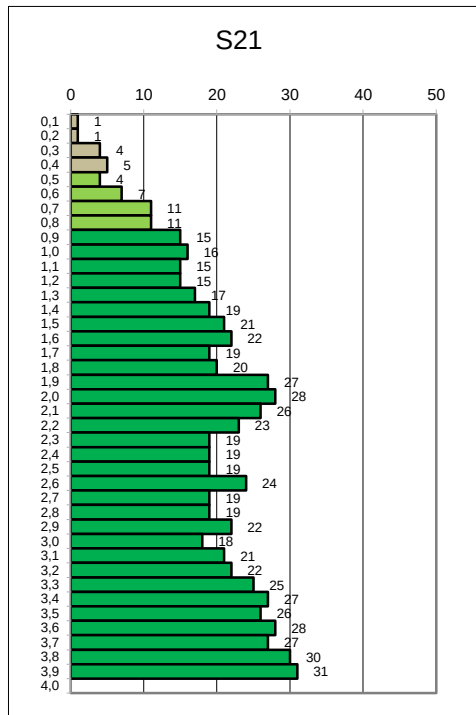


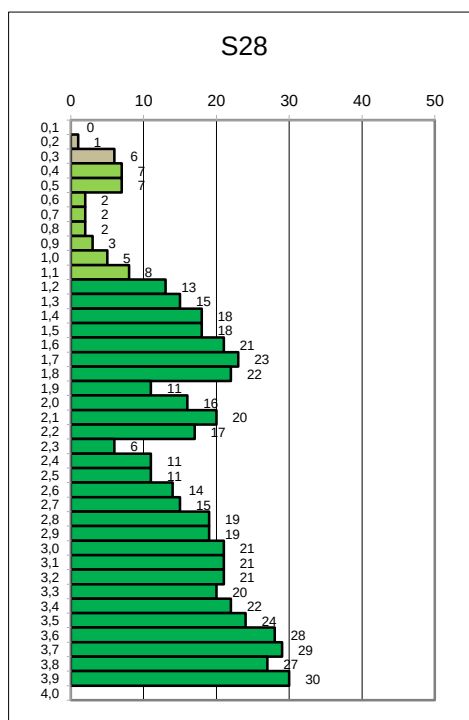
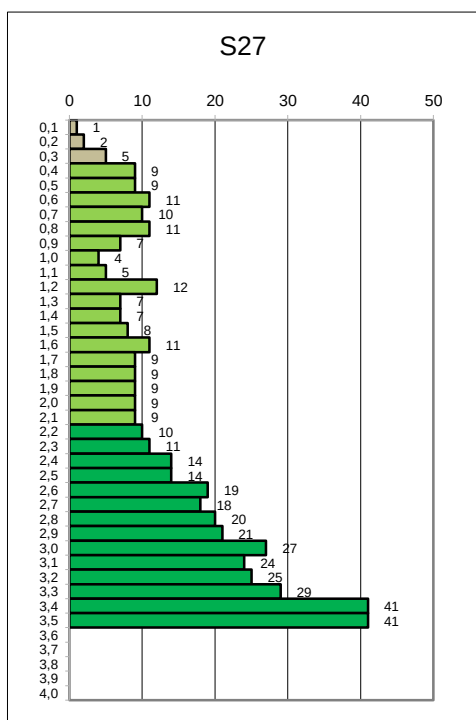
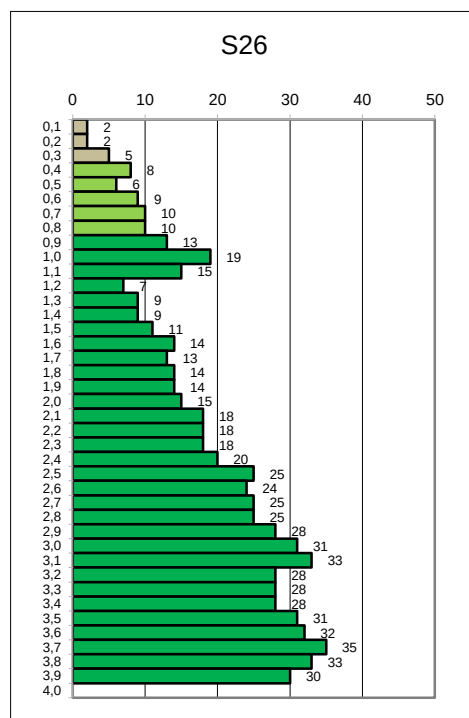
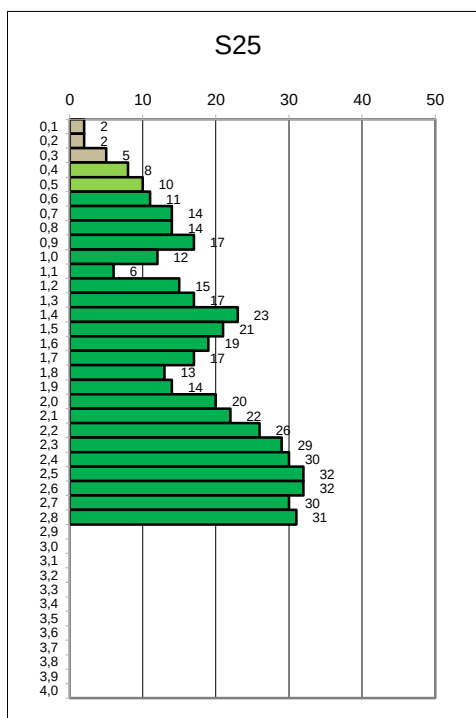


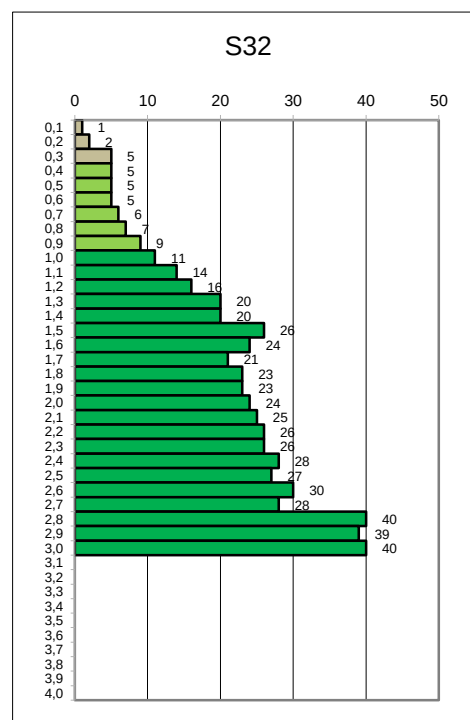
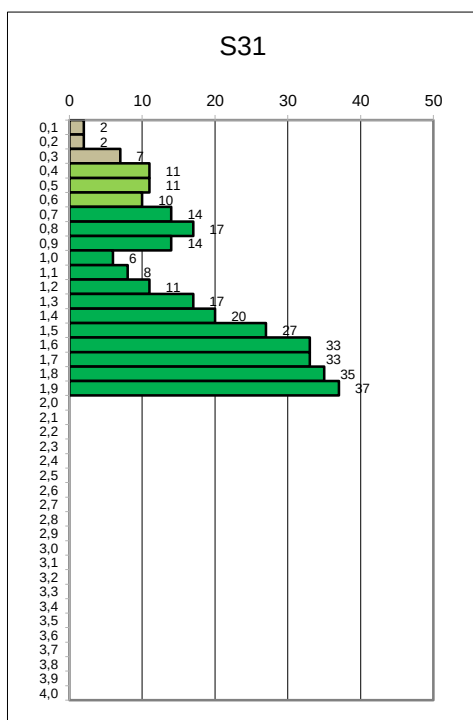
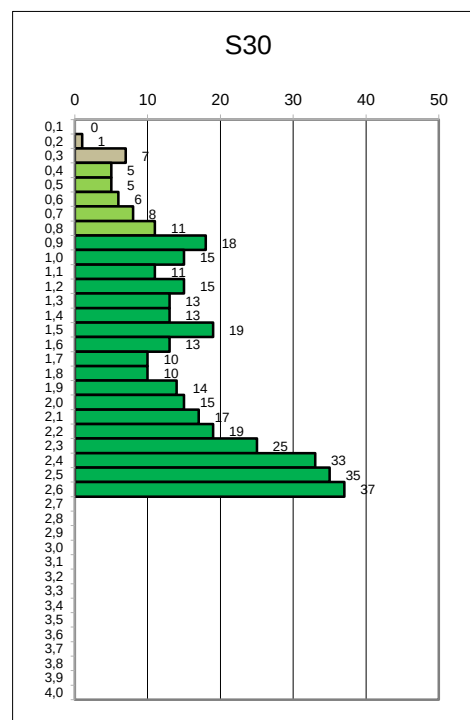
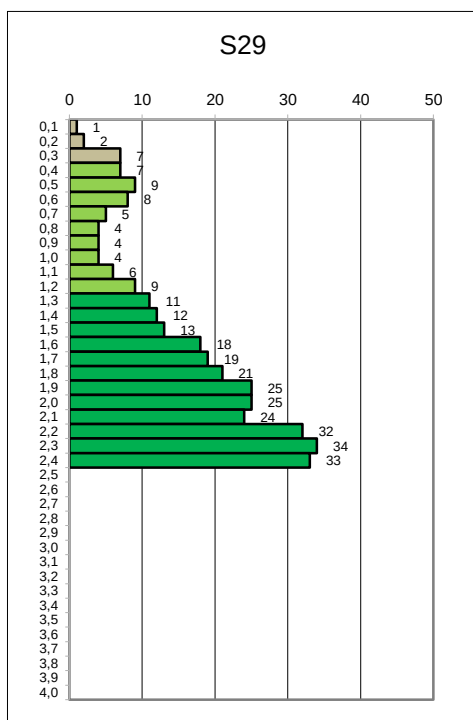


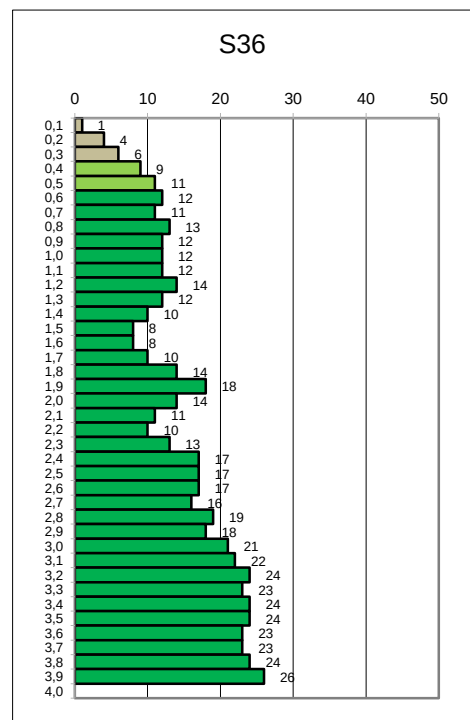
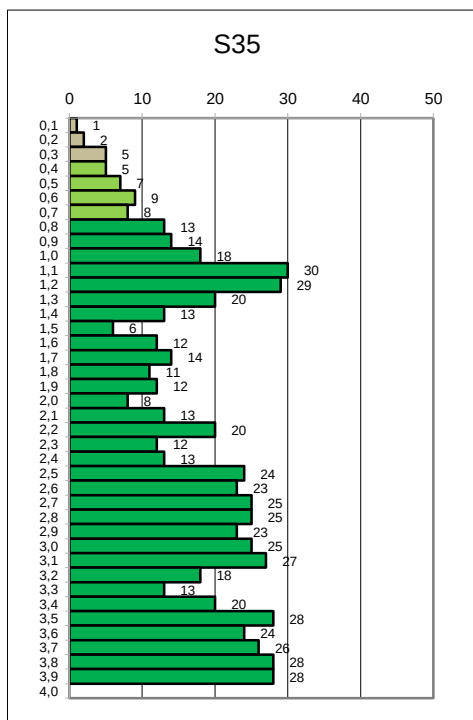
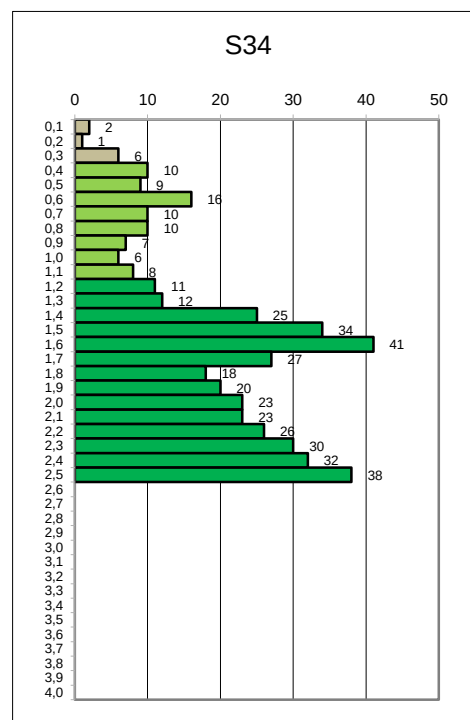
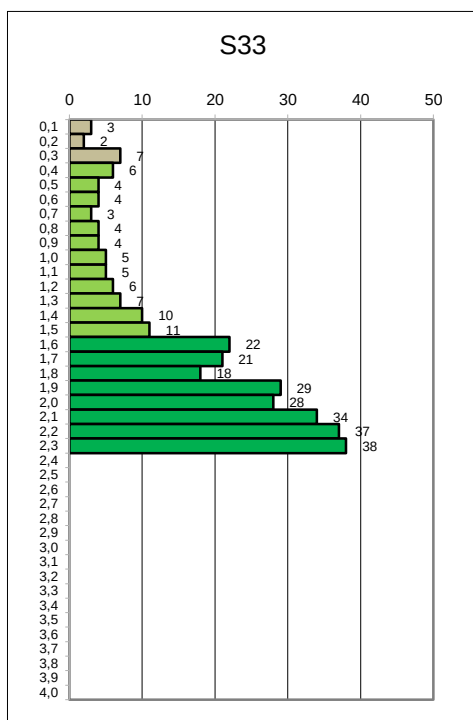


