

Baugrundbüro Dr. Frauendorf
Altes Dorf 18 • 06258 Schkopau, OT Knapendorf

Brunn & Taentzler
Solar Cochstedt GmbH & Co. KG
Cochstedt, Am Rathaus 3
39444 Hecklingen

DR. MATTHIAS FRAUENDORF

Tel.: (03461) 72 23 86
Fax: (03461) 72 31 18
baugrund-frauendorf@t-online.de

Raiffeisenbank Saale-Unstrut e.G.
Bankleitzahl 800 636 48
Konto-Nr. 807 675 800
IBAN DE26 8006 3648 0807 6758 00
BIC GENODEF1NMB

Finanzamt Merseburg
Steuer-Nr.: 112 / 220 / 01295

Knapendorf, den 04. Januar 2023

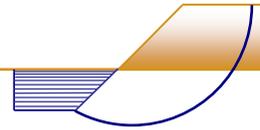
Geotechnischer Bericht

zum Bauvorhaben

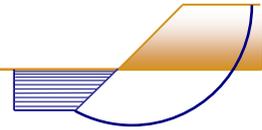
Solarpark "BT – Cochstedt"

Errichtung einer 82 ha PV-Anlage im Südosten von Cochstedt

Bericht-Nr.: IB 42028M
Bearbeiter: Dr. M. Frauendorf

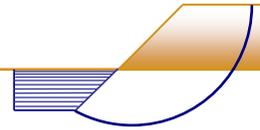


Inhalt:	Seite
1. Vorgang und Planungsstand	4
2. Örtliche Gegebenheiten	5
3. Geotechnische Untersuchungsergebnisse	8
3.1. Baugrundverhältnisse	9
3.2. Organoleptik der Böden	12
3.3. Wasserverhältnisse	12
4. Laborergebnisse	13
4.1. Geotechnische Kennzeichnung der Erdstoffe	13
4.2. Verwertungstechnische Deklaration des Mutterbodens	14
4.2.1. Laborergebnisse	15
4.2.2. Schlussfolgerungen / Empfehlungen zu Verwertungs- / Entsorgungsoptionen	15
4.2.3. Abfallschlüssel	15
4.3. Umwelt- und abfalltechnische Deklaration der mineralischen Erdstoffe	16
4.3.1. Laborergebnisse und Zuordnungsklassen	16
4.3.2. Schlussfolgerungen / Empfehlungen zu Verwertungs- / Entsorgungsoptionen	16
4.3.3. Abfallschlüssel	17
5. Baugrundmodell	18
5.1. Bodenmechanische Kennziffern	18
5.2. Abgrenzung / Festlegung der Homogenbereiche für Erdarbeiten	18
6. Fachtechnische Schlussfolgerungen und Ausführungsempfehlungen	20
6.1. ... zur Gründung der Unterkonstruktion für die Solarpaneele	20
6.2. ... zur Gründung der Trafostationen und der Übergabestation	22
6.2.1. Gründungsempfehlung	22
6.2.2. Bemessungskennwerte	22
6.3. ... zur Versickerung	23
6.3.1. Vorbemerkungen	23
6.3.2. ... im Bereich nördlich der Verbindungslinie der Achsenkreuze F1 – M9	23
6.3.3. ... im Bereich südwestlich der Verbindungslinie der Achsenkreuze F1 – M9	24
6.3.4. ... zur Anfälligkeit für Bodenerosion	24
7. Schlussbemerkungen	25



Anlagenverzeichnis

- 1 Zusammenstellung / Aufmaß der Aufschlüsse
- 2 Lageplan mit Sondieransatzpunkten, Maßstab ca. 1 : 4.000
- 3 Bohrprofile der Aufschlüsse nach DIN EN ISO 14688-1:2013-12 bzw. DIN 4023:2006-02
- 4 Idealisierte Baugrund-Prinzipschnitte
- 5 Ergebnisse der erdstoffphysikalischen Laboruntersuchungen
- 6 Ergebnisse der umwelt- und entsorgungstechnischen Deklaration des Mutterbodens nach BBodSchV (1999_09/2017)
- 7 Ergebnisse der umwelt- und abfalltechnischen Deklaration der potentiellen Abbruch- und Aushubmassen nach LAGA M20(2004), TR Boden
- 8 Visualisierung des Verlaufs ausgewählter Geländeparameter (*hier OK-Kalksteinfels, Erosionsrinne / Sedimentationsdelta, Empfehlung zu Erosionssicherungsbereichen*)



1. Vorgang und Planungsstand

Die *Brunn & Taentzler Solar Cochstedt GmbH & Co. KG (Hecklingen, OT Cochstedt)* plant auf einer ca. 82 ha großen Ackerfläche die Errichtung einer PV-Anlage (PVA). Aus einer uns übermittelten Projektpräsentation, dem erfolgten Mailverkehr sowie nach mündlichen Absprachen mit *Herrn Taentzler (Cochstedt)* sowie *Herrn Bruhns (TEP GmbH, Berlin)* lässt sich das Vorhaben wie folgt skizzieren:

- (1) Der Solarpark wird südöstlich der Ortschaft Cochstedt errichtet und erstreckt sich über die Flurstücke 36/7 der Flur 6 sowie 19/4 und 19/5 der Flur 11 der Gemarkung Cochstedt.
- (2) Die Gesamtfläche des Solarparks ist in den Planunterlagen mit 81,2 ha angegeben. Die Bebauung dieser Fläche mit den PV-Modultischen und zugehörigen technischen Anlagen erfolgt mit einem Belegungsverhältnis (GCR) von 68,8 %. Ein Teil der Fläche wird aufgrund einer für das Bauvorhaben zu starken Geländeneigung nicht bebaut. In den Projektunterlagen sind diese Restflächen als Renaturierungs- und Habitatbildungsraum ausgewiesen.
- (3) Die Modultische bestehen aus einer im Boden fixierten Stahlunterkonstruktion, für die eine Gründung mittels kurzer Rammpfähle konzipiert ist.

Auf jeder Tischreihe sollen 3 PV-Module übereinander angeordnete und in südliche Richtung ausgerichtet montiert werden. Die Modultischneigung ist mit 15°, der Abstand der Modultischreihen mit 3,5 m und die maximale Höhe der Modultische mit 2,67 m angegeben.

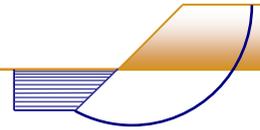
- (4) Zum Betrieb des Solarparks werden als Nebenanlagen auf der Baufläche verteilt ca. 14 Trafostationen errichtet und an der Nordwestecke eine Übergabestation. Die Nebenanlagen werden auf / mittels Bodenplatte gegründet und eingehaust.

Zur Planung des Bauvorhabens werden Aussagen zur Baugrundsituation benötigt, mit Schlussfolgerungen

- ⇒ zur Gründung der Modultische und der technischen Nebenanlagen,
- ⇒ zu Auswirkungen der Anlageninstallation auf die Erosionsneigung und
- ⇒ zu den versickerungstechnischen Gegebenheiten für das anfallende Niederschlagswasser.

Abgesehen davon ist im Rahmen der Standortbewertung zudem vorsorglich auch eine abfall- und verwertungstechnische Deklaration der in der potentiellen Eingriffstiefe anstehenden Baugrundsichten vorzunehmen.

Unser Büro wurde von der *Brunn & Taentzler Solar Cochstedt GmbH & Co. KG (Hecklingen OT Cochstedt)* mit der Durchführung der erforderlichen Arbeiten und der Erarbeitung eines Geotechnischen Berichtes nach den o.g. Vorgaben beauftragt.



2. Örtliche Gegebenheiten

Lage: Das für den Solarpark vorgesehene Grundstück befindet sich am Südostrand der historischen Ortschaft Cochstedt, die in der jüngeren Vergangenheit verwaltungstechnisch in die Stadt Hecklingen eingemeindet wurde.

Das Baugrundstück / Die Ackerfläche liegt auf der Südseite des Lindenwegs, der als Feldweg die Ortschaft Cochstedt in östliche Richtung mit der Bundesstraße B 180 verbindet und die nördliche Bebauungsgrenze des Solarparks markiert. Die östliche Grenze des Solarparks bildet ein Windschutzstreifen, der dominierend aus Kleingehölzen und Bäumen besteht. Die westliche Baugrenze wird im nördlichen Abschnitt von den Freiflächen einer Tierproduktionsanlage gebildet, im mittleren und südlichen Abschnitt durch einen Feldweg, der in Richtung Flughafen Cochstedt führt. Die südliche Grundstücksgrenze verläuft an einer Engstelle des derzeit als Ackerland genutzten Feldschlages.

Topographie: Das Untersuchungsgebiet ist regional dem flachwellig geprägten Nordöstlichen Harzvorland südlich der Magdeburger Börde zuzurechnen.

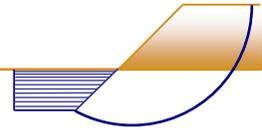
Der Geländetiefpunkt befindet sich am nordöstlichen, der Hochpunkt am südlichen Bau-
feldrand. Die Absoluthöhen liegen bei NHN \approx 113 m bzw. NHN \approx 160 m.

Von der Nordseite ausgehend steigt das Gelände in breiter Front gleichmäßig, aber mit über die ganze Breite relativ rasch zunehmender Gradienten in süd(west)liche Richtung an. Die stärkste Neigung weist das Gelände im südlichen Bereich des nördlichen Drittels des Plangebietes auf, in dem die Hangneigung einen Betrag von 10 – 17 % erreicht.

Im Übergangsbereich vom nördlichen zum mittleren Drittel des Plangebietes verringert sich die Gradientenstärke wieder. Der Neigungswechsel(linie) zeigt dabei einen relativ geraden Verlauf von West nach Ost und folgt dabei annähernd der Drittellinie des Plangebietes. Ab ca. dieser Linie ändert sich die Gradientenrichtung leicht von Südwest nach Südost und sinkt der Gradientenbetrag rasch. In der südlichen Hälfte des Plangebietes weist das Gelände großflächig einen nur noch schwachen Anstieg auf (Gradientenbetrag \leq 5 %).

Abweichend von der in der Südhälfte des Plangebietes vorherrschenden topographischen Situation mit geringem aber stetigem Geländeanstieg in südöstliche Richtung fällt am südwestlichen Randstreifen des Baufeldes die Geländeoberfläche mit sukzessiv zunehmender Neigung in eine geomorphologische Rinne, die in nordöstliche(r) Richtung entwässert.

Geomorphologie: Das Plangebiet liegt in einer großräumig welligen bis hügeligen Landschaft, innerhalb dieser auf der Nordflanke eines Geländerrückens, auf dessen plateauartigem Kamm der Flughafen Cochstedt errichtet wurde. Die Flanke fällt großräumig über eine Strecke von ca. 2.800 m von NHN \approx 180 m flachwellig bis leicht terrassiert und streicht letztlich in eine(r) breitmuldige(n) Rinnenstruktur aus. Die Rinnenstruktur endet am Westrand der Ortschaft Cochstedt und gabelt sich dabei mehrfach auf. Sie entwässert über



das Kleingewässer "Neuer Goldbach" in nordöstliche Richtung. Nördlich des Plangebietes liegt die Sohle der Rinnenstruktur bei $\text{NHN} \approx 102 \text{ m}$.

Innerhalb der Hangflanke ist das Plangebiet einer Mittel- bis Unterhanglage zuzuordnen. Der nördliche Teil des Plangebietes weist dabei die Auffälligkeit auf, dass das Geländegefälle über eine Strecke von ca. 300 – 350 m eine starke Versteilung zeigt, die untypisch ist für das Gefälle unterhalb und oberhalb der gesamten Hangflanke.

Eine weitere geomorphologische Auffälligkeit ist am Südwestrand des Plangebietes vorhanden. An diesem Rand streicht eine kleine Geländerinne aus, die als ein Gabelende der o.g. durch den "Neuen Goldbach" entwässerten Hauptrinne zu interpretieren ist.

Geologie: Regionalgeologisch befindet sich das Untersuchungsgebiet auf der Oscherslebener-Bernburger Scholle, einer in NW – SO – Richtung verlaufenden, lang gestreckten geologischen Sattelstruktur von Festgesteinen des Trias¹, die mit zahlreichen Störungszonen durchzogen ist und eine relativ stark strukturierte Festgesteinsoberfläche aufweist. Die Festgesteine sind von quartären Lockergesteinen überdeckt worden. In Rinnenstrukturen des Festgesteinsuntergrundes ist die Bedeckung i.d.R. besonders mächtig, im Bereich von Kuppen geringmächtig, ausgesetzt oder durch geologische Prozesse² abgetragen.

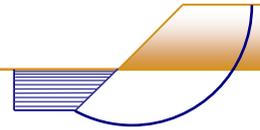
Im Betrachtungsbereich erwarten wir nach örtlichen Erfahrungen und Angaben in geologischen Karten³ sowie unter Berücksichtigung der geomorphologischen Position des Grundstückes in natürlicher Regel–Bodenschichtung ab OKG holozäne Kolluvialböden (*Abschlamm Massen von Hangflanken*) sowie Löße und Lößlehme, die oberflächlich durch Bodenbildung eine Humusanreicherung erfahren haben und sich dadurch zu Mutterboden / Oberboden entwickelt haben. Diese postglazialen und holozänen Bildungen werden i.d.R. von pleistozänen Geschiebemergeln unterlagert, die hier der Einheit / dem Typ "Grundmoräne" zuzuordnen sind. Im Liegenden der o.g. quartären Lockergesteine dürfte mehr oder weniger oberflächennah der geologische Festgesteinsuntergrund anstehen. Im Betrachtungsgebiet handelt es sich Festgesteine der geologischen Formation des Muschelkalks. Die oberste (Verwitterungs)Zone dieser Festgesteine hat durch die pleistozäne Überprägung eine sekundäre Aufarbeitung und Umlagerung erfahren.

Gewässer: Auf oder unmittelbar anschließend an das Plangebiet sind keine offenen Gewässer vorhanden. Das nächstgelegene Oberflächengewässer ist das lokale Fließgewässer "Neuer Goldbach". Bezogen auf das Plangebiet verläuft dessen Gewässerbett ca. 450 bis 500 m nördlich davon in nordöstliche Richtung. Der Kleinvorfluter entwässert nach seiner Einmündungen in die "Ehle" letztlich in den regionalen Hauptvorfluter "Bode".

¹ Untereinheiten und geologische Regelfolge: Festgesteine des Keupers auf Muschelkalkstein auf Buntsandstein

² i.d.R. durch Wasser- oder Winderosion

³ LA Geologie und Bergwesen Sachsen/A (Halle/S.): Geologische Karte Sachsen–Anhalt, Blatt 4134 (Kochstedt, Stand 1926), M 1 : 25.000



Das den Südwestrand des Plangebietes tangierende und dort ausstreichende kleine Nebental weist keine Wasserführung oder darauf hinweisende Merkmale auf. Es ist jedoch davon auszugehen, dass bei Starkniederschlägen das von höher liegenden Bereichen der Hangflanke abfließende Oberflächenwasser dieser Struktur zuströmt und darüber in die Ortschaft Cochstedt und letztlich in den "Neuen Goldbach" geleitet wird. Wir schätzen ein, dass bei Niederschlags-Extremereignissen der Wasserabfluss sturzbachartig erfolgt.

Von dem normalen und / oder sturzbachartigen Oberflächenwasserabfluss ist das Plangebiet nicht oder ungünstigstenfalls dessen südwestlichster Rand betroffen. Diesbezüglich sollten örtliche Erfahrungen genutzt werden.

Besonderheiten: Im Plangebiet ist am Südostrand des nördlichen Solarparkdrittels ein kleines Gehölzbiotop vorhanden, welches nicht mit dem gehölzdominierten Windschutzstreifen verbunden ist, der den Ostrand des Plangebietes bildet. Nach Recherchen in historischen Unterlagen gehen wir davon aus, dass es sich um den Hohlwegabschnitt eines ehemaligen, das Plangebiet von Südwest nach Nordost querenden Weges handelt, der im Zuge der Neuordnung des ländlichen Raumes und flurmeliorativen Maßnahmen zur Schaffung großer zusammenhängender Agrarflächen in den Jahren nach 1950 beseitigt wurde.

Der Verlauf des ehemaligen Weges zeichnet sich auch in aktuellen Luftbildaufnahmen noch ab. Im Liegenschaftskataster des Baufeldes ist der Wegverlauf nicht mehr verzeichnet, wohl aber dessen Fortsetzung im Kataster der sich westlich und östlich anschließenden Fluren und Flurstücke.

Nach unseren Recherchen in historischen Kartenunterlagen gab es eine weitere Wegverbindung, die 250 m östlich der Einmündung Gartenberg auf den Lindenweg in gerader Nord-Süd-Ausrichtung einen Anschluss zum o.g. Querverbindungsweg herstellte. Auch dieser Weg ist offensichtlich im Zuge der o.g. Maßnahmen zur Neuordnung des ländlichen Raumes beseitigt worden. Den ca.-Verlauf der Wege haben wir informativ mit in den Lageplan (Anlage 2) eingetragen.

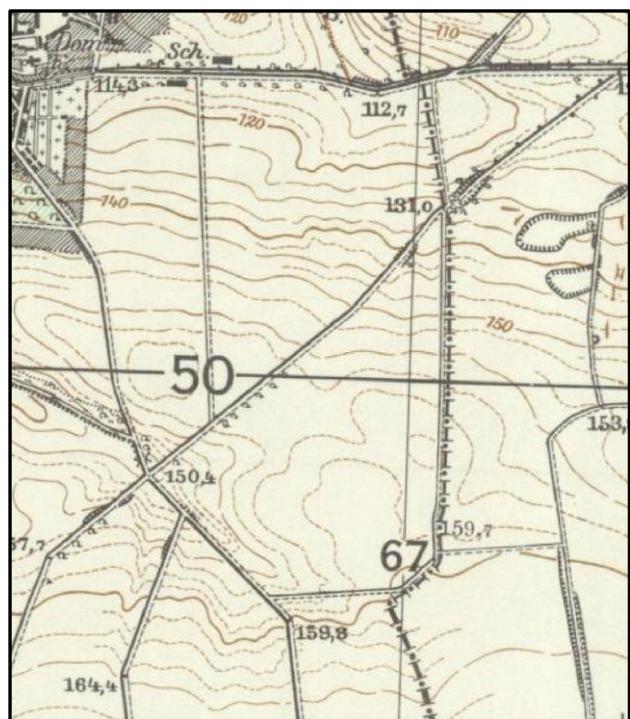
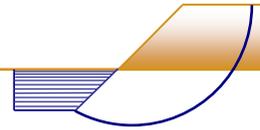


Abbildung 1 Auszug historisches Messtischblatt (TK25) von 1943, Blatt 4143 (Cochstedt)
Quelle / Link: [OpenStreepMap + Historische Messtischblätter - \(TK25\) \(susudata.de\)](https://www.openstreetmap.org/#map=18/51.45/11.45)



Altbergbau: Nach Angaben in unseren geologischen Karten³ ist für den Baubereich sowie das nähere Umfeld kein oberflächennaher Altbergbau bekannt.

⇒ Die nächstgelegenen historischen Braunkohleabbaufelder befinden sich danach nördlich von Cochstedt sowie südlich bei Schadeleben und Königsau. Es ist ausgeschlossen, dass diese sich bis in das Plangebiet hinein erstreckten, da die Braunkohlevorkommen sich nur in den Randbereichen der o.g. regionalgeologischen Einheit entwickelt haben.

⇒ Historische Kalksteinbrüche sind östlich des Baufeldes in der Gemarkung Schneidlingen betrieben worden. Der Westrand dieser Kalksteinbrüche befindet sich ≥ 150 m östlich des Baufeldrandes. Die historischen Kalksteinbrüche oder Relikte davon sind in der Örtlichkeit nicht (mehr) erkennbar. Sie sind offensichtlich gleichfalls im Zuge der Neuordnung des ländlichen Raumes und flurmeliorativen Maßnahmen zur Schaffung großer zusammenhängender Agrarflächen in den Jahren nach 1950 beseitigt worden.

⇒ Ob Bergbauberechtigungen für tieferen Bergbau (Salzabbau) bestehen, ist uns nicht bekannt. Dies ist jedoch unschädlich für die geotechnische Standortbewertung, da aus diesem Bergbau keine negative Beeinträchtigung des Bauvorhabens zu erwarten ist.

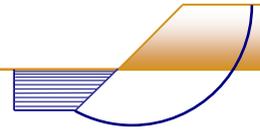
Altlastenverdacht:⁴ Nach unseren Recherchen unterlag das Plangebiet einer dauerhaften landwirtschaftlichen Ackernutzung. Daher sowie nach den augenscheinlichen Gegebenheiten erscheint es ausgeschlossen, dass die natürliche Bodenschichtung großflächig eine tiefgreifende anthropogene Überprägung erfahren hat, auf dem Grundstück eine Altbebauung vorhanden war oder eine andere als die ackerbauliche bzw. landwirtschaftliche Vornutzung betrieben wurde.

Erdbebenrisiko: Das Plangebiet liegt außerhalb der in der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (*Erdbebenzonenkarte, ehemals DIN 4149:2005-04*) definierten Erdbebenzonen (Erdbebenzone 0). Eine Berücksichtigung von Zusatzkräften aus der Erdbebenbelastung ist daher bei der Planung nicht erforderlich.

3. Geotechnische Untersuchungsergebnisse

Die Baugrunderkundung erfolgte als Rastererkundung. Dazu wurde im Vorfeld eine topographische Aufnahme des Plangebietes durch das *Vermessungsbüro Schrinner (Bad Lauchstädt)* durchgeführt. Darauf aufbauend wurde über das Plangebiet ein Achsenraster mit einem Rasterpunktabstand von 100×100 m gelegt. Alle Rasterpunkte wurden im Plangebiet vom Vermessungsbüro ausgepflockt. Damit war eine hohe Genauigkeit der Lage- und Höhenkoordinaten der Aufschlusspunkte mit Einbindung in das öffentliche Vermessungsbezugssystem sichergestellt.

⁴ Bei der Bewertung wird die flurmeliorative Beseitigung der ehemaligen Wege vernachlässigt.



Die Baugrunderkundung erfolgte mittels Rammkernsondierungen (Sondendurchmesser 60 / 40 / 36 mm) an ausgewählten Rasterpunkten, anfangs als Übersichtserkundung mit großem Rasterabstand und anschließend sukzessiver Verdichtung in Abhängigkeit von den Aufschlussergebnissen. Aufgrund dieser Vorgehensweise und relativ homogener und plausibler Erkundungsergebnisse konnte die Anzahl der anfangs konzipierten Aufschlüsse (65 Stück) auf letztlich 33 Stück reduziert werden.

Die Erkundung sollte mit Aufschlusszielteufen von $t = 3,0$ und $5,0$ m unter OKG realisiert werden. Diese Teufen konnten im südlichen Projektareal an einer Vielzahl der Erkundungspunkte aufgrund zu hoher Vortriebswiderstände / von Sondenstillständen nicht erreicht werden. Eine Zusammenstellung / Ein Aufmaß der letztlich realisierten Aufschlusstiefen enthält die Anlage 1.

Das Erkundungsraster und die Lage der realisierten Aufschlusspunkte ist in Anlage 2 unter Verwendung des vom Vermesser erstellten Vermessungsplanes dokumentiert.

Detaillierte Angaben zu Bodenhauptart, Beimengungen, Beschaffenheit und Farbe sind der ausführlichen Bohrprofilokumentation zu entnehmen (Anlagen 3.1 bis 3.3). Die Bohrprofile sind nach DIN EN ISO 14688:2013-12 bzw. DIN 4023:2006-02 dargestellt. Die Teufenangaben an den Bohrprofilen beziehen sich auf OK-Bohransatzpunkt. Die Höhen der Aufschlusspunkte wurden der vom Vermessungsbüro erstellten Koordinatenliste der Rasterpunkte entnommen.

Zur Visualisierung der prinzipiellen Baugrundgegebenheiten wurde auf der Grundlage der Bohrprofile der Anlagen 3.x zwei idealisierte Baugrund-Prinzipschnitte erarbeitet (Anlagen 4.1 und 4.2).

3.1. Baugrundverhältnisse

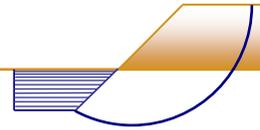
Im gesamten Plangebiet ist eine geschlossene, große Mächtigkeitsschwankungen aufweisende Lockergesteinsdeckschicht vorhanden, die in mehrere geogenetische Teilschichten wie folgt zu untergliedern ist.

- (1) Es bestätigt sich die Erwartung, dass es sich bei der obersten Lockergesteinsschicht geogenetisch um **postglaziale Löße** handelt. Geotechnisch waren diese sehr gleich- und feinkörnigen grobkornfreien Bildungen in die dafür charakteristische Bodengruppe

leichtplastische Schluffe (UL)

einzuordnen. Zum Erkundungszeitpunkt besaßen sie –austrocknungsbedingt– überwiegend eine mindestens steife bis halbfeste, vielfach auch halbfeste Konsistenz. Im geotechnisch maßgebenden Zustand der Frühjahrsfeuchte weisen sie erfahrungsgemäß eine steife, bei starker Durchfeuchtung / weitgehender Aufsättigung auch weiche bis steife Konsistenz auf.

