

Erdbaulabor Leipzig GmbH • Magdeborner Str. 9 • 04416 Markkleeberg

envia THERM GmbH
Projektplanung Windkraft/PV
Hallesche Straße 3

D-06686 Lützen, OT Zorbau

Markkleeberg, den 22.09.2023
Az: ebl_goe/19.07.2023_3

Baugrund- u. Gründungsgutachten

mit Hinweisen zur Standsicherheit von Aufstellflächen mobiler Hebezeuge

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Standort: Stadt Markkleeberg, OT Auenhain, Teilfläche
Flurstück 823

Bebauungsplan: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain,
Fassung 21.04.2023

Bericht 1: Baugrund- und Gründungsgutachten
mit Hinweisen zur Standsicherheit von
Aufstellflächen mobiler Hebezeuge

Auftraggeber: envia THERM GmbH, Bitterfeld-Wolfen,
Bestellung 4352068151-F3-A35, 14.06.2023

Umfang: 28 Seiten Text, 4 Abbildungen,
21 Tabellen, 12 Anlagen

Ausfertigung: 1


Dipl.-Ing. Matthias Götz
Vom Sächsischen Oberbergamt anerkannter
Sachverständiger für Geotechnik (SächsBergVO)



Inhaltsverzeichnis

Titelblatt

1	Inhaltsverzeichnis.....	2
2	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2.1	Allgemeines	3
2.2	Baubeschreibung und bauliche Festsetzungen B-Plan.....	3
2.3	Geotechnisch relevante Festsetzungen B-Plan	4
2.4	Einordnung in geotechnische Kategorie	4
2.5	Hinweise LMBV	4
3	Grundlagenermittlung	5
3.1	Bergbauliche Verhältnisse	5
3.2	Erdstoffmerkmale der Absetzerschüttung	6
3.3	Kenngrößen aus Labor-Komplexuntersuchung 1997	6
3.4	Verformungen des Untergrunds.....	7
3.5	Verkippsstrukturen und Böschungsschnitt.....	8
3.6	Grundwasserverhältnisse	8
3.7	Erdbautechnische Bodenklassifikationen.....	9
3.8	Zuordnung Homogenbereiche.....	10
4	Baugrunderkundungen	11
4.1	Einbeziehung Erkundung von 2007	11
4.2	Anordnung der Erkundungspunkte.....	11
4.3	Einmessung der Aufschlusspunkte	11
4.4	Untersuchungsumfang.....	12
4.5	Erkundungsergebnisse.....	12
4.6	Bodenphysikalische Beschreibung des Homogenbereichs	16
5	Geotechnische Fachberatungen.....	17
5.1	Bodenkenngrößen	17
5.2	Gründung Unterkonstruktion der Solarpaneele	18
5.3	Standssicherheit von Aufstellflächen mobiler Hebezeuge.....	20
5.4	Fahrwege auf der Kippe	23
5.5	Eignung für Versickerungsanlagen	24
5.6	Gründung von konstruktiven Bauwerken.....	24
5.7	Standssicherheit und Erosionsschutz Böschungen.....	25
5.8	Geländeverformungen	25
5.9	Schadstoffanalyse Ausbauboden.....	25
6	Unterlagen.....	26
7	Fachliteratur.....	27
8	Anlagenverzeichnis	28

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

2.1 Allgemeines

Die envia THERM GmbH beabsichtigt die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage in Markkleeberg, OT Auenhain. Der Standort befindet sich auf einer Tagebaukippe des ehemaligen Tagebaues Espenhain.

Mit der Bestellung der envia THERM GmbH vom 14.06.2023 erfolgte die Beauftragung an die Erdbaulabor Leipzig GmbH für die Leistungen:

- Bergbauliche Grundlagenermittlung
- Baugrunderkundungen und Laboruntersuchungen
- Erstellung Baugrund- und Gründungsgutachten für Photovoltaikanlage.

2.2 Baubeschreibung und bauliche Festsetzungen B-Plan

Der seitens des Auftraggebers definierte Bearbeitungsumring ist in den Lageplänen (Anlage 1) dargestellt.