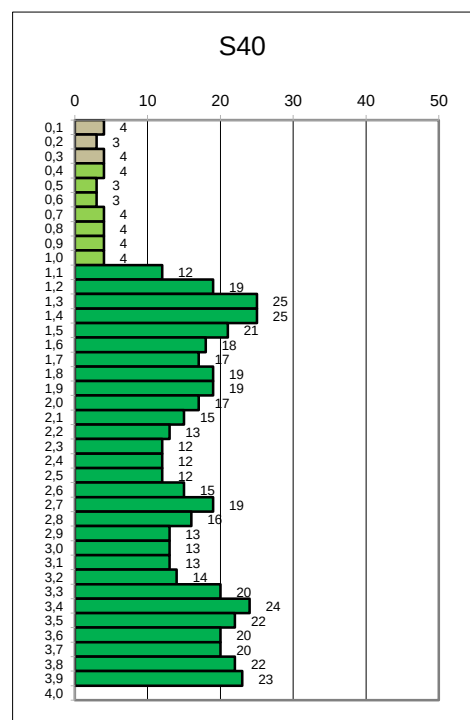
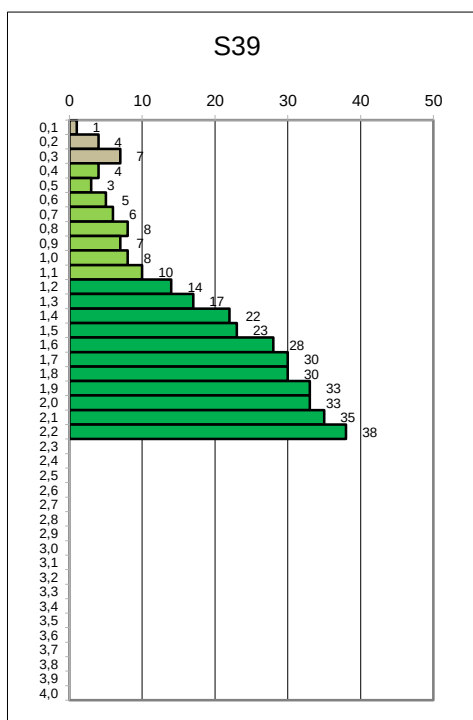
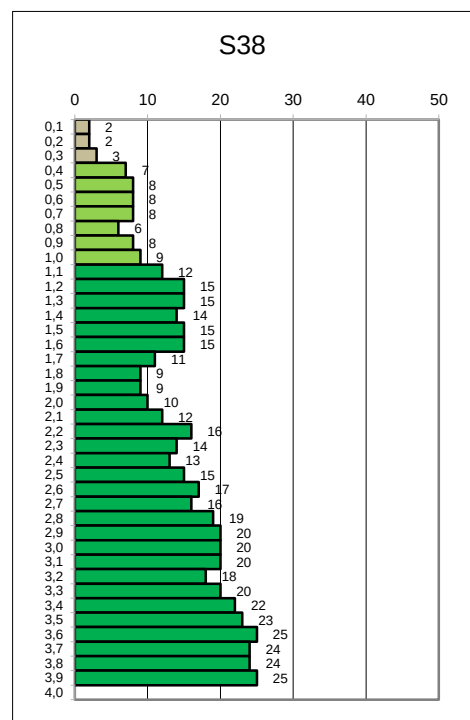
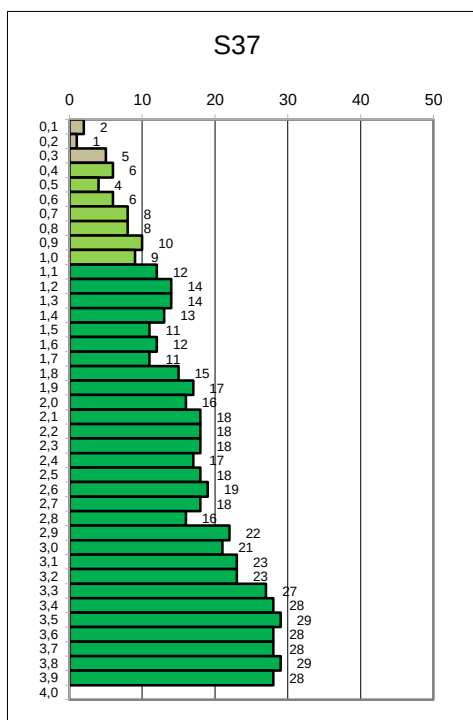


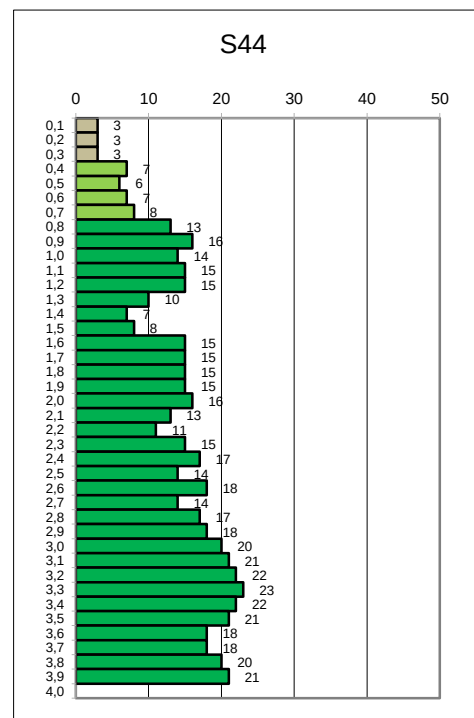
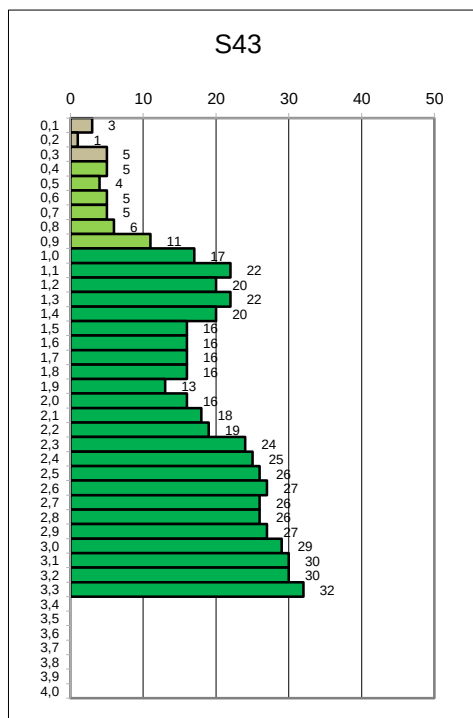
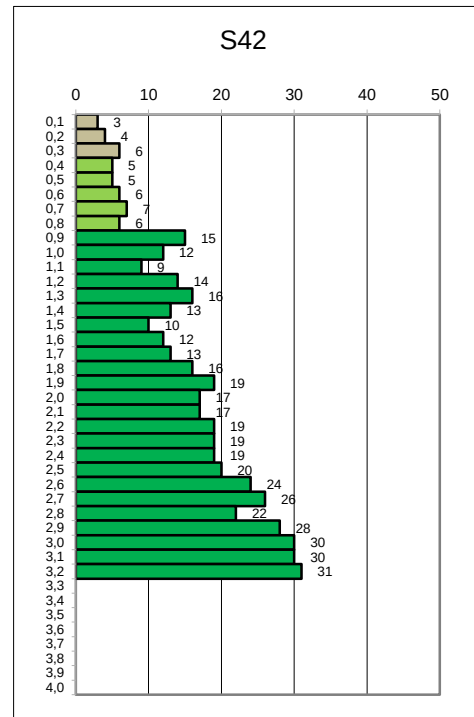
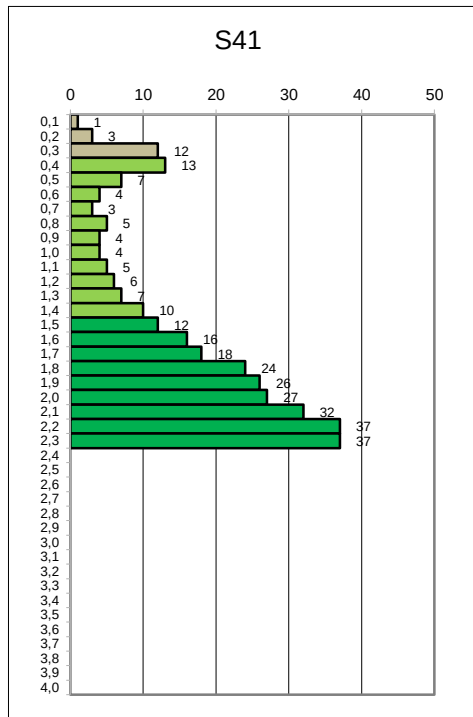


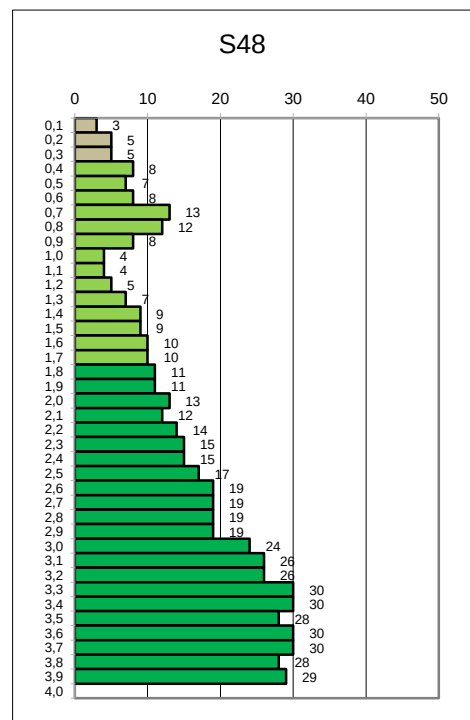
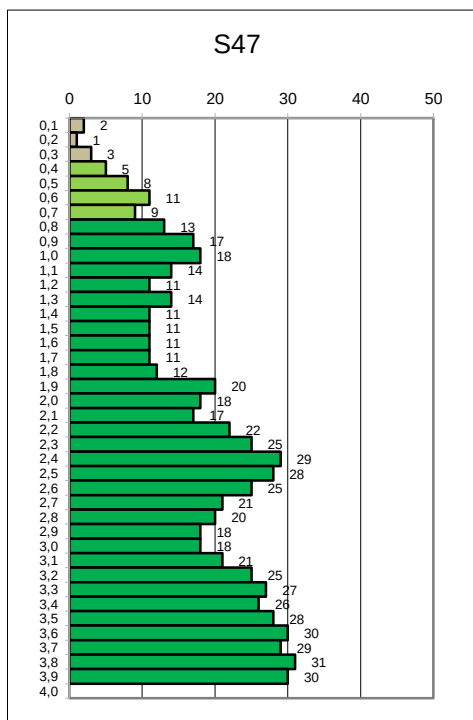
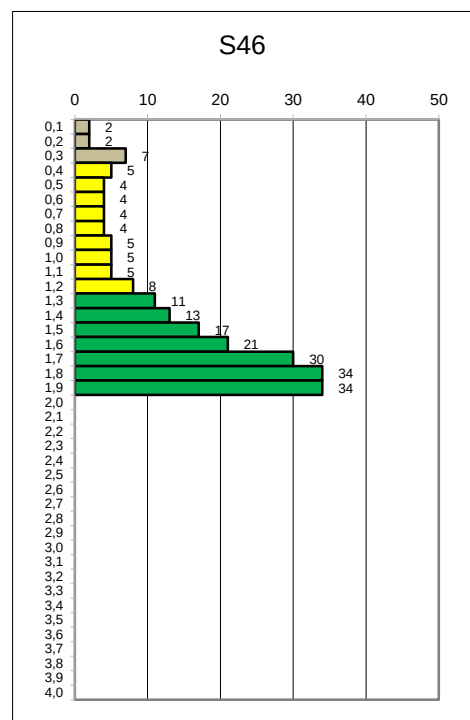
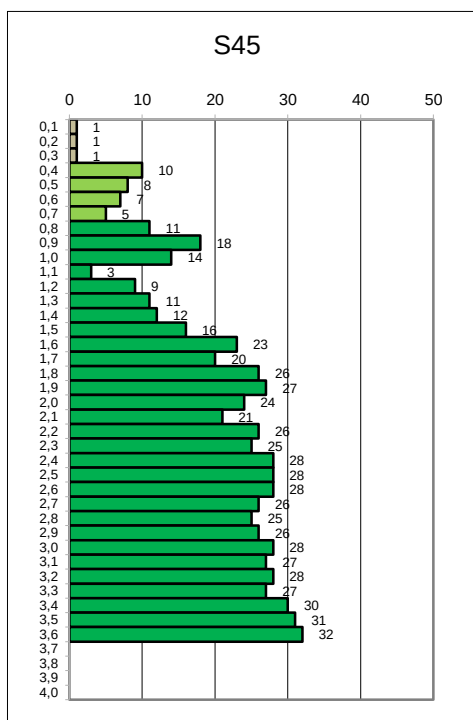


