



**Geotechnische
Boden-/Baugrunduntersuchungen**

Projekt / Standort:

**Neubau Photovoltaik-Freiflächenanlage /
Schlangenbad-Obergladbach**

Auftraggeber:

**ABO Energy GmbH & Co. KGaA
Unter den Eichen 7
65195 Wiesbaden**

Projekt-Nr.: **b4c20250613**

Bericht-Nr.: **2** vom 31.10.2025

Dipl.-Geol. Dipl.-Geogr. Stefan Binot

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Beauftragung	3
2	Verwendete Unterlagen und Datenbasis der Untersuchungen.....	5
3	Topographische Lage und allgemeine Standortbeschreibung.....	6
4	Feldarbeiten	8
5	Geotechnische Untersuchungsergebnisse und Auswertungen	9
5.1	Bodenmechanische Laborversuche.....	9
5.2	Bodenaufbau im Untergrund: Schichttypen und Schichtabfolge	9
5.3	Wasserführung	10
5.3	Versickerungsversuche	10
5.4	Bodenklassifizierungen und Kennwerte	11
5.5	Beurteilung der Bodenkorrosivität.....	11
5.6	Gründung	11
5.6.1	Vorbemerkungen, Hinweise und Empfehlungen.....	11
5.6.2	Vorbemessung (Prognosen zur Aufnahmekapazität von Lasten)	12
6	Schlussbemerkungen	14
7	Quellen- und Literaturverzeichnis	15

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Luftbildlageplan mit Erkundungspositionen
Anlage 2	Zeichnerische Darstellungen der Erkundungsbohrungen
Anlage 3	Prüfbericht chemische Laboranalysen
Anlage 4	Prüfergebnisse und Bewertung Bodenmischprobe gemäß DVGW-Arbeitsblatt GW 9
Anlage 5	Auswertung Versickerungsversuche EP V1 und EP V2

1 Veranlassung und Beauftragung

Die ABO Energy GmbH & Co. KGaA, Wiesbaden plant die Errichtung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage westlich von 65388 Schlangenbad-Obergladbach (**Abbildungen 1 und 2**).

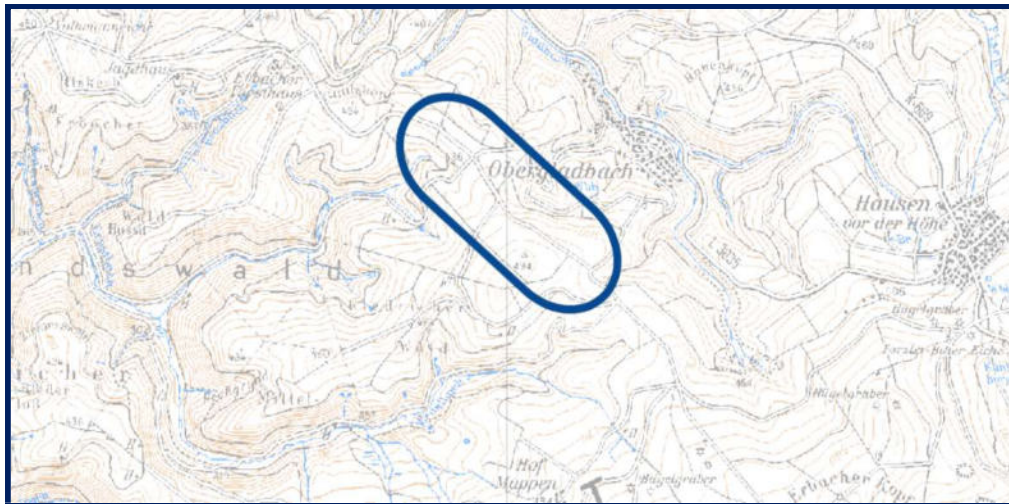


Abbildung 1: Lage der geplanten Photovoltaik-Freiflächenanlage westlich von Obergladbach in der Übersicht (Quelle der Kartengrundlage: [U15] (Ausschnitt, Daten unverändert))



Abbildung 2: Lage der geplanten Photovoltaik-Freiflächenanlage (rot) mit Belegungsfläche (Schattierung) und dem geplanten Batteriespeicher (blau) westlich von Obergladbach in der Übersicht (Quelle der Datenunterlage: ABO Energy GmbH & Co. KGaA, Wiesbaden (Ausschnitt, Daten unverändert))

Die für die Photovoltaik-Freiflächenanlage prospektierte reine Ausbaufäche beträgt rund 23 ha. Der zum jetzigen Stand vorgesehene ungefähre Belegungsplan ist in der vorhergehenden **Abbildung 2** dargestellt. Ergänzend kommt die Trasse für die Anbindung an das bestehende Stromnetz hinzu.

Im Rahmen der vorlaufenden Planungen für die Photovoltaik-Freiflächenanlage wurde die b4consult Binot, Darmstadt (**b⁴c**) von der ABO Energy GmbH & Co. KGaA mit Datum vom 24. Juni 2025 mit der Durchführung von geotechnischen Untersuchungen/Baugrunduntersuchungen zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im Projektbereich (Stellfläche der Photovoltaik-Freiflächenanlage) beauftragt.

2 Verwendete Unterlagen und Datenbasis der Untersuchungen

Für die Planung und Durchführung der Erkundungsarbeiten wurden von Seiten der ABO Energy GmbH & Co. KGaA eine Luftbildkarte mit Darstellung der Photovoltaik-Potenzialfläche zur Verfügung gestellt.

Im Weiteren lagen die Ergebnisse der bereits durchgeführten Kampfmitteluntersuchungen vor. Hierbei wurden punktuelle geophysikalische Oberflächensondierungen mit entsprechender lokaler Freigabe ausgeführt.

Unterlagen zu altlastenrelevanten oder archäologischen Sachverhalten am Standort lagen zum Zeitpunkt der Untersuchungen nicht vor.

Zur Beschaffung und Auswertung weiterer allgemeiner und projektspezifischer Informationen über den Untersuchungsbereich wurden topographisches ([1]-[3]), geologisch-hydrogeologisch-bodenkundliches und wasserwirtschaftliches ([4]-[8]) Karten- und Datenmaterial, die einschlägigen DIN-Vorschriften, Technischen Richtlinien und Merkblätter sowie weiterführende Fachliteratur herangezogen (s. Quellen- und Literaturverzeichnis, **Kap. 7**).

3 Topographische Lage und allgemeine Standortbeschreibung

Die Projektfläche der geplanten Photovoltaik-Freiflächenanlage (**Anlage 1**) liegt im Grenzbereich der beiden topographischen Karten TK25 Hessen, Blätter 5913 Pressberg und 5914 Eltville am Rhein, westlich des zur Gemeinde Schlangenbad gehörigen Ortsteiles Obergladbach im Rheingau-Taunus-Kreis.

Nach der **naturräumlichen** Gliederung von Hessen gehört das Projektgebiet zu Naturraumteileinheit 5. Ordnung Nr. 304.0 „Wispertaunus“ („Hinterwald“), 4. Ordnung Nr. 304 „westlicher Hinter-taunus“, 3. Ordnung Nr. 30 „Taunus“).

Die Oberfläche des derzeit ausschließlich als Ackerfläche genutzten Geländes liegt in einem Hö-henniveau zwischen rd. 430 m und 495 m ü. NN. Das Gelände ist, bedingt durch die deutliche Größe der vorgesehenen Photovoltaik-Freiflächenanlage sowie der Lage im Mittelgebirgsraum, in verschiedene Richtungen exponiert.

Gemäß den Angaben aus dem Liegenschaftskataster umfasst die rd. 23 ha große Projektfläche di-verse Flurstücke auf den Flur-Nr. 3 und 4 der Gemarkung 0675 Obergladbach.

Nach dem ausgewerteten **geologischen** Karten- und Informationsmaterial stehen im gesamten Projektbereich unterdevonische Schiefer („Hunsrückschiefer“) an. Diese werden zumindest lokal überlagert durch pleistozäne Fließerden/Solifluktiionsdecken in Form von Ton, Schluff, oft mit Stei-nen, Grus und Sand versetzt.

Nach der **ingenieurgeologischen** Hangstabilitätskarte liegt der Standortbereich nicht in einem Rutschgebiet.

In dem **bodenkundlichen** Informationsmaterial sind flachgründige Braunerden auf den Soliflukti-onsdecken bzw. Ranker auf den Abschnitten mit hochanstehenden ausgewiesen.

Nach der **hydrogeologischen** Raumgliederung von Hessen gehört das Projektareal zum Teilraum „Paläozoikum des südlichen Rheinischen Schiefergebirges“. Der Projektbereich ist im Weiteren fol-gendermaßen charakterisierend zu beschreiben:

- Grundwasserleitertyp: Kluftgrundwasserleiter
- Grundwasserkörper: Unterdevonische Tonschiefer und Sandsteine
- geochemischer Gesteinstyp: silikatisch
- Hohlraumart: Kluft
- Grundwasserleitercharakter: Grundwasser-Geringleiter
- Durchlässigkeitsklasse: Klasse 10, gering bis äußerst gering ($\leq 1 \times 10^{-5}$)

Nach den vorliegenden hydrogeologischen Informationen liegt ein Teilgebiet der geplanten Photo-voltaik-Freiflächenanlage im nördlichen Abschnitt innerhalb der Schutzzone III des festgesetzten Trinkwasserschutzgebietes Brunnen Niedergladbach, Schlangenbad (WSG-ID 439-135) und ein

Teilgebiet im südlichen Abschnitt innerhalb der Schutzzone III des festgesetzten Trinkwasserschutzbereiches Brunnen Obergladbach, Schlangenbad (WSG-ID 439-139).

Gemäß der Erdbebenzonenkarte für Deutschland in [10] sowie der Kartendarstellung und Abfrage unter [11] liegt das Projektareal in der Erdbebenzone 0 (Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist) und im Gebiet der geologischen Untergrundklasse (≥ 20 m Tiefe) S (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung).

Nach den örtlichen Verhältnissen ist die Projektfläche der Photovoltaik-Freiflächenanlage in die Baugrundklassen B (Mäßig verwitterte Festgesteine oder Festgesteine mit geringerer Festigkeit, sowie grob- und gemischtkörnige Lockergesteine in dichter Lagerung oder fester Konsistenz) bzw. A (Unverwitterte Festgesteine mit hoher Festigkeit) zuzuordnen.