Gemäß den Festsetzungen im Bebauungsplan [U4] ist die Höhe baulicher Anlagen auf 4 m begrenzt. Zwischen der Modulunterkante und dem Gelände ist ein Mindestabstand von 0,8 m einzuhalten. Der Abstand zwischen den Solarmodulen beträgt mindestens 3,5 m (Abb. 1).

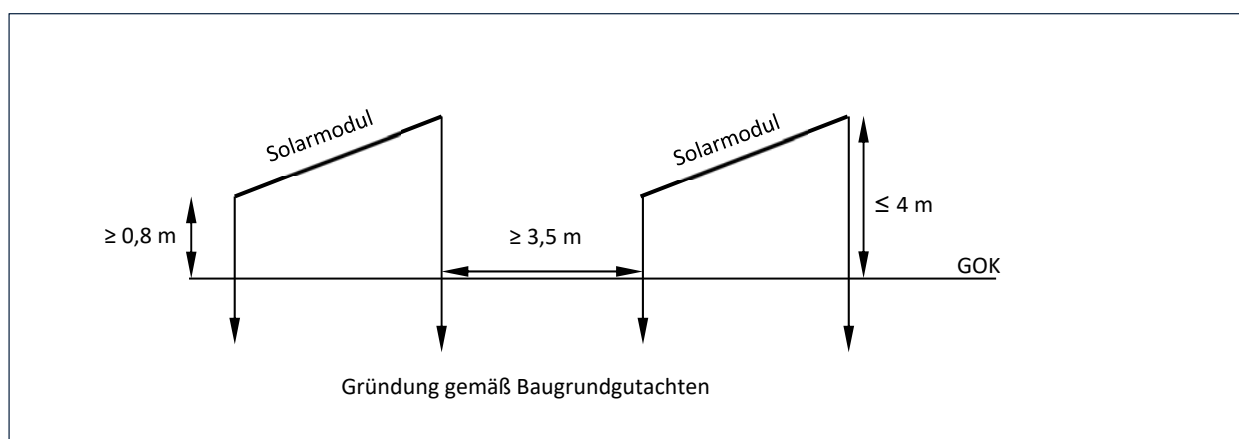


Abb. 1: Systemskizze Solarmodule gemäß B-Plan (Zeichnung: Götz)

Die Befestigung von Verkehrsflächen ist ausschließlich in wasser- und luftdurchlässigem Aufbau zulässig.

Das gesamte im Geltungsbereich des B-Planes anfallende Niederschlagswasser ist vor Ort flächenhaft zu versickern.

An der nordöstlichen Baufeldecke sind gemäß Baubeschreibung eine Trafostation und ein Betriebsgebäude angeordnet (Anlage 1.1).

2.3 Geotechnisch relevante Festsetzungen B-Plan

Der Bebauungsplan [U4] definiert folgende geotechnisch relevanten Festsetzungen:

- Vorhabenskonkrete Baugrunduntersuchung nach DIN EN 1997 und DIN 4020
- Erstellung geotechnischer Bericht mit Aussagen zu Baugrundsichtung, Grundwasserverhältnissen, bodenphysikalischen Homogenbereichen (einschließlich Eigenschaften und Kennwerte)
- Zuordnung in eine geotechnische Kategorie nach DIN EN 1997
- Empfehlungen zum Gründungsverfahren
- Hinweise zur Herstellung von Verkehrswegen nach RStO 12.

2.4 Einordnung in geotechnische Kategorie

Die Gründung der Solarmodule wird nach DIN EN 1997, in Verbindung mit DIN 4020, in die geotechnische Kategorie 2 (mittlere Verhältnisse) eingeordnet.

4

2.5 Hinweise LMBV

Seitens des Bergbausanierers Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH, Leipzig, sind mit der Stellungnahme vom 20.06.2022 [U2] folgende Hinweise gegeben worden:

- Das Plangebiet steht unter Bergaufsicht. Das Sächsische Oberbergamt ist im Planverfahren zu beteiligen.
- Der anstehende Kippenboden stellt einen Risikobaugrund dar. Im Rahmen einer Baugrunderkundung ist ein Sachverständiger für Geotechnik hinzuzuziehen.
- Der Einfluss des Vorhabens auf die Standsicherheit des Restlochböschungssystems ist vorzunehmen.
- Das Plangebiet wird durch den nachbergbaulichen Grundwasserwiederanstieg beeinflusst. Die derzeitigen Grundwasserstände im Hauptgrundwasserleiter werden zwischen +114,5 m NHN und +116 m NHN beschrieben. Prognostisch werden sich Grundwasserhöhen zwischen +115 m NHN und +119 m NHN einstellen.