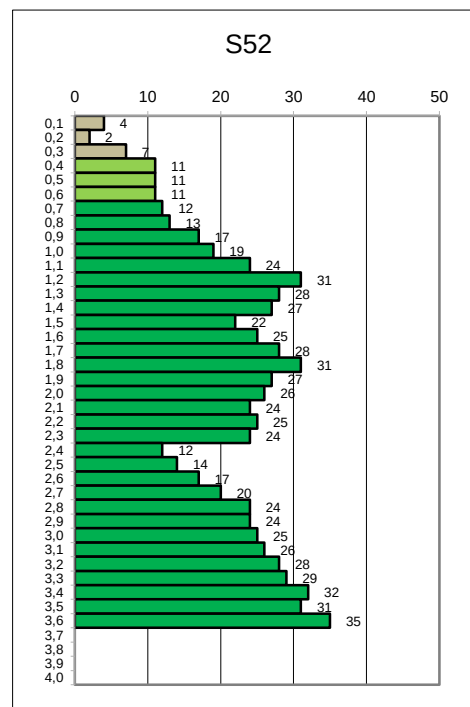
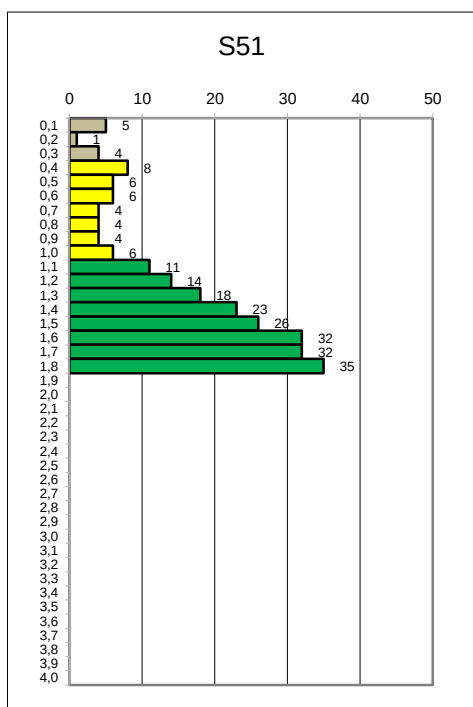
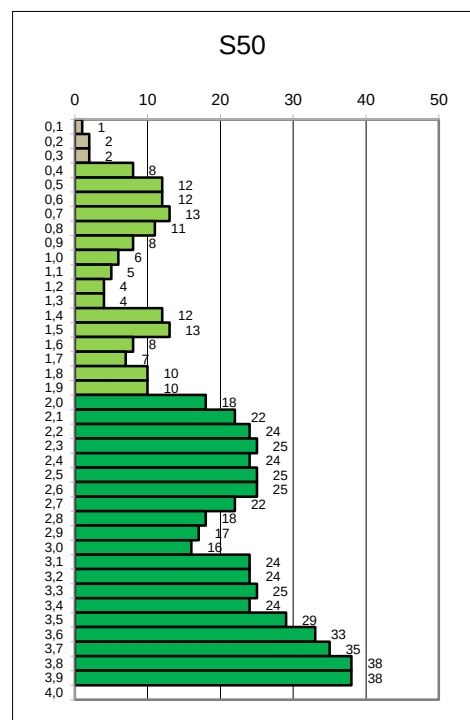
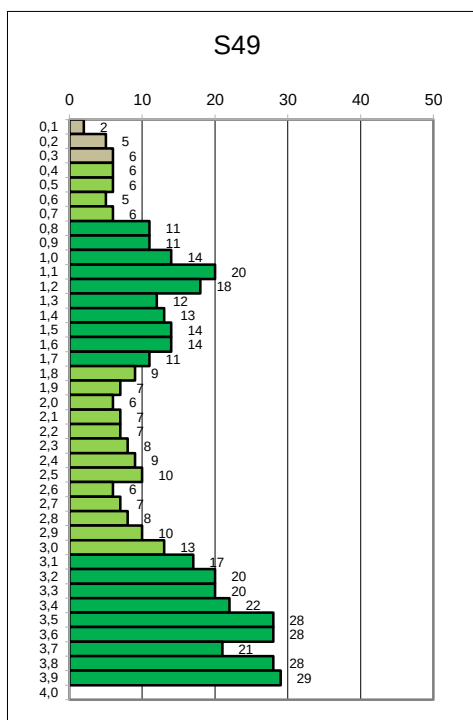


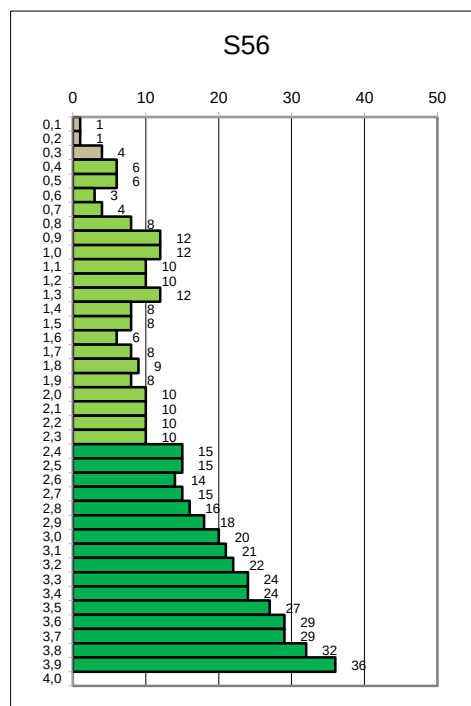
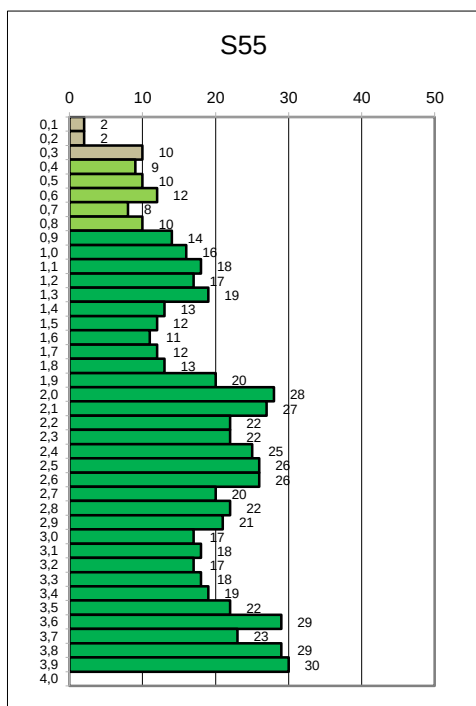
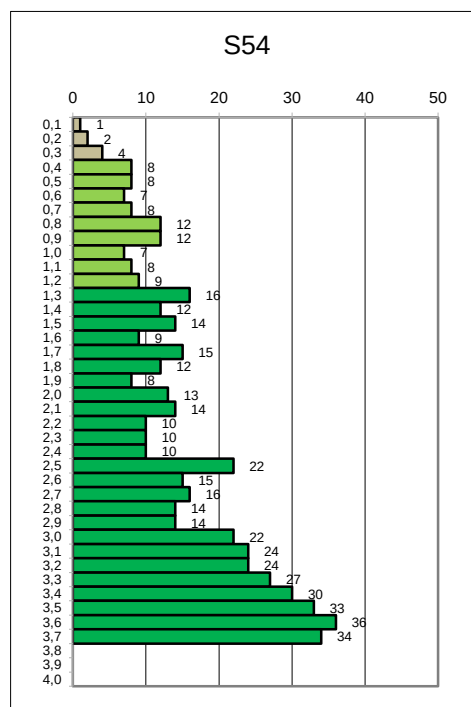
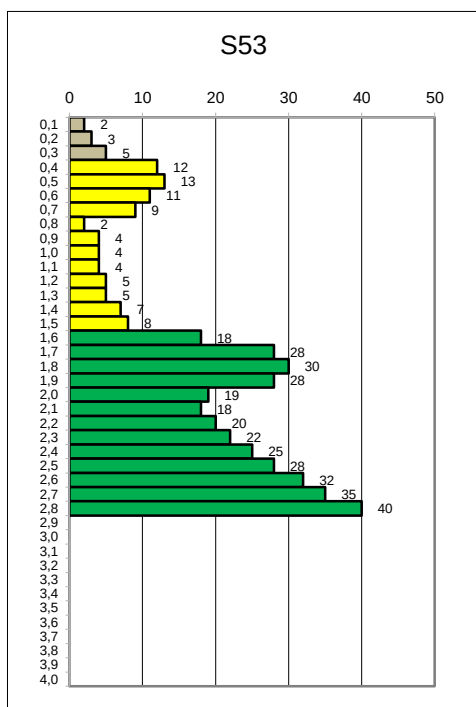


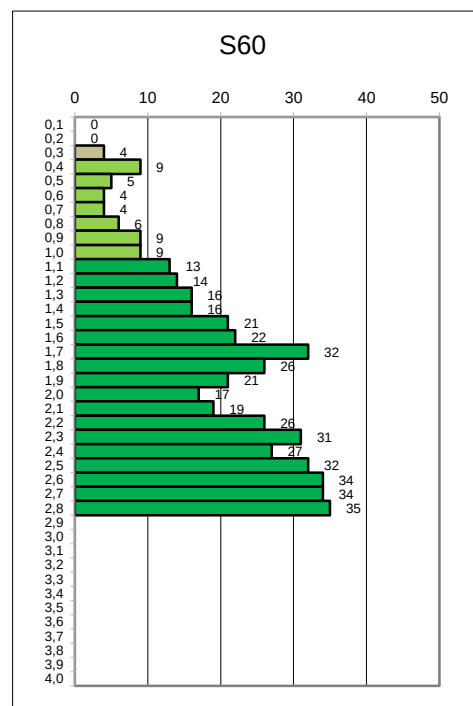
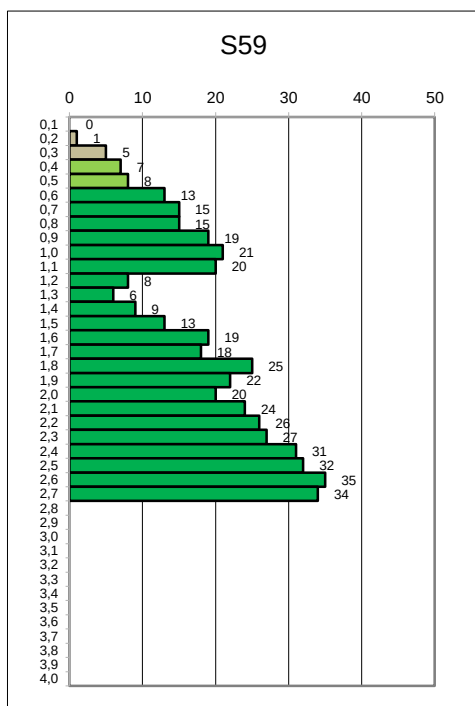
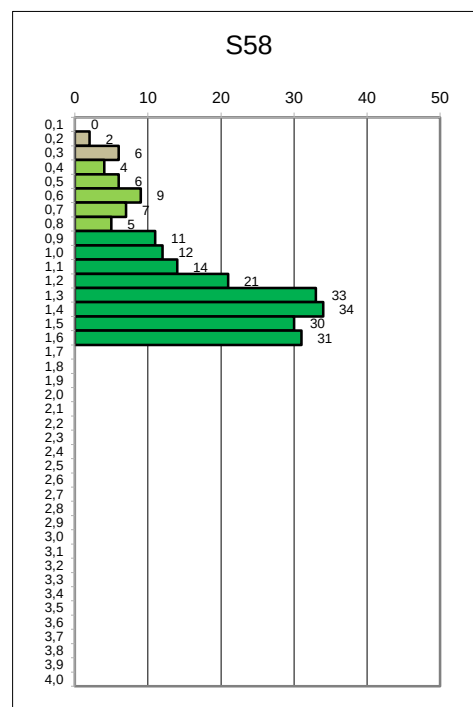
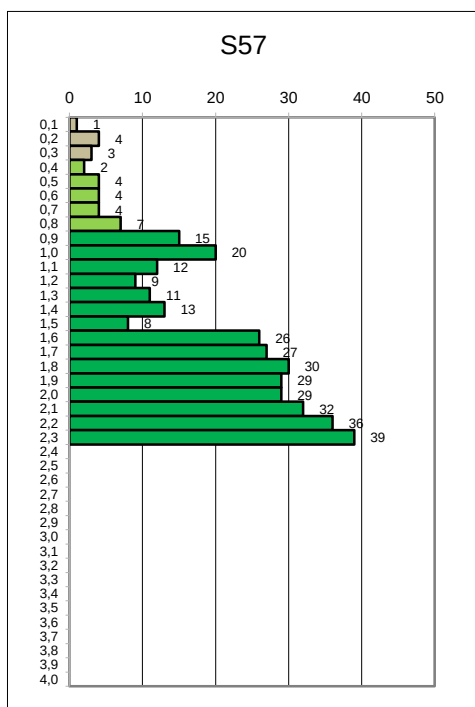