Nach den RStO [11] befindet sich der Projektbereich in einer Region mit einer geringen Frosteinwirkung (Frosteinwirkungszone I).

4 Feldarbeiten

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse und Gewinnung von Probenmaterial wurden im Zeitraum vom 29. August bis 03. September 2025 Untersuchungen vor Ort ausgeführt. Die Absteckung der Bohransatzpunkte erfolgte vorab am 28.08.2025.

Hierbei wurden insgesamt 34 Aufschlussbohrungen in Form von jeweils 17 Kleinrammbohrungen (EP 1 - EP 17) nach DIN EN ISO 22475-1 [12] im Durchmesser 60/50/40 mm und 17 Rammsondierungen (EP 1 - EP 15) nach DIN EN ISO 22476-2 [13] bis in Tiefen von max. 2,40 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht.

Die Lage der Erkundungspositionen, die den geplanten Ausbaubereich der Photovoltaik-Freiflächenanlage ausreichend umfasst, ist der **Anlage 1** zu entnehmen.

Die ingenieurgeologische Aufnahme und die lithologische sowie organosensorische Ansprache der durch die Kleinrammbohrungen gezogenen Bohrkern erfolgte durch die **b⁴c** nach DIN EN ISO 14688 1 [14] und DIN EN ISO 14688 2 [15]. Aus den Bohrkernen wurden jeweils schichtorientierte Bodenproben für anschließende bodenmechanische und chemisch-analytische Laboruntersuchungen sowie als Rückstellproben entnommen.

Mit den Rammsondierungen wird der dynamische Widerstand des Baugrundes gegen das Eindringen eines Stahlstabes mit einer verdickten, kegelförmigen Spitze definierter Größe gemessen, wobei die Schläge je 10 cm Eindringung gezählt und als Schlagzahlen N10 aufgezeichnet werden. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden leichte Rammsondierungen mit 10 kg Fallgewicht und einer Querschnittsfläche der Kegelspitze von 10 cm² (DPL-10) durchgeführt.

Sofern möglich, wurde nach dem Ziehen der Bohrgestänge jeweils die Tiefenlage eines sich ggf. im offenen Bohrloch einstellenden Wasserspiegels mit einem Kabellichtlot ermittelt.

Die Bohrlöcher wurden im Anschluss an die Feldarbeiten wieder verfüllt.

Ergänzend erfolgten am 30. Oktober noch 2 weitere Bohrsondierungen mittels Handbohrer sowie anschließend die Ausführung von 2 Versickerungsversuchen im jeweiligen Bohrloch (Open-End-Test).

5 Geotechnische Untersuchungsergebnisse und Auswertungen

5.1 Bodenmechanische Laborversuche




Wegen der sehr hoch anstehenden felsoberkante bzw. der nur sehr geringen Lockermaterialüberdeckung wurden keine bodenmechanischen Laborversuche ausgeführt.

5.2 Bodenaufbau im Untergrund: Schichttypen und Schichtabfolge

Zur Verdeutlichung des Untergrundaufbaus wurden die mit den im Untersuchungsbereich der geplante Photovoltaik-Freiflächenanlage abgeteufte Kleinrammbohrungen aufgeschlossenen Schichtabfolgen anhand der Schichtenbeschreibungen der Bohrkerne als Bodenprofile zeichnerisch nach DIN 4023 [19] dargestellt (**s. Anlage 2**).

Die Ergebnisse der Rammsondierungen wurden in Form von Schlagzahl-Histogrammen den zugehörigen Bodenprofilen gegenüber gestellt, wobei die ermittelten Schlagzahlen N10 in Abhängigkeit von der vorliegenden Bodenart (bindig/nichtbindig) zur Zuordnung der jeweiligen Konsistenzen bzw. Lagerungsdichten mit herangezogen werden. Diese sind ebenfalls in der **Anlage 2** beigefügt.

Die in den Bohrungen angetroffenen einzelnen Lockergesteins-Horizonte bzw. der Felsverwitterungshorizont lassen sich aus geotechnischer Sicht folgenden Schichttypen zuordnen:

Symbol in Bohrprofil	Schichttyp und Schichtenbeschreibung
	Schichttyp I: Oberboden /Ackerkrume Schluff, sandig, tonig, Gesteinsbruchstücke; kalkfrei; braun; erdfeucht; steif bis weich
	Schichttyp II: gemischtkörniger Unterboden, Verwitterungslehm/-schutt Schluff, steinig-stark steinig, (fein)sandig, schwach tonig bis tonig; kalkfrei; braun-graubraun; feucht bis erdfeucht; steif bis halbfest bzw. mitteldicht bis dicht
	Schichttyp III: Felszersatz / Tonschiefer Felszersatz (Tonschiefer), verwittert, stückig, kalkfrei; graubraun, erdfeucht, dicht bis sehr dicht

5.3 Wasserführung

In keiner der ausgeführten Erkundungspositionen wurde nach dem Ziehen des Bohrgestänges im offenen Bohrloch ein Wasserzutritt festgestellt bzw. war ein solcher messbar.

Grundsätzlich wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass die Untersuchungsergebnisse bezüglich der Grundwasserverhältnisse nur die zum Zeitpunkt der Erkundung vorliegenden Verhältnisse wiedergeben.

Bedingt durch die Einflüsse von Witterung (z.B. längere Trockenwetterperioden oder ausgiebige Niederschlagsereignisse) und saisonal unterschiedlichen Grundwasserständen können die natürlichen Wassergehalte der Böden sowie ggf. die Wasserführungen in den Schichten deutlichen Schwankungen unterliegen.

5.3 Versickerungsversuche

Die Prüfung einer Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser im Bereich des geplanten Batteriespeichers erfolgte in den beiden Bohrsondierungen EP V 1 und EP V 2 per Open-End-Test in rd. 1 m Tiefe (**Anlage 5**). Hierbei wurde das Bohrloch, das bis zur Felsoberkante geführt wurde vollständig wassergesättigt und mit einem 1,0 m langen Vollrohr DN 40 ausgebaut. Im Anschluss wurde das Standrohr erneut befüllt und die zeitliche Absenkung des Wasserspiegels im Bohrloch gemessen.

Zum Zeitpunkt der Ausführung war trockenes Wetter. Im Zeitraum bis 2 Wochen vor der Messung wurden deutliche Niederschläge am Standort zu verzeichnen. Entsprechend war von einer relativ hohen Bodenfeuchte zum Zeitpunkt der Versickerungsversuche auszugehen. Mit der Bohrung wurde kein Wasser angetroffen.

Die Bohrlochversickerungen in 1,0 m Tiefe ergab für die beiden Versuche weitgehend vergleichbare Messwerte. Diese sind nach der DIN 18130 mit einem kf-Wert von $5,9 \times 10^{-6}$ m/s (EP V1) bzw. einem kf-Wert von $6,3 \times 10^{-6}$ m/s (EP V2) als schwach durchlässig zu bewerten.

Anhand der vorhandenen geologischen Untergrundverhältnisse sowie der Lage am topographisch höchsten Punkt ist ein der Topographie folgender Abtransport von Sickerwasser auf der Felsoberkante anzusetzen.

Auf Grundlage dieses Ergebnisses kommt eine Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser aus dem Bereich des Batteriespeichers grundsätzlich in Frage.

Insbesondere bei Starkniederschlägen bzw. in Phasen voll aufgesättigter Böden kann der Abfluss bzw. die Versickerung nur zeitverzögert bzw. ggf. nicht vollständig erfolgen. In solchen Phasen kann ein Oberflächenabfluss resultieren.

5.4 Bodenklassifizierungen und Kennwerte

Anhand der lithologischen und organosensorischen Bodenansprachen und Feldversuche nach DIN EN ISO 14688-1 [14] und DIN EN ISO 14688-2 [15] wurden für die bei den Erkundungsbohrungen im gründungsrelevanten Niveau des Projektbereichs angetroffenen Lockergesteinsschichten der Schichttypen I (Oberboden / Ackerkrume) und II (gemischtkörniger Unterboden, Verwitterungslehm/-schutt) unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Untersuchungen und ergänzenden Angaben aus der Literatur ([20], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28]) die der als **Anlage 4** beigefügten Tabelle zu entnehmenden Eigenschaften, Zuordnungen, Klassifizierungen und Kennwerte zusammengestellt. Im Liegenden steht der Felsverwitterungshorizont an, der vermutlich rasch in den anstehenden kompakten Tonschiefer übergeht.

5.5 Beurteilung der Bodenkorrosivität

Aus dem anhand der Kleinrammbohrungen im gründungsrelevanten Niveau entnommenen Bodenmaterial wurde zwei Mischproben (Bezeichnung: b4c20250613-MP1 und b4c20250613-MP2) aus den Schichten II und III gebildet und an diesen chemisch-analytische Laboruntersuchungen durchgeführt. Der Prüfbericht des mit den chemischen Analysen beauftragten Labors Eurofins Umwelt West GmbH, Frankfurt am Main ist als **Anlage 3** beigefügt.

Aus den vorliegenden Ergebnissen der untersuchten Probe ergibt sich nach den Angaben zur Beurteilung von Boden mittels Bewertungszahlen Z gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt GW 9 [29] eine Bewertungszahlsumme $B_0 = -3,0$ (b4c20250613-MP1) bzw. $B_0 = -0,0$ (b4c20250613-MP2) (**s. Anlage 4**).

Damit ist der oberflächennah vorhandene Bodenkörper bzw. der Felsverwitterungshorizont hinsichtlich seiner Korrosionswahrscheinlichkeit als schwach aggressiv bzw. sehr schwach aggressiv einzustufen und der Bodenklasse Ib bzw. Bodenklasse Ia nach DIN 50929-3 [30] zuzuordnen.

5.6 Gründung

5.6.1 Vorbemerkungen, Hinweise und Empfehlungen

Die Gründung der Modultische einer Photovoltaik-Freiflächenanlage erfolgt i.d.R. auf geramnten Stahlpfosten, über welche die resultierenden Lasten in den vorhandenen Baugrund eingeleitet werden.

Eine detaillierte und endgültige Planung zu den in diesem Fall vorgesehenen Solartischen und Rammpfählen liegt derzeit noch nicht vor.