- ⇒ Die obersten Dezimeter der Löße waren durchwurzelt, humos angereichert und wiesen eine ausgeprägte biologische Aktivität auf. Sie waren / sind daher an den Bohrprofilen



gesondert als **Mutterboden / Oberboden⁵ (Mu)** auszuhalten. Die Mächtigkeit dieser pedogen geprägten Deckschicht beträgt i.d.R. 4 bis 5 Dezimeter. Nur lokal / vereinzelt wurden geringere und größere Mächtigkeiten nachgewiesen.

- ⇒ Nach den Texturmerkmalen gehen wir davon aus, dass die Löße fast durchgängig in Primärlagerung vorliegen, d.h. noch keine sekundäre Umlagerung durch postglaziale Abschlammung, Bodenfließen oder / und Hangrutschung erfahren haben.

Die hier erkundeten⁶ Baugrundsichten haben über ihre Eigenkonsolidierung hinaus noch keine weitere (geologische) Belastung erfahren und sind deshalb grundsätzlich als setzungsempfindlich zu betrachten. Zudem weichen diese Lockergesteine bei dynamischer Belastung und / oder anhaltendem Wasserzutritt relativ rasch und leicht auf und verlieren dann ihre Tragfähigkeit.

- ⇒ Abweichend von der vorstehend skizzierten Regelsituation wurden bei den im Sohlbereich der nach Norden entwässernden Geländerrinne angeordneten Aufschlüssen A8, A9 und C7 humos / organogen angereicherte Erdstoffe erkundet. Geotechnisch wurden diese als **mittelplastische Schluffe (UM)** ausgehalten. Geogenetisch kann es sich nur um **holozäne Kolluvialböden⁷** handeln.

Die Kolluvialböden unterscheiden sich von den Lößen, abgesehen vom Gehalt an organogenen Bestandteilen, in ihrer geotechnischen Charakteristik kaum von den Lößen. Daher und aufgrund ihrer nur geringen Verbreitung werden die Kolluvialböden nachfolgend vernachlässigt bzw. den Lößen zugeschlagen.

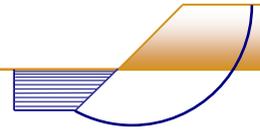
Bei Aufschluss A9 ist diese Schicht in der geogenetisch typischen Schichtposition nachgewiesen. Bei Aufschluss A8 wurde für die Kolluvialböden jedoch eine ungewöhnliche Schichtposition festgestellt (unter humusarmen Lößen). Daraus ist zu schließen, dass in diesem Bereich die Kolluvialböden in der jüngeren Historie eine Verschüttung / Vergrabung durch Ablagerung abgeschlammter humusarmer / mineralischer Löße erfahren haben müssen. Der Nachweis der Kolluvialböden in dieser vergrabenen Schichtposition bestätigt die Ausführungen unter Pkt. 6.3.4 zur Erosionsanfälligkeit der Böden im Projektareal und ist für den Bereich des Aufschlusspunktes A8 plausibel und schlüssig. Die Vergrabung ist somit als Folge der langen Ackernutzung anzusehen.

Die Mächtigkeit der Löße ist in der nördlichen Hälfte des Plangebietes (nördlich Achse F) am höchsten. Sie schwankt dort zwischen 1,8 und 4,0 m. Sie ist dabei in der nach Nordost verlaufenden Falllinie der Geländerrinnensohle am größten. Davon ausgehend verringert sie sich zu den Baufeldrändern und in südliche Richtung relativ gleichmäßig auf die o.g. Minimalwerte.

⁵ Der Mutterboden / Oberboden ist ein besonderes Schutzgut und darf generell nicht überbaut werden, sodass dieser eigentlich keine geotechnische Relevanz besitzt.

⁶ unabhängig davon, ob sie in Primärlagerung vorliegen oder postglazial eine sekundäre Umlagerung erfahren haben

⁷ Abschlammungen von Mutterboden aus höher liegenden Bereichen



Im Baufeld südlich der Achse F wechselt die Mächtigkeit der Lößdecke relativ kleinräumig, stark und unregelmäßig zwischen 0,5 und 2,1 m.

- (2) Unter der Lößdecke wurden bei den meisten Aufschlussstellen weitergehend bindige, jedoch gemischtkörnige Erdstoffe erbohrt. Nach den Texturmerkmalen waren / sind diese als **pleistozäne Geschiebemergel** zu identifizieren. Geotechnisch waren diese als

leichtplastische Tone (TL)

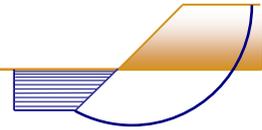
anzusprechen, die überwiegend eine halbfeste Konsistenz besaßen.

- ⇒ Auffällig war, dass im Basisbereich dieser Bildungen in stark wechselnden Anteilen Kalksteinfragmente eingelagert waren. Daraus ist zu schließen, dass im Zuge der pleistozänen Überprägung der das Liegende bildende geologische Festgesteinsuntergrund (Schicht (3)) in erheblichem Umfang auf- und eingearbeitet wurde. Zur Visualisierung der Geschiebemergelzone mit eingearbeitetem Liegendschichtmaterial wurde an den Bohrprofilen die *Kombinationsbodengruppe TL / Zz* eingeführt.
- ⇒ Die Basis der Geschiebemergel wurde im Baufeld *nördlich der Achse E* nur bei einigen der tief geführten Aufschlüsse nachgewiesen, ab *Achse E und südlich davon* bei fast allen.
- (3) Unter dem teils pleistozän aufgearbeitetem Geschiebemergel, bei einigen Aufschlüssen direkt unter den Lößen oder dem Mutterboden, stehen im Baufeld die als Liegendschicht auch erwarteten **Verwitterungsbildungen der geologischen Formation des Muschelkalks** an. Im aufgeschlossenen Teufenbereich zeigten sich diese als nur

verwitterte bis angewitterte Kalksteine (Zv, Za).

- ⇒ Nach den hohen Sondierwiderständen / raschen Sondierabbrüchen bei Erreichen der Festgesteinsoberfläche gehen wir davon aus, dass der Fels eine nur geringmächtige Verwitterungszone aufweist (Zv-Zone, Kalkstein schottrig / stückig), d.h. bereits in geringer Tiefe unter OK Felshorizont mit großer Festigkeit und weitständigem Trennflächensystem massig / blockig (Za-Zone) ansteht.
- ⇒ Im gesamten Areal nördlich bis einschließlich Achse F steht der massige Kalksteinfels in einer Tiefe von $t \geq 2,0$ m unter OKG an, im Bereich südlich der Achse F steigt dieser unregelmäßig bis nahe OKG auf. Im Projektareal steht der Fels besonders oberflächennah (*in einer Tiefe von $t \leq 1,5$ m unter OKG, teils direkt unter der Mutterbodendecke*) an:
- ↳ auf der Westseite im Bereich der Achsenkreuze G1, G2, H4,
 - ↳ im südwestlichen Eckbereich sowie
 - ↳ auf der Ostseite im Bereich der Achsenkreuze G8 / G9 bis I7 – I8 / I9.

Für die Tiefenlage der Felsoberfläche im südlichen Projektareal wurden Werte zwischen 0,5 und $> 3,0$ m unter OKG nachgewiesen. Daraus ist zu schließen, dass in diesem



Areal die Felsoberfläche einen welligen Verlauf bzw. Rinnenstrukturen aufweist. Eine Visualisierung der Morphologie der Felsoberfläche ist in / mit dem als Anlage 8.1 anhängigen Isohypsenplan vorgenommen worden.

3.2. Organoleptik der Böden

An den erbohrten Auffüllungen, anthropogen gestörten Erdstoffen wie auch an den natürlich gelagerten Böden wurden

keine organoleptischen oder visuell-taktilen Auffälligkeiten

festgestellt.

Dennoch wurden vorsorglich von / an ausgewählten Bodenschichten Deklarationsanalysen nach BBodSchV (1999_09/2017) und LAGA M20(2004) ausgeführt. Bzgl. der Ergebnisse und deren Bewertung verweisen wir auf Pkt. 4.2 und Pkt. 4.3 dieses Gutachtens.

3.3. Wasserverhältnisse

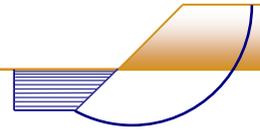
In natürlicher Bodenschichtung stehen ab OKG bindige Erdstoffe an. Auf und in diesen staut sich versickerndes Niederschlags- und in lokalen Senken zusammenfließendes Oberflächenwasser auf. Daher ist bei den Planungen vorsorglich davon auszugehen, dass im Untersuchungsbereich

temporär / kurzzeitig Stauwasser ab OKG

auftreten kann. Dieses Oberflächen-Stauwasser wird entsprechend dem Geländegefälle oberirdisch abfließen und sich dabei in lokalen Senken, Rinnen oder sonstigen Geländedepressionen sammeln. Nach örtlichen Erfahrungen ist der Oberflächenwasserabfluss im Bereich des Nordhanges in Abhängigkeit von der Art und Geschlossenheit der Vegetationsdecke, der Oberflächenneigung und der Niederschlagsintensität von mehr oder weniger starken Erosionsprozessen begleitet.



Abbildung 2 Erosionssituation nach Starkniederschlag, Blick von Lindenstraße nach Süden, Foto Herr Taentzler, undatiert



Freies Bodenwasser (*als Grund- oder Schichtwasser*) bzw. Nässezonen wurde(n) zum Erkundungszeitpunkt bei keinem Aufschluss nachgewiesen. Bei den Aufschlüssen A7 und D6 wurden jedoch Hydrotexurmerkmale (hier Rostflecke) festgestellt. Diese signalisieren, dass –*zumindest in einem nach Norden gerichteten Streifen der Hangflanke*– in den Lößen zeitweise eine Wasser-
aufsättigung durch Fremdwasserzufluss stattfindet. Dies bedeutet, dass sich in diesem Hangflankenstreifen

in Nässeperioden

temporär / kurzzeitig eine –vermutlich nur schwache– Schichtwasserführung

einstellt. Das Schichtwasser fließt dabei unterirdisch aus höher liegenden Bereichen der Hangflanke talwärts. Es kann ausgeschlossen werden, dass sich in Phasen mit Schichtwasserabfluss ein großräumiger in der Breite geschlossener Schichtwasserhorizont ausbildet.

Unter den örtlichen Gegebenheiten ist die Schichtwasserführung an in die Löße (Schicht (1)) eingelagerte Grobschluff- und Feinsandbänder gebunden. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit dieser potentiell Schichtwasser führenden Bodenschichten wird das Schichtwasser eine nur

(sehr) geringe Ergiebigkeit

aufweisen. Für das Bauvorhaben hat das

Schichtwasser keine bemessungstechnische Relevanz.

Nach unseren Recherchen in hydrogeologischen Digitalportalen, Grundwasserpegel 41340007, schwankt im Projektareal der Grundwasserspiegel sehr stark, im gesamten Zeitraum (*1971 bis einschließlich 2020*) zwischen 101,5 und 108,0 m NHN. In den Jahren 2021 und 2022 wurden jeweils neue Tiefststände erreicht.

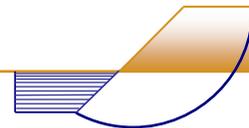
Aus den o.g. Messwerten ist abzuleiten, dass am / im absoluten Tiefpunkt des Projektareals (Nordostbereich) der höchste Grundwasserstand (HGW) bei ca. 5 m unter OKG liegt. Damit hat das

Grundwasser keine Projektrelevanz.

4. Laborergebnisse

4.1. Geotechnische Kennzeichnung der Erdstoffe

Zur Kennzeichnung der geotechnischen Eigenschaften der bei dieser Baumaßnahme geotechnisch in Anspruch zu nehmenden Baugrundsichten wurden an repräsentativ erscheinenden Mischproben der anstehenden Lockergesteine (*Kolluvialboden, Löß und Geschiebemergel*) erdstoffphysikalische Laboruntersuchungen durch die Erdstofflabore *BGI Brambach GmbH (Halle/S.)* sowie *GEOS GmbH (Freiberg)* ausgeführt. Die Ergebnisse enthalten die Laborberichte 0164 BO/22 vom 07.10.2022 und 378/2022 vom 04. und 06.10.2022. Sie sind als Anlage 5.1 bis 5.7



angefügt. Die maßgebenden und abgeleiteten Kennwerte sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1 Ergebnisse der erdstoffphysikalischen Laboruntersuchungen

Probe Nr.	Tiefe u. OKG [m]	Geogenese	Boden- gruppe DIN 18196	Bodenart + Nebenteile DIN 4022	w _n [%]	w _i [%]	w _p [%]	I _p [-]	I _e [-]	ϕ' // c' [°] // [kN/m²]
C7/2	0,5 – 1,3	holozäner Kolluvialboden (Abschlammungen)	TL (UM) ⁸	Schluff, fs, t', o'	8,1	32,0	20,7	11,3	2,12	–
MPB1 (A5/2+B4/2)	0,5 – 1,9	postglaziale Löße	UL ⁸ / SU*	Schluff + Feinsand	5,9	25,8	21,9	3,9	5,05	–
A8/2	0,7 – 1,8	postglaziale Löße	UL ⁸ / SU*	Schluff + Feinsand	5,5	26,4	22,5	3,9	5,31	–
MPG1 (C1/2+C3/2 +D2/2+D4/2)	0,3 – 2,3	postglaziale Löße	ST* / UL ⁸	Feinsand + Schluff, t'	4,46	26,2	18,79	7,41	2,93	28,1 // 23,6
MPG2 (C7/3+D8/2)	0,4 – 3,1	postglaziale Löße	ST* / UL ⁸	Feinsand + Schluff, t'	4,75	25,02	17,58	7,43	2,73	22,6 // 26,3
MPB2 (A5/3+B4/3 +D6/4)	1,9 – ≥3,0	pleistozäne Geschiebemergel	TL ⁸ / ST*	Feinmittelsand + Schluff / Ton	8,0	24,5	13,9	10,6	1,55	–
J3/2	0,5 – 1,2	pleistozäne Geschiebemergel	TL ⁸ / ST* (TL)	Feinmittelsand + Schluff / Ton	5,3	28,1	15,7	12,4	1,84	–

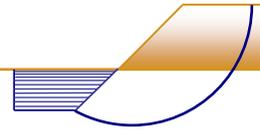
Die Laborergebnisse bestätigen weitgehend die visuell–taktile Bodenansprache und die Einordnung in die entsprechenden Bodengruppen. Die größten Abweichungen zwischen der Feldansprache der Kornzusammensetzung und Bodengruppe existieren bei der Probe der Kolluvialböden sowie in den ermittelten Konsistenzen der Löße und glazifluvialen Bildungen.

- ⇒ Die Kolluvialböden sind bei der visuell-taktilen Bodenansprache in die nach u.E. charakteristische Bodengruppe mittelplastische Schluffe (UM) eingeordnet worden. Nach den Laborergebnissen sind diese jedoch formal als leichtplastische Tone (TL) anzusprechen.
- ⇒ Bei den Lößen bestätigen die Laborergebnisse deren erfahrungsgemäß sehr geringe Plastizität und hohe Aufweichungsneigung. Sie ist die Ursache der Diskrepanz der Konsistenzansprache von einerseits der Erkundung (nach visuell–taktilen Merkmalen steif bis halbfest) und den Laborergebnissen (Konsistenz einheitlich mindestens halbfest).
- ⇒ Bei den Geschiebemergeln bestätigen die Laborergebnisse sehr weitgehend die visuell–taktile Bodenansprache.

4.2. Verwertungstechnische Deklaration des Mutterbodens

Die verwertungstechnische Deklaration des Mutterbodens wurde durch das zertifizierte Fachlabor *Analytikum Umweltlabor GmbH (Merseburg)* nach den Vorschriften der BBodSchV (1999_09/2017) ausgeführt. Die Laborergebnisse enthält der als Anlage 6 anhängige Prüfbericht 2022PM06164/1 vom 11.10.2022.

⁸ Bodengruppe nach visuell–taktile Bodenansprache, im Bohrprofil eingetragen



4.2.1. Laborergebnisse

Die nachstehende Tabelle 2 gibt für eine Verwertung nach BBodSchV (1999_09/2017) eine zusammenfassende Übersicht zu Probenrepräsentanz, Probenschlüssel und Parametern mit Grenzwertüberschreitungen.

Tabelle 2 Probenschlüssel und Bewertung nach BBodSchV (1999_09/2017)

Probenbezeichnung	Geogenese (Lage)	organoleptische / visuell-taktile Auffälligkeiten?	Parameter mit Überschreitung der Vorsorgewerte nach Anhang 2, Pkt. 4 der BBodSchV (1999_09/2017)
A8/1	Mutterboden / Oberboden (<i>Rinnensohle am Nordrand des Projektareals</i>)	nein	–
D4/1	Mutterboden / Oberboden (<i>Mittelhangposition der Nordflanke</i>)	nein	–
F8/1	Mutterboden / Oberboden (<i>Übergangsbereich südliche Hochfläche / Nordflanke</i>)	nein	–
J3/1	Mutterboden / Oberboden (<i>Rinnensohle am südwestlichen Baufeldrand</i>)	nein	–
L8/1	Mutterboden / Oberboden (<i>südliche Hochfläche</i>)	nein	–

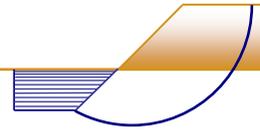
4.2.2. Schlussfolgerungen / Empfehlungen zu Verwertungs- / Entsorgungsoptionen

- (1) Der Humusgehalt beträgt < 8 %. Damit kann die Bewertung der Proben nach den Tabellenwerten der BBodSchV (1999_09/2017), Anhang 2, Punkte 4.1 und 4.2 vorgenommen werden.
- (2) Bei allen Prüfparametern wurde eine **Unterschreitung der Vorsorgewerte** nach Anhang 2 der BBodSchV (1999_09/2017) festgestellt.
- (3) Bodenmaterial, dessen Zusammensetzung die Vorsorgewerte unterschreitet, kann *ohne* die Besorgnis des Entstehens von Bodenverunreinigungen auf vorhandenem Boden abgelagert, in oder unter durchwurzelbare Bodenschichten eingebracht und direkt als durchwurzelbare Bodenschicht genutzt werden.
- (4) Eine Aufbringung auf landwirtschaftliche Nutzflächen oder Flächen, auf denen landwirtschaftliche Folgenutzung geplant ist, ist ebenfalls zulässig, da die erhöhten Anforderungen von §12 Abs. 4 BBodSchV (maximal 70 % der Vorsorgewerte) eingehalten sind.
- (5) Diese Klassifizierung bedeutet, dass der hier anfallende Mutterboden als besonderes Schutzgut separat auszubauen und einer entsprechenden Wiederverwertung zuzuführen ist. Für diese Wiederverwertung (als Mutterboden) bestehen

keine Einbaubeschränkungen.

4.2.3. Abfallschlüssel

Mutterboden / Oberboden ist nach den Regelungen des BBodSchG (1998_09/2017) sowie der LAGA M20 (2004) ein besonderes Schutzgut und unterliegt nicht den umwelt-, verwertungs- und



abfalltechnischen Regelungen der EAV⁹, der AVV¹⁰ 2001 (2017). Zudem ist der Bauherr nach §202 BauGB verpflichtet, ihn in seinem nutzbaren Zustand zu erhalten und vor seiner Vernichtung oder auch vor seiner Vergeudung zu schützen. Aus diesen Gründen ist dem Oberboden / Mutterboden

kein Abfallschlüssel

zugeordnet.

4.3. Umwelt- und abfalltechnische Deklaration der mineralischen Erdstoffe

Die Deklarationsanalysen erfolgten nach LAGA M20 (2004), TR Boden an 5 Erdstoffproben. Sie wurden so ausgewählt bzw. zusammengestellt, dass sie repräsentativ erscheinen für jede erkundete geogenetische Einheit (*hier postglaziale Löße, pleistozäne Geschiebemergel und Verwitterungsbildungen des Muschelkalks*).

Die Analysen wurden von dem zertifizierten Fachlabor *Analytikum Umweltlabor GmbH (Merseburg)* durchgeführt. Die Untersuchungsergebnisse enthält der als Anlage 7 anhängige Prüfbericht 2022PM06165/1 vom 11.10.2022.

Die fachtechnische Bewertung der Laborergebnisse erfolgt nach den Zuordnungswerten / Grenzwerten der Tabellen II.1.2-4 und -5 der LAGA M20 (2004), TR Boden.

4.3.1. Laborergebnisse und Zuordnungsklassen

Eine zusammenfassende Übersicht zur Probenzuordnung und abfalltechnischen Bewertung der verschiedenen geogenetischen Einheiten enthält die nachfolgende Tabelle 3.

Tabelle 3 Probenzuordnung und Klassifizierung nach LAGA, TR Boden

Probenbezeichnung	Geogenese	organoleptische / visuell-taktile Auffälligkeiten?	umwelttechnische Klassifizierung nach LAGA M20(2004)	formal maßgebende / (sonstige) Parameter mit Grenzwertüberschreitung Z0 / Z0*
A8/2	postglazialer Löß	nein	Z0	- / (-)
C5/2	postglazialer Löß	nein	Z0	- / (-)
F8/2	postglazialer Löß	nein	Z0	- / (-)
J3/2	pleistozäne Geschiebemergel	nein	Z0	- / (-)
MPL1 (G1-2/1+G3/2 +G5/1+G9/1)	Verwitterungsbildungen des Muschelkalksteins	nein	Z0	- / (-)

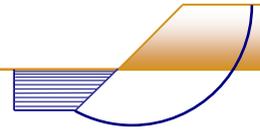
4.3.2. Schlussfolgerungen / Empfehlungen zu Verwertungs- / Entsorgungsoptionen

Bei den die o.g. Erdstoffgruppen repräsentierenden Proben wurde

bei keinem Parameter eine Grenzwertüberschreitung Z0/Z0*

⁹ EAV – Europäische Abfallverordnung

¹⁰ AVV – Abfallverzeichnisverordnung = nationale (bundesdeutsche) Umsetzungsverordnung der EAV



ermittelt. Daraus folgt, dass Aushubmassen von gewachsenen / ungestörten Baugrundsichten

*allein aus umwelttechnischer Sicht
uneingeschränkt verwertet oder entsorgt*

werden können. Die Verwertung / Entsorgung kann dabei abfalltechnisch gleichwertig im Rahmen dieser oder anderer im näheren Umfeld liegenden Baumaßnahmen erfolgen. Technische Sicherungsmaßnahmen zum Schutz des umgebenden oder unterliegenden Erdreiches bzw. Baugrundes oder des Grundwassers werden nicht erforderlich.

Bei den o.g. Erdstoffen und Gemischen davon ist allerdings verwertungstechnisch einschränkend zu beachten, dass diese sehr ungünstige geo- bzw. (ein)bautechnische Eigenschaften aufweisen. Aus diesem Grund sind Aushubmassen dieser Baugrundsichten

*aus bautechnischer Sicht für einen Wiedereinbau / eine Verwertung
in geotechnisch belasteten Bereichen nicht geeignet.*

Damit verbleiben für diese Aushubmassen nur die Optionen:

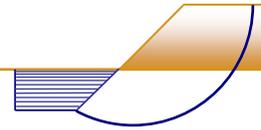
- ⇒ *Wieder- oder Weiterverwertung im Rahmen dieser Baumaßnahme in geotechnisch nicht belasteten Anwendungen (dürfte im Rahmen der Baumaßnahme nicht oder nur sehr begrenzt möglich sein, evtl. Arbeitsraumverfüllungen) oder*
- ⇒ *Wieder- oder Weiterverwertung im Rahmen anderer Baumaßnahmen in geotechnisch nicht belasteten Anwendungen (z.B. in Sicht- oder Lärmschutzwällen, zur Geländemodellierung u.ä.) oder*
- ⇒ *Entsorgung auf Erdstoffdeponien oder in Abgrabungen, die auch perspektivisch keine geotechnische Belastung erfahren werden oder*
- ⇒ *Entsorgung auf eine Abfalldeponie. Diese Option sollte nur realisiert werden, wenn die beiden vorgenannten Verwertungs- / Entsorgungswege aufgrund behördlicher Einwände nicht realisierbar sind.*

4.3.3. Abfallschlüssel

Die hier als Bodenaushub anfallenden Erdstoffe sind kein gefährlicher Abfall im Sinne des § 41 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sowie der abfalltechnischen Regelungen der Abfallgesetze EAV⁹ und des § 3 der AVV¹⁰ 2001 (2017). Ihnen ist daher der

Abfallschlüssel 17 05 04

zuzuordnen.