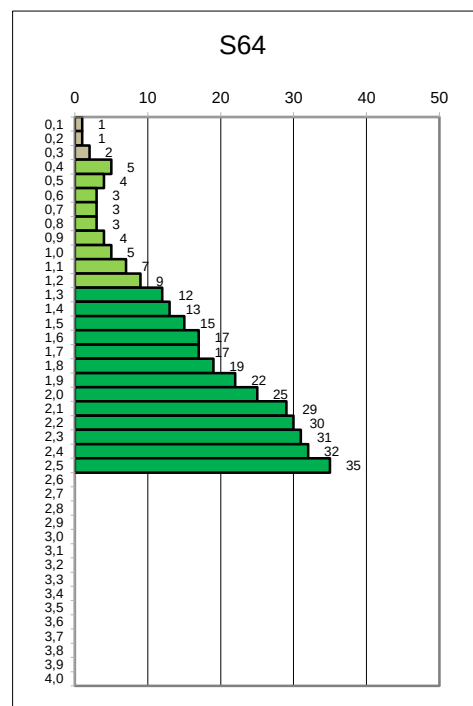
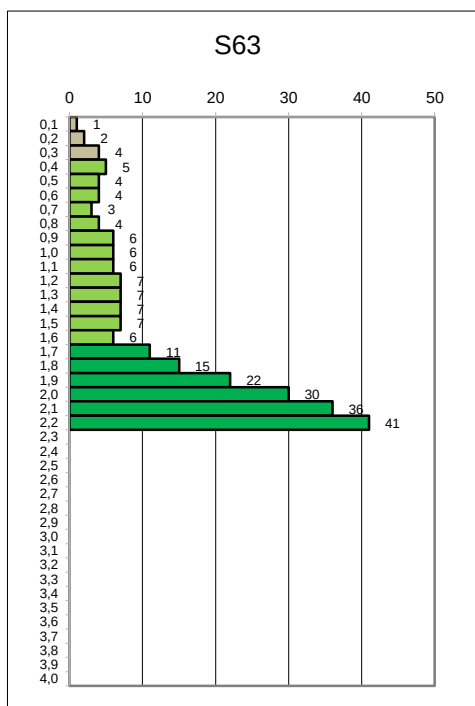
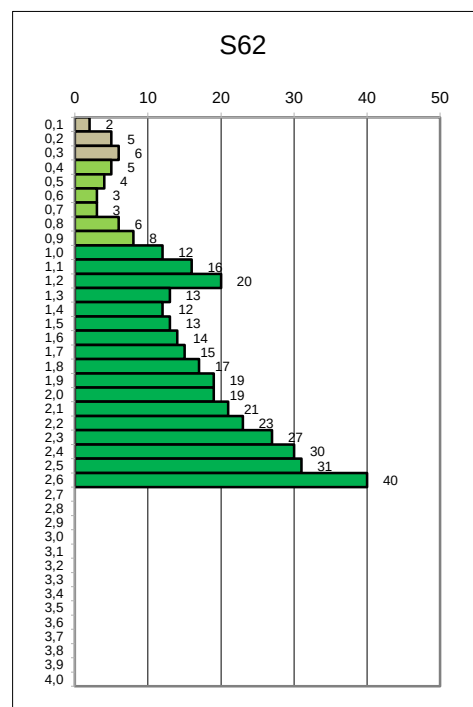
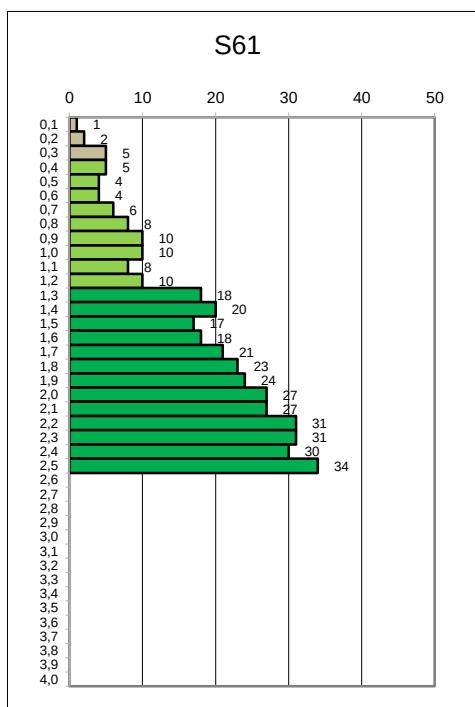


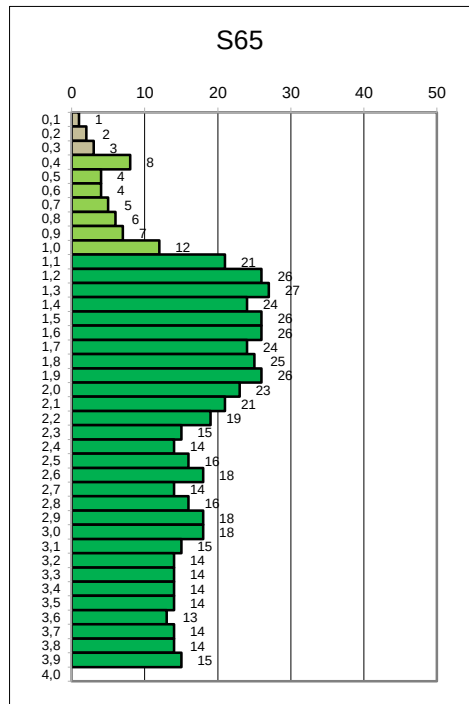












Anlage 3 Bodenkennwerte der erkundeten Schichten und Klassifizierung der Eignung für gerammte Pfosten

Schicht **S0**: Oberboden

(Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, stellenweise schwach humos bis humos)

Enthält stellenweise vereinzelte Kieskörner

Farbe: braun – dunkelbraun

Mächtigkeit 0,2 – 0,4 m

locker gelagert

Wichte γ cal.	Wichte unter Auftrieb γ' cal.	Reibungswinkel φ cal.	Kohäsion c' cal	Steife vertikal Es v	Steife horizontal Es h	Mantelreibung (Bruchwert)
kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²
16,0	8,0	28,5	0,5	12	10	0,0100

Der Boden entspricht der Bodenklasse 1 (nach DIN 18300-2012).

Winklerkoeffizient $k_{s\text{ hor}}$ 8 MN/m³.

Schicht **S1**: Periglaziale / fluviatile Sandablagerungen

(Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, stellenweise grobsandig)

teilweise mit Schluff-Linsen

Farbe: hellbraun, hellgrau, braungrau, beige-gelblich

Mächtigkeit: 0,1 – 2,0 m (**S1-L**); 0,7 – >3,6 m (**S1-M**)

locker gelagert (**S1-L**); mitteldicht bis dicht gelagert (**S1-M**)

Schicht	Wichte γ cal.	Wichte unter Auftrieb γ' cal.	Reibungswinkel φ cal.	Kohäsion c' cal	Steife vertikal Es v	Steife horizontal Es h	Mantelreibung (Bruchwert)
	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²
S1-L	17,0	9,0	30,0	1,0	18	14	0,0175
S1-M	18,0	10,0	32,5	2,0	30	25	0,0250

Der Boden entspricht der Bodenklasse 3-4 (nach DIN 18300-2012).

Winklerkoeffizient $k_{s\text{ hor}}$ 15 MN/m³ (**S1-L**) – 40 MN/m³ (**S1-M**).

Schicht **S2**: Geschiebelehm

(Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig bis feinsandig)

Farbe: hellgrau, braungrau

Nur im gelb umrandeten Bereich

Mächtigkeit: 0,7 – 1,2 m

weich

Wichte γ cal.	Wichte unter Auftrieb γ' cal.	Reibungswinkel φ cal.	Kohäsion c' cal	Steife vertikal Es v	Steife horizontal Es h	Mantelreibung (Bruchwert)
kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²	MN/m ²	MN/m ²
20,0	10,0	27,5	3	15	12	0,0120

Der Boden entspricht der Bodenklasse 4 (nach DIN 18300-2012).

Winklerkoeffizient $k_{s \text{ hor}}$ 10 MN/m³.

Bodenart	Bindiger Boden (Ton und Schluff)	Rolliger Boden (Sand und Kies)	Grob- körniger Boden (Kies und Steine)	Mischboden mit unter- schiedlichen Korngrößen	Fels (stark verwittert)	Fels (kom- pakt)	Boden künstlich aufgefüllt
Vorkommen, Anteil an Gesamt- fläche	Schicht S2 (nur im gelb umrandeten Bereich, ca. 3% der Fläche)	Schichten S0 (flächendeckend), S1-L (fast flächendeckend, ca. 97% der Fläche) und S1-M (flächendeckend)	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Rammpbarkeit	gut	S0 : sehr gut S1-L : gut S1-M : mäßig					
Ramm- hindernisse vorhanden	Sehr un- wahrscheinlich	S0 : nein S1-L und S1-M : sehr unwahrscheinlich					
Vorstechen / Vorbrehen/ Vorbohren erforderlich	Sehr un- wahrscheinlich	S0 : nein S1-L und S1-M : sehr unwahrscheinlich					
Boden korrosiv gegen galvanisierten Stahl	Siehe Anlage 4	Siehe Anlage 4					
Grundwasser	Im gelb umrandeten Bereich: ab ca. 1,5 m unter GOK angetroffen; temporär ab ca. 1,0 m unter GOK erwartet	Ab ca. 0,8 – 2,8 m unter GOK angetroffen; temporär ab ca. 0,4 m unter GOK erwartet					
Hangneigung	0°	0°					
Haltekräfte des Bodens gegen vertikale und horizontale Lasten	Schicht S2 : Hor.: gering Vert.: gering	Schicht S0 : Hor.: gering Vert.: gering Schicht S1-L : Hor.: gering Vert.: gering - mittel Schicht S1-M : Hor.: mittel - hoch Vert.: hoch					
Befahrbarkeit R: Radfahrzeug K: Kettenfz.	Bei Trockenheit: R: gut K: sehr gut Bei nasser Witterung: R: mäßig K: gut	Bei Trockenheit: R: gut K: sehr gut Bei nasser Witterung: R: mäßig K: gut					
Bewuchs	Ackerfläche mit kurzer Vegetation	Ackerfläche mit kurzer Vegetation, Feldfrucht im Nordteil der Teilfläche 6					

n.v. nicht vorhanden o.B. vorhanden, aber für die Gründung ohne Bedeutung

Anlage 4 Chemische Laboruntersuchungen

Anlage 4.1 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen der Bodenproben S10 Co, S24 Co, S32 Co, S36 Co, S53 Co und S65 Co