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 allmählich 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 in **Kap. 5.6.2** angegebenen Werte. Das Zusammenfallen des Rammkanals wird begünstigt durch versickernden Niederschlag, am Stahlprofil herunterlaufenden Tau, Frost-/Tauwechsel im Boden etc. Beim vorliegenden Baugrund mit überwiegend feinkörnig-bindigen Bodenschichten wird sich der Rammkanal voraussichtlich nur sehr langsam schließen, daher wird in diesem Fall empfohlen, die Herstellung des Kraftschlusses zwischen Stahlprofil und Boden 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 zu beschleunigen.

In jedem Fall sollten Profile nicht tiefer eingerammt werden als die vorgesehene Rammtiefe, da zu tiefes Rammen und anschließendes Hochziehen zur Korrektur eine Auflockerung des Untergrundes am unteren Ende des Pfostens hervorrufen und dadurch das Risiko nachträglicher Setzungen des Rammpfahls erhöhen würde.

5.6.2 Vorbemessung (Prognosen zur Aufnahmekapazität von Lasten)

Der vorliegende Baugrund besteht im gründungsrelevanten Niveau bis ca. 2,5 m Tiefe unter GOK aus dem vorhanden Oberboden (Schicht I), dem unterlagernden gemischtkörnigen Unterboden bzw. Verwitterungslehm (Schicht II) und anschließendem Felszersatz / Tonschiefer (Schichttyp III). Der Schichttyp II ist nicht flächig vorhanden.

Dementsprechend wurde für die Berechnungen zur Prognostizierung der Aufnahmekapazität von Lasten folgendes Standard-Bodenprofil zugrunde gelegt:

- Schicht I: 0,0 bis ca. 0,2 m / 0,4 m Tiefe: Oberboden / Ackerkrume, steif bis weich
- Schicht II 0,20 bis im 0,60 m (Mittel, max, ca. 1,2 m) Tiefe: gemischtkörniger Unterboden, Verwitterungslehm/-schutt, steif bis halbfest bzw. mitteldicht bis dicht
- Schicht III: ab ca. 0,5 m / 1,2 m bis 2,5 m Tiefe: Felszersatz / Tonschiefer, mitteldicht bis sehr dicht

Des Weiteren wurde für die Berechnungen exemplarisch ein Stahlprofil des Typs C in den Maßen 100 x 60 x 20 x 3 herangezogen. Dieses ist hinsichtlich des Pfahltypus als gerammter Vollverdrängungspfahl zu charakterisieren. Der abgewinkelte Umfang dieses C-Profiles beträgt ca. 0,5 m. Zur Berechnung der effektiven Abwicklungsfläche zum Ansatz der Mantelreibung wird der abgewinkelte Umfang mit der jeweiligen Einbindetiefe multipliziert.

Im folgenden Diagramm (**s. Abbildung 3**) sind die auf der Grundlage der im Rahmen der durchgeführten geotechnischen Untersuchungen erkundeten Baugrundbeschaffenheit, der zugeordneten

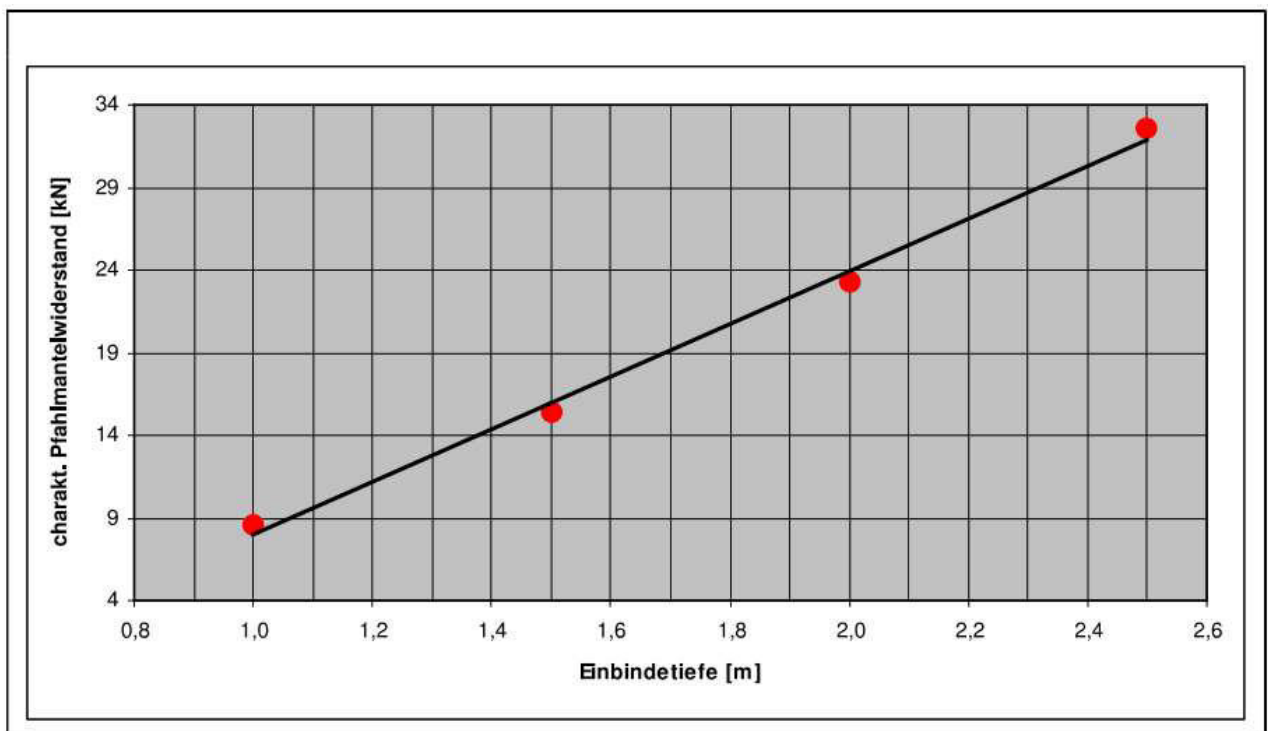


Abbildung 3: Prognostizierte charakteristische Pfahlmantelwiderstände in Abhängigkeit von der Einbindetiefe.

Bodenkennwerte und der daraus unter Einbeziehung von Erfahrungswerten und Angaben aus der Literatur abgeleiteten Mantelreibungen für das angenommene C-Profil prognostizierten charakteristischen Pfahlmantelwiderstände in Abhängigkeit von der Einbindetiefe graphisch dargestellt.

6 Schlussbemerkungen

Die im vorliegenden Bericht abgegebenen Bewertungen, Beurteilungen und Empfehlungen basieren auf den im Rahmen der beschriebenen Erkundungsmaßnahmen gewonnenen Erkenntnissen. Die Baugrunderkundung wurde auf Grundlage der in **Kap. 2** aufgeführten Unterlagen durchgeführt.

Bei Änderungen der Planungsvorgaben verliert das vorliegende Gutachten seine Gültigkeit bzw. ist zumindest zu überprüfen und unter Berücksichtigung der Planungsänderungen anzupassen.

Die Erkundung des Untergrundes erfolgte durch punktuelle Aufschlüsse, die als Stichprobe zu bewerten sind und für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zulassen, daher kann ein von der Baugrundbeschreibung stellenweise abweichender Bodenaufbau nicht ausgeschlossen werden.

Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit mit allen zugehörigen Anlagen gültig, eine Weitergabe auch unvollständiger Auszüge an Dritte bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des Verfassers.

Darmstadt, den 31.10.2025

b⁴c

Dipl.-Geol. Dipl.-Geogr. Stefan Binot



7 Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] <https://opentopmap.org>
- [2] www.google.de/maps
- [3] Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Wiesbaden (Hrsg.): <https://www.geoportal.hessen.de/>
- [4] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Wiesbaden (Hrsg.): <https://bodenviewer.hessen.de>
- [5] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Wiesbaden (Hrsg.): <https://gruschu.hessen.de>
- [6] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Wiesbaden (Hrsg.): <https://geologie.hessen.de>
- [7] Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden (Hrsg.): Geologische Karte von Hessen 1:25.000, Blatt 5913 Presberg, 1968.
- [8] Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden (Hrsg.): Geologische Karte von Hessen 1:25.000, Blatt 5914 Eltville am Rhein, 1972.
- [9] DIN EN 1998-1/NA:2023-11: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Euro-code 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten.
- [10] Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches Geoforschungszentrum (GFZ): <https://www.gfz-potsdam.de/din4149-erdbebenzonenabfrage>
- [11] Forschungsanstalt für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV) [Hrsg.]: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012 (RStO 12).
- [12] DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung.
- [13] DIN EN ISO 22476-2: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen.
- [14] DIN EN ISO 14688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung.
- [15] DIN EN ISO 14688 2: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen.
- [16] DIN 18121-1: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Wassergehalt - Teil 1: Bestimmung durch Ofentrocknung.
- [17] DIN 18123: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Korngrößenverteilung.
- [18] DIN 18122-1: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) - Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze.