5. Baugrundmodell

5.1. Bodenmechanische Kennziffern

Auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse und von Erfahrungswerten werden für die anstehenden Erdstoffe die bodenmechanischen Kennziffern nach Tabelle 4 angegeben:

Tabelle 4 Bodenmechanische Kennziffern

Tiefe ¹¹ von – bis [m]	Bodengruppe DIN 18196 (2006-06)	Boden- klasse DIN 18300 (2012-09)	Wichte Auftrieb γ' [kN/m ³]	Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steife- modul E_s [MN/m ²]	K-Wert k_r [m/s]	Frost- empfind- lichkeit
---	---------------------------------------	--	---	---	---------------------------------------	--	---	--------------------------	--------------------------------

Schicht (1)

SCHLUFF, leicht- (bis mittel)plastisch, steif¹² – postglazialer Löß mit untergeordnet holozänem Kolluvialboden –									
0,3 – 4,0	UL, UM	4	8 – 9	18 – 19	25 – 27,5	5 – 10	2 – 8	10 ⁻⁷ – 10 ⁻⁸	F3

Schicht (2)

TON + SCHLUFF, leichtplastisch, (steif bis) halbfest – pleistozäner Geschiebemergel –									
1,5 –> 6,0	TL / ST*	4	10 – 11	20 – 21	27,5	15 – 25	20 – 30	10 ⁻⁸ - 10 ⁻⁹	F3

Schicht (3)

KALKSTEIN, , stark verwittert bis zersetzt / entfestigt, tonig, (halb)fest / dicht – Verwitterungsbildungen des Muschelkalks –									
KALKSTEIN, gering bis mäßig verwittert, blockig / massig									
0,5 – ≥3,0	Zz (als TL, TM) Zv, Za	4 –5 (6) (6 –) 7	11 – 13	21 – 23	27,5 –	15 – 25 –	10 – 15	10 ⁻¹⁰ – 10 ⁻¹¹ 10 ⁻⁷ – 10 ⁻⁹	F3

5.2. Abgrenzung / Festlegung der Homogenbereiche für Erdarbeiten

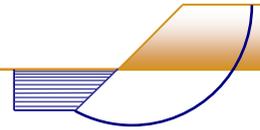
Für die im Rahmen dieser Baumaßnahme auszuführenden Erdarbeiten (Bodenaushub / Erdstoffeinbau und Bohrungen) erscheint für die erkundete Baugrundsichtung (vgl. Pkt. 3.1) unter Berücksichtigung technologischer Aspekte und bautechnischer Separierungsmöglichkeiten die Festlegung / Abgrenzung von 3 Homogenbereichen wie folgt praktikabel und sinnvoll.

Homogenbereich >H1<:

<u>Bezeichnung:</u>	Mutterboden / Oberboden
<u>Bodengruppe:</u>	Mu
<u>Körnung:</u>	feinkörnig, bindig, humos / organogen angereichert
<u>Kennwerte und Streubreite:</u>	entfällt
<u>Tragfähigkeit:</u>	nicht relevant
<u>Durchlässigkeit:</u>	gering / eingeschränkt
<u>Zuordnung DIN 18300:2012-09:</u>	Bodenklasse 1
<u>Deklaration BBodSchV (1999_08/2015):</u>	Messwerte ≤ 70 % der Vorsorge-Grenzwerte (vgl. Pkt. 4.2)
<u>Deklaration LAGA M20 (2004):</u>	nicht durchgeführt

¹¹ Bezugshöhe = OKG am Bohransatzpunkt

¹² im geotechnisch maßgebenden Zustand der Frühjahrsfeuchte



<u>Deklaration DepV 2009 (05/2013):</u>	nicht durchgeführt
<u>Abfallschlüssel:</u>	nicht existent
<u>Bodenaushub:</u>	separierend zu allen anderen Homogenbereichen
<u>Verwertungsoptionen:</u>	uneingeschränkt als Mutterboden wiederverwertbar, auch auf landwirtschaftliche Nutzflächen aufbringbar

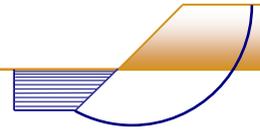
Homogenbereich >H2<:

<u>Bezeichnung:</u>	bindige Erdstoffe <i>(holozäner Kolluvialboden, postglaziale Löße, pleistozäne Geschiebemergel, entfestigter / zersetzter Muschelkalkstein)</i>
<u>Bodengruppe(n):</u>	UL, UM, TL, Zz
<u>Körnung:</u>	feinkörnig
<u>Durchlässigkeit:</u>	(sehr) gering / eingeschränkt
<u>organischer Anteil (GV):</u>	≤ 2 %
<u>Anteil Steine / Blöcke:</u>	≤ 1 %
<u>Lagerung / Konsistenz:</u>	– / steif bis halbfest
<u>Kennwerte und Streubreite:</u>	nach Tabelle 4, Schichten (1) und (2)
<u>undrainierte Scherfestigkeit (c_u):</u>	20 – 150 kN/m ²
<u>Wassergehalt:</u>	5 – 15 %
<u>Plastizität:</u>	leicht– bis mittelplastisch
<u>Plastizitätszahl:</u>	$I_p = 5 – 15$
<u>Konsistenzzahl:</u>	$I_c = 0,8^{13} – 5,3$
<u>Abrasivität:</u>	$CAI \leq 0,5$ [0,1 mm]; $LAK \leq 100$ [g/t]
<u>Zuordnung DIN 18300:2012-09:</u>	Bodenklasse 4 bis 5
<u>Tragfähigkeit:</u>	gering bis mittel
<u>Bodenaushub:</u>	separierend zu allen anderen Homogenbereichen
<u>Aushubwerkzeug(e):</u>	Baggerschaufel, vorzugsweise ungezahnt
<u>(Wieder)Einbaufähigkeit:</u>	bedingt gegeben, nicht in geotechnisch belasteten Bereichen
<u>Deklaration LAGA M20(2004):</u>	Z0 (TR Boden)
<u>Deklaration DepV 2009 (05/2013):</u>	nicht durchgeführt
<u>Abfallschlüssel:</u>	17 05 04
<u>Verwertung / Entsorgung:</u>	⇒ in dieser und anderen Baumaßnahmen außerhalb geotechnisch belasteter Bereiche ⇒ Entsorgung auf Erdstoffdeponie / in Abgrabung ⇒ Entsorgung auf Abfalldeponie

Homogenbereich >H3<:

<u>Bezeichnung:</u>	Kalkstein, mäßig bis gering verwittert <i>(Muschelkalkfels)</i>
---------------------	--

¹³ im erdfeuchten Zustand (hier nicht erkundet)



<u>Bodengruppe(n):</u>	Zv, Za
<u>Körnung / Gefüge:</u>	stückig, blockig, massig
<u>Trennflächensystem:</u>	mittel- bis weitständig
<u>Veränderlichkeit:</u>	gering bis mäßig
<u>Durchlässigkeit:</u>	gering bis mäßig
<u>organischer Anteil (GV):</u>	≤ 1 %
<u>Kennwerte und Streubreite:</u>	nach Tabelle 4, Schichten (1) bis (2)
<u>einaxiale Druckfestigkeit:</u>	20 – 150 kN/m ²
<u>Abrasivität:</u>	CAI ≤ 0,5 [0,1 mm]; LAK ≤ 100 [g/t]
<u>Zuordnung DIN 18300:2012-09:</u>	Bodenklasse (6 bis) 7
<u>Tragfähigkeit:</u>	sehr gut / sehr hoch
<u>Bodenaushub:</u>	separierend zu allen anderen Homogenbereichen
<u>Aushubwerkzeug(e):</u>	Aufbruchhammer / Felsfräsen für Hydraulikbagger
<u>(Wieder)Einbaufähigkeit:</u>	nach Aufbruch nicht gegeben
<u>Deklaration LAGA M20(2004):</u>	Z0 (TR Boden)
<u>Deklaration DepV 2009 (05/2013):</u>	nicht durchgeführt
<u>Abfallschlüssel:</u>	17 05 04
<u>Verwertung / Entsorgung:</u>	⇒ nach Aufbereitung in Brecheranlagen in dieser und anderen Baumaßnahmen, dabei auch in geotechnisch belasteten Bereichen ⇒ Entsorgung auf Erdstoffdeponie / in Abgrabung ⇒ Entsorgung auf Abfalldeponie

6. Fachtechnische Schlussfolgerungen und Ausführungsempfehlungen

6.1. ... zur Gründung der Unterkonstruktion für die Solarpaneele

(1) Nach den Aufschlussergebnissen ist davon auszugehen, dass

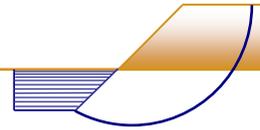
im nördlichen Projektareal (Achsenbereich A bis F)

der Felshorizont durchgängig bei $t \geq 2,0$ m unter OKG ansteht. Damit ist die geplante

*Gründung der Modultische mittels kurzer Rammpfähle
problemlos ausführbar und als Vorzugsoption zu empfehlen.*

(2) Im Baugebiet südlich der Achse F steigt der Felshorizont bereichsweise bis nahe OKG auf. In den Felshorizont ist aufgrund zu großer Gesteinsfestigkeit ein Eintreiben der Rammpfähle nicht möglich. Daraus folgt, dass

*im Baufeld südlich der Achse F die
Einbindetiefe der Rammpfähle in den Baugrund
von der Tiefenlage des Felshorizontes bestimmt*



wird. Um zur Tiefenlage des Felshorizontes unter OK–Gelände Planungssicherheit zu bekommen, haben wir in den Anlagen 8.1 und 8.2 auf eine Visualisierung der prinzipiellen Verbreitung und Veränderung der Tiefenlage des Felshorizontes mittels zwei verschiedener Darstellungsarten von Isohypsenlinien vorgenommen. Daraus geht hervor, dass im südlichen Projektareal der Fels in 3 Bereichen flacher als (\leq) 1,0 m unter OKG ansteht und die 3 Bereiche unterirdisch durch eine sattelartigen Rinnenstruktur der Felsoberfläche voneinander getrennt sind.

Da die Ramppfähle in den Muschelkalkfels nicht eingetrieben werden können, ist in den Bereichen des Baufeldes, in denen die statisch erforderliche Mindestpfahlänge größer ist als die Tiefenlage des Felshorizontes unter OKG, eine alternative Modultischgründung erforderlich oder sind technische Maßnahmen zur Herstellung der Rammpfahlbarkeit des Felsuntergrundes vorzunehmen.

- (3) Als alternative Modultischgründung empfehlen wir eine

Gründung mittels Fertigteil–Einzelfundamenten

die auf dem gewachsenen Fels oder mit einer Gründungstiefe von $t \geq 1,2$ m unter OKG in den Lockergesteinen abgesetzt werden.

- (4) Nach Rücksprache mit dem Büro TEP GmbH (Herr Bruhns) wird nach derzeitigem Stand der Projektvorbereitung die Option bevorzugt, Maßnahmen zur durchgehenden Realisierung der Ramppfahlgründung vorzunehmen. Unter den örtlichen Gegebenheiten bestehen in diesem Fall die Maßnahmen darin,

an den Einbaupositionen der Ramppfähle

Lockerungsbohrungen

entsprechend der erforderlichen Mindestpfahlänge durchzuführen. Die Lockerungsbohrungen sollten aus geotechnischen Gründen

mit nichtbindigen Erd- oder Baustoffen verfüllt

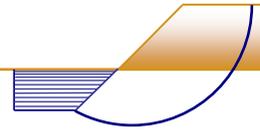
werden. Wir empfehlen die Verwendung von klassifizierten oder unklassifizierten Ersatzbaustoffen, deren Feinanteil 20 % nicht überschreitet. Sofern das Bohrgut des Felses dieser Anforderung entspricht, kann auch dieses als Verfüllbaustoff verwendet werden. Die auf dem Fels auflagernden

bindigen Erdstoffe sind nicht zur Bohrlochverfüllung geeignet.

Um zu gewährleisten, dass an den Pfählen eine ausreichende Mantelreibung gegen das Herausziehen durch Sogwirkung gegeben ist bzw. sich entwickeln kann, sollte

bei der Bohrlochverfüllung eine Verdichtung der Verfüllbaustoffe

vorgenommen werden.



6.2. ... zur Gründung der Trafostationen und der Übergabestation

6.2.1. Gründungsempfehlung

Nach Informationen des Planungsbüros erfolgt die Gründung dieser Stationen i.d.R.

auf / mittels Bodenplatte.

Unter den örtlichen Gegebenheiten muss, da der Mutterboden / Oberboden und die durch Frostauflockerung besonders in Anspruch genommenen Baugrundsichten nicht für die Lastabtragung in Anspruch genommen werden dürfen, eine Bodenausräumung bis $\geq 0,60$ m unter OKG erfolgen und sind die ausgeräumten Baugrundsichten durch ein

fachgerecht eingebautes Gründungspolster

zu ersetzen. Allein aus statischer Sicht würde eine Polstermächtigkeit von $d \geq 0,40$ m ausreichen. Das Gründungspolster ist dabei

auf / in gewachsenen Erdstoffen / Baugrundsichten abzusetzen.

Unter weitergehender Berücksichtigung des Erfordernisses der Frostsicherheit der Gründung und der geringen Plattengröße empfehlen wir zur Erfüllung dieser Anforderung, das

*Gründungspolster aus zertifiziert frostsicheren Baustoffen
in einer Mächtigkeit von $d \geq 1,0$ m*

auszubilden. Bei Realisierung dieser bautechnologisch einfachen Bauweise kann auf den Einbau einer umlaufenden Frostschutzschürze entlang der Plattenaußenkanten zur Herstellung der Frostsicherheit verzichtet werden.

⇒ Bei der Herstellung der Baugrube für das Gründungspolster und dessen Einbau ist zu beachten, dass zur Gewährleistung eines ungestörten Lastabtrages die Gründungspolster unter Einhaltung des Lastausbreitungswinkels von $\beta \geq 45^\circ$ über die Außenkanten der Bodenplatten hinaus ausgebildet werden müssen!

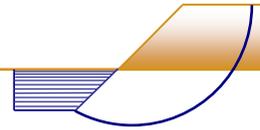
⇒ Bei Stationen, die im Bereichen errichtet werden, in denen die Fels-OK bei $t < 1,0$ m unter OKG ansteht, sind geringere Polstermächtigkeiten zulässig. Es ist dort ausreichend, das Gründungspolster auf der OK des massiven / festen Felses abzusetzen.

6.2.2. Bemessungskennwerte

Werden die Bodenplatten nach dem **Bettungsmodulverfahren** bemessen, kann bei einer Gründung entsprechend unserer o.g. Gründungsempfehlung, d.h. auf / mit einem Gründungspolster von $d \geq 1,0$ m, ein Bettungsmodul von

$$k_s = 20 - 25 \text{ MN/m}^3$$

in Ansatz gebracht werden. Aufgrund der geringen Bauwerkslasten und des relativ homogenen Baugrundes ist nicht zu erwarten, dass schädliche Setzungsdifferenzen / Plattenverkantungen auftreten (s bzw. $\Delta s \ll 2$ cm).



Bei einer Bemessung nach dem *Steifemodulverfahren* kann das dafür benötigte Steifemodulprofil aus den Kennwerten der Tabelle 4 entwickelt werden. Für das Gründungspolster kann dabei ein Steifemodul von $E_S = 80 \text{ MN/m}^2$ in Ansatz gebracht werden.

6.3. ... zur Versickerung

6.3.1. Vorbemerkungen

Durch die Aufständigung der PV-Anlagen bleibt die Bodenoberfläche unversiegelt und das bodenspezifische Versickerungspotential somit vollumfänglich / uneingeschränkt erhalten.

Allerdings verursacht die geplante Bebauung gegenüber dem natürlichen Beregnungszustand im Detail / in der Mikrobetrachtung eine geringfügige Veränderungen dahingehend, dass einerseits die im Regenschatten der Modultische liegenden Teilflächen keine direkte Benetzung durch Niederschlagswasser mehr erfahren, dafür andererseits jedoch jeder in der Achse der Modultischunterkante liegende Streifen der Bodenoberfläche eine Vervielfachung der Regenbelastung / der Regenspende. Das in dem Bodenstreifen unter der Modultischunterkante konzentriert durch Abtropfen / Abfließen zugeleitete Regenwasser übersteigt –*abgesehen von Regenereignissen mit geringen, die Versickerungskapazität der Abtropfstreifens nicht übersteigenden Regenspenden*– mehr oder weniger massiv dessen Versickerungspotential und induziert in Abhängigkeit von der Niederschlagsintensität einen mehr oder wenig starken Oberflächenwasserabfluss.

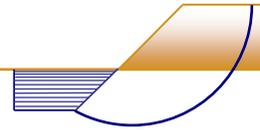
Unter Berücksichtigung dieser Sachstände sowie der Gefällerrichtung und der Modulreihenanzordnung nehmen wir eine versickerungstechnische Standortbewertung wie folgt vor. Es werden dabei nur Niederschlagsereignisse mit Regenspenden betrachtet, die in dem Abtropfstreifen der Modultischunterkante einen zumindest mäßigen Aufstau und Abfluss induzieren.

6.3.2. ... im Bereich nördlich der Verbindungslinie der Achsenkreuze F1 – M9

In der o.g. nördlichen Teilfläche des Plangebiets erfolgt bei den o.g. Niederschlagsereignissen der Regenwasserabfluss –*aufgrund der Anordnung der Modultischreihen nahezu senkrecht zur Richtung des Geländegefälles*– stets und vollständig in die Regenschattenfläche der nördlich nächsten Modultischreihe. Da nun die Regenschattenfläche in der Größe identisch ist mit der Modulfläche, von der das Regenwasser abfließt, ereignet sich durch den Oberflächenabfluss aus dem Abtropfstreifen in die Regenschattenfläche ein vollständiger Bilanzausgleich der zur Versickerung anfallenden Regenwassermenge pro Flächeneinheit.

Aus der vorstehend skizzierten logischen Kette folgt, dass in dem o.g. nördlichen Projektareal –*im Vergleich zur aktuell bestehenden Versickerungssituation*– die Errichtung der PV-Anlage

***keine signifikante Änderung
des arealinternen Versickerungs- und Oberflächenwasserabflussgeschehens***



verursachen kann. Dies bedeutet, dass auch für die hydrologischen und hydrogeologischen Aspekte

***Oberflächenwasserabfluss¹⁴ und Grundwasserneubildung
keine (nachteiligen oder verbessernden) Auswirkungen / Änderungen***

zu erwarten / zu befürchten sind.

6.3.3. ... im Bereich südwestlich der Verbindungslinie der Achsenkreuze F1 – M9

In der südwestlichen Teilfläche des Plangebiets bestehen prinzipiell die gleichen abfluss- und versickerungstechnischen Gegebenheiten wie in der nördlichen Teilfläche. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass dort das von den Modultischreihen abfließende Regenwasser –*aufgrund des geringeren Gefälles*– mit wesentlich geringerer Geschwindigkeit / Intensität und zudem –*wegen der anderen (südwestlichen) Geländegefällerrichtung*– nicht in die Regenschattenfläche der jeweils folgenden Modultischreihe erfolgt, sondern zurück in die Regenschattenfläche der Modultischreihe, von der das Regenwasser abfließt.

Somit sind die für die nördliche Teilfläche erarbeiteten

*Ausführungen mit den abfluss- und versickerungstechnischen Schlussfolgerungen
vollumfänglich auch für die südwestliche Teilfläche des Projektareals gültig.*

6.3.4. ... zur Anfälligkeit für Bodenerosion

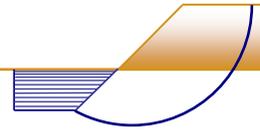
Unter der derzeitigen Ackernutzung weisen die stark geneigten Flächen des Nordhanges offensichtlich eine erhebliche Anfälligkeit auf für flächenhafte Bodenerosion (hier Abschwemmung) durch Oberflächenwasserabfluss bei Niederschlagsereignissen. Besonders betroffen davon ist offensichtlich die auf der Hangflanke von Südwest nach Nordost verlaufende, nach Nordost entwässernde und sich trichterförmig weitende Rinnenstruktur (vgl. Pkt. 3.3, Abbildung 2 und Eintrag / Markierung in Anlage 8.3). Durch den Verlauf der Rinnenstruktur lagert sich das von der Hangflanke abgeschwemmte Bodenmaterial im nordöstlichen Eckbereich des Projektareals in einem Sedimentationsdelta ab und hebt dessen Geländeniveau sukzessive an.

Ursache für die Erosion und Oberbodenumlagerung ist, dass Ackerflächen nutzungsbedingt jedes Jahr über längere Zeiten keine oder eine nur schwach entwickelte Vegetationsbedeckung und Durchwurzelung aufweisen.¹⁵

Mit der geplanten Umwidmung des Projektareals und Bebauung mit einer PV-Anlage ist eine Nutzungsänderung des Bodens verbunden. Durch diese Umnutzung erfährt der Boden eine dauerhafte Vegetationsbedeckung mit zudem intensiver Durchwurzelung, insbesondere des

¹⁴ aus dem Projektareal

¹⁵ Durch / Bei eine(r) Vegetationsbedeckung verringert sich die Erosionsanfälligkeit massiv durch Aufprallminderung der Regentropfen auf den Boden, Minderung der Fließgeschwindigkeit des Oberflächenwassers durch Rauigkeitserhöhung der Bodenoberfläche und das den Boden stabilisierende Wurzelnetz.



Oberbodens. Folglich kommen durch die Umnutzung alle in Fußnote 15 genannten, die Erosionsanfälligkeit massiv mindernden Wirkungen vollumfänglich zum Tragen.

Aus dieser Sachlage ist zu schließen, dass durch die Errichtung des Solarparks und die damit verbundene Bodennutzungsänderung die nachfolgenden ökosystemischen Positiveffekte eintreten:

- ⇒ durch die Vegetationsdecke und das Wurzelnetz wird die Erosionsanfälligkeit des Bodens massiv gemindert,
- ⇒ durch die Oberflächenrauigkeit des Grünlandes wird der Oberflächenwasserabfluss stark verzögert und zudem gemindert und zeitlich gestreckt,
- ⇒ durch die Abflussverzögerung versickert ein größerer Anteil des Regenwassers im Projektareal.

In den relativen Steillagen des Nordhanges, dabei insbesondere in den Abtragungsbereichen der im Nordhang verlaufenden Rinnenstruktur, werden diese Effekte aufgrund der Geländeneigung nur in abgeschwächter Form zur Wirkung kommen. Aus diesem Grunde sollte zur Verstärkung der o.g. Effekte, insbesondere zur Reduzierung der Erosionsanfälligkeit, vorsorglich

in den Steilbereichen des Nordhanges eine
Erosionssicherung mittels biologischem Faschinenverbau

vorgenommen werden. In Anlage 8.3 haben wir die Flächenbereiche markiert / eingetragen, für die wir diese Sicherungsmaßnahme empfehlen.

Damit dabei der den Oberflächenabfluss verzögernde Effekt eintritt, sollten die

Faschinen als Flechtbauwerke

ausgebildet und so hergestellt / angeordnet werden, dass sie *abgetrept Erosionsbasen* bilden. Wir empfehlen eine Faschinenhöhe über OKG von $h \geq 0,1$ m. Damit die Faschinen nicht die erforderlichen Pflegearbeiten behindern bzw. erschweren, empfehlen wir eine Anordnung

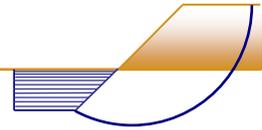
*in der Achse der Nordstützen jeder oder zumindest jeder 2. Modultischreihe,
die in relativen Steillagen des Nordhanges liegen.*

Sinngemäß sollte auch in den übersteilen Bereichen des Projektareals verfahren werden, in denen keine Modultische errichtet werden.

7. Schlussbemerkungen

Bei der Bauausführung sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik einzuhalten. Dies gilt insbesondere für die technologischen Maßnahmen, auf die in den vorstehenden Ausführungen nicht explizit eingegangen wurde.