3 Grundlagenermittlung

3.1 Bergbauliche Verhältnisse

Der Untergrund im Plangebiet entstand im Ergebnis einer bergbaulichen Schüttung zur Herstellung des Erdstoff-Abriegelungsbauwerks (Landbrücke) zwischen dem jetzigen Störmthaler See und dem Markkleeberger See.

Die zeitliche und bergtechnische Abfolge zur Entstehung der Landbrücke kann in folgenden Phasen beschrieben werden:

- Der ehemalige Tagebau Espenhain ist im bezeichneten Gebiet um 1985 ausgekohlt und parallel durch Abraumförderbrückentechnik teilverkippt worden. Das Relief dieser sog. Abraumförderbrückenkippe lag bei +100 m NHN bis +120 m NHN.
- Aus technologischen Gründen verblieb zwischen der Absetzerkippe und der nordöstlich angrenzenden Ortslage Auenhain ein offener Verkipfungsbereich (Randschlauch) als freier Streifen des Tagebauliegenden von ca. 50 m bis 100 m Breite.
- Zur Herstellung der Trasse für die BAB A38 (Südumfahrung Leipzig) erfolgte in den Jahren 1996/97 die separate Verkipfung dieses Randschlauchs und die Herstellung einer Landbrücke zwischen dem späteren Störmthaler See und Markkleeberger See.

5

Die Massenzufuhr zum Absetzer 1115 wurde über eine separate AFB-Kippenbodenrückgewinnung aus dem ehemaligen Tagebau realisiert. Diese Rückgewinnung von bereits zum Versturz gebrachter Kippenmassen führte durch die technologischen Prozesse aus Wiedergewinnung, Bandtransport und Versturz zu einer guten Durchmischung und zu einem hohen Homogenisierungsgrad dieser Erdstoffe.

- Die Arbeitsebene des Absetzers lag bei + 115 m NHN und + 119 m NHN, so dass Versturztiefen
 - o über dem Relief der Abraumförderbrückenkippe von 10 m bis 20 m und
 - o über dem freiliegenden Randschlauch von 50 m bis 60 m

zu bewältigen waren. Der abschließende Aufbau der Landbrücke erfolgte von der Arbeitsebene des Absetzers aus über eine Hochschüttung dieses Versturzgerätes.

Die jetzigen Landbrückenseitenböschungen sind zur Herstellung der IST-Kontur mit mobiler Erdbautechnik abgeflacht worden.

3.2 Erdstoffmerkmale der Absetzerschüttung

Der Schüttboden der Landbrücke weist durch die o.g. technologischen Prozesse nahezu vergleichbare Eigenschaften auf:

- Bodenart: Schluff-Feinsand-Gemisch mit enggestufter Korngrößenverteilung der Feinsandfraktion
- Lagerungsdichte: locker, örtlich sehr locker bzw. mitteldicht
- Bodengruppe (DIN 18196): [SU*].

3.3 Kenngrößen aus Labor-Komplexuntersuchung 1997

Für die geotechnischen Bewertungen der sog. Landbrückenmassen hat die LMBV dem Sachverständigen die Ergebnisse einer bodenphysikalischen Komplexuntersuchung der Landbrückenmassen von 1997 bereitgestellt (Anlage 12).

Erdstoffcharakteristik

Der Schüttboden besteht aus einem Korngemisch mit einem Feinkornanteil von $d_{0,063\text{mm}} = 18\%$ (Probe 1) bis 28% (Probe 2).

6

Verdichtbarkeitseigenschaften

Die Verdichtbarkeitseigenschaften sind über Proctorversuche nach DIN 18127 ermittelt worden (Tabelle 1).