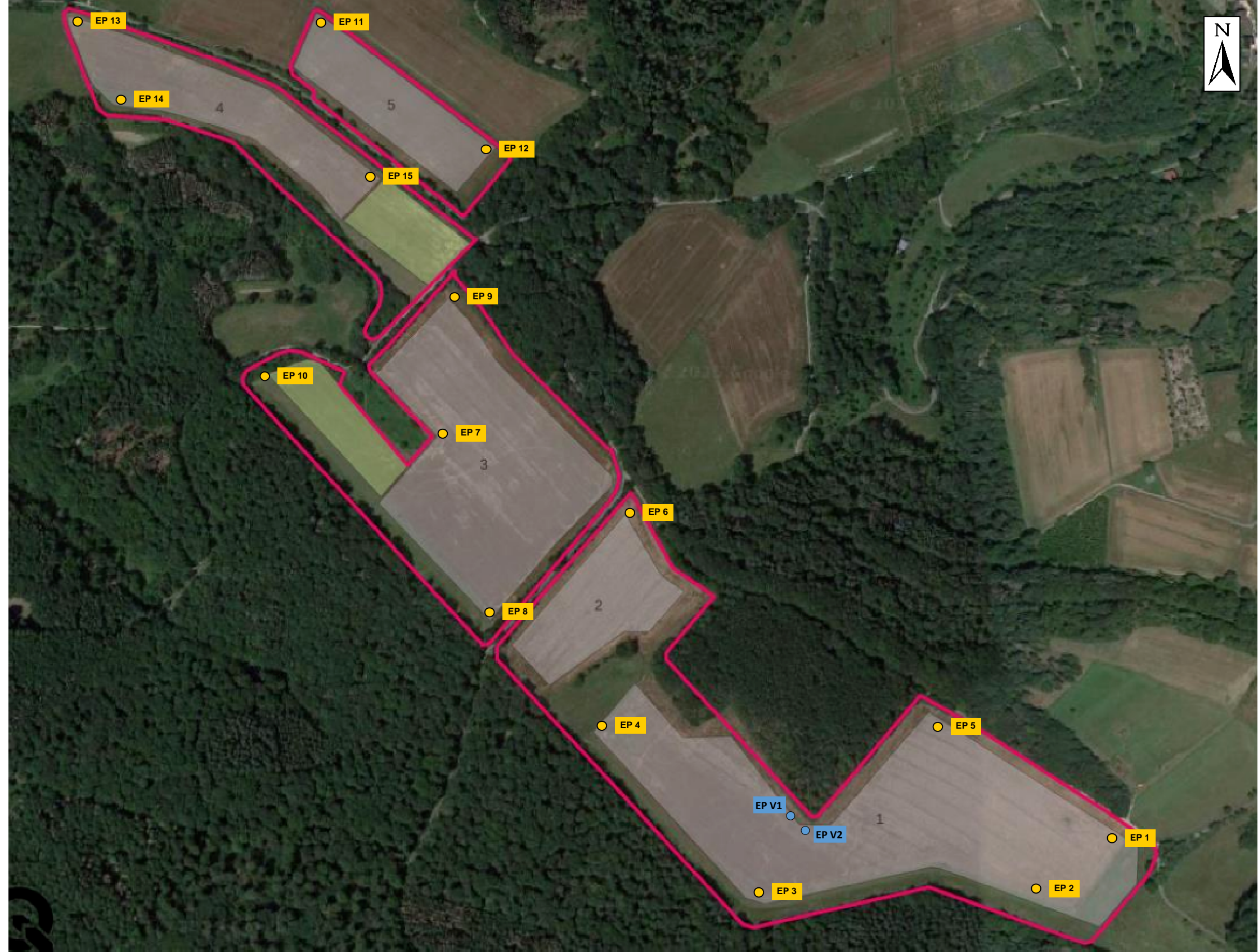
- [19] DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse.
- [20] DIN 18196: Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke.
- [21] DIN 18300 alt (Ausgabe 2012-09): VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen; Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Erdarbeiten.
- [22] Forschungsanstalt für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV) [Hrsg.]: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTV A-StB 97/06), Ausgabe 1997/Fassung 2006.
- [23] Forschungsanstalt für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV) [Hrsg.]: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 09), Ausgabe 2009.
- [24] DIN 1055 T 2: Lastannahmen für Bauten; Bodenkenngößen; Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel.
- [25] DIN 1055-2: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Bodenkenngößen.
- [26] PRINZ, H. & STRAUSS, R. (1991): Ingenieurgeologie. - 5., bearbeitete und erweiterte Auflage, 738 S; Heidelberg 2011 (Spektrum Akademischer Verlag).
- [27] DIN 18130-1: Baugrund - Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 1: Laborversuche.
- [28] WITZEL, M. (2004): Zur Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit von vorgefertigten Verdrängungspfählen in bindigen und nichtbindig Böden; Schriftenreihe Geotechnik Universität Kassel, Heft 15.
- [29] DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. [Hrsg.]: Technische Regel - Arbeitsblatt DVGW GW 9 (A), Mai 2011, Beurteilung der Korrosionsbelastungen von erdüberdeckten Rohrleitungen und Behältern aus unlegierten und niedrig legierten Eisenwerkstoffen in Böden.
- [30] DIN 50929-3: Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung; Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern.

ANLAGE 1

Luftbildlageplan der Projektfläche und der Erkundungspunkte

ANLAGE 2

Zeichnerische Darstellungen der Erkundungsbohrungen
und Rammsondierungen



Zeichenerklärung

- **Erkundungsposition**
(Kleinrammbohrung und Rammsondierung)
-

Auftraggeber:	ABO Energy GmbH & Co. KGaA Unter den Eichen 7, 65195 Wiesbaden		
	Projekt: Photovoltaik-Freiflächenanlage 65388 Schlangenbad		
Darstellung:	Anlage:	1	
	Maßstab:	1 : 5.000	
	Datum:	24.10.2025	
	Projekt-Nr.:	b4c2052603	
	Bearbeiter:	Böhm/Binot	
Luftbildlageplan mit Erkundungspositionen		Format:	DIN A3

ANLAGE 1

Luftbildlageplan der Projektfläche und der Erkundungspunkte

Boden- und Felsarten

Fels, verwittert, Zv



Steine, X, steinig, x



Ton, T, tonig, t



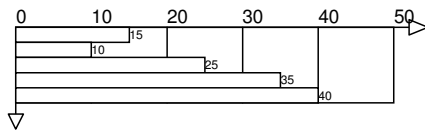




Mutterboden, Mu



Schluff, U, schluffig, u



Sand, S, sandig, s

Korngrößenbereichf - fein
m - mittel
g - grobNebenanteile' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)RammdiagrammProbenP1  1,00 Sonderprobe Nr 1 aus 1,00 m TiefeWP1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m TiefeHS1  1,00 Head-Space Nr 1 aus 1,00 m TiefeKE1  1,00 Kunststoffeimer Nr 1 aus 1,00 m TiefeK1  1,00 Bohrkern Nr 1 aus 1,00 m TiefeGL1  1,00 Probenglas Nr 1 aus 1,00 m TiefeSZ1  1,00 Stechzylinder Nr 1 aus 1,00 m TiefeLagerungsdichte