S10 Co



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 Catherine Barroy
St.-Martin-Straße 11
86551 Aichach OT Untermuerbach

Geschäftsfeld: Wasser
Ansprechpartner: L. Schinhärl
Durchwahl: +49 89 8299831
E-Mail: Lena.Schinhärl@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU25-001722-1

Datum: 28.02.2025

Auftrag Nr.: CMU-00484-25

Auftrag: EnBW, Sonnenwalde (Az 24276-9)

Schinhärl

Lena Schinhärl
Sachverständige Wasser
M. Sc. Verhaltens-, Neuro- und Kognitionsbiologie

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt



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

Probeninformation

Probe Nr.	25-022579-01
Bezeichnung	S10 Co
Probenart	Boden
Probenahme	06.02.2025
Zeit	00:00
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Hickethier
Probengefäß	1x PE-Beutel
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	19.02.2025
Untersuchungsbeginn	19.02.2025
Untersuchungsende	28.02.2025

Probenvorbereitung gem. DIN 4030-2

	25-022579-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Lufttrocknung (40°C)	21.02.2025			DIN 19747 (2009-07)	AL
Mahlen < 90 µm	21.02.2025			DIN 19747 (2009-07)	AL
Salzsäureheißextrakt	25.02.2025			DIN 4030-2 (2008-06)	AL
25:1 Eluat	25.02.2025			DIN 4030-2 (2008-06)	AL

Probenvorbereitung gem. DIN 50929-3

	25-022579-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Masse ungetrocknete Probe	682,5	g		DIN 19747 (2009-07)	AL
Fraktion > 5 mm		g	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
Auswaage Fraktion < 5 mm	675,9	g		DIN 19747 (2009-07)	AL
Fraktion < 5 mm	99	Gew%	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
4:1 Eluat	20.02.2025			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 3	AL
Salzsäureauszug	21.02.2025			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 4	AL

Messparameter gem. DIN 4030-2

Im salzsauren Heißextrakt

	25-022579-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, heiß HCl-löslich	3.650	µg/l	SalzHE xtr	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



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

Im 25:1 Eluat

	25-022579-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	1,1	mg/l	EL 25:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Messparameter gem. DIN 50929-3

Im 4:1 Eluat

	25-022579-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert vor Titration	7,51		EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	0,47	mmol/l	EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Titrationstemperatur (Säure 4,3)	20,44	°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)	1,2	mg/l	EL 4:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Im salzsauren Auszug

	25-022579-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, HCl-löslich	7.770	µg/l	Salzsäure	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Kriterien gem. DIN 4030-2

	25-022579-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Säuregrad nach Baumann-Gully	130	ml/kg	L-TS <2	DIN 4030-2 (2008-06)	AL
Sulfat, heiß HCl-löslich	370	mg/kg	L-TS	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Chlorid (Cl)	27	mg/kg	L-TS	Berechnung aus Cl gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

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

	25-022579-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sulfid (S)	1,4	mg/kg	L-TS	DIN 4030-2 mod. (2008-06)	AL

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



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

Kriterien gem. DIN 50929-3

	25-022579-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Abschlämmbare Bestandteile	9,7	Gew%	TS <5	DIN 50929-3 (2018-03)	*
Wassergehalt (105°C)	9,5	Gew%	OS <5	DIN EN 15934 (2012-11) A	AL
pH-Wert (50 %-ige Aufschlämmung)	7,1		OS <5	DIN EN 15933 mod. (2012-11)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	2,1	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus SK4.3 gem. DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Basekapazität, pH 7,0	n. a.	mmol/kg	TS <5	DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 5	AL
Sulfat, HCl-löslich	2,66	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Neutralsalze (Cl + 2*SO ₄), gelöst incl. ½BG	0,2	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus Messung gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

25-022579-01

Kommentare der Ergebnisse:

Bk 7,0 (F min) Potentiometrie 50929-3 - R, Volumen Natriumhydroxid (NaOH): Der pH-Wert ist >7,0.

Norm

DIN ISO 22036 mod. (2009-06)

DIN 4030-2 mod. (2008-06)

DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)

DIN EN 15933 mod. (2012-11)

Modifikation

Aufschluss: Salzsäure/Zinnchlorid-Gemisch (18%HCl, 1% Sn(II)Cl) + Zinkpulver & anschließende elektrochemische Bestimmung gem. DIN 38405-27 (D27) (2017-10)
 Bestimmung aus 25:1 Eluat nach DIN 4030-2:2008-06

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

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	SalzHEX	Salzsaure Heißeextrakt
EL 25:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 25:1	EL 4:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 4:1	SalzSAu	Salzsaure Auszug
L-TS <2	Lufttrockensubstanz der <2mm Fraktion	L-TS	Lufttrockensubstanz	sz	
OS <5	OS <5	AL	Altenberge	TS <5	Trockensubstanz der <5mm Fraktion
n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar	*	Kooperationspartner
				n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

S24 Co



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 Catherine Barroy
St.-Martin-Straße 11
86551 Aichach OT Untermauerbach

Geschäftsfeld: Wasser
Ansprechpartner: L. Schinhärl
Durchwahl: +49 89 82999931
E-Mail: Lena.Schinhaerl@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU25-001723-1

Datum: 28.02.2025

Auftrag Nr.: CMU-00484-25

Auftrag: EnBW, Sonnewalde (Az 24276-9)

Lena Schinhärl
Sachverständige Wasser
M. Sc. Verhaltens-, Neuro- und Kognitionsbiologie

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt



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

Probeninformation

Probe Nr.	25-022579-02
Bezeichnung	S24 Co
Probenart	Boden
Probenahme	06.02.2025
Zeit	00:00
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Hickethier
Probengefäß	1x PE-Beutel
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	19.02.2025
Untersuchungsbeginn	19.02.2025
Untersuchungsende	28.02.2025

Probenvorbereitung gem. DIN 4030-2

	25-022579-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Lufttrocknung (40°C)	24.02.2025			DIN 19747 (2009-07)	AL
Mahlen < 90 µm	24.02.2025			DIN 19747 (2009-07)	AL
Salzsäureheißextrakt	25.02.2025			DIN 4030-2 (2008-06)	AL
25:1 Eluat	25.02.2025			DIN 4030-2 (2008-06)	AL

Probenvorbereitung gem. DIN 50929-3

	25-022579-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Masse ungetrocknete Probe	657,8	g		DIN 19747 (2009-07)	AL
Fraktion > 5 mm		g	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
Auswaage Fraktion < 5 mm	637,1	g		DIN 19747 (2009-07)	AL
Fraktion < 5 mm	97	Gew%	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
4:1 Eluat	20.02.2025			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 3	AL
Salzsäureauszug	21.02.2025			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 4	AL

Messparameter gem. DIN 4030-2

Im salzsauren Heißextrakt

	25-022579-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, heiß HCl-löslich	2.000	µg/l	SalzHE xtr	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



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

Im 25:1 Eluat

	25-022579-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL 25:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Messparameter gem. DIN 50929-3

Im 4:1 Eluat

	25-022579-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert vor Titration	7,33		EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	0,37	mmol/l	EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Titrationstemperatur (Säure 4,3)	20,23	°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	mg/l	EL 4:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Im salzsauren Auszug

	25-022579-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, HCl-löslich	2.440	µg/l	SalzsAu sz	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Kriterien gem. DIN 4030-2

	25-022579-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Säuregrad nach Baumann-Gully	42	ml/kg	L-TS <2	DIN 4030-2 (2008-06)	AL
Sulfat, heiß HCl-löslich	200	mg/kg	L-TS	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Chlorid (Cl)	<25	mg/kg	L-TS	Berechnung aus Cl gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

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

	25-022579-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sulfid (S)	<1	mg/kg	L-TS	DIN 4030-2 mod. (2008-06)	AL

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



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

Kriterien gem. DIN 50929-3

	25-022579-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Abschlämbbare Bestandteile	28	Gew%	TS <5	DIN 50929-3 (2018-03)	*
Wassergehalt (105°C)	9,8	Gew%	OS <5	DIN EN 15934 (2012-11) A	AL
pH-Wert (50 %-ige Aufschlämmung)	7,1		OS <5	DIN EN 15933 mod. (2012-11)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	1,6	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus SK4,3 gem. DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Basekapazität, pH 7,0	n. a.	mmol/kg	TS <5	DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 5	AL
Sulfat, HCl-löslich	0,84	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Neutralsalze (Cl + 2*SO4), gelöst incl. 1/2BG	0,1	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus Messung gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

25-022579-02

Kommentare der Ergebnisse:

Bk 7,0 (F min) Potentiometrie 50929-3 - R, Volumen Natriumhydroxid (NaOH): Der pH-Wert ist >7,0.

Norm

DIN ISO 22036 mod. (2009-06)

DIN 4030-2 mod. (2008-06)

DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)

DIN EN 15933 mod. (2012-11)

Modifikation

Aufschluss: Salzsäure/Zinnchlorid-Gemisch (18%HCl, 1% Sn(II)Cl) + Zinkpulver & anschließende elektrochemische Bestimmung gem. DIN 38405-27 (D27) (2017-10)

Bestimmung aus 25:1 Eluat nach DIN 4030-2:2008-06

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

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	SalzHEX	Salzsaurer Heißeextrakt
EL 25:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 25:1	EL 4:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 4:1	SalzSAU	Salzsaurer Auszug
L-TS	Lufttrockensubstanz der <2mm Fraktion	L-TS	Lufttrockensubstanz	TS <5	Trockensubstanz der <5mm Fraktion
OS <5	OS <5	AL	Altenberge	*	Kooperationspartner
n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

S32 Co



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 Catherine Barroy
St.-Martin-Straße 11
86551 Aichach OT Untermauerbach

Geschäftsfeld: Wasser
Ansprechpartner L. Schinhärl
Durchwahl: +49 89 82996931
E-Mail: Lena.Schinhaerl
 @wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU25-001724-1

Datum: 28.02.2025

Auftrag Nr.: CMU-00484-25

Auftrag: EnBW, Sonnewalde (Az 24276-9)

Schinhärl

Lena Schinhärl
Sachverständige Wasser
M. Sc. Verhaltens-, Neuro- und Kognitionsbiologie

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt



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

Probeninformation

Probe Nr.	25-022579-03
Bezeichnung	S32 Co
Probenart	Boden
Probenahme	07.02.2025
Zeit	00:00
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Hickethier
Probengefäß	1x PE-Beutel
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	19.02.2025
Untersuchungsbeginn	19.02.2025
Untersuchungsende	28.02.2025

Probenvorbereitung gem. DIN 4030-2

	25-022579-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Lufttrocknung (40° C)	21.02.2025			DIN 19747 (2009-07)	AL
Mahlen < 90 µm	21.02.2025			DIN 19747 (2009-07)	AL
Salzsäureheißextrakt	25.02.2025			DIN 4030-2 (2008-06)	AL
25:1 Eluat	25.02.2025			DIN 4030-2 (2008-06)	AL

Probenvorbereitung gem. DIN 50929-3

	25-022579-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Masse ungetrocknete Probe	641,5	g		DIN 19747 (2009-07)	AL
Fraktion > 5 mm		g	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
Auswaage Fraktion < 5 mm	591,5	g		DIN 19747 (2009-07)	AL
Fraktion < 5 mm	92	Gew%	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
4:1 Eluat	20.02.2025			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 3	AL
Salzsäureauszug	21.02.2025			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 4	AL

Messparameter gem. DIN 4030-2

Im salzsauren Heißextrakt

	25-022579-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, heiß HCl-löslich	2.970	µg/l	SalzHE xtr	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



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

Im 25:1 Eluat

	25-022579-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL 25:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Messparameter gem. DIN 50929-3

Im 4:1 Eluat

	25-022579-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert vor Titration	7,34		EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	0,304	mmol/l	EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Titrationstemperatur (Säure 4,3)	20,38	°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)	1,2	mg/l	EL 4:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Im salzsauren Auszug

	25-022579-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, HCl-löslich	5.140	µg/l	SalzsAu sz	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Kriterien gem. DIN 4030-2

	25-022579-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Säuregrad nach Baumann-Gully	54	ml/kg	L-TS <2	DIN 4030-2 (2008-06)	AL
Sulfat, heiß HCl-löslich	300	mg/kg	L-TS	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Chlorid (Cl)	<25	mg/kg	L-TS	Berechnung aus Cl gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

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

	25-022579-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sulfid (S)	<1	mg/kg	L-TS	DIN 4030-2 mod. (2008-06)	AL

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



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

Kriterien gem. DIN 50929-3

	25-022579-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Abschlammbare Bestandteile	26	Gew%	TS <5	DIN 50929-3 (2018-03)	*
Wassergehalt (105°C)	10,4	Gew%	OS <5	DIN EN 15934 (2012-11) A	AL
pH-Wert (50 %-ige Aufschlämmung)	7,2		OS <5	DIN EN 15933 mod. (2012-11)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	1,4	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus SK4,3 gem. DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Basekapazität, pH 7,0	n. a.	mmol/kg	TS <5	DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 5	AL
Sulfat, HCl-löslich	1,96	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Neutralsalze (Cl + 2*SO ₄), gelöst incl. 1/2 BG	0,2	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus Messung gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

25-022579-03

Kommentare der Ergebnisse:

Bk 7,0 (F min) Potentiometrie 50929-3 - R, Volumen Natriumhydroxid (NaOH): Der pH-Wert ist >7,0.