Nach den vorliegenden Sondierergebnissen und der geologischen Gesamtübersicht sind die Erkundungsergebnisse repräsentativ für den Baustandort. Es handelt sich jedoch in jedem Fall um



einzelne Punktaufschlüsse, weshalb Abweichungen von der erkundeten Bodenschichtung möglich sind. Sollten während der Bauarbeiten abweichende Baugrund- oder Wasserverhältnisse festgestellt werden, sollte unser Büro umgehend benachrichtigt werden.

bearbeitet:

M. Frauendorf
Dr. M. Frauendorf

PDF-Version eines Dokumentes – Unterschrift ist nicht validiert



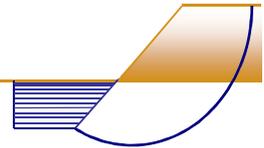
Urheberrechtliche Hinweise

- ⇒ *Das Gutachten und die Anlagen gelten nur in ihrer organischen Einheit. Eine nur auszugsweise Wieder- / Weitergabe, eine Veränderung und / oder eine Nutzung für ein anderes als das ausgewiesene Bauobjekt ist nicht bzw. nur nach Abstimmung mit dem Gutachter zulässig.*
- ⇒ *Eine Vervielfältigung des Gutachtens und der zugehörigen Unterlagen ohne Rücksprache mit unserem Büro ist nur zulässig, soweit es der Realisierung des Bauvorhabens dient.*
- ⇒ *Das Gutachten und die zugehörigen Unterlagen dürfen ohne vorherige Genehmigung durch unser Büro nicht veröffentlicht werden.*



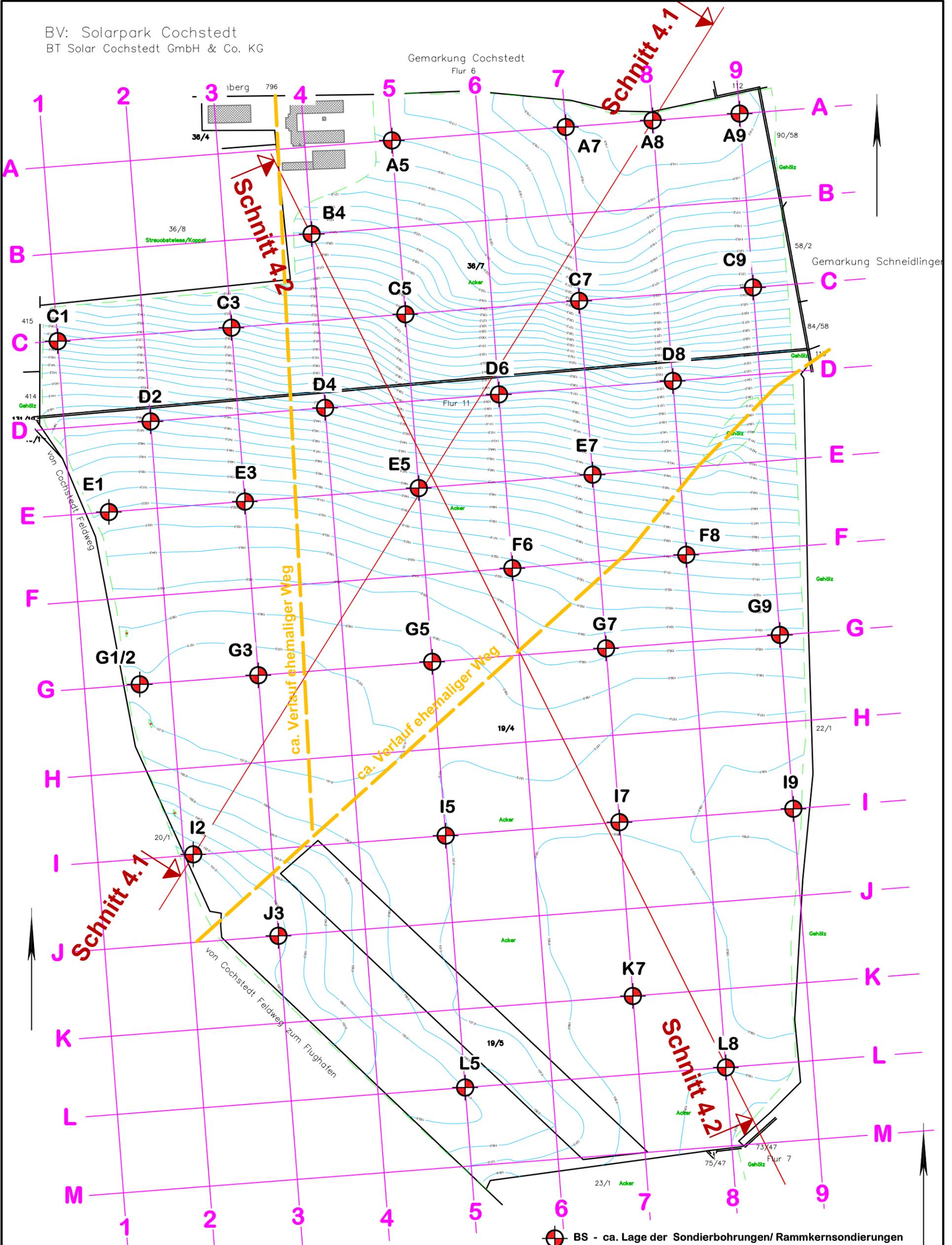
Zusammenstellung der Erkundungsergebnisse

lfd. Nr.	AufschlussNr.	Aufschlussart	BS [m]	Datum	Probenanzahl
1	A 5	Rammkernsondierung	3,00	23.08.2022	3
2	A 7	Rammkernsondierung	3,00	01.09.2022	1
3	A 8	Rammkernsondierung	4,70	23.08.2022	4
4	A 9	Rammkernsondierung	3,00	01.09.2022	1
5	B 4	Rammkernsondierung	3,00	24.08.2022	3
6	C 1	Rammkernsondierung	3,00	24.08.2022	3
7	C 3	Rammkernsondierung	3,00	23.08.2022	3
8	C 5	Rammkernsondierung	3,00	24.08.2022	3
9	C 7	Rammkernsondierung	4,30	23.08.2022	4
10	C 9	Rammkernsondierung	4,00	01.09.2022	2
11	D 2	Rammkernsondierung	3,00	24.08.2022	4
12	D 4	Rammkernsondierung	3,00	24.08.2022	3
13	D 6	Rammkernsondierung	3,00	24.08.2022	4
14	D 8	Rammkernsondierung	3,00	24.08.2022	3
15	E 1	Rammkernsondierung	3,00	23.08.2022	3
16	E 3	Rammkernsondierung	3,30	01.09.2022	1
17	E 5	Rammkernsondierung	4,15	23.08.2022	4
18	E 7	Rammkernsondierung	2,50	01.09.2022	1
19	F 6	Rammkernsondierung	3,00	01.09.2022	2
20	F 8	Rammkernsondierung	2,90	23.08.2022	4
21	G 1/2	Rammkernsondierung	1,00	01.09.2022	1
22	G 3	Rammkernsondierung	0,90	23.08.2022	3
23	G 5	Rammkernsondierung	2,30	01.09.2022	1
Zwischensumme			69,05		61



Ifd. Nr.	AufschlussNr.	Aufschlussart	BS [m]	Datum	Probenanzahl
Übertrag			69,05		61
24	G 7	Rammkernsondierung	3,00	01.09.2022	1
25	G 9	Rammkernsondierung	1,20	01.09.2022	1
26	I 2	Rammkernsondierung	3,00	01.09.2022	1
27	I 5	Rammkernsondierung	2,00	01.09.2022	1
28	I 7	Rammkernsondierung	1,60	23.08.2022	3
29	I 9	Rammkernsondierung	1,20	01.09.2022	1
30	J 3	Rammkernsondierung	1,40	23.08.2022	3
31	K 7	Rammkernsondierung	2,10	01.09.2022	1
32	L 5	Rammkernsondierung	0,80	23.08.2022	2
33	L 8	Rammkernsondierung	3,00	23.08.2022	4
Summe			88,35		79

Summe der Bohrmeter [m]		bis 5 m Tiefe	bis 10 m Tiefe	bis 15 m Tiefe	über 15 m Tiefe
BS	88,35	88,35	-	-	-



BS - ca. Lage der Sondierbohrungen/ Rammkernsondierungen

Lagebezug: LS 489, ETRS-89 (Zone 32)
 Höhenbezug: HS 170, NHN (DHHN 2016)
 gemessen am 04.08.2022 durch Andreas Schaaf, Vt

Baugrundbüro Dr. Frauendorf Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau Altes Dorf 18, 06258 Schkopau, OT Knapendorf Tel. 03461 / 72 23 86 Fax 03461 / 72 31 18	
Lageplan der Sondierpunkte	
Bauvorhaben: Errichtung Solarpark "BT-Cochstedt"	

Anlage:	2
Datum:	10.11.2022
Maßstab:	1 : 4.000
Bericht-Nr.:	IB 42028M
Auftraggeber:	Brunn & Taentzler Solar Cochstedt GmbH & Co.KG, Am Rathaus 3 39444 Hecklingen OT Cochstedt

Schraffur

	STEINE/BLÖCKE, (x/y)
	KIES, (g = kiesig)
	SAND, (s = sandig)
	GROBSAND, (gs)
	MITTELSAND, (ms)
	FEINSAND, (fs)
	SAND/KIES, u', t' (schwach schluffig bzw. tonig)
	SAND/KIES, u, t (schluffig, tonig) nichtbindig
	SAND/KIES, u*, t* (stark schluffig bzw. tonig) bindig
	SCHLUFF, (u)
	TON, (t)
	FELS, allgemein
	Mutterboden (Mu), organ. Beimengg. (o), TORF o. HUMUS, (h)
	MUDDE, (f)

Wasser im Boden

tr	trocken	ft	feucht
ef	erdfeucht	n	naß
	Vernässung oberhalb des Grundwasserspiegels		
SW	Schichtenwasser		
	(Grund)Wasseranschnitt (GW) im Bohrkern		
	Grundwasserstand (RW) im Bohrloch nach Bohrende		
	Grundwasseranstieg		

Farbe

b	braun
g	grau
w	weiß
s	schwarz
r	rot
ge	gelb
bl	blau
gr	grün
o	ocker
ma	marmoriert

Farbtiefe

h	hell
d	dunkel

Konsistenz

{ }	b=breiig
{ }	w=weich
	s=steif
	h=halbfest
	f=fest
≧	k=klüftig

Bohrvorgang

(b)	bohren
(a)	aufschichten
(l)	leicht
(m)	mittel
(s)	schwer
(ss)	sehr schwer

Proben

■	gestörte Probe
☒	ungestörte Probe
KS	Kernstauchung im Bohrkern

Kalkgehalt

0	kalkfrei
+	kalkhaltig
++	stark kalkhaltig

Kurzzeichen nach DIN 18196

Mu	Mutterboden
GW	Kies, weitgestuft
GI	Kies, intermittierend gestuft
GE	Kies, enggestuft
SW	Sand, weitgestuft
SI	Sand, intermittierend gestuft
SE	Sand, enggestuft
SU	Sand, schluffig
SU*	Sand, stark schluffig
ST	Sand, tonig
ST*	Sand, stark tonig
UL	Schluff, leichtplastisch
UM	Schluff, mittelplastisch
UA	Schluff, ausgeprägt plastisch
TL	Ton, leichtplastisch
TM	Ton, mittelplastisch
TA	Ton, ausgeprägt plastisch
OU	organogener Schluff
OT	organogener Ton
OH	organogener Sand/ Kies
HN	Torf, nicht bis mäßig zersetzt
HZ	Torf, zersetzt
F	Mudde / Faulschlamm
Zz	Fels, zersetzt
Zv	Fels, verwittert
Za	Fels, angewittert
Bk,Stk	Braunkohle, Steinkohle
[...]	Auffüllungen aus o.g. Böden
A	Auffüllung -allgemein-

Beimengungen

as	Asphalt	b	Beton
pf	Pflaster	sp	Splitt
sc	Schotter		
gr	Grus (kantige Felsfragmente)		
bs	Bauschutt	mü	Müll
sh	Schlacke	ah	Asche

Frostklassen

F1	nicht frostempfindlich
F2	gering bis mittel frostempfindlich
F3	sehr frostempfindlich

Beschreibung der Bohrprofile (Merkmale durch Komma getrennt)

Kornanteile, (ergänzende Bemerkungen), Beschaffenheit des Bohrgutes, (Bohrvorgang),
Frostklasse, Bodenklasse nach DIN 18300, Kalkgehalt, Probennummer, Farbe, Bemerkungen

Baugrundbüro Dr. Frauendorf

Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau

Altes Dorf 18, 06258 Schkopau, OT Knapendorf
Tel. 03461 / 72 23 86 Fax 03461 / 72 31 18



Legende für Bohrprofile

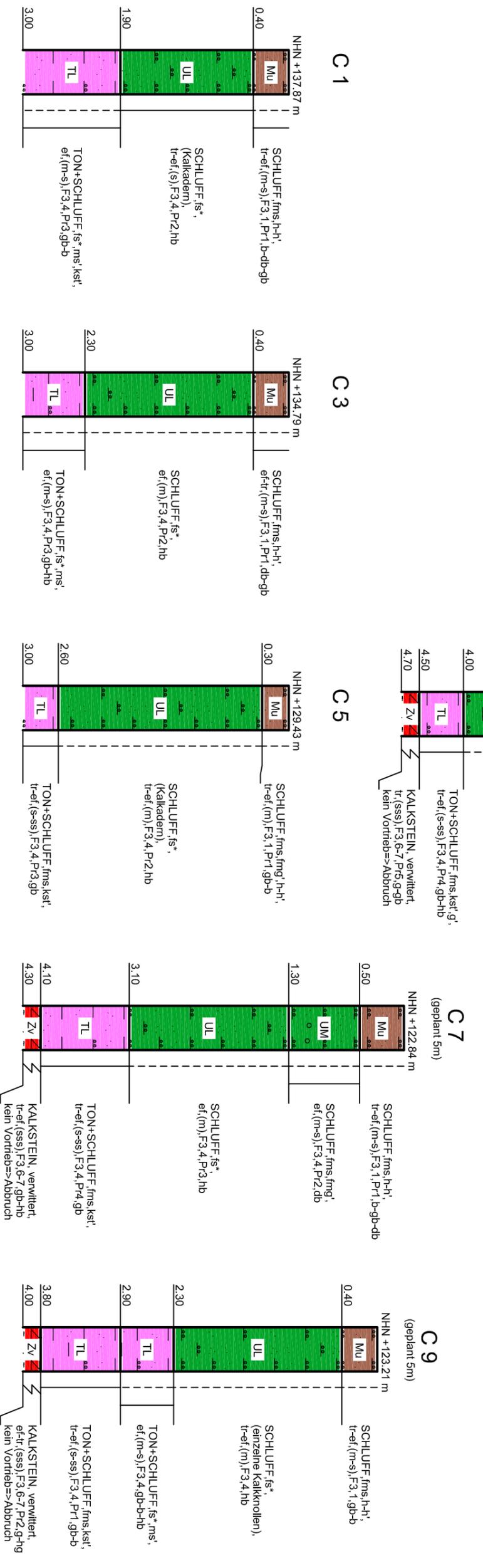
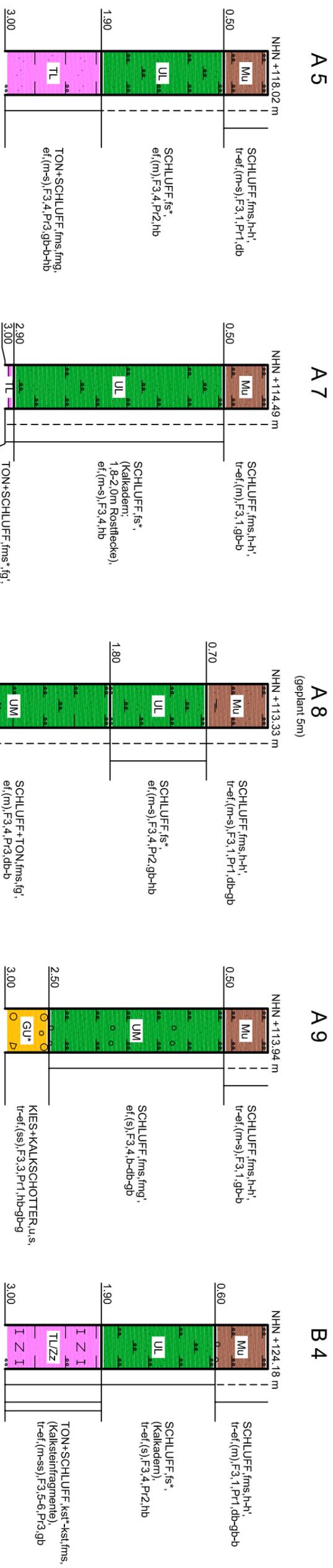
Anlage: 3.0

Datum: 10.11.2022

Bericht-Nr.: IB 42028M

Auftraggeber:

Brunn & Taentzler Solar Cochstedt
GmbH & Co.KG, Am Rathaus 3
39444 Hecklingen OT Cochstedt



Baugrundbüro Dr. Frauendorf

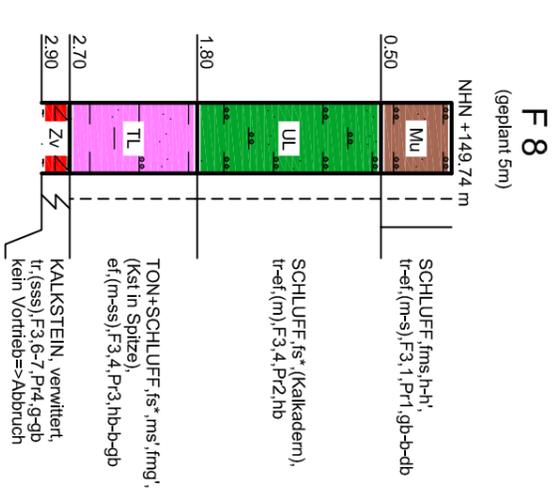
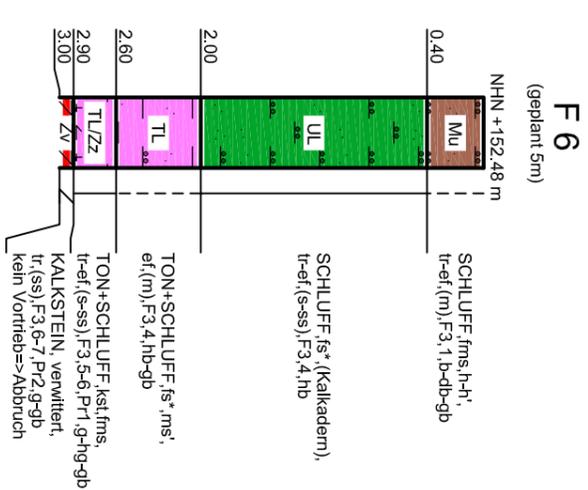
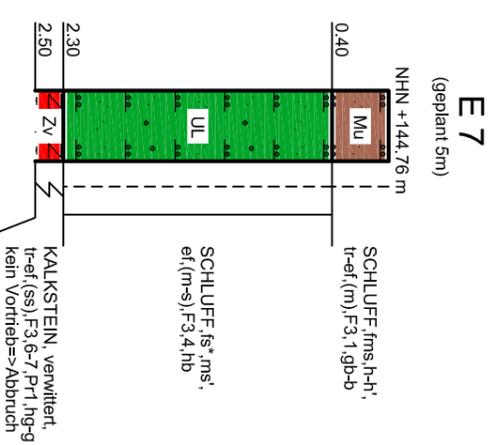
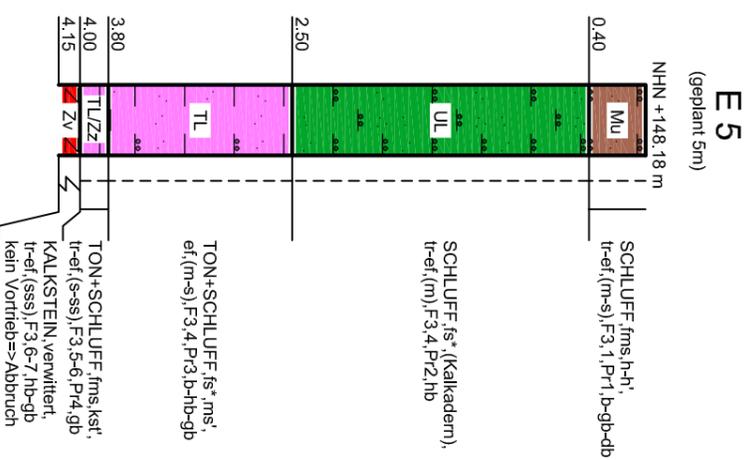
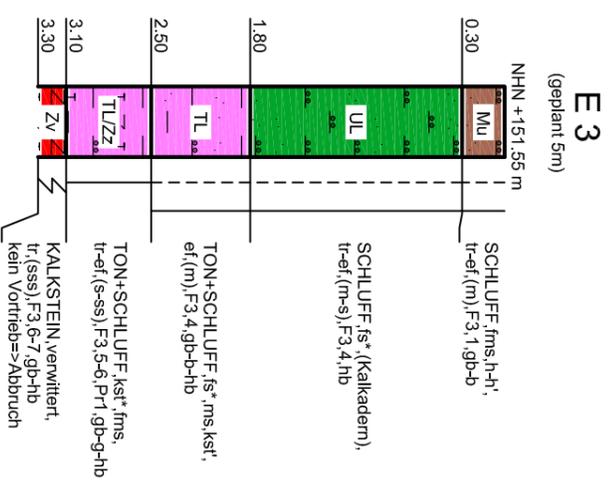
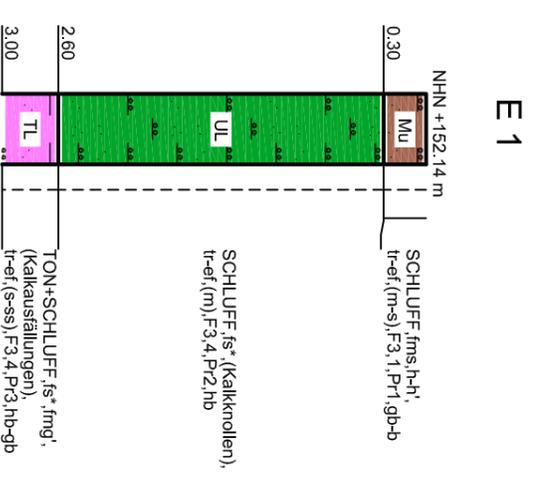
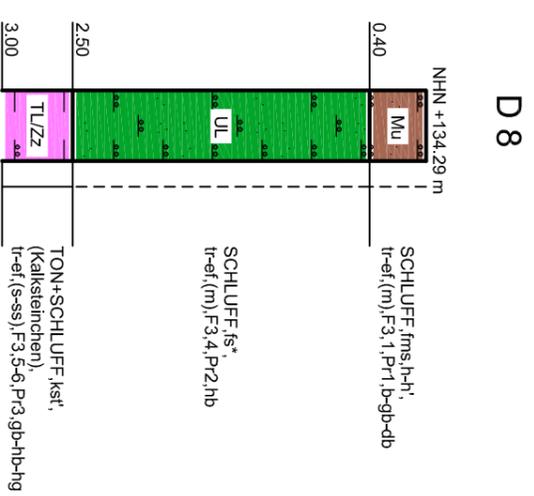
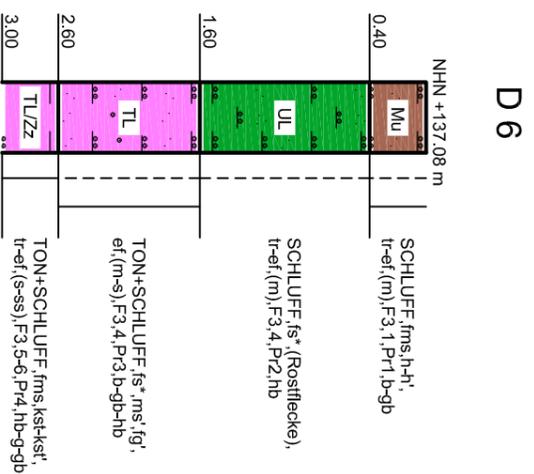
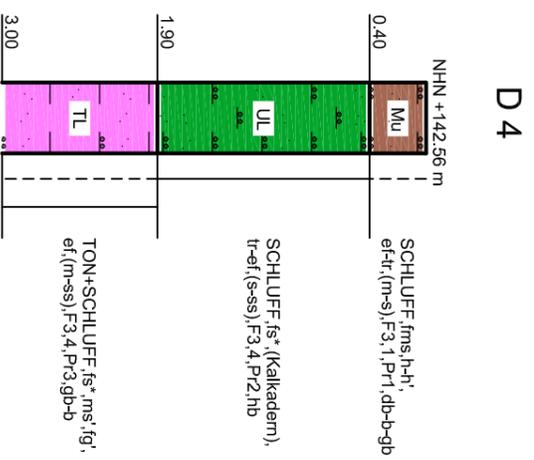
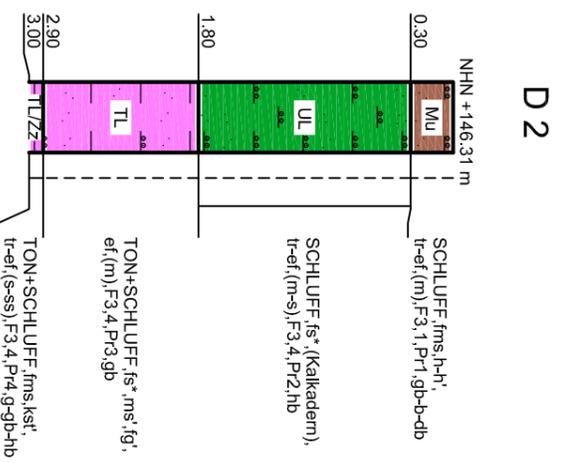
Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau

Altes Dorf 18, 06258 Schkopau, OT Knapendorf
 Tel. 03461 / 72 23 86 Fax 03461 / 72 31 18



Bohrprofile nach DIN EN ISO 14688-1

Anlage:	3.1	Bericht-Nr.:	IB 42028M
Datum:	10.11.2022	Auftraggeber:	Brunn & Taenzler Solar Cochstedt GmbH & Co.KG, Am Rathaus 3 39444 Hecklingen OT Cochstedt
Maßstab:	1 : 50		
Bauvorhaben: Errichtung Solarpark "BT-Cochstedt"			



Baugrundbüro Dr. Frauendorf

Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau

Altes Dorf 18, 06258 Schkopau, OT Knapendorf
Tel. 03461 / 72 23 86 Fax 03461 / 72 31 18



Bohrprofile nach DIN EN ISO 14688-1

Anlage: 3.2

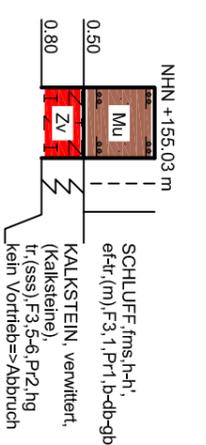
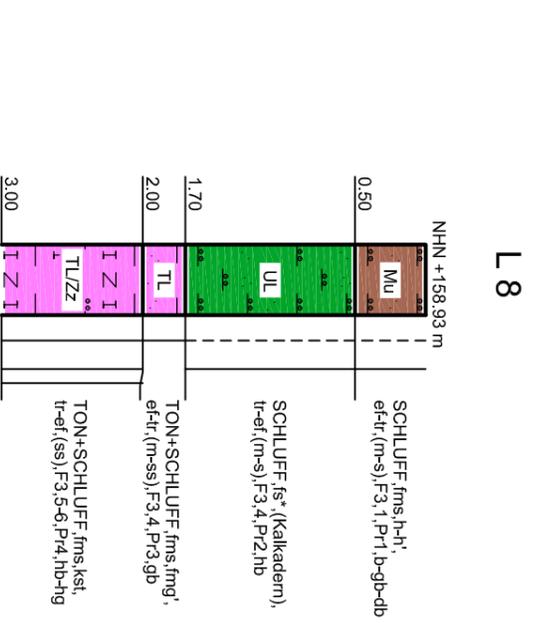
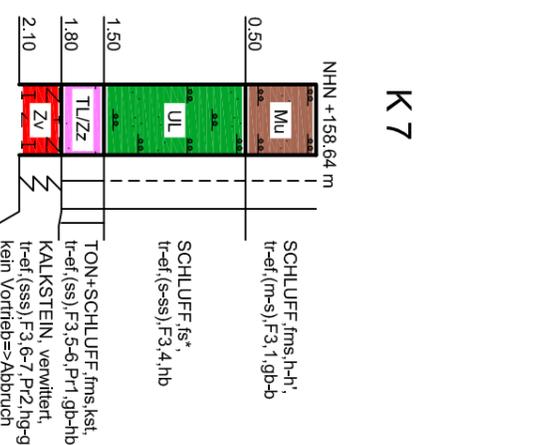
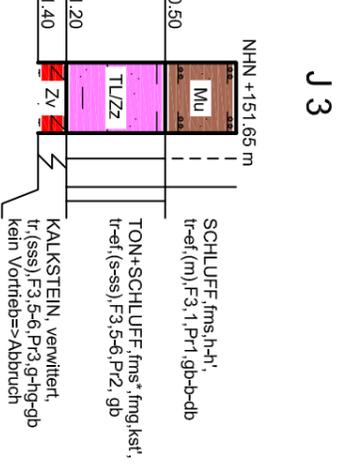
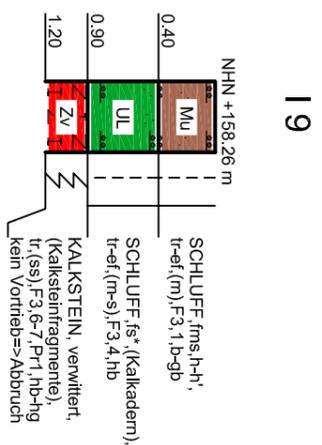
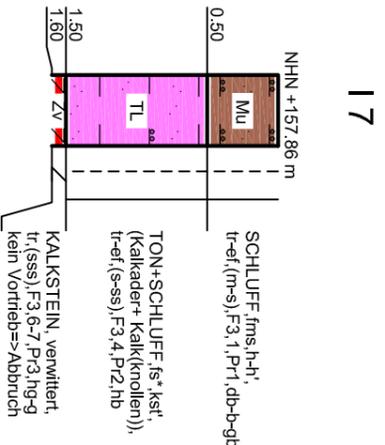
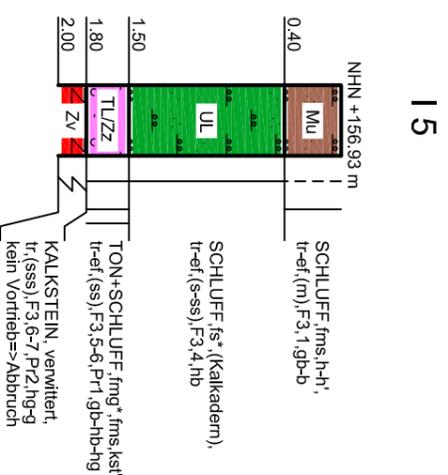
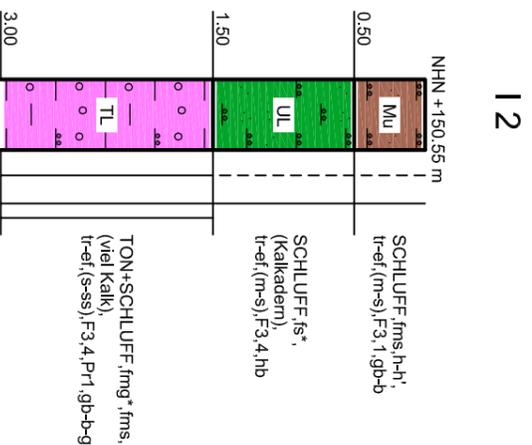
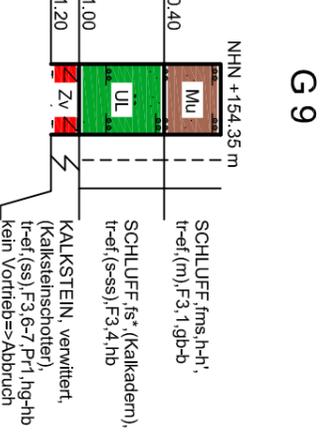
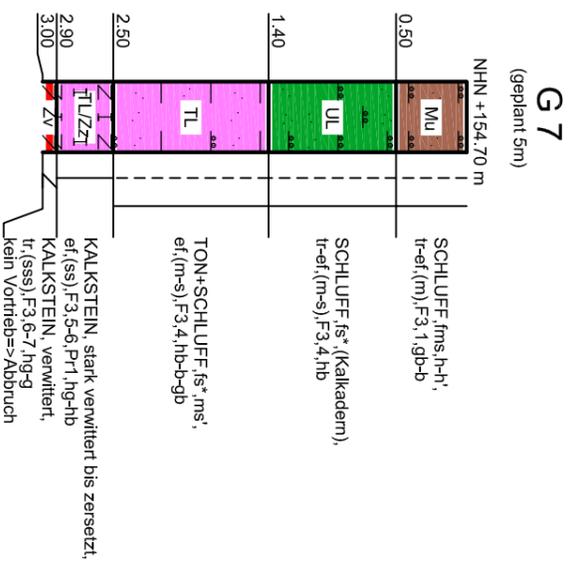
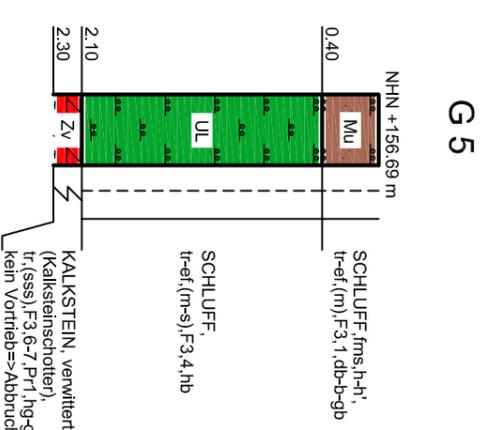
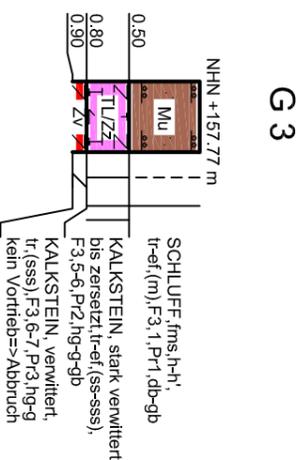
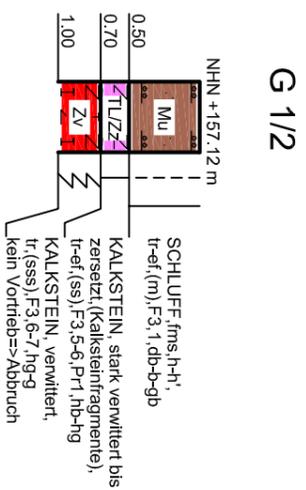
Datum: 10.11.2022

Maßstab: 1 : 50

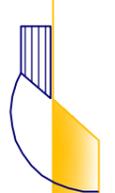
Bericht-Nr.: IB 42028M

Auftraggeber:
Brunn & Taentzler Solar Cochstädt
GmbH & Co.KG, Am Rathaus 3
39444 Hecklingen OT Cochstädt

Bauvorhaben: Errichtung Solarpark "BT-Cochstedt"



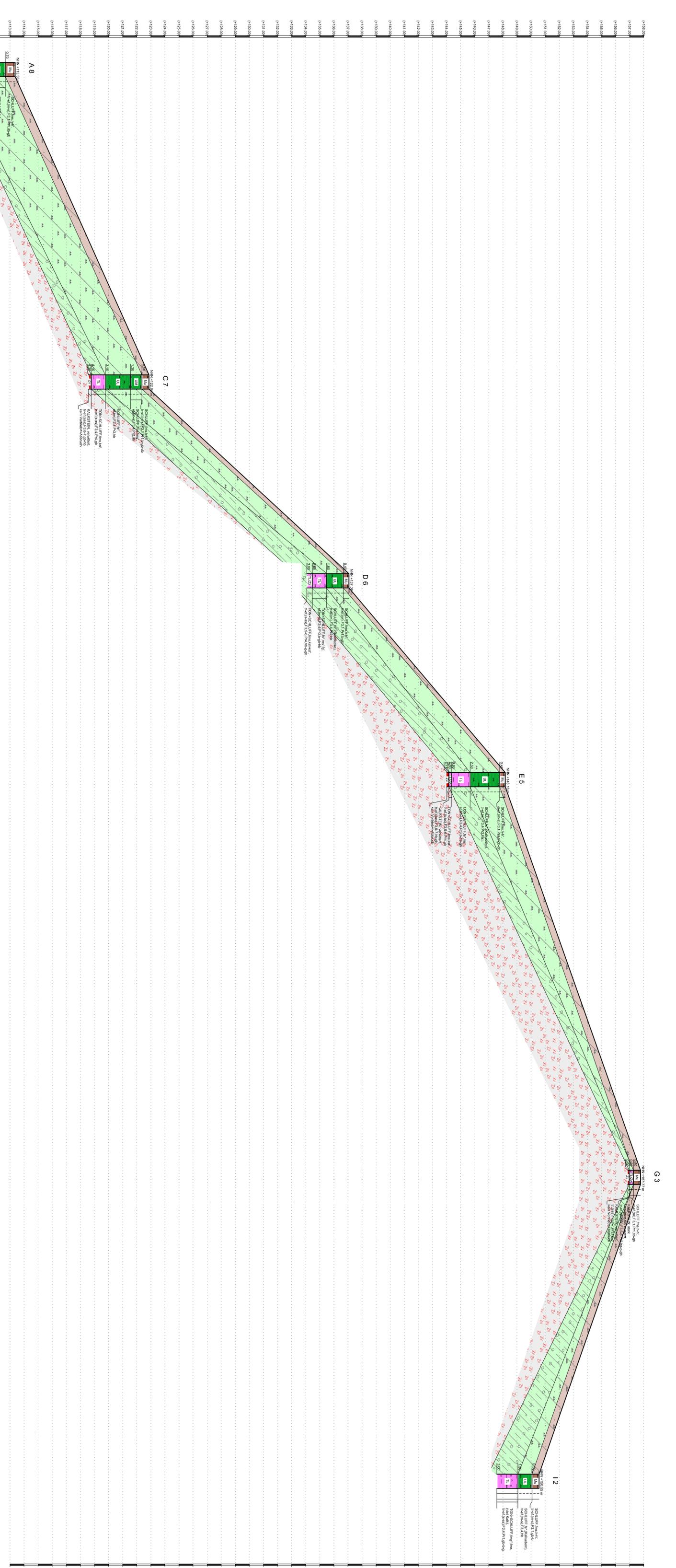
Baugrundbüro Dr. Fauendorf
 Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau
 Altes Dorf 18, 06258 Schkopau, OT Knapendorf
 Tel. 03461 772 23 86 Fax 03461 / 72 31 18



Bohrprofile nach DIN EN ISO 14688-1

Anlage:	3.3
Datum:	10.11.2022
Maßstab:	1 : 50
Bericht-Nr.:	IB 42028M
Auftraggeber:	Brunn & Taentzler Solar Cochstedt GmbH & Co.KG, Am Rathaus 3 39444 Hecklingen OT Cochstedt

Bauvorhaben: Errichtung Solarpark "BT-Cochstedt"

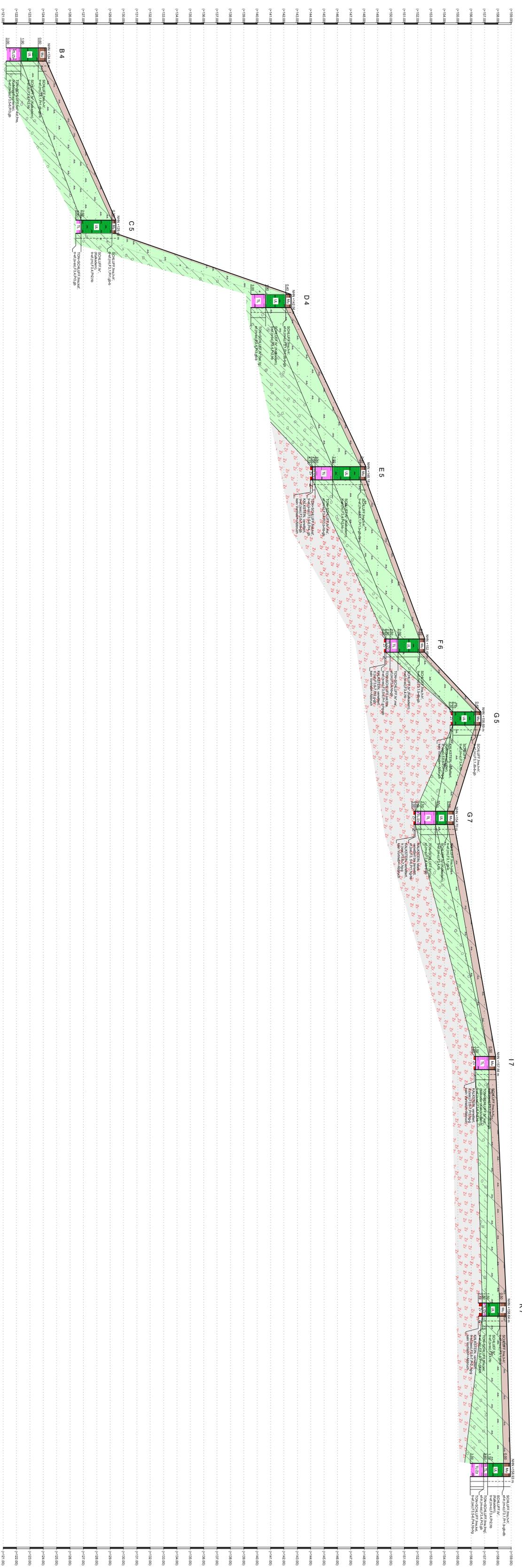


- Mutenboden / Oberboden + postglaziale Löss**
im Senkenbereich sekundär durch Abschlämmung Erosion ungelüftet (dunn Kaliumboden)
- Bodenschicht 4**
- pleistozäne Gesteinsmergel (Grundmoräne) an Schichtstufe mit aufgetrettem Kaliumkreuzatz**
Bodenschicht 4-5
- Kaliumstein, mäßig bis gering verwittert**
Bodenschicht (6) 7, nicht kaum nennbar

- Homogenbereich SHK** Mutterboden Oberboden
- Homogenbereich HMK** bindige Lockergesteine
- Homogenbereich SHK** gering bis mäßig verwitterter Kaliumstein (Muschelkalk)

Bohrprofile orthogonal auf Schnittlinie projiziert

Baugrundbüro Dr. Frauendorf	
Unterstützt durch: Ingenieure für Bodenkunde und Grundbau	
Alain-Doré-Str. 16, 06053 Schönewald, OT Köpenicker Tel. 030 61 72 23 86 Fax 030 61 72 31 18	
Bohrprofile nach DIN EN ISO 14698-1	
- im idealisierten Baugrund-Prinzipsschnitt -	
Bauverfahren: Erdbaugewerke, Bauverfahren: BT-Cochowwerk	
Anlage:	4,1
Datum:	10.11.2022
M.d.L./M.d.H.:	1 : 1.000 / 1 : 100
Bereich-Nr.:	IB-42/28M
Auftraggeber:	Immobilien-Service GmbH & Co.KG, Am Rahnweg 3, 33644 Hechlingen OT Cochow



-  Muttboden, Oberboden + postglaziale Löss
mit Sekundärschichten sekundär durch Abschleifung Erosion umgelagert (denn Kalkalibden)
-  plattzone Gleichbleimergel (Grundmoräne)
Bodenklasse 4-5
-  Kalkstein, mäßig bis gering verwittert
Bodenklasse (G)-7 nicht kaum rambar

-  Homogenbereich 2H1c Mutterboden / Oberboden
-  Homogenbereich 2H2c bindige Lockergesteine
-  Homogenbereich 2H3c gering bis mäßig verwitterter Kalkstein (Muschelkalk)

Bohrprofile orthogonal auf Schnittlinie projiziert Baugrundbüro Dr. Frauendorf <small>Überwiegend technische Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau Meyer-Dorf 16, 02228 Seelow, OT Kopenick Tel. 03591 1252113 Fax: 03591 1252114</small>		Abgeber: 42 Datum: 10.11.2022 Maßstab: M.A.L./M.A.H.: 1 : 1.000 / 1 : 100
Bohrprofile nach DIN EN ISO 14688-1 - im idealisierten Baugrund-Prinzipsschnitt - <small>Bauverfahren: Erdichtung, Saunpark "BT-Cochentee"</small>		Auftraggeber: Burm & Tenzler Solar Coatings 39444 Hehlenberg OT Cochentee

BGI Brambach GmbH
 Grenzstraße 15
 06112 Halle
 Tel.: 0345 / 567820

BGB Dr. Frauendorf
 Bericht: IB 42028M
 Anlage 5.1

Zustandsgrenzen

Solarpark

Maßnahme-Nr. 42028

Bearbeiter: Herr Pickel

Datum: 07.10.2022

Prüfungsnummer: 0164 BO/22

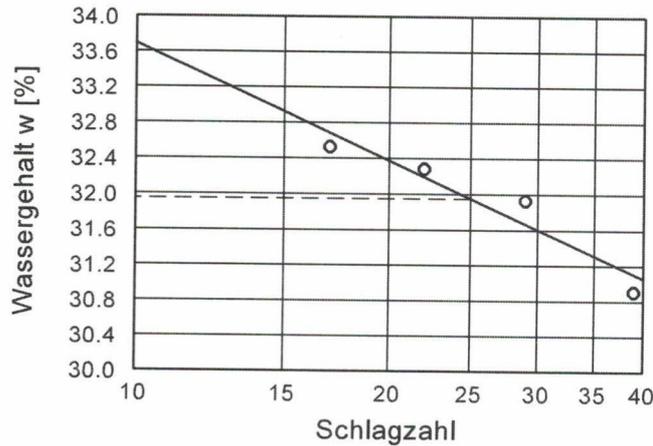
Entnahmestelle: C7/2

Tiefe:

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Kolluvialboden

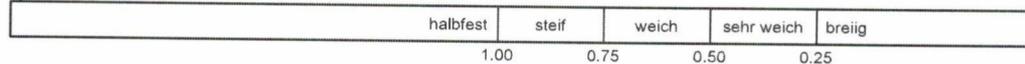
Probe entnommen am: 07.10.2022



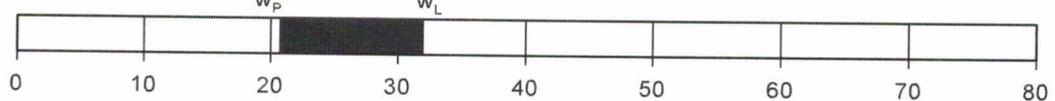
Wassergehalt $w = 8.1 \%$
 Fließgrenze $w_L = 32.0 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 20.7 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 11.3 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 2.12$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 0.3 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 8.1 \%$
 Korr. Wassergehalt = 8.1%

$I_c = 2.12$

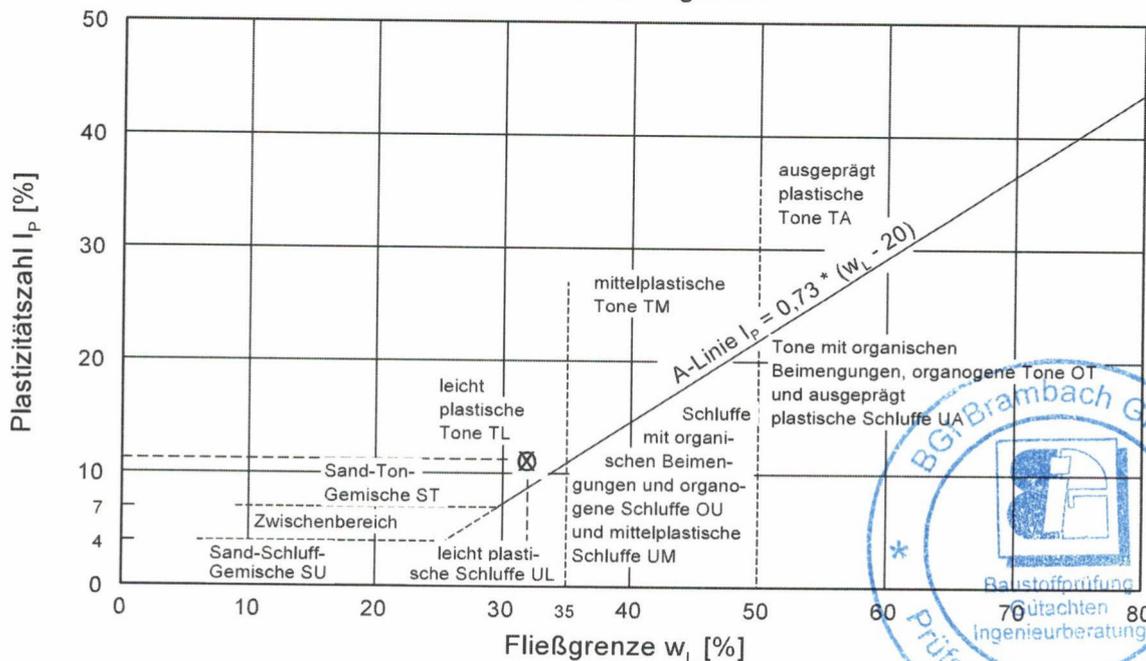
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen

Solarpark

Maßnahme-Nr. 42028

Bearbeiter: Herr Pickel

Datum: 07.10.2022

Prüfungsnummer: 0164 BO/22

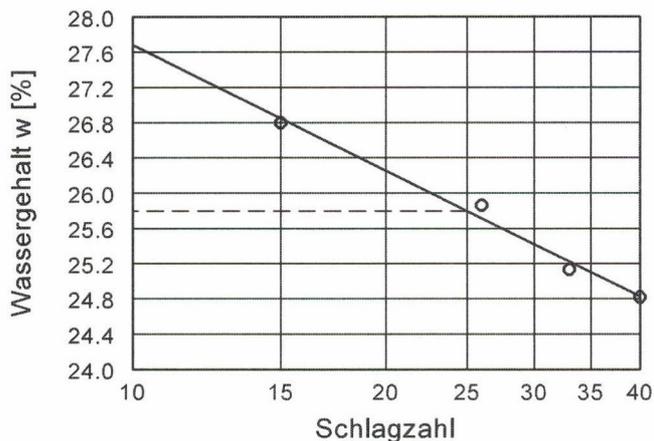
Entnahmestelle: MPB 1 (A5/2+B4/2)