Tabelle 1: Ergebnisse der Verdichtungsversuche

Probe	$\rho_{\text{Pr}} [\text{g/cm}^3]$	$w_{\text{opt}} [-]$	Probe	$\rho_{\text{Pr}} [\text{g/cm}^3]$	$w_{\text{opt}} [-]$
1	1,85	0,13	2	1,83	0,13

ρ_{Pr} : Proctordichte; w_{opt} : optimaler Wassergehalt

Scherfestigkeit im Kreisringschergerät

Die Parameter zur Scherfestigkeit im Kreisringschergerät sind in Tabelle 2 aufgestellt.

Tabelle 2: Ergebnisse Scherfestigkeit Kreisringschergerät

Probe	Sigma	ρ_A	w_A	ϕ'	c'
	$[\text{kN/m}^2]$	$[\text{g/cm}^3]$	$[-]$	$[\circ]$	$[\text{kN/m}^2]$
1	100 - 800	1,81	0,14	31,4	15
2	100 - 800	1,82	0,15	31,6	10

ρ_A : Einbaudichte Versuchsbeginn; w_A : Einbauwassergehalt Versuchsbeginn

Einaxiale Druckfestigkeit

Zur Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit (DIN 18136-E) sind die Proben durch Aufbereitung im Proctorzylinder vorverdichtet worden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3: Ergebnisse zur einaxialen Druckfestigkeit

Probe	Teilversuch	Einbau (Proctorzylinder)	ρ_A [g/cm ³]	w_A [-]	q_u [kN/m ²]
1	1	2 Lagen / 10 Schläge	1,91	0,126	71
1	2	3 Lagen / 25 Schläge	2,10	0,126	198
2	1	2 Lagen / 10 Schläge	1,93	0,139	92
2	2	3 Lagen / 25 Schläge	2,1	0,139	202

ρ_A : Einbaudichte Versuchsbeginn; w_A : Einbauwassergehalt Versuchsbeginn

Kompressionsversuche

Durch Kompressionsversuche (DIN 18135-E) sind folgende Steifigkeiten ermittelt worden (Tabelle 4):

Tabelle 4: Ergebnisse Kompressionsversuche

Probe	ρ_A [g/cm ³]	w_A [-]	Spannung σ		
			200 kN/m ²	400 kN/m ²	800 kN/m ²
			Steifigkeit E_s [MN/m ²]		
1	1,98	0,136	12,2	16,2	24,1
2	1,96	0,141	8,1	12,8	23,7

ρ_A : Einbaudichte Versuchsbeginn; w_A : Einbauwassergehalt Versuchsbeginn

Triaxialscherversuche

Aus Triaxialscherversuchen nach DIN 18137 sind Parameter nach Tabelle 5 ermittelt worden (unvollständige Datenlage).

Tabelle 5: Ergebnisse Triaxialscherversuche

Versuchsart	Spannungsweg	Einbau	$\varphi_{s,b}$ [°]	$c_{s,b}$ [kN/m ²]
CAU	pS	ohne Aufbereitung	22,8	24
CIU	pS	proctordicht	27,4	2

3.4 Verformung des Untergrunds

Die grundwasseranstiegsbedingten Verformungen des gekippten Untergrunds werden vom Sachverständigen als flachwellige Setzungen bewertet. Nach örtlichen Erfahrungen liegt das relative Sackungsmaß bei 1% bis 3% der Kippenwasserspiegelanstiegsrate.

3.5 Verkippungsstrukturen und Böschungsschnitt

Die markscheiderischen Daten zur Verkippungsstruktur [U5] sind im Lageplan Anlage 1.1 dargestellt.

Die ehemalige Tagebauabgrabung erfolgte bis ca. +55 m NHN. Durch die bergbauliche Schüttung der Landbrücke entstanden Geländehöhen

- im Norden und Nordwesten von ca. +118 m NHN bis +120 m NHN
- im Süden von +120 m NHN bis +122 m NHN.

Die Darstellung zum Verlauf von Geländehöhenlinien und die Achsen eines Böschungsschnittes sind in Anlage 1.2 ausgewertet. Insgesamt besteht ein flaches Böschungseinfallen von Südost nach Nordwest.

Der Böschungsschnitt (Anlage 1.2) markiert ein Neigungsverhältnis der Landbrückenböschung im Bereich der PV-Anlage von 1 : n = 1 : 63.