Norm

DIN ISO 22036 mod. (2009-06)

DIN 4030-2 mod. (2008-06)

DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)

DIN EN 15933 mod. (2012-11)

Modifikation

Aufschluss: Salzsäure/Zinnchlorid-Gemisch (18%HCl, 1% Sn(II)Cl) + Zinkpulver & anschließende elektrochemische Bestimmung gem. DIN 38405-27 (D27) (2017-10)
 Bestimmung aus 25:1 Eluat nach DIN 4030-2:2008-06

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

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	SalzHEX tr	Salzsaurer Heißeextrakt
EL 25:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 25:1	EL 4:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 4:1	SalzsAu sz	Salzsaurer Auszug
L-TS <2	Lufttrockensubstanz der <2mm Fraktion	L-TS	Lufttrockensubstanz	TS <5	Trockensubstanz der <5mm Fraktion
OS <5	OS <5	AL	Altenberge	*	Kooperationspartner
n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

S36 Co



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 Catherine Barroy
St.-Martin-Straße 11
86551 Aichach OT Untermauerbach

Geschäftsfeld: Wasser
Ansprechpartner: L. Schinhärl
Durchwahl: +49 89 82996931
E-Mail: Lena.Schinhaerl@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU25-001725-1

Datum: 28.02.2025

Auftrag Nr.: CMU-00484-25

Auftrag: EnBW, Sonnewalde (Az 24276-9)

Lena Schinhärl
Sachverständige Wasser
M. Sc. Verhaltens-, Neuro- und Kognitionsbiologie

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt



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

Probeninformation

Probe Nr.	25-022579-04
Bezeichnung	S36 Co
Probenart	Boden
Probenahme	06.02.2025
Zeit	00:00
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Hickethier
Probengefäß	1x PE-Beutel
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	19.02.2025
Untersuchungsbeginn	19.02.2025
Untersuchungsende	28.02.2025

Probenvorbereitung gem. DIN 4030-2

	25-022579-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Lufttrocknung (40°C)	24.02.2025			DIN 19747 (2009-07)	AL
Mahlen < 90 µm	24.02.2025			DIN 19747 (2009-07)	AL
Salzsäureheißextrakt	25.02.2025			DIN 4030-2 (2008-06)	AL
25:1 Eluat	25.02.2025			DIN 4030-2 (2008-06)	AL

Probenvorbereitung gem. DIN 50929-3

	25-022579-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Masse ungetrocknete Probe	617,7	g		DIN 19747 (2009-07)	AL
Fraktion > 5 mm		g	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
Auswaage Fraktion < 5 mm	612,6	g		DIN 19747 (2009-07)	AL
Fraktion < 5 mm	99	Gew%	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
4:1 Eluat	21.02.2025			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 3	AL
Salzsäureauszug	21.02.2025			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 4	AL

Messparameter gem. DIN 4030-2

Im salzsauren Heißextrakt

	25-022579-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, heiß HCl-löslich	2.590	µg/l	SalzHE xtr	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



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

Im 25:1 Eluat

	25-022579-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL 25:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Messparameter gem. DIN 50929-3

Im 4:1 Eluat

	25-022579-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert vor Titration	7,93		EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	0,906	mmol/l	EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Titrationstemperatur (Säure 4,3)	20,49	°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	mg/l	EL 4:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Im salzsauren Auszug

	25-022579-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, HCl-löslich	5.410	µg/l	SalzsAusz	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Kriterien gem. DIN 4030-2

	25-022579-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Säuregrad nach Baumann-Gully	15	ml/kg	L-TS <2	DIN 4030-2 (2008-06)	AL
Sulfat, heiß HCl-löslich	260	mg/kg	L-TS	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Chlorid (Cl)	<25	mg/kg	L-TS	Berechnung aus Cl gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

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

	25-022579-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sulfid (S)	1,9	mg/kg	L-TS	DIN 4030-2 mod. (2008-06)	AL

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



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

Kriterien gem. DIN 50929-3

	25-022579-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Abschlämmbare Bestandteile	9,9	Gew%	TS <5	DIN 50929-3 (2018-03)	*
Wassergehalt (105°C)	6,9	Gew%	OS <5	DIN EN 15934 (2012-11) A	AL
pH-Wert (50 %-ige Aufschlämmung)	7,6		OS <5	DIN EN 15933 mod. (2012-11)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	3,9	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus SK4,3 gem. DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Basekapazität, pH 7,0	n. a.	mmol/kg	TS <5	DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 5	AL
Sulfat, HCl-löslich	1,93	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Neutralsalze (Cl + 2*SO ₄), gelöst incl. ½BG	0,1	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus Messung gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

25-022579-04

Kommentare der Ergebnisse:

Bk 7,0 (F min) Potentiometrie 50929-3 - R, Volumen Natriumhydroxid (NaOH): Der pH-Wert ist >7,0.

Norm

DIN ISO 22036 mod. (2009-06)

DIN 4030-2 mod. (2008-06)

DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)

DIN EN 15933 mod. (2012-11)

Modifikation

Aufschluss: Salzsäure/Zinnchlorid-Gemisch (18%HCl, 1% Sn(II)Cl) + Zinkpulver & anschließende elektrochemische Bestimmung gem. DIN 38405-27 (D27) (2017-10)
 Bestimmung aus 25:1 Eluat nach DIN 4030-2:2008-06

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

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	SalzHex	Salzsaurer Heißeextrakt
EL 25:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 25:1	EL 4:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 4:1	SalzsaAu	Salzsaurer Auszug
L-TS	Lufttrockensubstanz der <2mm Fraktion	L-TS	Lufttrockensubstanz	TS <5	Trockensubstanz der <5mm Fraktion
OS <5	OS <5	AL	Altenberge	*	Kooperationspartner
n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

S53 Co



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 Catherine Barroy
St.-Martin-Straße 11
86551 Aichach OT Untermauerbach

Geschäftsfeld: Wasser
Ansprechpartner: L. Schinhärl
Durchwahl: +49 89 82996931
E-Mail: Lena.Schinhaerl@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU25-001726-1

Datum: 28.02.2025

Auftrag Nr.: CMU-00484-25

Auftrag: EnBW, Sonnewalde (Az 24276-9)

Schinhärl

Lena Schinhärl
Sachverständige Wasser
M. Sc. Verhaltens-, Neuro- und Kognitionsbiologie

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt



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

Probeninformation

Probe Nr.	25-022579-05
Bezeichnung	S53 Co
Probenart	Boden
Probenahme	07.02.2025
Zeit	00:00
Probenahme durch	Auftraggeber
Probennehmer	Hickethier
Probengefäß	1x PE-Beutel
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	19.02.2025
Untersuchungsbeginn	19.02.2025
Untersuchungsende	28.02.2025

Probenvorbereitung gem. DIN 4030-2

	25-022579-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Lufttrocknung (40°C)	24.02.2025			DIN 19747 (2009-07)	AL
Mahlen < 90 µm	24.02.2025			DIN 19747 (2009-07)	AL
Salzsäureheißextrakt	25.02.2025			DIN 4030-2 (2008-06)	AL
25:1 Eluat	25.02.2025			DIN 4030-2 (2008-06)	AL

Probenvorbereitung gem. DIN 50929-3

	25-022579-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Masse ungetrocknete Probe	633,1	g		DIN 19747 (2009-07)	AL
Fraktion > 5 mm		g	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
Auswaage Fraktion < 5 mm	617,9	g		DIN 19747 (2009-07)	AL
Fraktion < 5 mm	98	Gew%	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
4:1 Eluat	21.02.2025			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 3	AL
Salzsäureauszug	21.02.2025			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 4	AL

Messparameter gem. DIN 4030-2

Im salzsauren Heißextrakt

	25-022579-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, heiß HCl-löslich	2.020	µg/l	SalzHE xtr	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



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

Im 25:1 Eluat

	25-022579-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL 25:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Messparameter gem. DIN 50929-3

Im 4:1 Eluat

	25-022579-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert vor Titration	9,94		EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	0,95	mmol/l	EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Titrationstemperatur (Säure 4,3)	20,4	°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)	1,0	mg/l	EL 4:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Im salzsauren Auszug

	25-022579-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, HCl-löslich	3.790	µg/l	SalzsAu sz	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Kriterien gem. DIN 4030-2

	25-022579-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Säuregrad nach Baumann-Gully	19	ml/kg	L-TS <2	DIN 4030-2 (2008-06)	AL
Sulfat, heiß HCl-löslich	210	mg/kg	L-TS	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Chlorid (Cl)	<25	mg/kg	L-TS	Berechnung aus Cl gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

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

	25-022579-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sulfid (S)	1,6	mg/kg	L-TS	DIN 4030-2 mod. (2008-06)	AL

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



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

Kriterien gem. DIN 50929-3

	25-022579-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Abschlammbare Bestandteile	11	Gew%	TS <5	DIN 50929-3 (2018-03)	*
Wassergehalt (105°C)	9,1	Gew%	OS <5	DIN EN 15934 (2012-11) A	AL
pH-Wert (50 %-ige Aufschlämmung)	7,4		OS <5	DIN EN 15933 mod. (2012-11)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	4,2	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus SK4,3 gem. DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Basekapazität, pH 7,0	n. a.	mmol/kg	TS <5	DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 5	AL
Sulfat, HCl-löslich	1,42	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Neutralsalze (Cl + 2*SO ₄), gelöst incl. ½BG	0,2	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus Messung gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

25-022579-05

Kommentare der Ergebnisse:

Bk 7,0 (F min) Potentiometrie 50929-3 - R, Volumen Natriumhydroxid (NaOH): Der pH-Wert ist >7,0.

Norm

DIN ISO 22036 mod. (2009-06)

DIN 4030-2 mod. (2008-06)

DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)

DIN EN 15933 mod. (2012-11)

Modifikation

Aufschluss: Salzsäure/Zinnchlorid-Gemisch (18%HCl, 1% Sn(II)Cl) + Zinkpulver & anschließende elektrochemische Bestimmung gem. DIN 38405-27 (D27) (2017-10)
 Bestimmung aus 25:1 Eluat nach DIN 4030-2:2008-06

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

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	SalzHEX tr	Salzsaurer Heißeextrakt
EL 25:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 25:1	EL 4:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 4:1	SalzsAu sz	Salzsaurer Auszug
L-TS <2	Lufttrockensubstanz der <2mm Fraktion	L-TS	Lufttrockensubstanz	TS <5	Trockensubstanz der <5mm Fraktion
OS <5	OS <5	AL	Altenberge	*	Kooperationspartner
n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

S65 Co



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 Catherine Barroy
St.-Martin-Straße 11
86551 Aichach OT Untermuerbach

Geschäftsfeld: Wasser
Ansprechpartner L. Schinhärl
Durchwahl: +49 89 8299931
E-Mail: Lena.Schinhaerl@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU25-001727-1

Datum: 28.02.2025

Auftrag Nr.: CMU-00484-25

Auftrag: EnBW, Sonnewalde (Az 24276-9)

Schinhärl

Lena Schinhärl
Sachverständige Wasser
M. Sc. Verhaltens-, Neuro- und Kognitionsbiologie

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt



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

Probeninformation

Probe Nr.	25-022579-06
Bezeichnung	S65 Co
Probenart	Boden
Probenahme	07.02.2025
Zeit	00:00
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Hickethier
Probengefäß	1x PE-Beutel
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	19.02.2025
Untersuchungsbeginn	19.02.2025
Untersuchungsende	28.02.2025

Probenvorbereitung gem. DIN 4030-2

	25-022579-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Lufttrocknung (40°C)	24.02.2025			DIN 19747 (2009-07)	AL
Mahlen < 90 µm	24.02.2025			DIN 19747 (2009-07)	AL
Salzsäureheißextrakt	25.02.2025			DIN 4030-2 (2008-06)	AL
25:1 Eluat	25.02.2025			DIN 4030-2 (2008-06)	AL