Tiefe:

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Löß

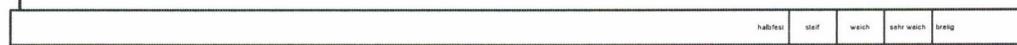
Probe entnommen am: 07.10.2022



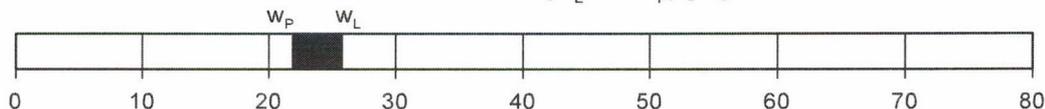
Wassergehalt w =	5.9 %
Fließgrenze w_L =	25.8 %
Ausrollgrenze w_p =	21.9 %
Plastizitätszahl I_p =	3.9 %
Konsistenzzahl I_c =	5.05
Anteil Überkorn \ddot{u} =	1.1 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	5.9 %
Korr. Wassergehalt =	5.9 %

$I_c = 5.05$

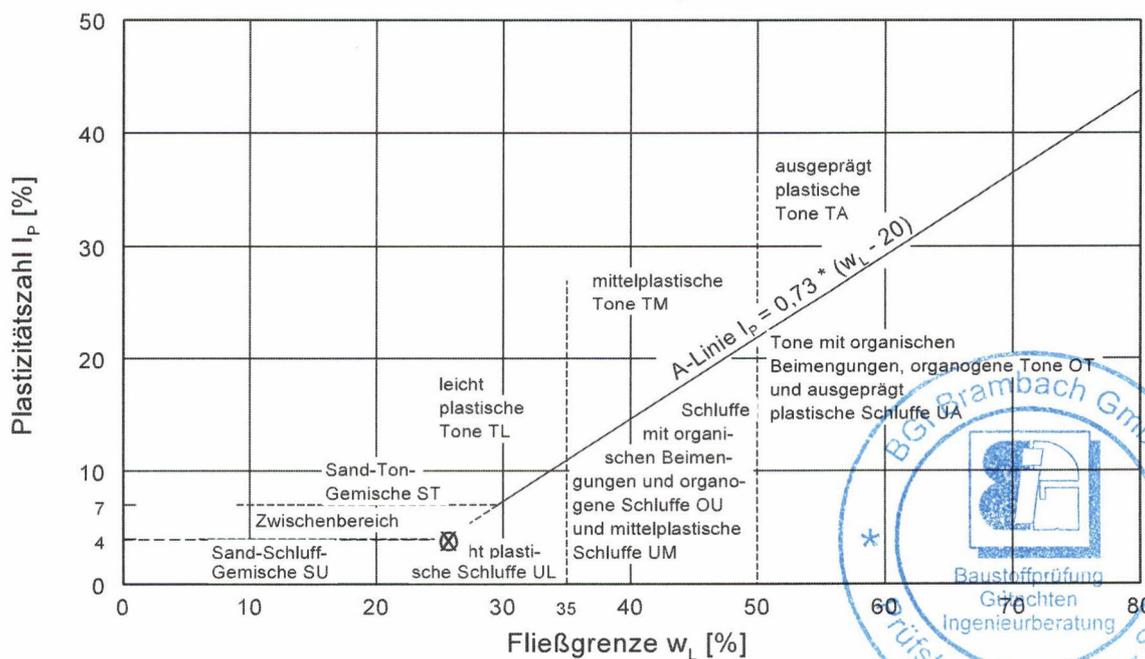
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



BGI Brambach GmbH
 Grenzstraße 15
 06112 Halle
 Tel.: 0345 / 567820

BGB Dr. Frauendorf
 Bericht: IB 42028M
 Anlage 5.3

Zustandsgrenzen

Solarpark

Maßnahme-Nr. 42028

Bearbeiter: Herr Pickel

Datum: 07.10.2022

Prüfungsnummer: 0164 BO/22

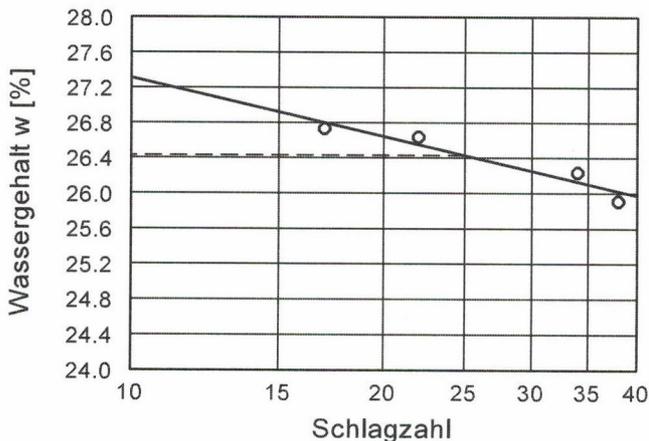
Entnahmestelle: A8/2

Tiefe:

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Löß

Probe entnommen am: 07.10.2022



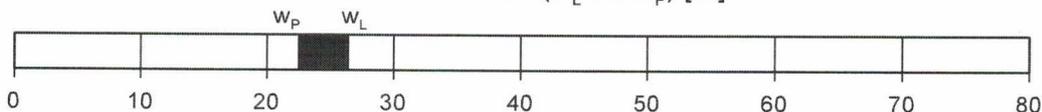
Wassergehalt $w = 5.5 \%$
 Fließgrenze $w_L = 26.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 22.5 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 3.9 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 5.31$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 0.3 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 5.5 \%$
 Korr. Wassergehalt = 5.5 %

$I_C = 5.31$

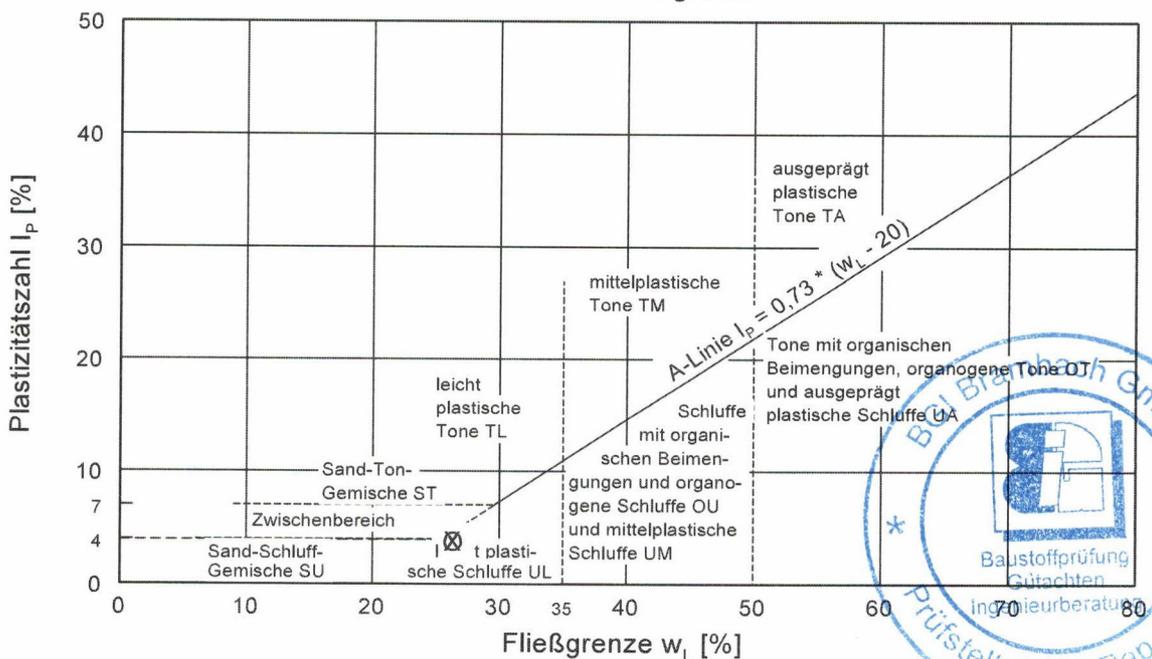
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen

Solarpark

Maßnahme-Nr. 42028

Bearbeiter: Herr Pickel

Datum: 07.10.2022

Prüfungsnummer: 0164 BO/22

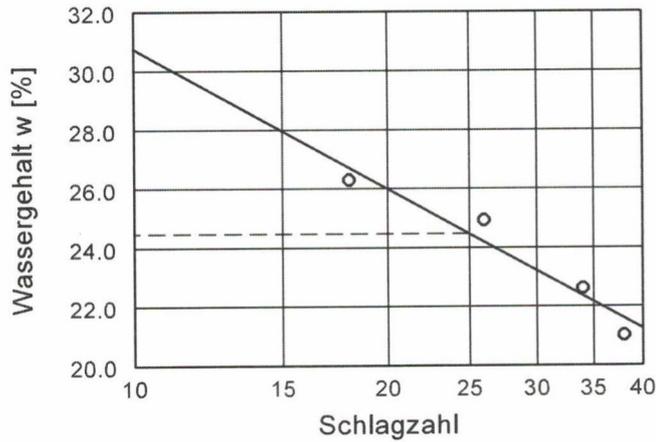
Entnahmestelle: MPB 2 (A5/3+B4/3+D6/4)

Tiefe:

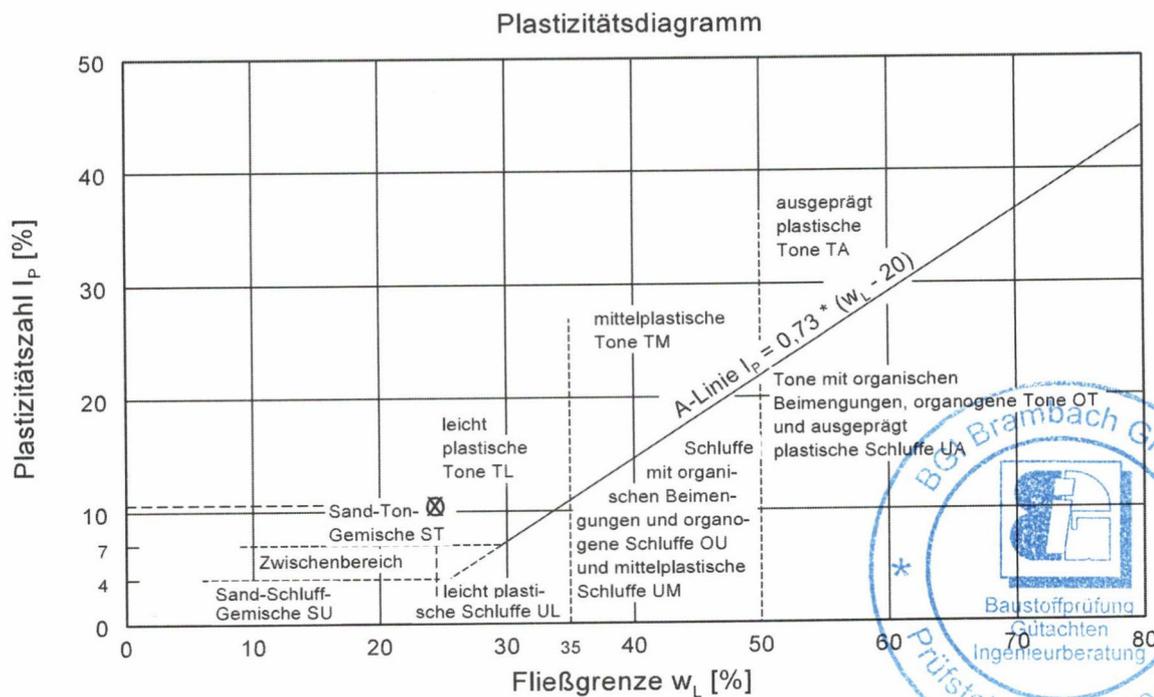
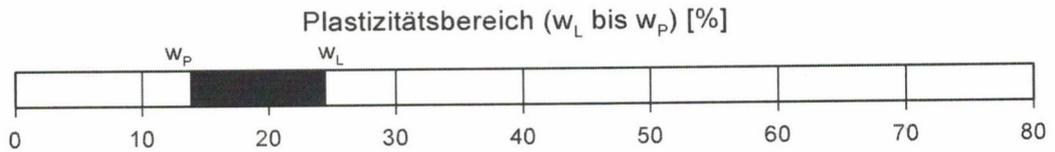
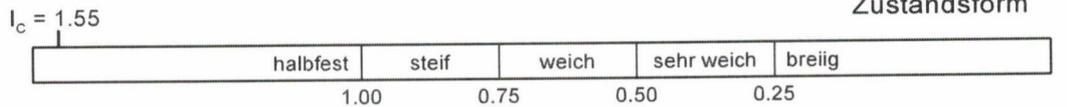
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Geschiebemergel

Probe entnommen am: 07.10.2022



Wassergehalt w =	8.0 %
Fließgrenze w_L =	24.5 %
Ausrollgrenze w_P =	13.9 %
Plastizitätszahl I_P =	10.6 %
Konsistenzzahl I_C =	1.55
Anteil Überkorn \ddot{u} =	27.3 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	8.0 %
Korr. Wassergehalt =	8.0 %



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungsnr.: 1930
Bauvorhaben: 42028 Solarpark

Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 06.10.2022
Bemerkung:

Entnahmestelle: MPG 1 (C1/2+C3/2+D2/2+D4/2)
Station: m rechts der Achse
Entnahmetiefe: m unter GOK
Bodenart: Löß

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 08.09.2022 durch: AG

Fließgrenze

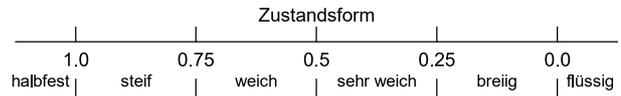
Ausrollgrenze

Behälter Nr.:	60	61	6	11
Zahl der Schläge:	38	31	23	16
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	44,007	37,271	38,382	38,069
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	41,615	35,508	36,698	35,996
Behälter m_B [g]:	32,057	28,697	30,355	28,345
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	2,39	1,76	1,68	2,07
Trockene Probe m_d [g]:	9,56	6,81	6,34	7,65
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	25,03	25,88	26,55	27,09
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

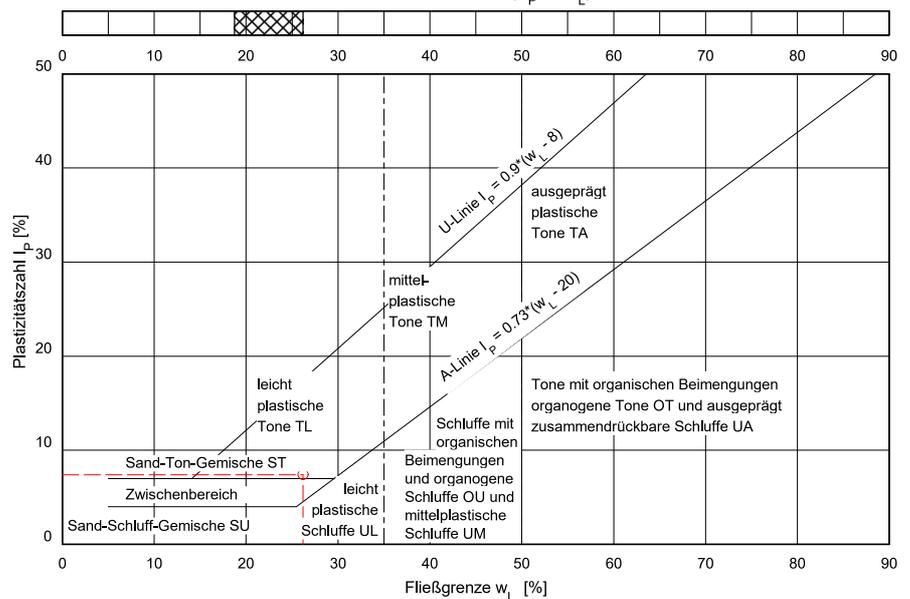
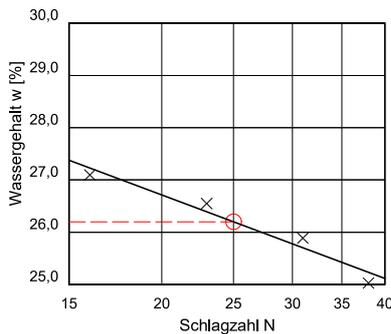
	85	89	48
	24,210	24,159	23,499
	23,264	23,200	22,600
	18,291	18,074	17,778
	0,95	0,96	0,90
	4,973	5,126	4,822
	19,02	18,71	18,64

Feuchtmasse der Probe 39,41 g
Trockenmasse der Probe 37,73 g
Wassergehalt der Probe $w = 4,45$ %
Größtkorn mm
Masse des Überkorns 0,08 g
Überkornanteil $\ddot{u} = 0,21$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %
Trockenmasse $\leq 0,4$ mm 37,65 g
Anteil $\leq 0,4$ mm 99,79 %
Anteil $\leq 0,06$ mm %
Anteil $\leq 0,002$ mm %
korr. Wassergehalt $w_{<0,4} = 4,46$ %

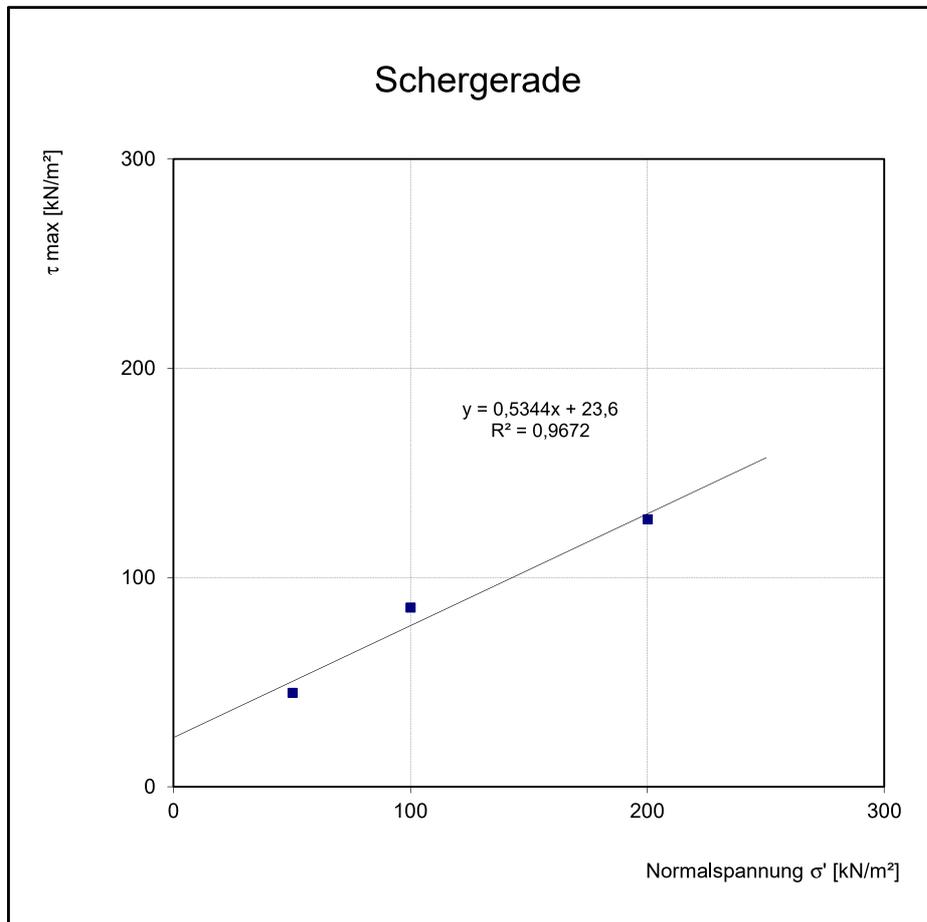
Bodengruppe = TL
Fließgrenze $w_L = 26,20$ %
Ausrollgrenze $w_P = 18,79$ %
Plastizitätszahl $I_P = 7,407$ %
Konsistenzzahl $I_C = 2,93 \triangleq$ halbfest
Liquiditätszahl $I_L = -1,93$
Aktivitätszahl $I_A = 0,00$



Bildsammelbereich (w_P bis w_L)

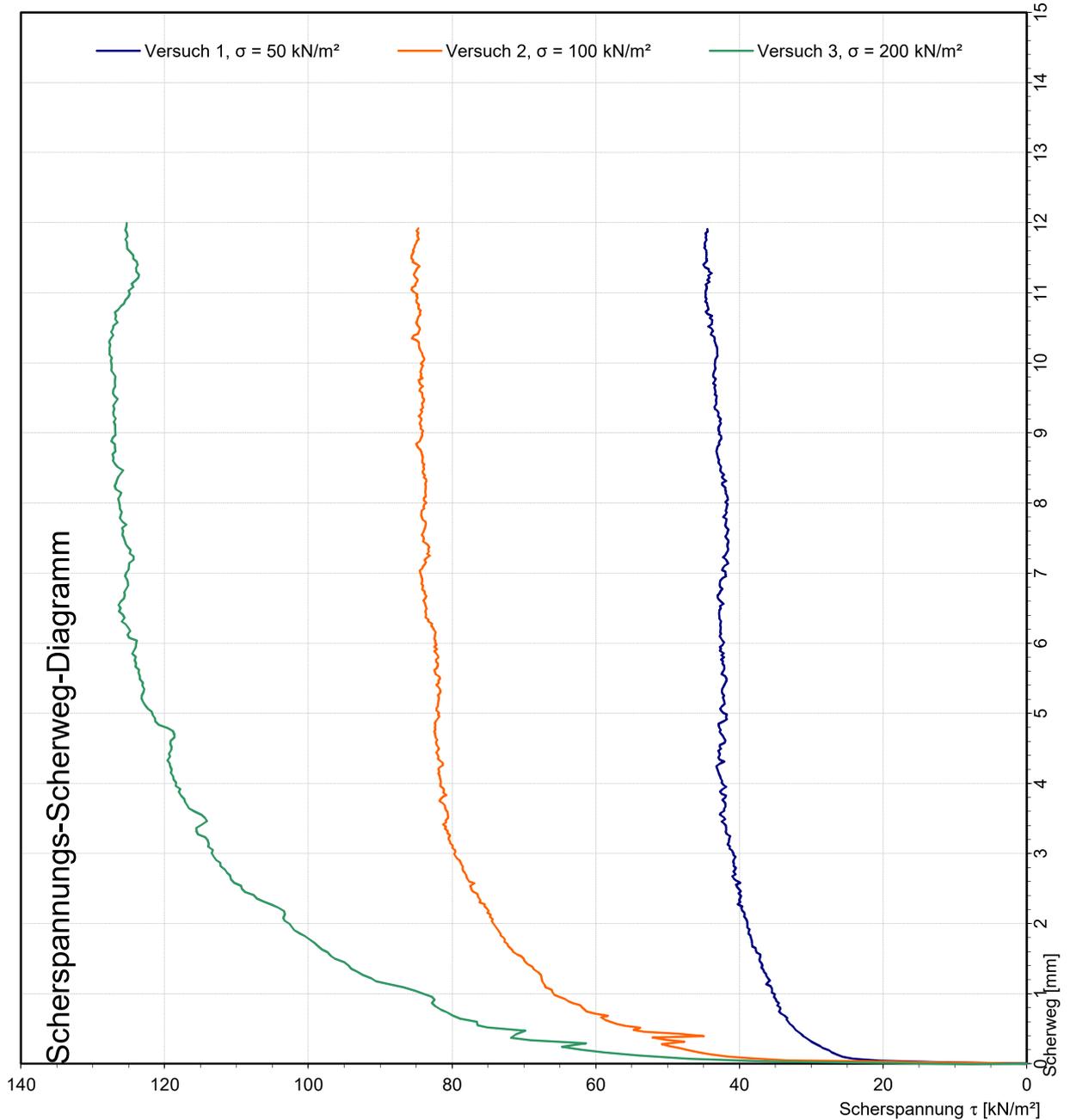


Bemerkungen:

Projekt: 42028 Solarpark


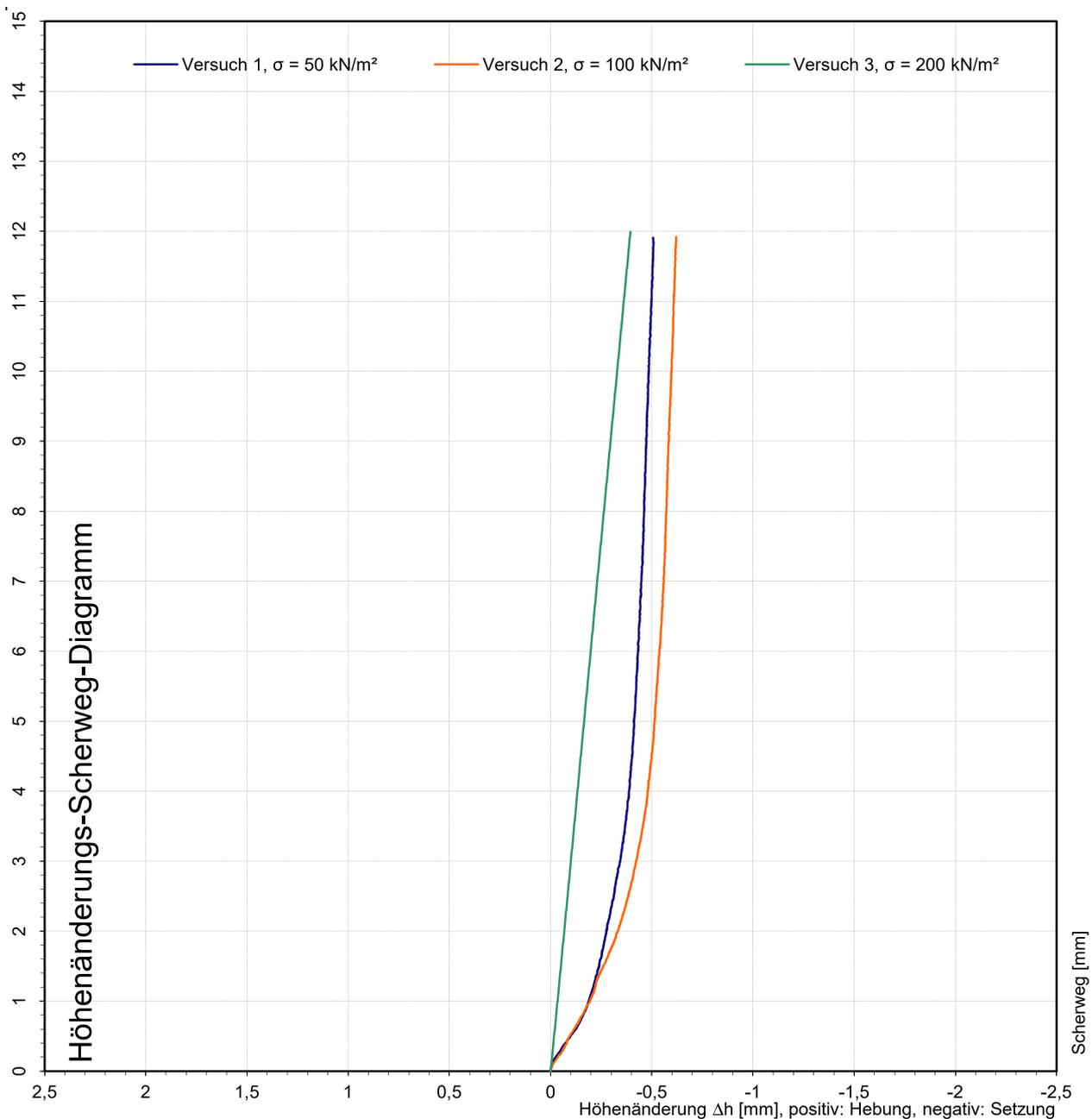
Probe:	MPG 1 (C1/2+C3/2+D2/2+D4/2)				Scherwinkel $\phi' [^\circ] =$ 28,1	Kohäsion $c' [kN/m^2] =$ 23,6
Bodenart:						
Abmessungen:	Probenquerschnitt 40,00 cm ²		Probenhöhe 2,00 cm			
Kornverteilung:	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]	Kies [%]		
	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		
Teilversuch:		1	2	3		
Normalspannung:	$\sigma' [kN/m^2]$	50,31	100,14	200,15		
Scherspannung:	$\tau_{max} [kN/m^2]$	44,80	85,62	127,72		
Dichte feucht:	$\rho_n [g/cm^3]$	1,666	1,645	1,682		
Dichte trocken:	$\rho_d [g/cm^3]$	1,602	1,569	1,592		
Wassergehalte:	$w_{Einbau} [%]$	3,99	4,86	5,63		
	$w_{Ausbau} [%]$	26,04	24,04	24,80		
Bemerkungen:						
Formular: V2.1, 02.02.22						

Projekt: 42028 Solarpark



Probe:	MPG 1 (C1/2+C3/2+D2/2+D4/2)					
Bodenart:						
Abmessungen:	Probenquerschnitt 40,00 cm ²		Probenhöhe 2,00 cm		Scherwinkel $\phi' [^\circ] =$ 28,1	Kohäsion $c' [\text{kN/m}^2] =$ 23,6
Kornverteilung:	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]	Kies [%]		
	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		
Bemerkungen:						
Formular: V2.1, 02.02.22						

Projekt: 42028 Solarpark



Probe:	MPG 1 (C1/2+C3/2+D2/2+D4/2)					
Bodenart:						
Abmessungen:	Probenquerschnitt 40,00 cm ²		Probenhöhe 2,00 cm		Scherwinkel $\phi' [^\circ] =$ 28,1	Kohäsion $c' [\text{kN/m}^2] =$ 23,6
Kornverteilung:	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]	Kies [%]		
	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		
Bemerkungen:						
Formular: V2.1, 02.02.22						

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungsnr.: 1931
Bauvorhaben: 42028 Solarpark

Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 06.10.2022
Bemerkung:

Entnahmestelle: MPG 2 (C7/3+D8/2)
Station: m rechts der Achse
Entnahmetiefe: m unter GOK
Bodenart: Geschiebemergel

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 08.09.2022 durch: AG

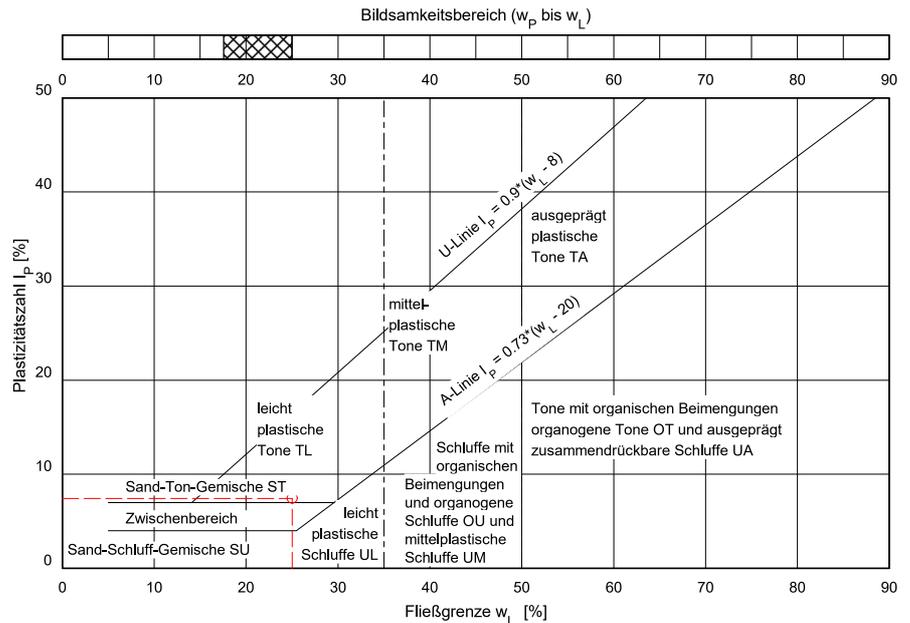
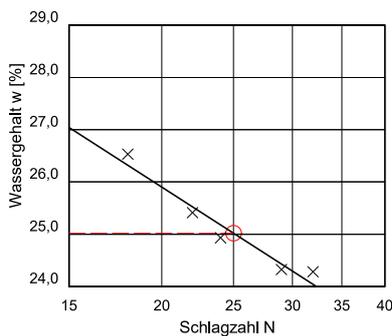
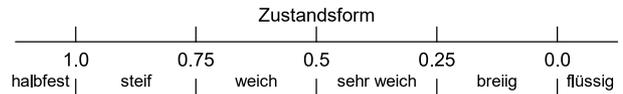
Fließgrenze

Ausrollgrenze

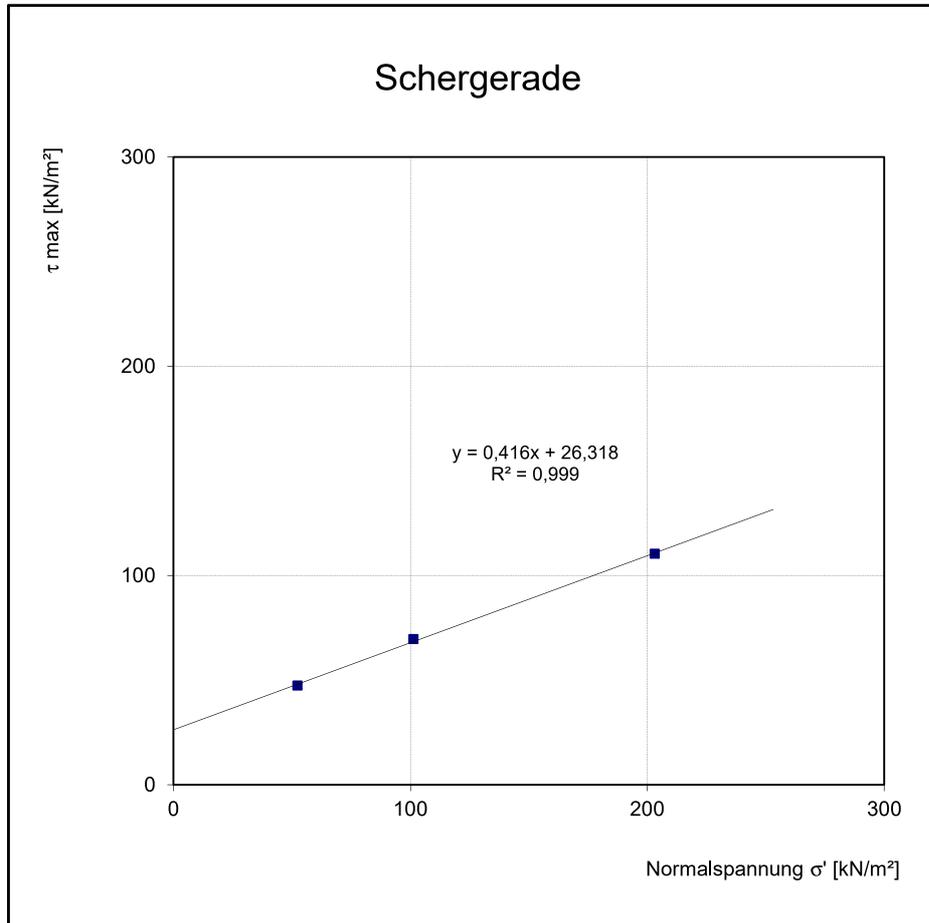
Behälter Nr.:	38	71	7	51	54
Zahl der Schläge:	32	29	24	22	18
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ [g]:	39,426	41,744	40,925	40,787	38,600
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]:	37,517	39,324	39,264	39,063	36,643
Behälter m_B [g]:	29,656	29,376	32,602	32,279	29,267
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	1,91	2,42	1,66	1,72	1,96
Trockene Probe m_d [g]:	7,86	9,95	6,66	6,78	7,38
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	24,28	24,33	24,93	25,41	26,53
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>				

	1	90	31
	23,064	24,176	22,423
	22,264	23,276	21,576
	17,767	18,152	16,708
	0,80	0,90	0,85
	4,497	5,124	4,868
	17,79	17,56	17,40

Feuchtmasse der Probe	36,44 g	Bodengruppe	= TL
Trockenmasse der Probe	34,80 g	Fließgrenze	$w_L = 25,02$ %
Wassergehalt der Probe $w =$	4,71 %	Ausrollgrenze	$w_P = 17,58$ %
Größtkorn	mm	Plastizitätszahl	$I_P = 7,432$ %
Masse des Überkorns	0,25 g	Konsistenzzahl	$I_C = 2,73$ Δ halbfest
Überkornanteil $\ddot{u} =$	0,72 %	Liquiditätszahl	$I_L = -1,73$
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} =$	0,00 %	Aktivitätszahl	$I_A = 0,00$
Trockenmasse ≤ 0.4 mm	34,55 g		
Anteil ≤ 0.4 mm	99,28 %		
Anteil ≤ 0.06 mm	%		
Anteil ≤ 0.002 mm	%		
korr. Wassergehalt $w_{<0.4} =$	4,75 %		

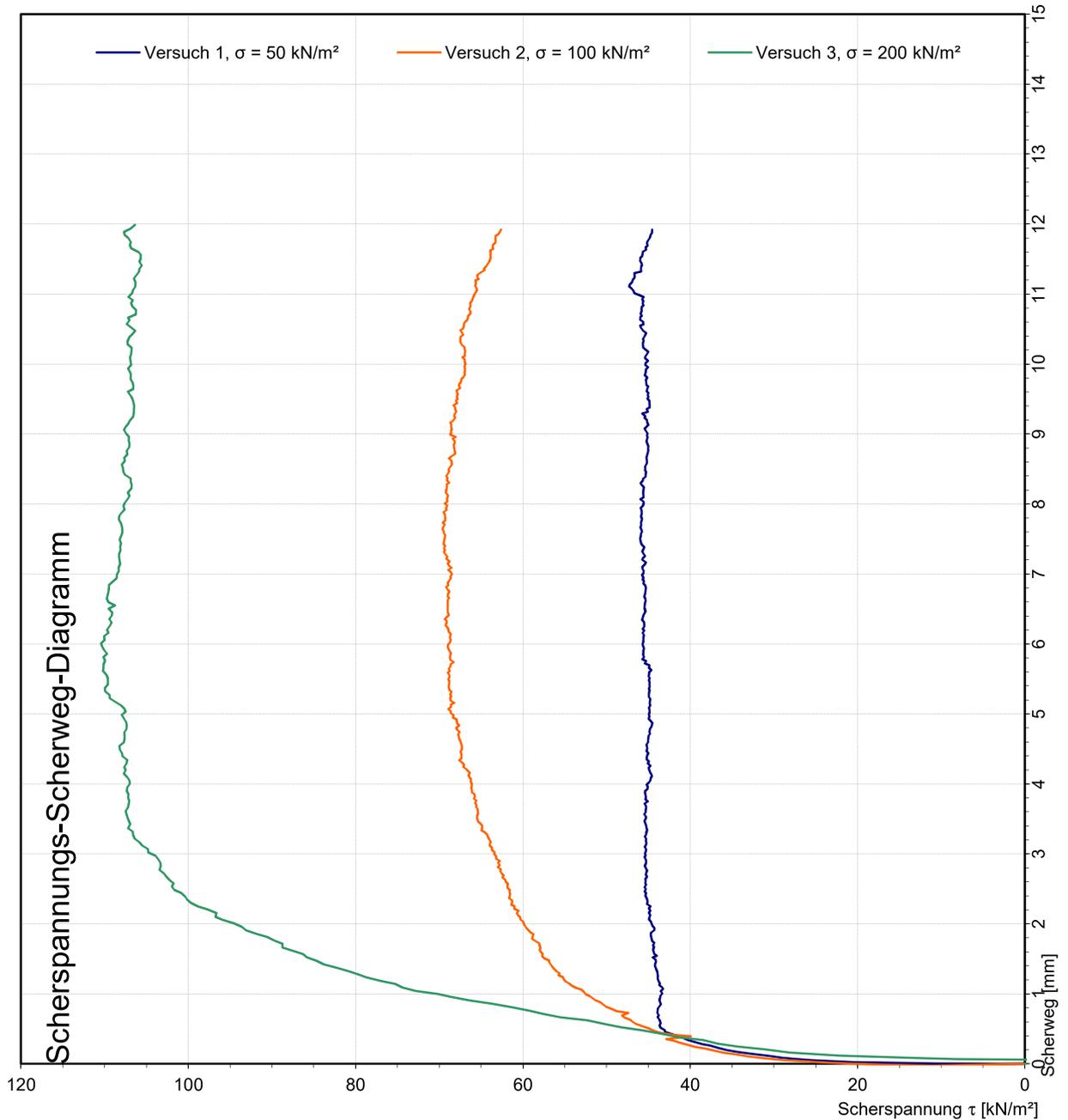


Bemerkungen:

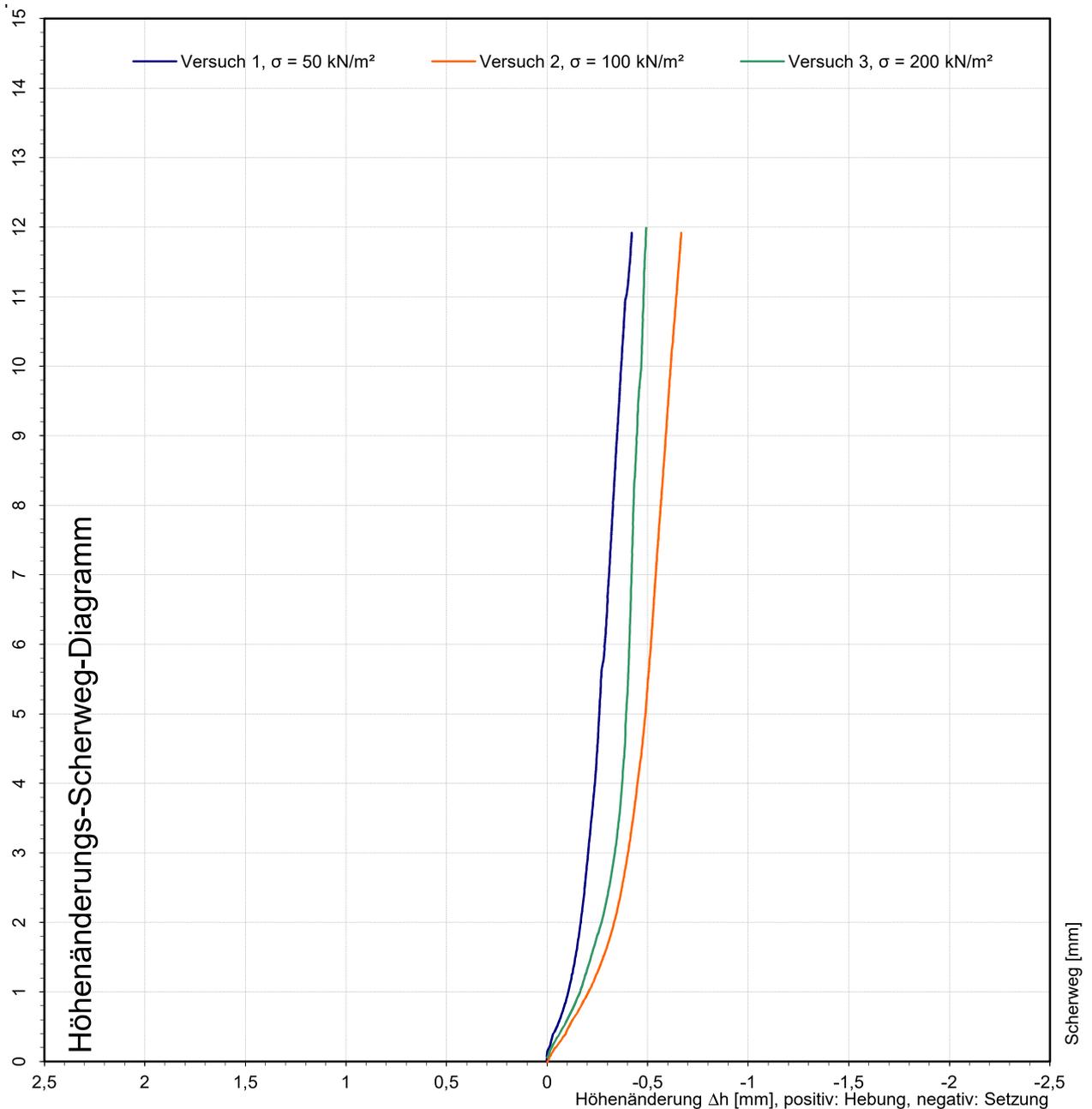
Projekt: 42028 Solarpark


Probe:	MPG 2 (C7/3+D8/2)				Scherwinkel $\phi' [^\circ] =$ 22,6	Kohäsion $c' [kN/m^2] =$ 26,3
Bodenart:						
Abmessungen:	Probenquerschnitt 40,00 cm ²		Probenhöhe 2,00 cm			
Kornverteilung:	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]	Kies [%]		
	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		
Teilversuch:		1	2	3	X	X
Normalspannung:	$\sigma' [kN/m^2]$	52,30	101,30	203,12	X	X
Scherspannung:	$\tau_{max} [kN/m^2]$	47,30	69,59	110,44	X	X
Dichte feucht:	$\rho_n [g/cm^3]$	1,727	1,761	1,739	X	X
Dichte trocken:	$\rho_d [g/cm^3]$	1,642	1,666	1,642	X	X
Wassergehalte:	$W_{Einbau} [%]$	5,15	5,70	5,92	X	X
	$W_{Ausbau} [%]$	23,79	22,20	23,23	X	X
Bemerkungen:						
Formular: V2.1, 02.02.22						

Projekt: 42028 Solarpark



Probe:	MPG 2 (C7/3+D8/2)				Scherwinkel	Kohäsion
Bodenart:						
Abmessungen:	Probenquerschnitt 40,00 cm ²		Probenhöhe 2,00 cm		ϕ' [°] = 22,6	c' [kN/m ²] = 26,3
Kornverteilung:	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]	Kies [%]		
	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		
Bemerkungen:						
Formular: V2.1, 02.02.22						

Projekt: 42028 Solarpark


Probe:	MPG 2 (C7/3+D8/2)					
Bodenart:						
Abmessungen:	Probenquerschnitt 40,00 cm ²		Probenhöhe 2,00 cm		Scherwinkel $\phi' [^\circ] =$ 22,6	Kohäsion $c' [\text{kN/m}^2] =$ 26,3
Kornverteilung:	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]	Kies [%]		
	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		
Bemerkungen:						
Formular: V2.1, 02.02.22						

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Jagdrain 14 · 06217 Merseburg

 Baugrundbüro Dr. Frauendorf
 Altes Dorf 18

06258 Schkopau OT Knapendorf
BGB Dr. Frauendorf
 Bericht: IB 42028M
 Anlage 6

Prüfbericht-Nr.: 2022PM06164 / 1

Auftraggeber	Baugrundbüro Dr. Frauendorf
Eingangsdatum	27.09.2022
Projekt	42028 - BV Solarpark - BBodSCHV
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	1000 g
GBA-Nummer	22M04171
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Analysenbeginn / -ende	27.09.2022 - 11.10.2022
Bemerkung	Untersuchung nach BBodSchV, Anhg. 2 Tab. 4.1 und 4.2
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 11.10.2022



 i. A. B. Mädels
 Sachbearbeiterin Probenmanagement

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2022PM06164 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2022PM06164 / 1
42028 - BV Solarpark - BBodSCHV

GBA-Nummer		22M04171	22M04171	22M04171	22M04171
Probe-Nummer		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		A8/1	D4/1	F8/1	J3/1
Probemenge		1000 g	1000 g	1000 g	1000 g
Probeneingang		27.09.2022	27.09.2022	27.09.2022	27.09.2022
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	93,5	94,3	93,5	93,5
pH-Wert (CaCl ₂)		7,9	8,0	8,0	8,0
Humusgehalt	Masse-% TM	1,9	2,2	1,5	2,1
Blei	mg/kg TM	24	22	29	20
Cadmium	mg/kg TM	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Chrom ges.	mg/kg TM	24	21	26	24
Kupfer	mg/kg TM	13	14	14	12
Nickel	mg/kg TM	17	15	18	16
Quecksilber	mg/kg TM	0,16	<0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	50	45	44	44
PAK					
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PCB					
PCB 28	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 52	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 101	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 153	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 138	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 180	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Aufschluss mit Königswasser					
Sieben (2 mm)					

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		22M04171
Probe-Nummer		005
Material		Boden
Probenbezeichnung		L8/1
Probemenge		1000 g
Probeneingang		27.09.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	92,8
pH-Wert (CaCl ₂)		8,1
Humusgehalt	Masse-% TM	2,1
Blei	mg/kg TM	24
Cadmium	mg/kg TM	<0,40
Chrom ges.	mg/kg TM	31
Kupfer	mg/kg TM	15
Nickel	mg/kg TM	22
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10
Zink	mg/kg TM	57
PAK		
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.
PCB		
PCB 28	mg/kg TM	<0,0050
PCB 52	mg/kg TM	<0,0050
PCB 101	mg/kg TM	<0,0050
PCB 153	mg/kg TM	<0,0050
PCB 138	mg/kg TM	<0,0050
PCB 180	mg/kg TM	<0,0050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
Aufschluss mit Königswasser		
Sieben (2 mm)		

Bewertung nach BBodSchV:

***Vorsorgewerte nach Anhang 2 unterschritten**

=> Das Aushubmaterial kann ohne die Besorgnis des Entstehens von Bodenverunreinigungen auf vorhandenem Boden abgelagert, in oder unter durchwurzelbare Bodenschichten eingebracht oder direkt als durchwurzelbare Bodenschicht genutzt werden.