3.6 Grundwasserverhältnisse

Nach den Grundwasserkarten (Hydroisohysendarstellung auf Anlage 1.3) der LMBV [U5] liegen die durchschnittlichen IST-Grundwasserstände aktuell bei

- +115 m NHN bis +115,5 m NHN im Norden und Nordwesten (ca. 2,5 m bis 4 m Grundwasserflurabstand)
- +116 m NHN bis +116,5 m NHN im Süden und Südosten (ca. 5 m Grundwasserflurabstand).

Prognostisch sind nach Vollzug des nachbergbaulichen Grundwasserwiederstiegs folgende Grundwasserstände zu erwarten:

- +118 m NHN bis +118,5 m NHN im Norden und Nordwesten (flurnahe Bodenaufsättigung)
- +119 m NHN bis +119,5 m NHN im Süden und Südosten (ca. 1 m Grundwasserflurabstand).

3.7 Erdbautechnische Bodenklassifikationen

Für die Bewertung von Erdstoffgemischen für Bauwerke der geotechnischen Kategorie I sind folgende Merkmale maßgebend:

- Bodenphysikalische Klassifikation nach DIN 18196 (2023)
- Bestimmung der Bindigkeitsmerkmale nach ZTV E-StB 17 (2017)
- Bestimmung des Lagerungszustandes nichtbindiger und der Konsistenz bindiger Erdstoffe mit Einordnung nach DIN 14688: Benennung, Beschreibung und Klassifikation von Boden.

Zuordnung Boden-Hauptgruppen

Zur hinreichenden Systematisierung der Bodeneigenschaften ist mit Tabelle 1 die übliche Klassifikation der Erdstoffe in Boden-Hauptgruppen nach DIN 18196: Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (2023) dargestellt.

Tabelle 6: Einteilung von Böden in Hauptgruppen

Bodenarten	Boden-Hauptgruppe	Feinkornanteil $d_{<0,063\text{mm}}$
Sand, Kiessand, Kies	grobkörnig	< 5%
Sand-Schluff-Gemische	gemischtkörnig	5% ... 40%
Schluff, Ton	feinkörnig	> 40%

9

Zuordnung Bindigkeit

Nach ZTV E-StB 17 werden Böden mit einem Feinkornanteil von $d_{<0,063\text{mm}} \leq 15\%$ als nichtbindig bezeichnet. Erdstoffe mit einem Feinkornanteil von $d_{<0,063\text{mm}} > 15\%$ sind bindige Böden.

Zuordnung Durchlässigkeitsbereiche

Die Wasserdurchlässigkeit von Erdstoffen wird nach DIN 18130 (1998) in Durchlässigkeitsbereiche gemäß Tabelle 7 eingestuft. Die Zuordnung zwischen Durchlässigkeit und Feinkornanteil entspricht Erfahrungswerten des Sachverständigen.

Tabelle 7: Näherungsweise Zuordnung k_f -Wert-Durchlässigkeit-Feinkornanteil

k_f -Wert [m/s]		Durchlässigkeit	Feinkornanteil KGV $d_{0,063\text{mm}}$ [%]	
von	bis	DIN 18130	von	bis
10^{-2}	10^{-4}	stark	0	≈ 5
10^{-4}	10^{-6}	durchlässig	≈ 5	≈ 15
10^{-6}	10^{-8}	schwach	≈ 15	≈ 40
< 10^{-8}		sehr schwach	$\approx > 40$	

Lagerungsdichte nichtbindiger Erdstoffe

Für nichtbindige Erdstoffe sind im Regelwerk DIN EN ISO 14688-2 (2020) folgende Abstufungen zur Beschreibung der bezogenen Lagerungsdichte (I_D) definiert (Tabelle 8):

Tabelle 8: Bezeichnungen der bezogenen Lagerungsdichte (I_D)

Zustand	sehr locker	locker	mitteldicht	dicht	sehr dicht
I_D [-]	0 ... 0,15	0,15 ... 0,35	0,35 ... 0,65	0,65 ... 0,85	0,85 ... 1

Konsistenz bindiger Erdstoffe

Für bindige Erdstoffe sind im Regelwerk DIN EN ISO 14688-2 (2020) folgende Abstufungen zur Beschreibung der Konsistenz (I_c) definiert (Tabelle 9):

Tabelle 9: Bezeichnungen der Konsistenz (I_c : Konsistenzindex)