Probenvorbereitung gem. DIN 50929-3

	25-022579-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Masse ungetrocknete Probe	634,6	g		DIN 19747 (2009-07)	AL
Fraktion > 5 mm		g	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
Auswaage Fraktion < 5 mm	589,1	g		DIN 19747 (2009-07)	AL
Fraktion < 5 mm	93	Gew%	OS	DIN 19747 (2009-07)	AL
4:1 Eluat	21.02.2025			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 3	AL
Salzsäureauszug	21.02.2025			DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 4	AL

Messparameter gem. DIN 4030-2

Im salzsauren Heißextrakt

	25-022579-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, heiß HCl-löslich	1.970	µg/l	SalzHE xtr	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



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

Im 25:1 Eluat

	25-022579-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL 25:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Messparameter gem. DIN 50929-3

Im 4:1 Eluat

	25-022579-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert vor Titration	7,62		EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	0,516	mmol/l	EL 4:1	DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Titrationstemperatur (Säure 4,3)	20,45	°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)	1,3	mg/l	EL 4:1	DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

Im salzsauren Auszug

	25-022579-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Schwefel, HCl-löslich	5.030	µg/l	SalzsAusz	DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL

Kriterien gem. DIN 4030-2

	25-022579-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Säuregrad nach Baumann-Gully	33	ml/kg	L-TS <2	DIN 4030-2 (2008-06)	AL
Sulfat, heiß HCl-löslich	200	mg/kg	L-TS	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Chlorid (Cl)	<25	mg/kg	L-TS	Berechnung aus Cl gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

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

	25-022579-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sulfid (S)	<1	mg/kg	L-TS	DIN 4030-2 mod. (2008-06)	AL

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



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

Kriterien gem. DIN 50929-3

	25-022579-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Abschlammbare Bestandteile	19	Gew%	TS <5	DIN 50929-3 (2018-03)	*
Wassergehalt (105°C)	8,0	Gew%	OS <5	DIN EN 15934 (2012-11) A	AL
pH-Wert (50 %-ige Aufschlämmung)	7,4		OS <5	DIN EN 15933 mod. (2012-11)	AL
Säurekapazität, pH 4,3, gelöst	2,2	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus SK4.3 gem. DIN 38409-7 (2005-12)	AL
Basekapazität, pH 7,0	n. a.	mmol/kg	TS <5	DVGW GW 9 (2011-09) Anhang B, Modul 5	AL
Sulfat, HCl-löslich	1,62	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus S gem. DIN ISO 22036 mod. (2009-06)	AL
Neutralsalze (Cl + 2*SO ₄), gelöst incl. 1/2 BG	0,2	mmol/kg	TS <5	Berechnung aus Messung gem. DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)	AL

25-022579-06

Kommentare der Ergebnisse:

Bk 7,0 (F min) Potentiometrie 50929-3 - R, Volumen Natriumhydroxid (NaOH): Der pH-Wert ist >7,0.

Norm

DIN ISO 22036 mod. (2009-06)

DIN 4030-2 mod. (2008-06)

DIN EN ISO 10304-1 mod. (2009-07)

DIN EN 15933 mod. (2012-11)

Modifikation

Aufschluss: Salzsäure/Zinnchlorid-Gemisch (18%HCl, 1% Sn(II)Cl) + Zinkpulver & anschließende elektrochemische Bestimmung gem. DIN 38405-27 (D27) (2017-10)

Bestimmung aus 25:1 Eluat nach DIN 4030-2:2008-06

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

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	SalzHex tr	Salzsaurer Heißeextrakt
EL 25:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 25:1	EL 4:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 4:1	SalzsAu sz	Salzsaurer Auszug
L-TS <2	Lufttrockensubstanz der <2mm Fraktion	L-TS	Lufttrockensubstanz	TS <5	Trockensubstanz der <5mm Fraktion
OS <5	OS <5	AL	Altenberge	*	Kooperationspartner
n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)

Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

Anlage 4.2 Analyse hinsichtlich Stahlaggressivität nach DIN 50929

S10 Co

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:

25-022579-01

S10 Co

Merkmal und Messgröße	Einheit	Analyse	Bewertungszahl
(1) Abschlammbare Bestandteile (a)	Ma%	9,7	Z ₁ = 4
Verunreinigungen (Torf, Moor, Schlacken, Dünger, etc.)?		nein	
(3) Wassergehalt	Ma%	9,5	Z ₃ = 0
(4) pH-Wert		7,1	Z ₄ = 0
(5+6) Pufferkapazität (berechnet)	mmol/kg		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	2,1	Z ₅ = 0
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	n.a.	Z ₆ = 0
(7) Sulfid (S²⁻)	mg/kg	1,4	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	2,66	Z ₈ = -1

Örtliche Gegebenheiten:	Bewertungszahl
(2) spezifischer elektrischer Bodenwiderstand Ω*m	Z ₂ =
(10) Lage des Objektes zum Grundwasser	Z ₁₀ = -2
(12) Bodenhomogenität vertikal (Bodenwiderstand)	Z ₁₂ =
(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=

1

Bewertungszahlsumme B₁=

1

Einschätzung/Beurteilung:

Der Boden ist in die Bodenklasse

I a

einzuordnen, die Korrosionsbelastung ist

sehr niedrig

(B₀= **1**)

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= **1**)

Die o.g. Auswertung bezieht sich vor allem auf die chemischen Analysenwerte und einige vor-Ort Parameter.

Aichach

28.02.2025

J. Obermüller

Ort

Datum

Sachbearbeiter

ConSoGeol

GmbH & Co. KG

S24 Co

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:

25-022579-02

S24 Co

Merkmal und Messgröße	Einheit	Analyse	Bewertungszahl
(1) Abschlammbare Bestandteile (a)	Ma%	28	Z ₁ = 2
Verunreinigungen (Torf, Moor, Schlacken, Dünger, etc.)?		nein	
(3) Wassergehalt	Ma%	9,8	Z ₃ = 0
(4) pH-Wert		7,1	Z ₄ = 0
(5+6) Pufferkapazität (berechnet)	mmol/kg		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	1,6	Z ₅ = 0
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	n.a.	Z ₆ = 0
(7) Sulfid (S²⁻)	mg/kg	<1	Z ₇ = 0
(9) Neutralsalze (wässriger Auszug) c(Cl ⁻) + 2c(SO ₄ ²⁻)	mmol/kg	0,1	Z ₉ = 0
(8) Sulfat (SO₄²⁻ im salzsauren Auszug)	mmol/kg	0,84	Z ₈ = 0

Örtliche Gegebenheiten:	Bewertungszahl
(2) spezifischer elektrischer Bodenwiderstand Ω*m	Z ₂ =
(10) Lage des Objektes zum Grundwasser	Z ₁₀ = -2
(12) Bodenhomogenität vertikal (Bodenwiderstand)	Z ₁₂ =
(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=

0

Bewertungszahlsumme B₁=

0

Einschätzung/Beurteilung:

Der Boden ist in die Bodenklasse

I a

einzuordnen, die Korrosionsbelastung ist

sehr niedrig

(B₀= **0**)

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**)

Die o.g. Auswertung bezieht sich vor allem auf die chemischen Analysenwerte und einige vor-Ort Parameter.

Aichach

28.02.2025

J. Obermüller

Ort

Datum

Sachbearbeiter

ConSoGeol

GmbH & Co. KG

S32 Co

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:

25-022579-03

S32 Co

Merkmal und Messgröße	Einheit	Analyse	Bewertungszahl
(1) Abschlammbare Bestandteile (a)	Ma%	26	Z ₁ = 2
Verunreinigungen (Torf, Moor, Schlacken, Dünger, etc.)?		nein	
(3) Wassergehalt	Ma%	10,4	Z ₃ = 0
(4) pH-Wert		7,2	Z ₄ = 0
(5+6) Pufferkapazität (berechnet)	mmol/kg		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	1,4	Z ₅ = 0
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	n.a.	Z ₆ = 0
(7) Sulfid (S²⁻)	mg/kg	<1	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	1,96	Z ₈ = 0

Örtliche Gegebenheiten:	Bewertungszahl
(2) spezifischer elektrischer Bodenwiderstand Ω*m	Z ₂ =
(10) Lage des Objektes zum Grundwasser	Z ₁₀ = -2
(12) Bodenhomogenität vertikal (Bodenwiderstand)	Z ₁₂ =
(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=

0

Bewertungszahlsumme B₁=

0

Einschätzung/Beurteilung:

Der Boden ist in die Bodenklasse

I a

einzuordnen, die Korrosionsbelastung ist

sehr niedrig

(B₀= **0**)

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**)

Die o.g. Auswertung bezieht sich vor allem auf die chemischen Analysenwerte und einige vor-Ort Parameter.

Aichach

28.02.2025

J. Obermüller

Ort

Datum

Sachbearbeiter

ConSoGeol

GmbH & Co. KG

S36 Co

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:

25-022579-04

S36 Co

Merkmal und Messgröße	Einheit	Analyse	Bewertungszahl
(1) Abschlammbare Bestandteile (a)	Ma%	9,9	Z ₁ = 4
Verunreinigungen (Torf, Moor, Schlacken, Dünger, etc.)?		nein	
(3) Wassergehalt	Ma%	6,9	Z ₃ = 0
(4) pH-Wert		7,6	Z ₄ = 0
(5+6) Pufferkapazität (berechnet)	mmol/kg		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	3,9	Z ₅ = 0
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	n.a.	Z ₆ = 0
(7) Sulfid (S²⁻)	mg/kg	1,9	Z ₇ = 0
(9) Neutralsalze (wässriger Auszug)			
c(Cl ⁻) + 2c(SO ₄ ²⁻)	mmol/kg	0,1	Z ₉ = 0
(8) Sulfat (SO₄²⁻ im salzsauren Auszug)	mmol/kg	1,93	Z ₈ = 0

Örtliche Gegebenheiten:	Bewertungszahl
(2) spezifischer elektrischer Bodenwiderstand Ω*m	Z ₂ =
(10) Lage des Objektes zum Grundwasser	Z ₁₀ = -2
(12) Bodenhomogenität vertikal (Bodenwiderstand)	Z ₁₂ =
(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=

2

Bewertungszahlsumme B₁=

2

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= **2**)

Die o.g. Auswertung bezieht sich vor allem auf die chemischen Analysenwerte und einige vor-Ort Parameter.

Aichach

28.02.2025

J. Obermüller

Ort

Datum

Sachbearbeiter

ConSoGeol

GmbH & Co. KG

S53 Co

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:

25-022579-05

S53 Co

Merkmal und Messgröße	Einheit	Analyse	Bewertungszahl
(1) Abschlammbare Bestandteile (a)	Ma%	11	Z ₁ = 2
Verunreinigungen (Torf, Moor, Schlacken, Dünger, etc.)?		nein	
(3) Wassergehalt	Ma%	9,1	Z ₃ = 0
(4) pH-Wert		7,4	Z ₄ = 0
(5+6) Pufferkapazität (berechnet)	mmol/kg		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	4,2	Z ₅ = 0
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	n.a.	Z ₆ = 0
(7) Sulfid (S²⁻)	mg/kg	1,6	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	1,42	Z ₈ = 0

Örtliche Gegebenheiten:	Bewertungszahl
(2) spezifischer elektrischer Bodenwiderstand Ω*m	Z ₂ =
(10) Lage des Objektes zum Grundwasser	Z ₁₀ = -2
(12) Bodenhomogenität vertikal (Bodenwiderstand)	Z ₁₂ =
(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=

0

Bewertungszahlsumme B₁=

0

Einschätzung/Beurteilung:

Der Boden ist in die Bodenklasse

I a

einzuordnen, die Korrosionsbelastung ist

sehr niedrig

(B₀= **0**)

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**)

Die o.g. Auswertung bezieht sich vor allem auf die chemischen Analysenwerte und einige vor-Ort Parameter.

Aichach

28.02.2025

J. Obermüller

Ort

Datum

Sachbearbeiter

ConSoGeol

GmbH & Co. KG

S65 Co

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:

25-022579-06

S65 Co

Merkmal und Messgröße	Einheit	Analyse	Bewertungszahl
(1) Abschlammbare Bestandteile (a)	Ma%	19	Z ₁ = 2
Verunreinigungen (Torf, Moor, Schlacken, Dünger, etc.)?		nein	
(3) Wassergehalt	Ma%	8,0	Z ₃ = 0
(4) pH-Wert		7,4	Z ₄ = 0
(5+6) Pufferkapazität (berechnet)	mmol/kg		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	2,2	Z ₅ = 0
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	n.a.	Z ₆ = 0
(7) Sulfid (S²⁻)	mg/kg	<1	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	1,62	Z ₈ = 0

Örtliche Gegebenheiten:	Bewertungszahl
(2) spezifischer elektrischer Bodenwiderstand Ω*m	Z ₂ =
(10) Lage des Objektes zum Grundwasser	Z ₁₀ = -2
(12) Bodenhomogenität vertikal (Bodenwiderstand)	Z ₁₂ =
(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=

0

Bewertungszahlsumme B₁=

0

Einschätzung/Beurteilung:

Der Boden ist in die Bodenklasse

I a

einzuordnen, die Korrosionsbelastung ist

sehr niedrig

(B₀= **0**)

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**)

Die o.g. Auswertung bezieht sich vor allem auf die chemischen Analysenwerte und einige vor-Ort Parameter.