***Prüfparameter erfüllen die erhöhten Anforderungen des §12, Abs. 4**

(Messwerte liegen bei ≤ 70% der Vorsorgewerte)

=> Es ist auch die Aufbringung zulässig auf landwirtschaftliche Nutzflächen oder auf Flächen, auf denen eine landwirtschaftliche Folgenutzung geplant ist.

Prüfbericht-Nr.: 2022PM06164 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a §
pH-Wert (CaCl ₂)			DIN ISO 10390: 2005-12 ^a §
Humusgehalt	0,10	Masse-% TM	berechnet §1
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Cadmium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Chrom ges.	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Kupfer	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Nickel	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Zink	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
PAK			
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
PCB			
PCB 28	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 52	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 101	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 153	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 138	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 180	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a §
Sieben (2 mm)			DIN ISO 11277, i.Anlg. (Maschenweite 2mm) §

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: §ANALYTIKUM (Merseburg) §1Thulnst Krauthausen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Baugrundbüro Dr. Frauendorf
 Altes Dorf 18

06258 Schkopau OT Knapendorf
Prüfbericht-Nr.: 2022PM06165 / 1
BGB Dr. Frauendorf
 Bericht: IB 42028M
 Anlage 7

Auftraggeber	Baugrundbüro Dr. Frauendorf
Eingangsdatum	27.09.2022
Projekt	42028 - BV Solarpark
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	1000 g
Auftragsnummer	22M04170
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Prüfbeginn / -ende	27.09.2022 - 11.10.2022
Bemerkung	Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tab. II.1.2-4 und -5
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 11.10.2022



i. A. B. Mädels

Sachbearbeiterin Probenmanagement

Prüfbericht-Nr.: 2022PM06165 / 1
42028 - BV Solarpark

Zuordnungswerte gem. LAGA-TR Boden, Stand: 05.11.2004

Auftrag		22M04170	22M04170	22M04170
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		A8/2 (Löß)	C5/2 (Löß)	F8/2 (Löß)
Probemenge		1000 g	1000 g	1000 g
Probeneingang		27.09.2022	27.09.2022	27.09.2022
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	94,0 ---	95,3 ---	94,6 ---
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,50 Z0	<0,50 Z0	<0,50 Z0
TOC	Masse-% TM	0,42 Z0	0,25 Z0	0,33 Z0
BTEX		--- ---	--- ---	--- ---
Benzol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Toluol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Cumol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Styrol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
LHKW		--- ---	--- ---	--- ---
Dichlormethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Trichlorethen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Tetrachlorethen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Trichlormethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Tetrachlormethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
1,2-Dichlorethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Summe LHKW	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2022PM06165 / 1
 42028 - BV Solarpark

Auftrag		22M04170	22M04170	22M04170
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		A8/2 (Löß)	C5/2 (Löß)	F8/2 (Löß)
PAK		--- ---	--- ---	--- ---
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
PCB		--- ---	--- ---	--- ---
PCB 28	mg/kg TM	<0,0050 ---	<0,0050 ---	<0,0050 ---
PCB 52	mg/kg TM	<0,0050 ---	<0,0050 ---	<0,0050 ---
PCB 101	mg/kg TM	<0,0050 ---	<0,0050 ---	<0,0050 ---
PCB 118	mg/kg TM	<0,0050 ---	<0,0050 ---	<0,0050 ---
PCB 138	mg/kg TM	<0,0050 ---	<0,0050 ---	<0,0050 ---
PCB 153	mg/kg TM	<0,0050 ---	<0,0050 ---	<0,0050 ---
PCB 180	mg/kg TM	<0,0050 ---	<0,0050 ---	<0,0050 ---
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n. ---	n.n. ---	n.n. ---
Arsen	mg/kg TM	5,9 Z0	4,7 Z0	5,0 Z0
Blei	mg/kg TM	13 Z0	7,5 Z0	7,7 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	19 Z0	18 Z0	20 Z0
Kupfer	mg/kg TM	8,7 Z0	7,5 Z0	7,5 Z0
Nickel	mg/kg TM	14 Z0	13 Z0	14 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Zink	mg/kg TM	31 Z0	24 Z0	25 Z0
Mahlen		--- ---	--- ---	--- ---
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2022PM06165 / 1
42028 - BV Solarpark

Auftrag		22M04170	22M04170	22M04170
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		A8/2 (Löß)	C5/2 (Löß)	F8/2 (Löß)
pH-Wert (Labor 20°C)		9,1 Z0-Z1.1	8,9 Z0-Z1.1	8,7 Z0-Z1.1
Leitfähigkeit	µS/cm	88 Z0-Z1.1	68 Z0-Z1.1	71 Z0-Z1.1
Chlorid	mg/L	2,3 Z0-Z1.1	1,3 Z0-Z1.1	1,6 Z0-Z1.1
Sulfat	mg/L	<0,10 Z0-Z1.1	1,9 Z0-Z1.1	2,0 Z0-Z1.1
Phenolindex	µg/L	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1
Arsen	µg/L	1,3 Z0-Z1.1	1,1 Z0-Z1.1	<1,0 Z0-Z1.1
Blei	µg/L	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1
Cadmium	µg/L	<1,0 Z0-Z1.1	<1,0 Z0-Z1.1	<1,0 Z0-Z1.1
Chrom ges.	µg/L	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1
Kupfer	µg/L	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1
Nickel	µg/L	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1
Quecksilber	µg/L	<0,10 Z0-Z1.1	<0,10 Z0-Z1.1	<0,10 Z0-Z1.1
Zink	µg/L	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---

↓
Z0

↓
Z0

↓
Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2022PM06165 / 1
42028 - BV Solarpark

Zuordnungswerte gem. LAGA-TR Boden, Stand: 05.11.2004

Geschiebemergel

Kalksteinersatz
G1.2/1+G3/2+G5/1+G9/1

Auftrag		22M04170		22M04170	
Probe-Nr.		004		005	
Material		Boden		Boden	
Probenbezeichnung		J3/2		MPL 1	
Probemenge		1000 g		1000 g	
Probeneingang		27.09.2022		27.09.2022	
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff		Lehm/Schluff	
Trockenrückstand	Masse-%	94,5	---	95,0	---
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TM	<100	Z0	<100	Z0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TM	<100	Z0	<100	Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,50	Z0	<0,50	Z0
TOC	Masse-% TM	0,43	Z0	0,41	Z0
BTEX		---	---	---	---
Benzol	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Toluol	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Cumol	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Styrol	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n.	Z0	n.n.	Z0
LHKW		---	---	---	---
Dichlormethan	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Trichlorethen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Tetrachlorethen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Trichlormethan	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Tetrachlormethan	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
1,2-Dichlorethan	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Summe LHKW	mg/kg TM	n.n.	Z0	n.n.	Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2022PM06165 / 1
 42028 - BV Solarpark

Geschiebemergel

 Kalksteinersatz
 G1.2/1+G3/2+G5/1+G9/1

Auftrag		22M04170		22M04170	
Probe-Nr.		004		005	
Material		Boden		Boden	
Probenbezeichnung		J3/2		MPL 1	
PAK		---	---	---	---
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Pyren	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0	<0,050	Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	Z0	n.n.	Z0
PCB		---	---	---	---
PCB 28	mg/kg TM	<0,0050	---	<0,0050	---
PCB 52	mg/kg TM	<0,0050	---	<0,0050	---
PCB 101	mg/kg TM	<0,0050	---	<0,0050	---
PCB 118	mg/kg TM	<0,0050	---	<0,0050	---
PCB 138	mg/kg TM	<0,0050	---	<0,0050	---
PCB 153	mg/kg TM	<0,0050	---	<0,0050	---
PCB 180	mg/kg TM	<0,0050	---	<0,0050	---
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	Z0	n.n.	Z0
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	---	n.n.	---
Arsen	mg/kg TM	5,3	Z0	4,7	Z0
Blei	mg/kg TM	7,7	Z0	7,1	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,40	Z0	<0,40	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	25	Z0	17	Z0
Kupfer	mg/kg TM	8,7	Z0	6,8	Z0
Nickel	mg/kg TM	18	Z0	13	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,40	Z0	<0,40	Z0
Zink	mg/kg TM	26	Z0	21	Z0
Backenbrechen		---	---	---	---
Mahlen		---	---	---	---
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---	---

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2022PM06165 / 1
42028 - BV Solarpark

Geschiebemergel

Kalksteinersatz
G1.2/1+G3/2+G5/1+G9/1

Auftrag		22M04170	22M04170
Probe-Nr.		004	005
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		J3/2	MPL 1
pH-Wert (Labor 20°C)		8,4 Z0-Z1.1	8,2 Z0-Z1.1
Leitfähigkeit	µS/cm	63 Z0-Z1.1	85 Z0-Z1.1
Chlorid	mg/L	0,61 Z0-Z1.1	5,6 Z0-Z1.1
Sulfat	mg/L	1,9 Z0-Z1.1	4,9 Z0-Z1.1
Phenolindex	µg/L	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1
Arsen	µg/L	1,0 Z0-Z1.1	<1,0 Z0-Z1.1
Blei	µg/L	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1
Cadmium	µg/L	<1,0 Z0-Z1.1	<1,0 Z0-Z1.1
Chrom ges.	µg/L	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1
Kupfer	µg/L	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1
Nickel	µg/L	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1
Quecksilber	µg/L	<0,10 Z0-Z1.1	0,15 Z0-Z1.1
Zink	µg/L	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1
Eluat		--- ---	--- ---

↓
Z0

↓
Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2022PM06165 / 1
42028 - BV Solarpark

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

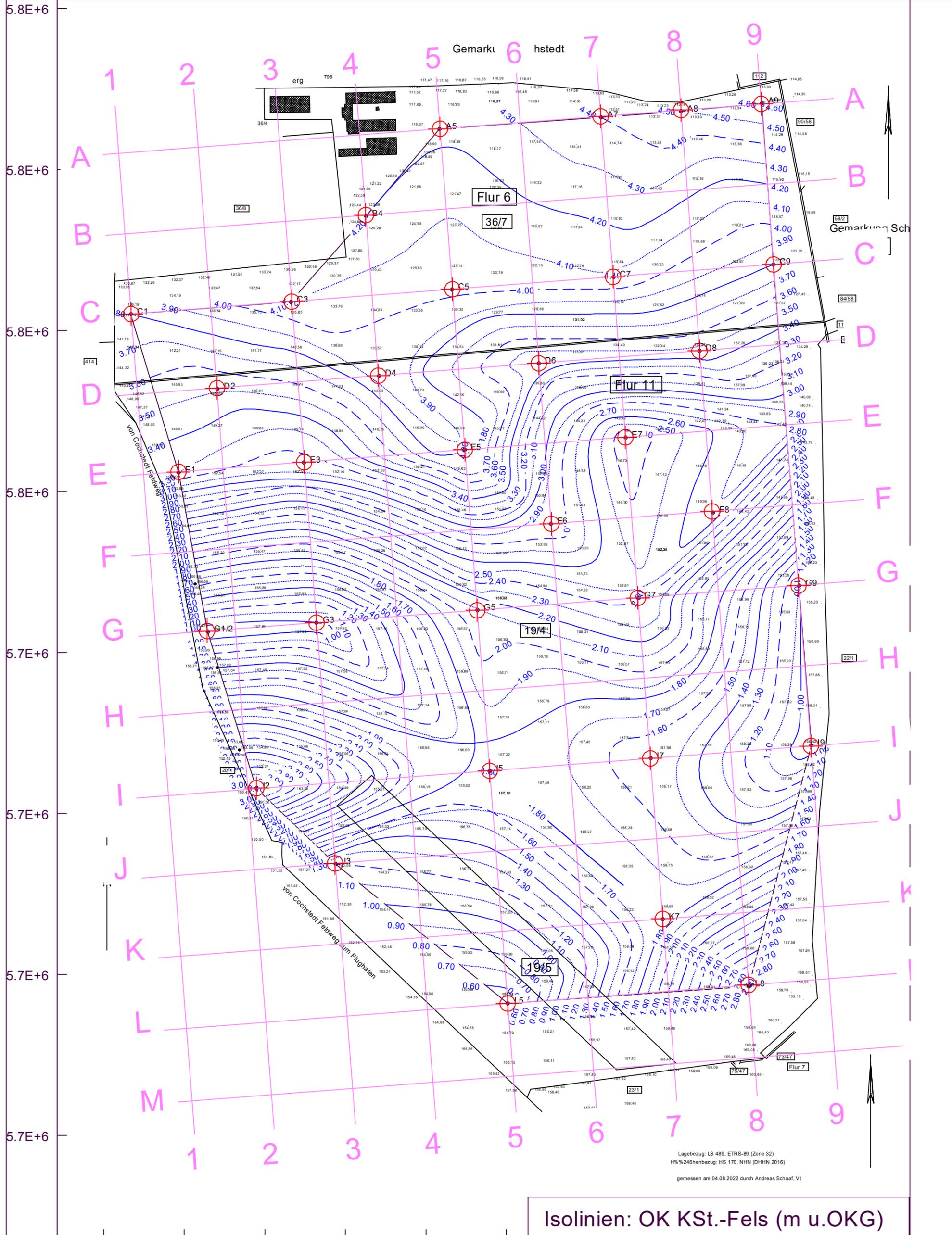
Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a §
Kohlenwasserstoffe C10-C40	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a §
Kohlenwasserstoffe C10-C22	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a §
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a §
Cyanid ges.	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 §1
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a §1
BTEX			
Benzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Toluol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Ethylbenzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
m-/p-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
o-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Cumol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Styrol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Summe BTEX		mg/kg TM	berechnet §
LHKW			
Dichlormethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
1,1,1-Trichlorethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Trichlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Tetrachlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Trichlormethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Tetrachlormethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
cis-1,2-Dichlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
trans-1,2-Dichlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
1,2-Dichlorethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Summe LHKW		mg/kg TM	berechnet §
PAK			
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet §
PCB			
PCB 28	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 52	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 101	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 118	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 138	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 153	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 180	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
Arsen	3,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §

Prüfbericht-Nr.: 2022PM06165 / 1
42028 - BV Solarpark

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Cadmium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Chrom ges.	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Kupfer	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Nickel	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Thallium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Zink	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Mahlen			ohne (Kugelmühle) §
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a §
pH-Wert (Labor 20°C)			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a §
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a §
Chlorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a §
Sulfat	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a §
Phenolindex	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a § ₁
Cyanid ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a § ₁
Arsen	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Blei	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Cadmium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Chrom ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Kupfer	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Nickel	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Quecksilber	0,00010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a §
Backenbrechen			ohne (Backenbrecher) §

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: §ANALYTIKUM (Merseburg) §₁Thulnst Krauthausen



Isolinien: OK KSt.-Fels (m u.OKG)

3.266610E+73.266620E+73.266630E+73.266640E+73.266650E+73.266660E+73.266670E+73.266680E+73.266690E+73.266700E+73.266710E+73

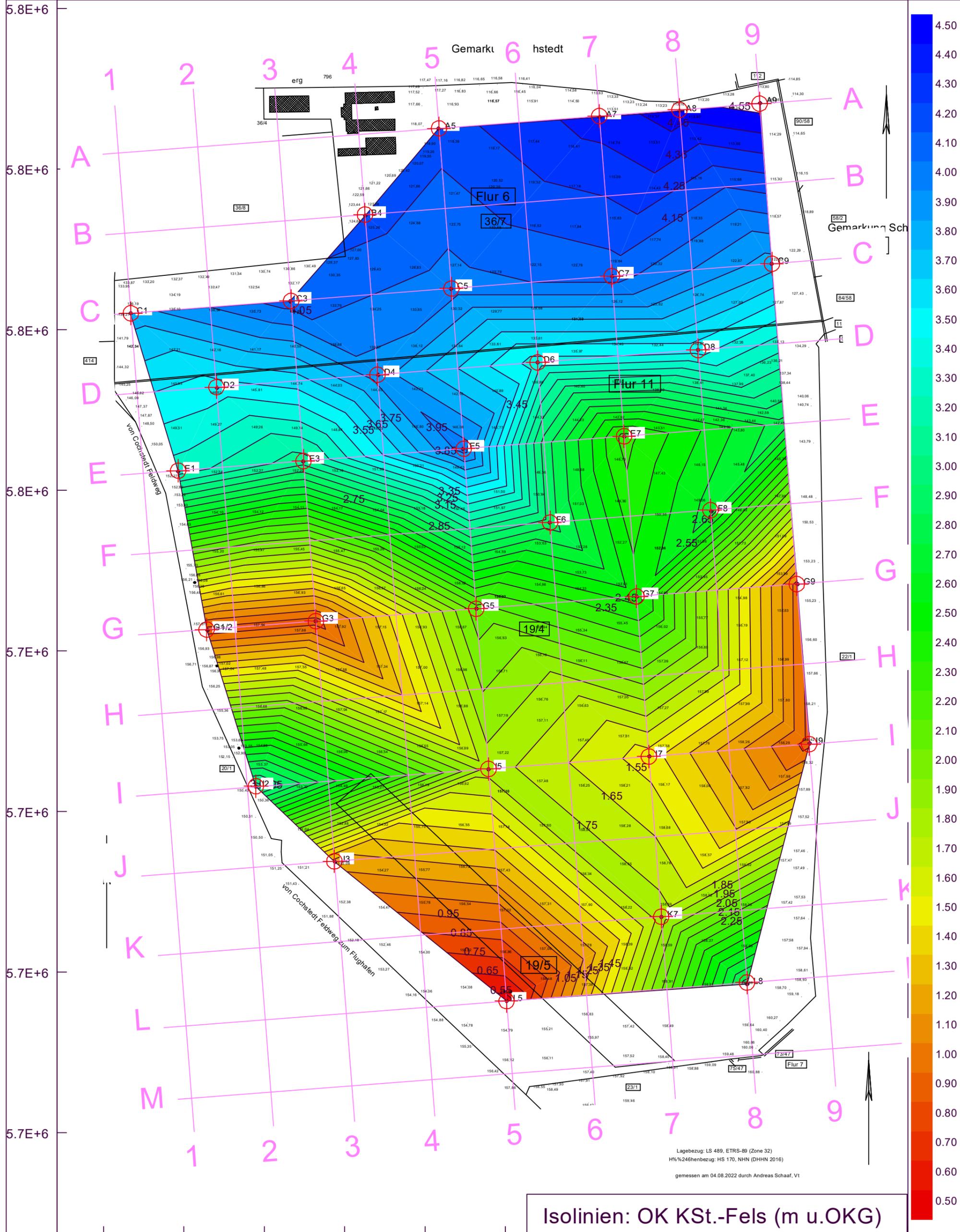
Baugrundbüro Dr. Frauendorf
 Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau
 Knapendorf, Altes Dorf 18, 06258 Schkopau
 Telefon: 03461 / 72 23 86 Fax: 03461 / 72 31 18 E-Mail: baugrund-frauendorf@t-online.de

Anlage:	8.1
Datum:	01.11.2022
Maßstab:	ca. 1 : 4.200 (A3)
Bericht-Nr.:	IB 42028M

Bauvorhaben: Neubau Solarpark "BT Cochstedt"

Auftraggeber
 BT Solar Cochstedt GmbH & Co. KG
 Am Rathaus 3, 39444 Hecklingen

Lagebezug: LS 489, ETRS-89 (Zone 32)
 H%:248henbezug: HS 170, NHN (DHHN 2016)
 gemessen am 04.08.2022 durch Andreas Schaaf, Vt



Isolinien: OK KSt.-Fels (m u.OKG)

3.266610E+73.266620E+73.266630E+73.266640E+73.266650E+73.266660E+73.266670E+73.266680E+73.266690E+73.266700E+73.266710E+7

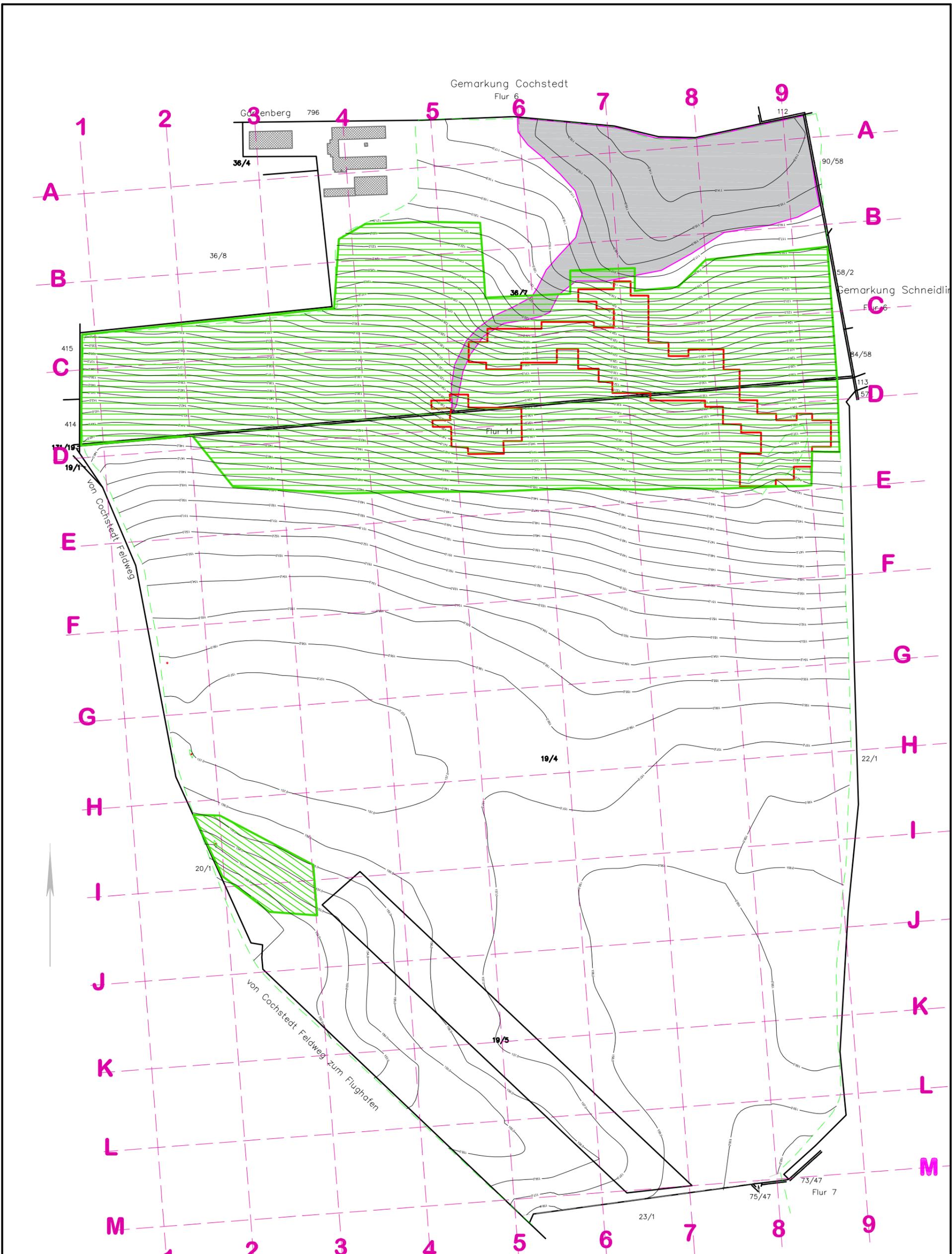
Baugrundbüro Dr. Frauendorf
 Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau
 Knapendorf, Altes Dorf 18, 06258 Schkopau
 Telefon: 03461 / 72 23 86 Fax: 03461 / 72 31 18 E-Mail: baugrund-frauendorf@t-online.de

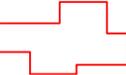
Anlage: 8.2
 Datum: 01.11.2022
 Maßstab: ca. 1 : 4.200 (A3)
 Bericht-Nr.: IB 42028M

Bauvorhaben: Neubau Solarpark "BT Cochstedt"

Auftraggeber
 BT Solar Cochstedt GmbH & Co. KG
 Am Rathaus 3, 39444 Hecklingen

Lagebezug: LS 489, ETRS-89 (Zone 32)
 H%248henbezug: HS 170, NHN (DHHN 2016)
 gemessen am 04.08.2022 durch Andreas Schaaf, Vt



-  **Aussetzbereiche
Modultischreihen**
-  **ca.-Verlauf Erosionsrinne mit
Sedimentationsdelta**
-  **Empfehlungsbereiche für
Erosionssicherung mit Faschinen**

Baugrundbüro Dr. Frauendorf
 Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau

Altes Dorf 18, 06258 Schkopau, OT Knapendorf
 Tel. 03461 / 72 23 86 Fax 03461 / 72 31 18

**Erosionsrinne mit Sedimentationsdelta
 und Empfehlung zur Erosionssicherung mit Faschinen**

Bauvorhaben: Errichtung Solarpark "BT-Cochstedt"

Anlage:	8.3
Datum:	10.11.2022
Maßstab:	1 : 4.000
Bericht-Nr.:	IB 42028M
Auftraggeber:	Brunn & Taentzler Solar Cochstedt GmbH & Co.KG, Am Rathaus 3 39444 Hecklingen OT Cochstedt