Zustand	breiig	sehr weich	weich	steif	halbfest
I_c [-]	< 0,25	0,25 ... 0,5	0,5 ... 0,75	0,75 ... 1	> 1

Zuordnung Anteil Steine und Blöcke

Die Korngrößen von Steinen und Blöcken sind in folgenden Abstufungen nach Tabelle 10 definiert:

10

Tabelle 10: Korngrößen von Steinen und Blöcken

Bezeichnung	Steine	Blöcke	große Blöcke
Korngröße	63 mm ... 200 mm	200 mm ... 630 mm	> 630 mm

3.8 Zuordnung Homogenbereiche

Die Grundlagen zur Beschreibung der Erdstoffmerkmale sind aktuell in VOB/C-DIN 18300 (2019) ff. aufgestellt.

Die Homogenbereiche beschreiben die Untergrundmerkmale für ein bestimmtes Bauverfahren. Zur Systematisierung dieser Beschreibungen wird – verfahrensspezifisch – die Zuordnung eines Vorsatzes gemäß Tabelle 11 als geeignet angesehen.

Tabelle 11: Vorzeichen zur Beschreibung der Homogenbereiche

VOB/C-ATV	Bauverfahren	Vorsatz
DIN 18300	Erdarbeiten	E.*
DIN 18301	Bohrarbeiten	B.*
DIN 18304	Rammarbeiten	R.*

Für diese Bauverfahren sind u.a. folgende Parameter des Untergrunds zu beschreiben:

- Ortsübliche Bezeichnung
- Korngrößenverteilung
- Massenanteile Steine, Blöcke und große Blöcke
- Wassergehalt
- Plastizitätszahl
- Konsistenzzahl
- Bezogene Lagerungsdichte
- Bodengruppe.

4

Baugrunderkundungen

4.1 Einbeziehung Erkundungen von 2007

Durch die EGW Wachau ist mit Zustimmung vom 27.06.2023 die Verwendung einer 2007 durchgeführten Baugrunderkundung im Plangebiet erteilt worden. Diese Aufschlüsse bis 3 m Tiefe sind mit der Jahreszahl 2007 gekennzeichnet.

4.2 Anordnung der Erkundungspunkte

11

Die Anordnung der Aufschlüsse aus der Baugrunderkundung von 2007 und 2023 sind im Lageplan Anlage 1.1 dargestellt.

Die geologischen Schichtenverzeichnisse sind in Anlage 3 dokumentiert. Die graphische Darstellung der Bohrprofile und Sondierergebnisse ist in Anlage 4 zusammengestellt. Mit den geotechnischen Querschnitten 1 und 2 (Anlage 5) ist die flächenhafte Verteilung der Untergrundmerkmale aufgezeigt.

4.3 Einmessung der Aufschlusspunkte

Die Aufschlusspunkte sind in unterschiedlichen Lagesystemen eingemessen worden (Anlage 2):

- Lagesystem: ETRS89 / UTM Zone 33, Höhensystem: DHHN/2016
- Lagesystem: LST110 (RD/83), Höhensystem: DHHN/2016.

4.4 Untersuchungsumfang

Zur Baugrunderkundung sind Feld- und Laboruntersuchungen nach Tabelle 12 ausgeführt worden:

Tabelle 12: Ausgeführte Feld- und Laboruntersuchungen

Untersuchungsart	Regelwerk	Stück	Bemerkung
Kleinrammbohrungen	DIN EN ISO 22471-1	9	3 m Tiefe (2007)
Rammsondierungen DPL10	DIN EN ISO 22476-2	9	3 m Tiefe (2007)
Kleinrammbohrungen	DIN EN ISO 22471-1	15	6 m Tiefe (2023)
Rammsondierungen DPL10	DIN EN ISO 22476-2	15	6 m Tiefe (2023)
Ausbau als Rammpegel	DIN EN ISO 22471-1	3	Probenahme Wasser
Fallgewichtsmessungen	TP BF-StB Teil B 8.3	15	Verformungsmodul
Siebung/Sedimentation	DIN EN ISO 17892-4	7	Korngrößenverteilung
Boden	DIN 4030/ DIN 50929	3	Beton- u. Stahlaggress.
Wasser	DIN 4030/ DIN 50929	3	Beton- u. Stahlaggress.