Aichach

28.02.2025

J. Obermüller

Ort

Datum

Sachbearbeiter

ConSoGeol

GmbH & Co. KG

Bewertung stahlkorrosiver Eigenschaften gemäß DIN 50929

Für die Bodenproben S10 Co, S24 Co, S32 Co, S36 Co, S53 Co und S65 Co (Standorte S10, S24, S32, S36, S53 und S65, Labornummern 25-022579-01, -02, -03, -04, -05 und -06) wird die Korrosionsbelastung als **sehr niedrig** eingestuft (Bodenklasse Ia für alle genannte Bodenproben, $B_0 = 0$ für S24 Co, S32 Co, S53 Co und S65 Co, $B_0 = 1$ für S10 Co und $B_0 = 2$ für S36 Co).

Die Analysen und Beurteilungen für die bei Stahl-Rammpfosten relevante Wahrscheinlichkeit der Flächenkorrosion gegenüber unlegierten bzw. niedrig legierten Eisenwerkstoffen ergibt 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 galvanisch korrosionsschutzgeschützten Stahlprofilen ist nur die Oberflächenkorrosion relevant, die in allen oben genannten Fällen nur sehr gering ist. Damit sind normalerweise keine besonderen Vorkehrungen gegen korrosive Bedingungen erforderlich.

Lediglich im Fall der flächenhaften Verletzung der Korrosionsschutzschicht bis auf den unterlagernden Stahl ist mit der Ausbildung von elektrochemisch wirksamen Lokalelementen und damit mit relativ rascher Korrosion zu rechnen. 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 Korrosionsschutzschicht in Gang gesetzt wird und der Stahl dadurch von tiefer gehender Korrosion verschont bleibt.

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.

Hinweis: Vermeiden Sie metallische Verbindungen (innerhalb und außerhalb des Bodens) zwischen dem galvanisch korrosionsschutzgeschützten Stahl und anderen Metallen im Boden. Dies ist besonders für Kupferteile wichtig! Jeder derartige Kontakt erhöht die Korrosivität gegenüber dem galvanisch korrosionsschutzgeschützten 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 (Galvanischer Korrosionsschutz und Stahl) wird bis zur Auflösung korrodieren.

Anlage 4.3 Analyse hinsichtlich Betonaggressivität nach DIN 4030

S10 Co

Anhang C

Prüfungen und Beurteilung von Böden

DIN 4030-2:2008-06

Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifendem Boden			Probenahme und Bodenanalyse nach DIN 4030 Teil 2	
1. Allgemeine Angaben				
Auftraggeber: EnBW		Auftrags-Nr.: CMU-00484-25		
Bauvorhaben: Sonnewalde 24276-9		Probe-Nr.: 25-022579-01		
Art des Bodens:		Bezeichnung des Bodens:		
Entnahmestellen: S10 Co		Entnahmetiefe: Entnahmemenge:		
Entnahmezeit:		Entnahmedatum: 06.02.2025		
2. Erweiterte Angaben				
Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort: Ackerfläche, kurze Vegetation				
Ort, Datum:		Probennehmer: Hickethier		
Probeneingang			Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1	
Bestandteil	Prüfergebnis		schwach angreifend	stark angreifend
Säuregrad nach Baumann-Gully	130	ml/kg	> 200	-
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	370	mg/kg	2000 bis 5000	> 5000
Sulfid (S ²⁻)	1,4	mg/kg	- a)	-
Chlorid	27	mg/kg	-	-
a) Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S ²⁻ /kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.				
3. Beurteilung				
Der Boden gilt als nicht betonangreifend.				
Aichach Ort	28.02.2025 Datum	J. Obermüller Sachbearbeiter		

S24 Co

Anhang C

Prüfungen und Beurteilung von Böden

DIN 4030-2:2008-06

Prüfbericht			Probenahme und Bodenanalyse nach DIN 4030 Teil 2	
über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifendem Boden				
1. Allgemeine Angaben				
Auftraggeber: EnBW		Auftrags-Nr.: CMU-00484-25		
Bauvorhaben: Sonnewalde 24276-9		Probe-Nr.: 25-022579-02		
Art des Bodens:		Bezeichnung des Bodens:		
Entnahmestellen: S24 Co		Entnahmetiefe: Entnahmemenge:		
Entnahmezeit:		Entnahmedatum: 06.02.2025		
2. Erweiterte Angaben				
Beschreibung der Geländebeziehungen am Entnahmeort: Ackerfläche, kurze Vegetation				
Ort, Datum:		Probennehmer: Hickethier		
Probeneingang			Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1	
Bestandteil	Prüfergebnis		schwach angreifend	stark angreifend
Säuregrad nach Baumann-Gully	42	ml/kg	> 200	-
Sulfat (SO_4^{2-})	200	mg/kg	2000 bis 5000	> 5000
Sulfid (S^{2-})	<1	mg/kg	- a)	-
Chlorid	<25	mg/kg	-	-
a) Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S^{2-} /kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.				
3. Beurteilung				
Der Boden gilt als nicht betonangreifend.				
Aichach	28.02.2025	J. Obermüller		
Ort	Datum	Sachbearbeiter		

S32 Co

Anhang C

Prüfungen und Beurteilung von Böden

DIN 4030-2:2008-06

Prüfbericht			Probenahme und Bodenanalyse nach DIN 4030 Teil 2	
über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifendem Boden				
1. Allgemeine Angaben				
Auftraggeber: EnBW		Auftrags-Nr.: CMU-00484-25		
Bauvorhaben: Sonnewalde 24276-9		Probe-Nr.: 25-022579-03		
Art des Bodens:		Bezeichnung des Bodens:		
Entnahmestellen: S32 Co		Entnahmetiefe: Entnahmemenge:		
Entnahmezeit:		Entnahmedatum: 07.02.2025		
2. Erweiterte Angaben				
Beschreibung der Geländebeziehungen am Entnahmeort: Ackerfläche, kurze Vegetation				
Ort, Datum:		Probennehmer: Hickethier		
Probeneingang			Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1	
Bestandteil	Prüfergebnis		schwach angreifend	stark angreifend
Säuregrad nach Baumann-Gully	54	ml/kg	> 200	-
Sulfat (SO_4^{2-})	300	mg/kg	2000 bis 5000	> 5000
Sulfid (S^{2-})	<1	mg/kg	- a)	-
Chlorid	<25	mg/kg	-	-
a) Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S^{2-} /kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.				
3. Beurteilung				
Der Boden gilt als nicht betonangreifend.				
Aichach	28.02.2025	J. Obermüller		
Ort	Datum	Sachbearbeiter		

S36 Co

Anhang C

Prüfungen und Beurteilung von Böden

DIN 4030-2:2008-06

Prüfbericht			Probenahme und Bodenanalyse nach DIN 4030 Teil 2	
über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifendem Boden				
1. Allgemeine Angaben				
Auftraggeber: EnBW		Auftrags-Nr.: CMU-00484-25		
Bauvorhaben: Sonnewalde 24276-9		Probe-Nr.: 25-022579-04		
Art des Bodens:		Bezeichnung des Bodens:		
Entnahmestellen: S36 Co		Entnahmetiefe: Entnahmemenge:		
Entnahmezeit:		Entnahmedatum: 06.02.2025		
2. Erweiterte Angaben				
Beschreibung der Geländebeziehungen am Entnahmeort: Ackerfläche, kurze Vegetation				
Ort, Datum:		Probennehmer: Hickethier		
Probeneingang			Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1	
Bestandteil	Prüfergebnis		schwach angreifend	stark angreifend
Säuregrad nach Baumann-Gully	15	ml/kg	> 200	-
Sulfat (SO_4^{2-})	260	mg/kg	2000 bis 5000	> 5000
Sulfid (S^{2-})	1,9	mg/kg	- a)	-
Chlorid	<25	mg/kg	-	-
a) Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S^{2-} /kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.				
3. Beurteilung				
Der Boden gilt als nicht betonangreifend.				
Aichach	28.02.2025	J. Obermüller		
Ort	Datum	Sachbearbeiter		

S53 Co

Anhang C

Prüfungen und Beurteilung von Böden

DIN 4030-2:2008-06

Prüfbericht			Probenahme und Bodenanalyse nach DIN 4030 Teil 2	
über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifendem Boden				
1. Allgemeine Angaben				
Auftraggeber: EnBW		Auftrags-Nr.: CMU-00484-25		
Bauvorhaben: Sonnewalde 24276-9		Probe-Nr.: 25-022579-05		
Art des Bodens:		Bezeichnung des Bodens:		
Entnahmestellen: S53 Co		Entnahmetiefe: Entnahmemenge:		
Entnahmezeit:		Entnahmedatum: 07.02.2025		
2. Erweiterte Angaben				
Beschreibung der Geländebeziehungen am Entnahmeort: Ackerfläche, kurze Vegetation				
Ort, Datum:		Probennehmer: Hickethier		
Probeneingang			Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1	
Bestandteil	Prüfergebnis		schwach angreifend	stark angreifend
Säuregrad nach Baumann-Gully	19	ml/kg	> 200	-
Sulfat (SO_4^{2-})	210	mg/kg	2000 bis 5000	> 5000
Sulfid (S^{2-})	1,6	mg/kg	- a)	-
Chlorid	<25	mg/kg	-	-
a) Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S^{2-} /kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.				
3. Beurteilung				
Der Boden gilt als nicht betonangreifend.				
Aichach	28.02.2025	J. Obermüller		
Ort	Datum	Sachbearbeiter		

S65 Co

Anhang C

Prüfungen und Beurteilung von Böden

DIN 4030-2:2008-06

Prüfbericht			Probenahme und Bodenanalyse nach DIN 4030 Teil 2	
über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifendem Boden				
1. Allgemeine Angaben				
Auftraggeber: EnBW		Auftrags-Nr.: CMU-00484-25		
Bauvorhaben: Sonnewalde 24276-9		Probe-Nr.: 25-022579-06		
Art des Bodens:		Bezeichnung des Bodens:		
Entnahmestellen: S65 Co		Entnahmetiefe: Entnahmemenge:		
Entnahmezeit:		Entnahmedatum: 07.02.2025		
2. Erweiterte Angaben				
Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort: Ackerfläche, Feldfrucht angepflanzt				
Ort, Datum:		Probennehmer: Hickethier		
Probeneingang			Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1	
Bestandteil	Prüfergebnis		schwach angreifend	stark angreifend
Säuregrad nach Baumann-Gully	33	ml/kg	> 200	-
Sulfat (SO_4^{2-})	200	mg/kg	2000 bis 5000	> 5000
Sulfid (S^{2-})	<1	mg/kg	- a)	-
Chlorid	<25	mg/kg	-	-
a) Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S^{2-} /kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.				
3. Beurteilung				
Der Boden gilt als nicht betonangreifend.				
Aichach	28.02.2025	J. Obermüller		
Ort	Datum	Sachbearbeiter		

Anlage 5 Ermittlung der erforderlichen Rammtiefen

Kann durchgeführt werden sobald die Auflagerlasten des Gestellbauers vorliegen.

Für die Berechnung der Rammtiefe ist es erforderlich, nicht nur die Bodenkennwerte und Bodenverhältnisse zu kennen. Zusätzlich ist es notwendig, die Form und Größe des gewählten Rammpfostens und die Kräfte zu kennen, die auf diesen Pfosten einwirken. Die Ermittlung dieser Kräfte erfolgt durch den Statiker des Gestellherstellers.

Erst wenn die Werte:

- Maximal zu erwartende Druckkraft
- Maximal zu erwartende Zugkraft
- Maximal zu erwartende Horizontalkraft
- Maximal zu erwartendes Kippmoment

für jeden Pfosten bzw. Pfostentyp der geplanten PV-Anlage vorgelegt werden, kann die für diese Pfosten notwendige Rammtiefe von uns berechnet werden.

Die Bestimmung der Rammtiefe wird in bestimmten Fällen in Form von Ergänzungsberichten geliefert.

Haftungsausschluss!

Sofern die Rammtiefenermittlung, auch auf Basis des vorstehenden Gutachtens, nicht durch ConSoGeol GmbH & Co. KG, sondern durch Dritte erfolgt, übernimmt ConSoGeol GmbH & Co. KG für diese Rammtiefenfestlegung keine Verantwortung.