locker



mitteldicht



dicht

Konsistenz

breiig



weich



steif

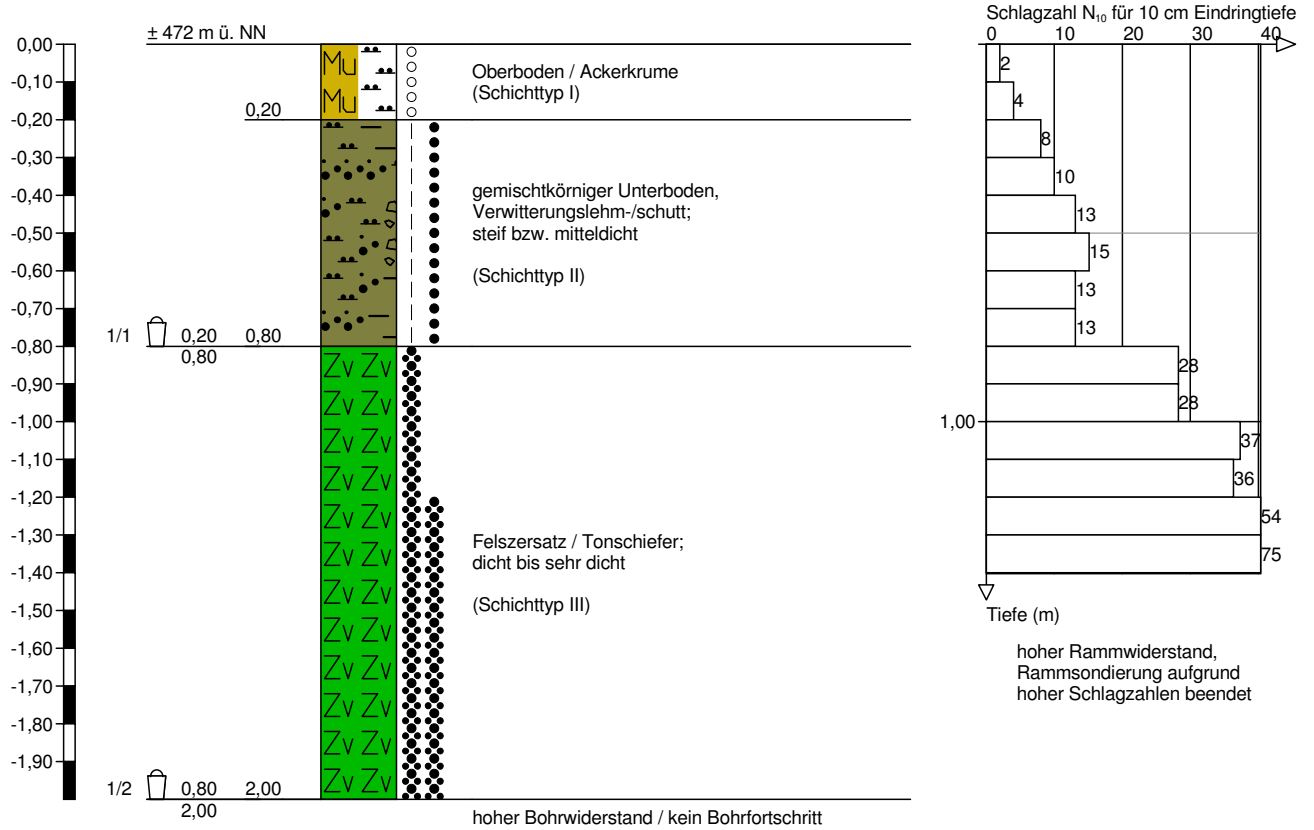


halbfest



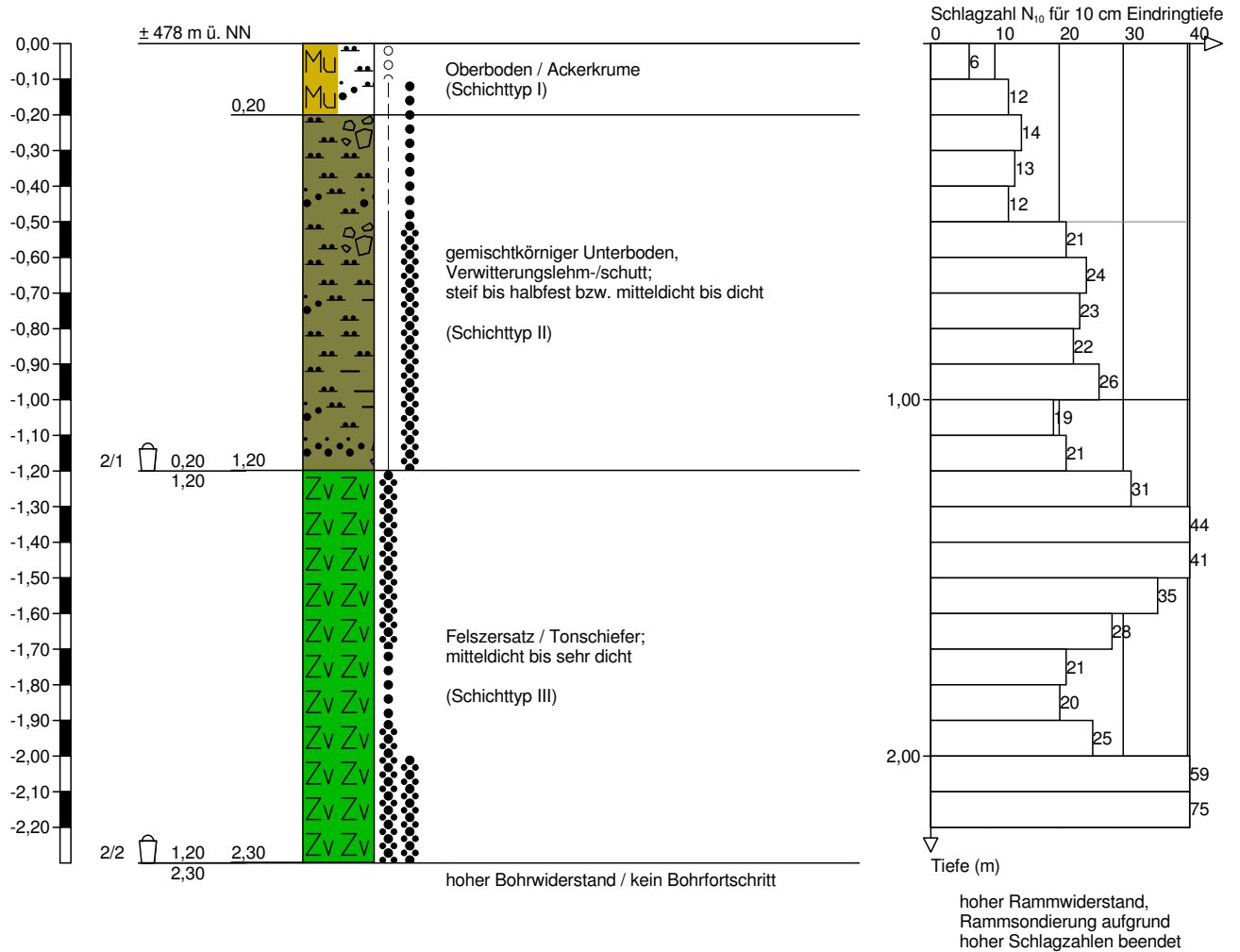
fest

EP 1



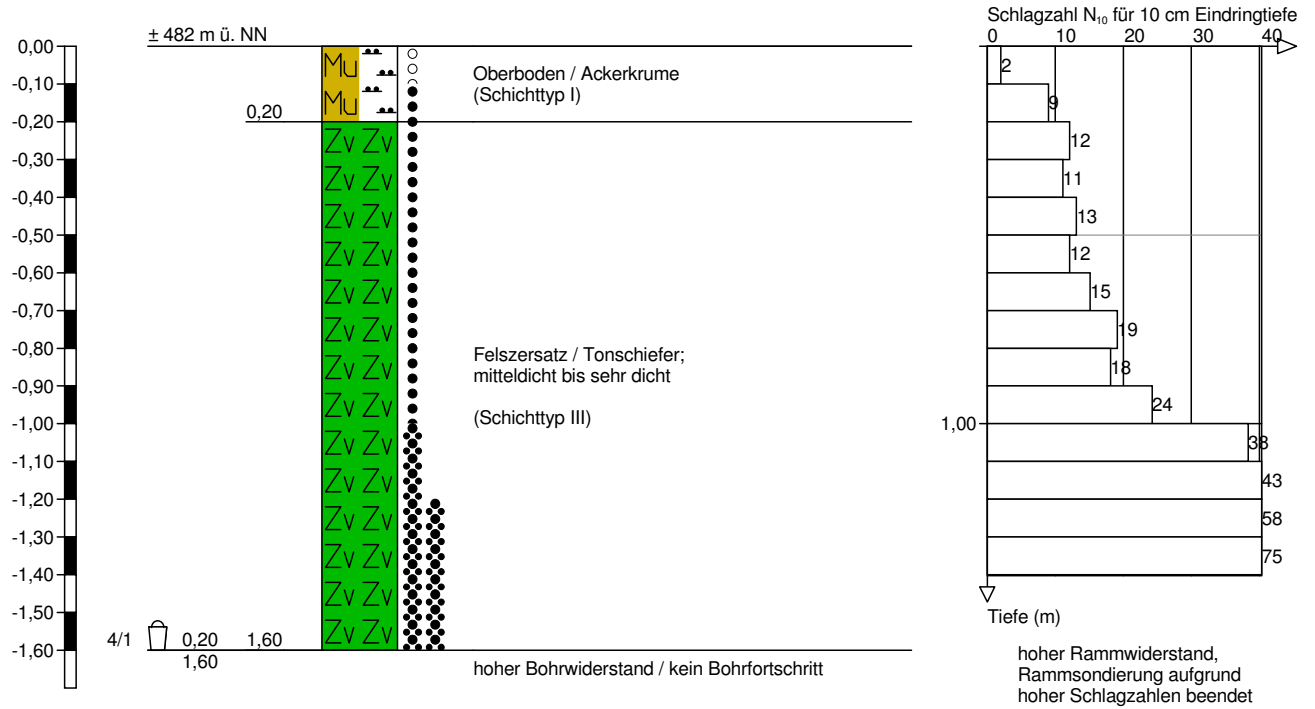
Höhenmaßstab 1:20

EP 2



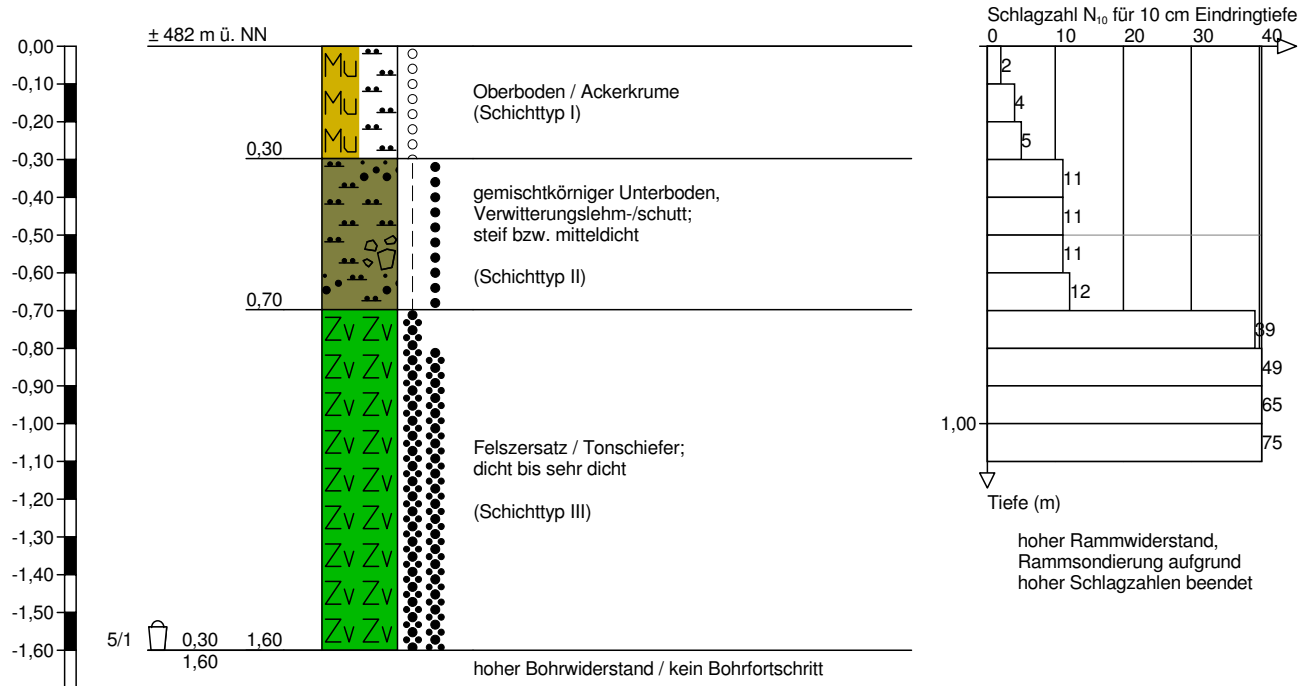
Höhenmaßstab 1:20

EP 4



Höhenmaßstab 1:20

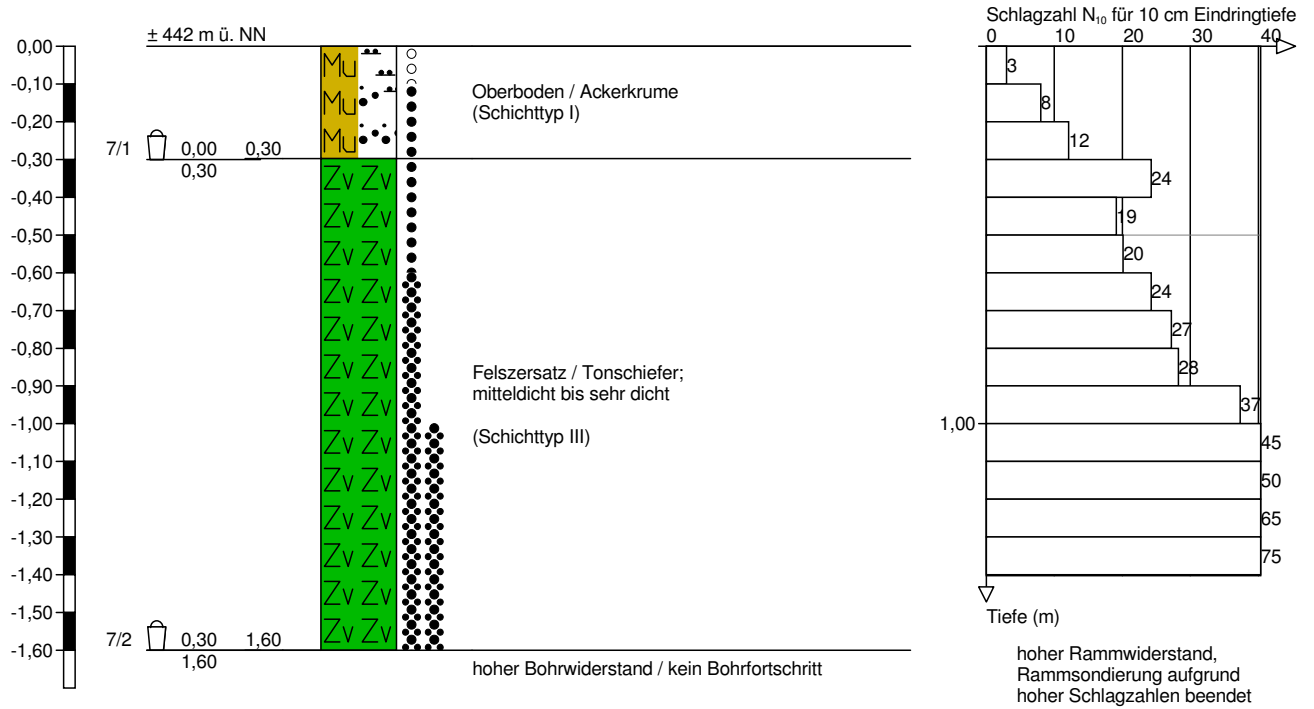
EP 5



Höhenmaßstab 1:20

Höhenmaßstab 1:20

EP 7

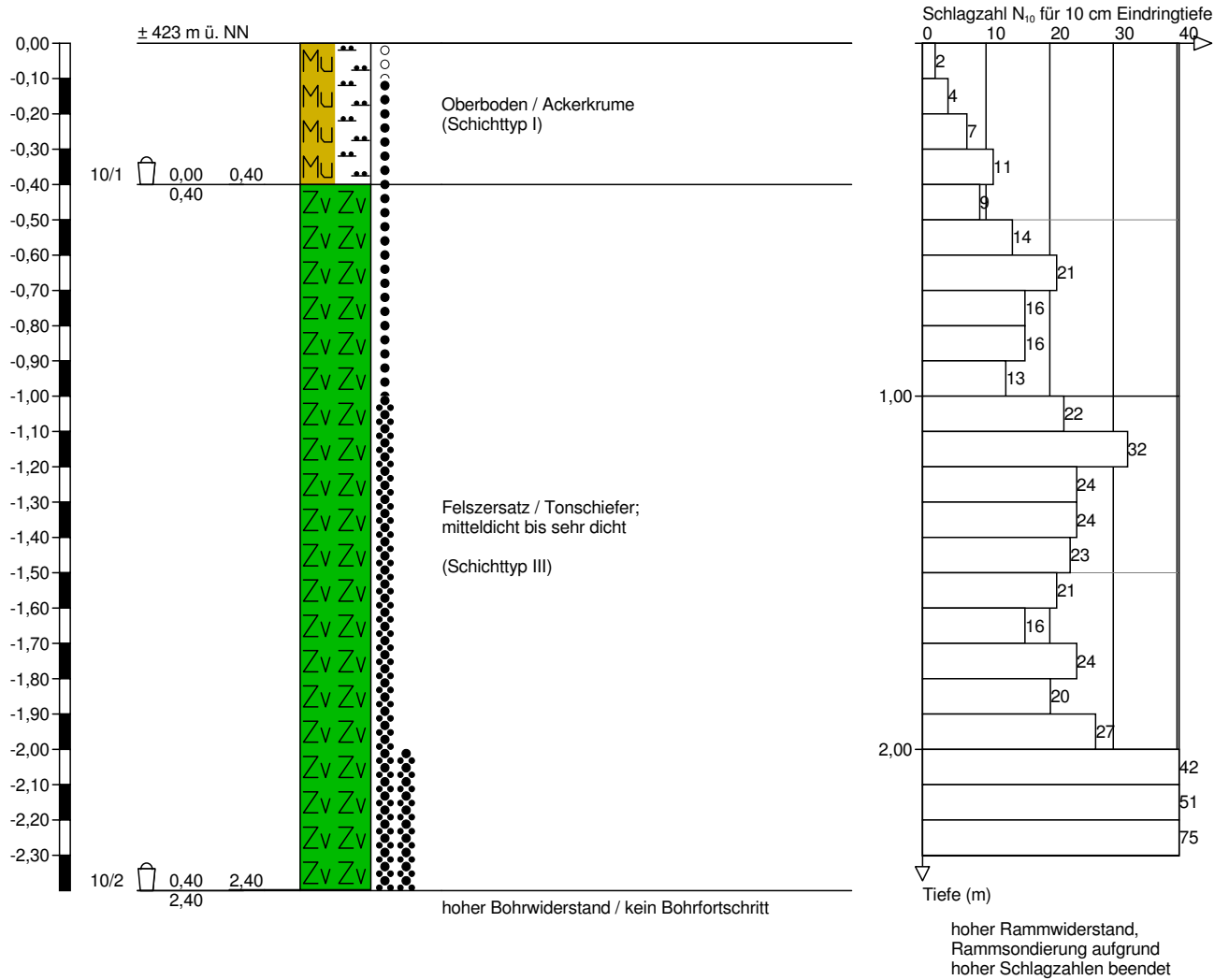


Höhenmaßstab 1:20

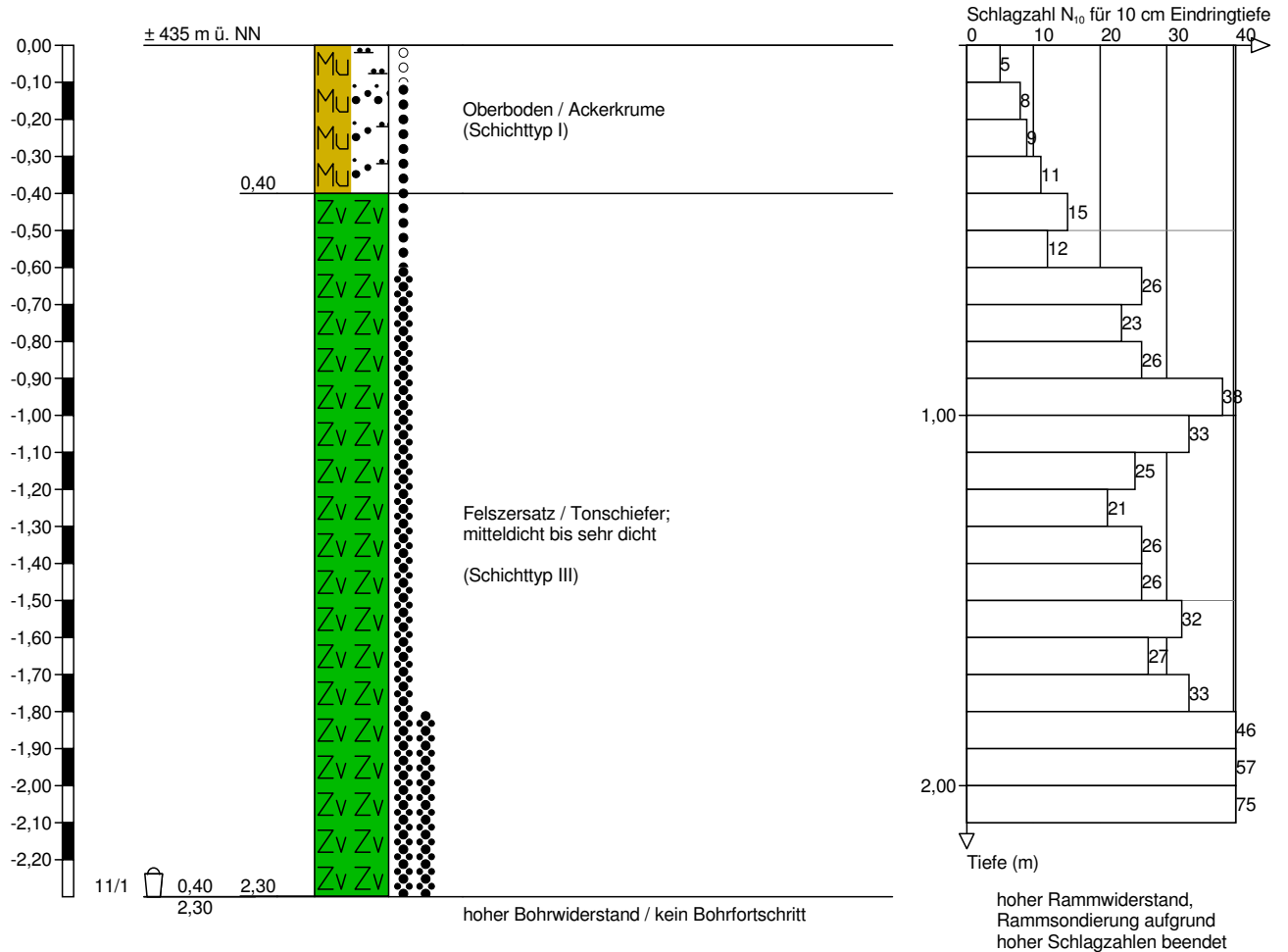
Höhenmaßstab 1:20

Höhenmaßstab 1:20

EP 10

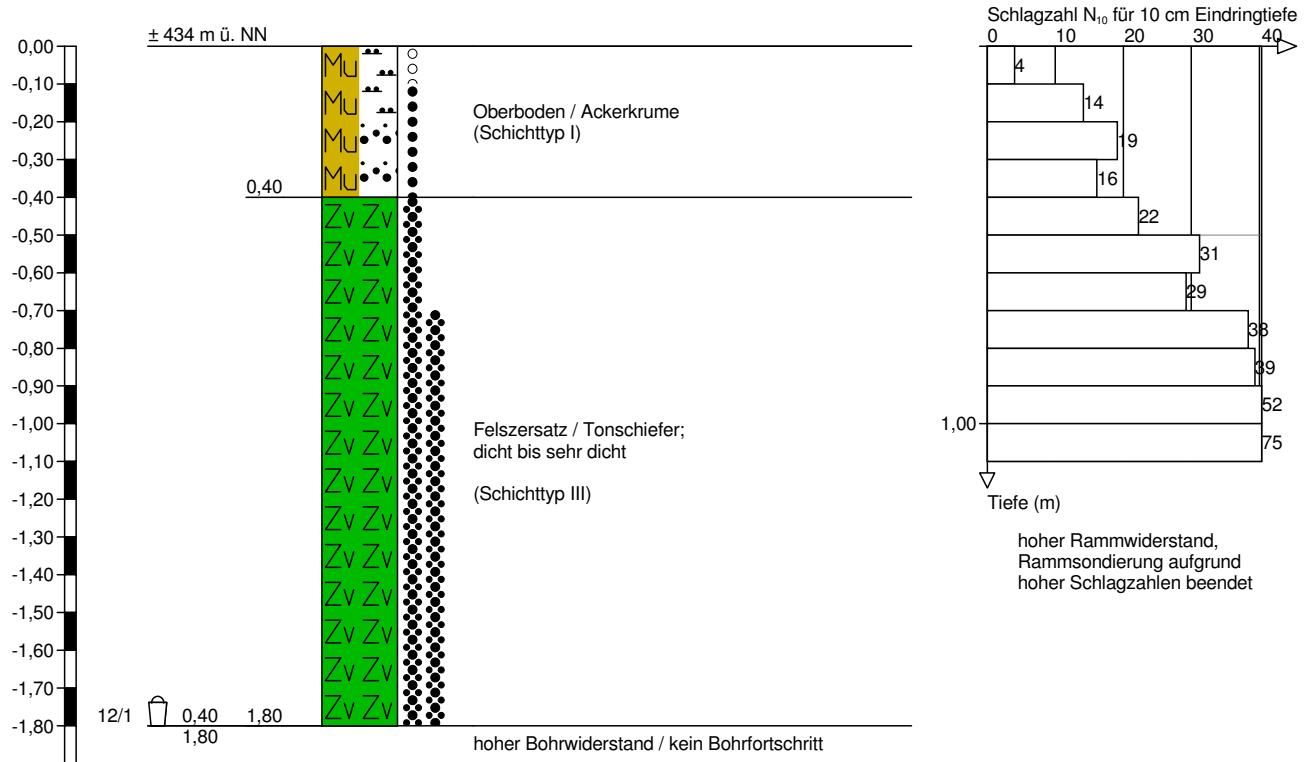


EP 11



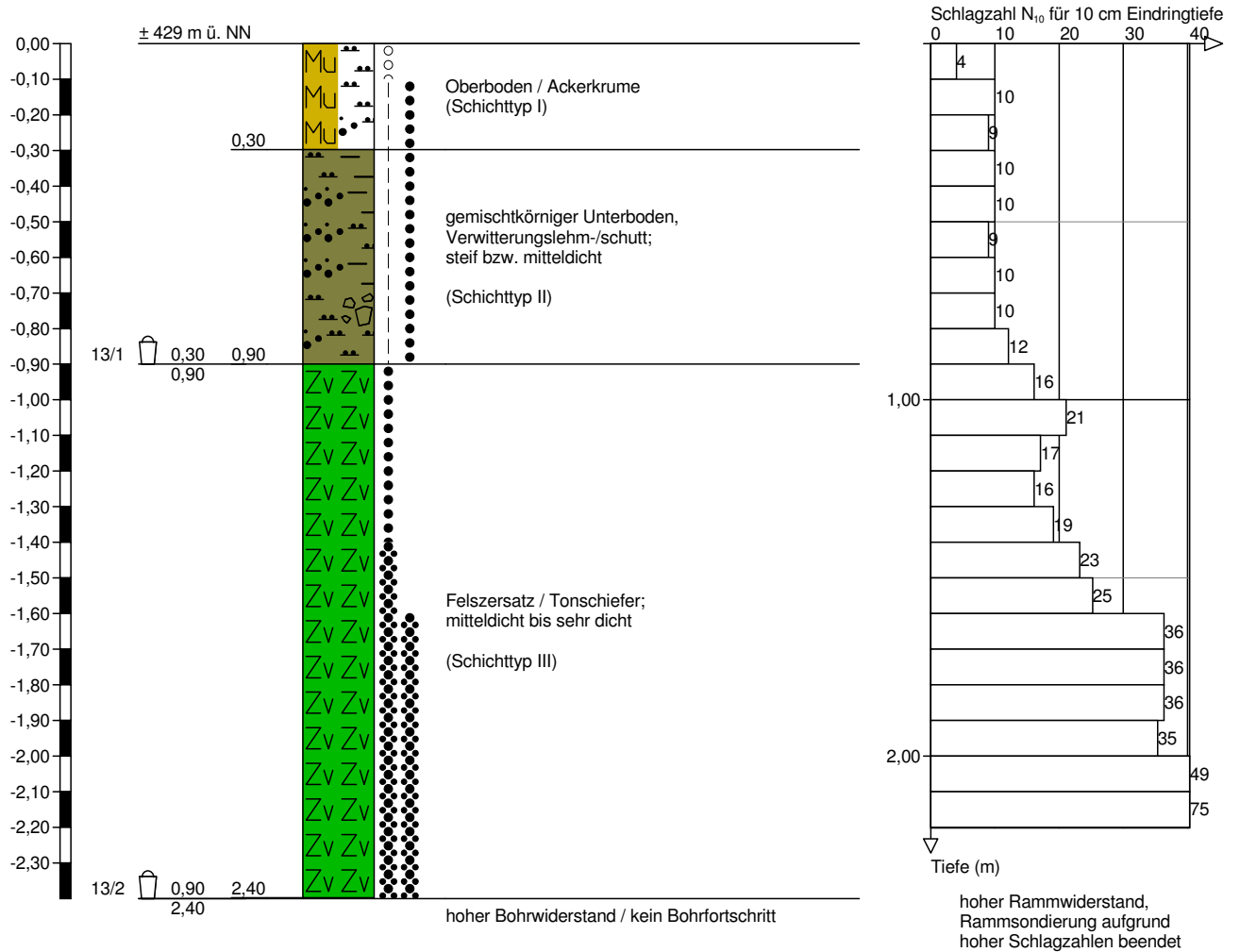
Höhenmaßstab 1:20

EP 12



Höhenmaßstab 1:20

EP 13



Höhenmaßstab 1:20

Höhenmaßstab 1:20

Höhenmaßstab 1:20

ANLAGE 3

Prüfberichte chemische Laboranalysen

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

b4consult Binot
Nussbaumallee 47
64297 Darmstadt
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2025-135306-01
Ihre Auftragsreferenz	b4c20250613-Schlangenbad, PV-Anlage
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2025-135306
Anzahl Proben	2
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	02.09.2025 - 03.09.2025
Probeneingang	11.09.2025
Prüfzeitraum	11.09.2025 - 25.09.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände im Anlieferungszustand. Bei Verwendung von Probenbehältnissen, Probenträgern und Nährmedien, die vom Auftraggeber beschafft und/oder gelagert wurden, kann ein Einfluss auf die Messergebnisse nicht ausgeschlossen werden. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dies gilt auch für Berechnungsergebnisse, die auf Daten des Auftraggebers beruhen. Angaben zu Probenbezeichnung, Probenahmedatum, Probenart und Probeninformationen werden vom Auftraggeber übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der Eurofins Umwelt West GmbH.

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Leutrim Dreshaj
Prüfleitung
+49 171 4774374

Eurofins Umwelt West GmbH
Carl-Benz-Str. 7
60314 Frankfurt am Main

Digital signiert, 25.09.2025
Leutrim Dreshaj

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		b4c2025061 3-MP1	b4c2025061 3-MP2
			Probenahmedatum		02.09.2025	03.09.2025
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025- 00289014	777-2025- 00289015

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 5 mm (feucht)	L8	DVGW GW 9: 2011-05	0,1	Ma.-%	46,7	48,3
--------------------------	----	--------------------	-----	-------	------	------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	92,8	91,5
Wasser	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	7,2	8,5
pH-Wert ¹⁾	F5	DIN EN ISO 10390: 2022-08			5,3	6,3
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN ISO 11265: 1997-06	5	µS/cm	51	58

Anorganische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	L8	DIN 38409-7 (H7): 2005-12	0,5	mmol/kg TS	2,6	2,5
Basekapazität pH 7,0	L8	DIN 38409-7 (H7): 2005-12	0,5	mmol/kg TS	3,3	2,1