Hinweis: Mit diesem Untersuchungsumfang werden die Anforderungen zur geotechnischen Kategorie 2 erfüllt.

4.5 Erkundungsergebnisse

12

Bodenschichtung

Die Erkundungen bestätigen eine regellose Feinstruktur der geschütteten Erdstoffe. Eine Gliederung dieser Ablagerung in Bodenschichten ist nicht möglich.

Die erkundeten Erdstoffe werden – in Übereinstimmung mit der bergbaulichen Grundlagenermittlung – maßgebend als Sand-Schluff-Gemische identifiziert.

Lagerungsdichte

Die Lagerungsdichte ist über Messungen mit der leichten Rammsonde (DPL 10) bestimmt worden. Die stark inhomogen verteilten Messwerte betragen

- bis ca. 2 m Tiefe: $N_{10L} = 5$ bis 30, örtlich $N_{10L} = 1$ bis 5 bzw. bis $N_{10L} = 60$
- bis 6 m Tiefe: $N_{10L} = 5$ bis 20, örtlich $N_{10L} = 1$ bis 3 bzw. $N_{10L} = 30$.

Markant sind geringe Sondierwerte unmittelbar in Höhe des jeweils erkundeten Kippenwasserspiegels. Dieses Merkmal wird zum Teil auf sondierversfahrensbedingte Phänomene und zum Teil auf Sackungen der Kippe infolge der Aufsättigung durch den nachbergbaulichen Grundwasseranstieg zurückgeführt.

Hinsichtlich der Bewertungen zur Lagerungsdichte des Kippenbodens aus Rammsondierungen wird auf dessen Einordnung als Erdstoff mit eher nichtbindigen Merkmalen abgestellt. Nach Floss [FL6] kann folgende Zuordnung als Orientierung vorgenommen werden (Tabelle 13):

Tabelle 13: Zuordnung der Lagerungsdichte aus Rammsondierungen DPL10

Lagerung		sehr locker	locker	mitteldicht	dicht
Indexwert	I_D	$< 0,15$	$0,15 - 0,35$	$0,35 - 0,65$	$> 0,65$
DPL10	N_{10L}	< 10	$10 - 20$	$20 - 30$	> 30

Grundwasserverhältnisse

Die erkundeten Grundwasserverhältnisse sind in den geotechnischen Einzelprofilen (Anlage 4) und in den geotechnischen Querschnitten (Anlage 5) dargestellt.

Gesicherte Messungen zum Ruhewasserspiegel liegen an den im Rahmen dieser Baugrunderkundung gesetzten Rammpegeln vor (Tabelle 14):

Tabelle 14: Gesicherte Grundwasserstände der Rammpegel

Rammpegel	-	KRB 4/2023	KRB 8/2023	KRB 13/2023
Gelände	[m NHN]	+119,78	+121,28	+118,45
Grundwasser	[m NHN]	+116,57	+116,41	+115,70
Flurabstand	[m]	3,21	4,87	2,75
Datum	-	21.08.2023	28.08.2023	28.08.2023
Darstellung	-	Anlage 4.13	Anlage 4.17	Anlage 4.22
Isohypsen IST ⁽¹⁾	[m NHN]	ca. +115,6	ca. +116,2	ca. +115,4

(1: Grundwasserstände nach Hydroisohypsen IST (Anlage 1.3))

Der Vergleich der Messwerte Rammpegel mit den Hydroisohypsen IST und die Differenzen von Δh_{GW} von bis zu 1 m verdeutlichen die regellose Struktur von Wasserführungen.

***Wichtig:** Zur Spezifik der Tagebaukippenböden zählt das Merkmal, dass Bohrungen während der Herstellung oft wasserfrei sind und sich ein Grundwasserspiegel erst nach 24 Stunden einstellt. Bohrergergebnisse ohne Wasseranschnitt sind letztlich nicht grundwasserfrei!*

Korngrößenverteilungen

Die Laborergebnisse zu Korngrößenverteilungen an Proben des Kippenbodens sind in Anlage 7 zusammengefasst. Mit einem Spektrum des Feinkornanteils von $d_{0,063mm} = 35\%$ bis 45% ist der Kippenboden ein dominierend gemischtkörniger Erdstoff, jedoch ohne plastische Merkmale. Bodenphysikalisch verhält sich ein derartiger Kippenboden eher wie ein nichtbindiger Erdstoff.