Anionen aus der Originalsubstanz

Sulfid ¹⁾	F5	DIN 50929-3: 2018-03	5	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0
----------------------	----	----------------------	---	----------	-------	-------

Anionen aus dem Salzsäureauszug nach DIN 50929-3: 2018-03

Sulfat (SO4) ¹⁾	F5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	0,1	mmol/kg TS	1,0	0,7
----------------------------	----	---------------------------------	-----	------------	-----	-----

Anionen aus dem wässrigen Auszug

Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,03	mmol/kg TS	< 0,30 ²⁾	< 0,30 ²⁾
Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,03	mmol/kg TS	< 0,11 ²⁾	< 0,11 ²⁾
Neutralsalze, berechnet	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07		mmol/kg TS	< 0,52 ²⁾	< 0,52 ²⁾

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2025-00289014	Boden	b4c20250613-MP1		11.09.2025
2	777-2025-00289015	Boden	b4c20250613-MP2		11.09.2025

Akkreditierung

¹⁾ Die Analyse erfolgte in Fremdvergabe bei Eurofins Umwelt Ost GmbH, Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Deutschland

Akkr.-Code	Erläuterung
F5	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14081-01-00.pdf)
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden durch die Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) untersucht. Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare

zu Ergebnissen:

²⁾ Die Bestimmungsgrenze musste laborseitig erhöht werden.

ANLAGE 4

Prüfergebnisse und Bewertung Bodenmischproben gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt GW 9

Probenbezeichnung: **b4c20250613-MP 1**

Anlage 4

Prüfergebnisse und Bewertung einer Bodenmischprobe nach den Angaben zur Beurteilung von Erdboden mittels Bewertungszahlen Z gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt GW 9

Z	Merkmal und Meßgröße	Anforderung oder Kriterium	Einheit	Messwertbereich	Bewertung	Beurteilung Prüfergebnis	Bewertung
Z ₁	Bodenart, Bindigkeit	Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen	Massen- anteile in %	<10 10 bis 30 30 bis 50 50 bis 80 >80	4 2 0 -2 -4	50	0
Z ₂	spezifischer elektrischer Bodenwiderstand	niedrigster Widerstand nach Wasserzugabe, gemessen in der Zelle	Ω m	>500 200 bis 500 50 bis 200 20 bis 50 10 bis 20 <10	4 2 0 -2 -4 -6	100	0
Z ₃	Bodenfeuchte und Bezug für Z ₆ bis Z ₁₀	Wassergehalt nach Trocknen bei 105 °C	Massen- anteile in %	<20 >20	0 -1	10	0
Z ₄	pH-Wert	pH-Wert bei 50% Wasseranteil		>9 6 bis 9 4 bis 6 <4	siehe ^a 0 -1 -3	5,3	-1
Z ₅	Pufferkapazität - Alkalität Ks 4,3	Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	<200 200 bis 1000 >1000	0 1 3	2,6	0
Z ₆	Pufferkapazität- Acidität KB 7,0	Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	<2,5 2,5 bis 5 5 bis 10 10 bis 20 20 bis 30 >30	0 -2 -4 -6 -8 -10	3,3	-2
Z ₇	Sulfatreduzierende Bakterien	Sulfid-Gehalt	mg/kg	<5 5 bis 10 >10	0 -3 -6	<5	0
Z ₈	Sulfat-Gehalt	Sulfat-Gehalt (Gesamtsulfatgehalt im salzsauren Auszug)	mmol/kg	<3 3 bis 10 10 bis 30 30 bis 100 >100	0 -1 -2 -3 -4	1,0	0
Z ₉	Neutralsalze	Chlorid- und Sulfat- Gehalt im wässrigen Auszug	mmol/kg	<2 2 bis 5 5 bis 10 >10	0 -1 -2 -3	<0,52	0
Z ₁₀	Lage des Objektes zum Grundwasser	Grundwasser vorhanden		nie immer zeitweise	0 -1 -2	nie	0

Bewertungszahlsumme B₀ = Z₁ + Z₂ + Z₃ + Z₄ + Z₅ + Z₆ + Z₇ + Z₈ + Z₉ + Z₁₀ = -3,0

a Hinweis auf anthropogene Beeinflussung z. B. Verunreinigung mit Abbruch, gekalkte Böden; dies führt zu hoher Korrosionsbelastung (Bewertungszahl bis -6, siehe DVGW-Arbeitsblatt GW 9, Tabelle 4, Z14). Nur allseitig homogene und dauerhafte Bettung zum z. B. Mörtel oder Beton dient als Korrosionsschutz (Bewertungszahl +2).

Mittelwert

Schätz-/Erfahrungswert

Probenbezeichnung: **b4c20250613-MP 2**

Anlage 4

Prüfergebnisse und Bewertung einer Bodenmischprobe nach den Angaben zur Beurteilung von Erdboden mittels Bewertungszahlen Z gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt GW 9

Z	Merkmal und Meßgröße	Anforderung oder Kriterium	Einheit	Messwertbereich	Bewertung	Beurteilung Prüfergebnis	Bewertung
Z ₁	Bodenart, Bindigkeit	Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen	Massenanteile in %	<10 10 bis 30 30 bis 50 50 bis 80 >80	4 2 0 -2 -4	50	0
Z ₂	spezifischer elektrischer Bodenwiderstand	niedrigster Widerstand nach Wasserzugabe, gemessen in der Zelle	Ω m	>500 200 bis 500 50 bis 200 20 bis 50 10 bis 20 <10	4 2 0 -2 -4 -6	100	0
Z ₃	Bodenfeuchte und Bezug für Z ₆ bis Z ₁₀	Wassergehalt nach Trocknen bei 105 °C	Massenanteile in %	<20 >20	0 -1	10	0
Z ₄	pH-Wert	pH-Wert bei 50% Wasseranteil		>9 6 bis 9 4 bis 6 <4	siehe _a 0 -1 -3	6,3	0
Z ₅	Pufferkapazität - Alkalität Ks 4,3	Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	<200 200 bis 1000 >1000	0 1 3	2,5	0
Z ₆	Pufferkapazität-Acidität KB 7,0	Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	<2,5 2,5 bis 5 5 bis 10 10 bis 20 20 bis 30 >30	0 -2 -4 -6 -8 -10	2,1	0
Z ₇	Sulfatreduzierende Bakterien	Sulfid-Gehalt	mg/kg	<5 5 bis 10 >10	0 -3 -6	<5	0
Z ₈	Sulfat-Gehalt	Sulfat-Gehalt (Gesamtsulfatgehalt im salzsauren Auszug)	mmol/kg	<3 3 bis 10 10 bis 30 30 bis 100 >100	0 -1 -2 -3 -4	0,7	0
Z ₉	Neutralsalze	Chlorid- und Sulfat-Gehalt im wässrigen Auszug	mmol/kg	<2 2 bis 5 5 bis 10 >10	0 -1 -2 -3	<0,52	0
Z ₁₀	Lage des Objektes zum Grundwasser	Grundwasser vorhanden		nie immer zeitweise	0 -1 -2	nie	0

Bewertungszahlsumme B₀ = Z₁ + Z₂ + Z₃ + Z₄ + Z₅ + Z₆ + Z₇ + Z₈ + Z₉ + Z₁₀ = 0

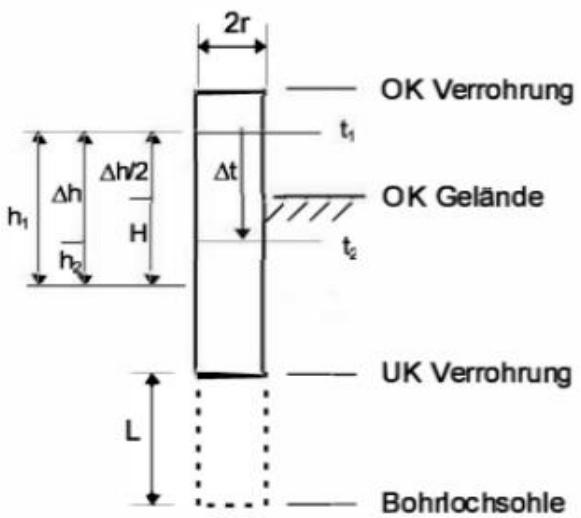
a Hinweis auf anthropogene Beeinflussung z. B. Verunreinigung mit Abbruch, gekalkte Böden; dies führt zu hoher Korrosionsbelastung (Bewertungszahl bis -6, siehe DVGW-Arbeitsblatt GW 9, Tabelle 4, Z14). Nur allseitig homogene und dauerhafte Bettung zum z. B. Mörtel oder Beton dient als Korrosionsschutz (Bewertungszahl +2).

Mittelwert

Schätz-/Erfahrungswert

ANLAGE 5

Auswertung Versickerungsversuche EP V1 und EP V 2

VERSICKERUNGSVERSUCH			
Projekt:	PV-Freiflächenanlage Schlangenbad		Datum: 30.10.2025
Projekt-Nr:	b4c20250613		
Messstelle:	Sondierung EP-V1		
ROK:	0,20 m ü. GOK		
GOK:	ca. 494 m NN		
GW-Stand:	< 5 m (Annahme)		
Bohrlochsohle:	0,80 m u. GOK		
Rohrlänge:	1,00 m		
VERSICKERUNG			
Zeit [s]	Wasserstand unter ROK [m]		
0	0,00		
60	0,04		
120	0,13		
300	0,19		
600	0,30		
1200	0,50		
3600	0,97		

r ₁₁ [m]	r ₁₁₂ [m]	L [m]	Δt [s]	h ₁ [m]	Δh [m]	H [m]	Q [m³/s]	K [m/s]
0,500	0,400	0,296	60	4,00	0,04	3,980	1,3E-05	8,0E-04
0,500	0,400	0,287	60	3,87	0,13	3,915	3,0E-05	1,9E-05
0,500	0,400	0,281	180	3,81	0,19	3,820	6,3E-06	1,3E-06
0,500	0,400	0,270	300	3,70	0,30	3,670	7,1E-06	5,4E-06
0,500	0,400	0,255	600	3,55	0,50	3,445	5,0E-06	5,7E-06
0,500	0,400	0,203	2400	3,03	0,97	2,960	4,1E-06	6,1E-07
							Mittelwert:	5,9E-06

Berechnungsformeln:

$$H = h_1 - \Delta h_2 \text{ [m]}$$

$$Q = (r^2 \times \pi \times \Delta h) / \Delta t \text{ [m}^3\text{/s]}$$

$$K = Q / (2 \times \pi \times L \times H) \times \operatorname{arcsinh}(L/2r) \text{ [m/s]}$$

VERSICKERUNGSVERSUCH			
Projekt:	PV-Freiflächenanlage Schlangenbad		Datum: 30.10.2025
Projekt-Nr:	b4c20250613		
Messstelle:	Sondierung EP-V2		
ROK:	0,25 m ü. GOK		
GOK:	ca. 494 m NN		
GW-Stand:	< 5 m (Annahme)		
Bohrlochsohle:	0,75 m u. GOK		
Rohrlänge:	1,00 m		
VERSICKERUNG			
Zeit [s]	Wasserstand unter ROK [m]		
0	0,00		
60	0,05		
120	0,15		
300	0,22		
600	0,33		
1200	0,49		
3600	0,98		

r ₁₁ [m]	r ₁₁₂ [m]	L [m]	Δt [s]	h ₁ [m]	Δh [m]	H [m]	Q [m³/s]	K [m/s]
0,500	0,400	0,295	60	4,00	0,05	3,980	1,6E-05	8,2E-04
0,500	0,400	0,285	60	3,87	0,15	3,915	3,2E-05	2,0E-05
0,500	0,400	0,278	180	3,81	0,22	3,820	6,1E-06	1,8E-06
0,500	0,400	0,267	300	3,70	0,33	3,670	7,0E-06	6,4E-06
0,500	0,400	0,251	600	3,55	0,49	3,445	5,4E-06	4,3E-07
0,500	0,400	0,202	2400	3,03	0,98	2,960	4,3E-06	6,0E-07
							Mittelwert:	6,3E-06

Berechnungsformeln:

$$H = h_1 - \Delta h_2 \text{ [m]}$$

$$Q = (r^2 \times \pi \times \Delta h) / \Delta t \text{ [m}^3\text{/s]}$$

$$K = Q / (2 \times \pi \times L \times H) \times \operatorname{arcsinh}(L/2r) \text{ [m/s]}$$