Die Durchlässigkeit des Kippenbodens wird nach den Korngrößenverteilungen mit $k_f = 10^{-7}$ m/s bis $5 \cdot 10^{-8}$ m/s bewertet (Auswertung nach *USBR*).

Verformungsmodule

Speziell zur Klärung der Tragfähigkeit des Planums zum Befestigungsaufbau für Verkehrsflächen erfolgte - jeweils parallel zu den Bohrungen - die Messung der Verformungsmodule mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz. Die Ergebnisse sind in Anlage 6 zusammengestellt.

Die Korrelation zwischen dem gemessenen dynamischen Verformungsmodul $E_{V,dyn}$ und dem abgeleiteten Verformungsmodul E_{V2} erfolgt nach der Beziehung

$$E_{V,dyn} \approx E_{V2}.$$

Hinweis: Diese Korrelation gilt für gemischtkörnige Erdstoffe gemäß Hinweisen von Floss und eigenen Erfahrungen.

Die Messwerte und abgeleiteten Verformungsmodule sind in Tabelle 15 aufgeführt.

Tabelle 15: Gemessene und abgeleitete Verformungsmodule

Versuch/Bohrung	Messung	Prüfplanum	Messwert $E_{V,dyn}$	abgeleitet E_{V2}
	Anlage	[m] unt. GOK	[MN/m ²]	[MN/m ²]
P194-23-6/KRB 1_23	6.1	0,3	36	≈ 35
P194-23-7/KRB 2_23	6.2	0,3	16	≈ 15
P194-23-8/KRB 3_23	6.3	0,3	17	≈ 15
P194-23-9/KRB 4_23	6.4	0,3	14	≈ 15
P194-23-10/KRB 5_23	6.5	0,3	12	≈ 10 bis 15
P194-23-11/KRB 6_23	6.6	0,3	17	≈ 15
P194-23-12/KRB 7_23	6.7	0,3	16	≈ 15
P194-23-13/KRB 8_23	6.8	0,3	18	≈ 15 bis 18
P194-23-14/KRB 9_23	6.9	0,3	14	≈ 15
P194-23-15/KRB 10_23	6.10	0,3	18	≈ 15 bis 18
P194-23-16/KRB 11_23	6.11	0,3	18	≈ 15 bis 18
P194-23-17/KRB 12_23	6.12	0,3	16	≈ 15
P194-23-18/KRB 13_23	6.13	0,3	12	≈ 10 bis 15
P194-23-19/KRB 14_23	6.14	0,3	18	≈ 15 bis 18
P194-23-20/KRB 15_23	6.15	0,3	10	≈ 10

Als mittlerer Verformungsmodul des Planums wird – unter Beachtung des IST-Zustandes – der Grundwasserentwicklung ein Zahlenwert von $E_{V2} = 15^{+5}$ MN/m² abgeleitet.

Wichtig: Dieser Wert wird sich mit weiter zunehmender Aufsättigung der Kippen infolge des prognostischen Grundwasserwiederanstiegs zur ungünstigen Seite hin entwickeln. Für ein wassergesättigtes Planum werden E_{V2} -Werte um 5 MN/m² erwartet.

Betonaggressivität Boden nach DIN 4030

Die Analysenergebnisse zur Betonaggressivität des Bodens (Anlage 8) ergeben folgende Merkmale nach Tabelle 16:

Tabelle 16: Bewertung zur Betonaggressivität Boden

Prüfung	Bohrung/Tiefe	Betonaggressivität	maßge. Parameter
	- / [m]	DIN 4030	
P194-23-3	KRB 2/1,6 – 4,0	XA2	SO ₄ ²⁻ : 4930 mg/kg
P194-23-4	KRB 10/1,2 – 4,2	XA2	SO ₄ ²⁻ : 8250 mg/kg
P194-23-5	KRB 13/0,2 – 4,0	XA2	SO ₄ ²⁻ : 4870 mg/kg

Die in Anlage 8 gleichfalls beigefügten Analysenergebnisse zum Korrosionsverhalten des Bodens gegenüber Stahl nach DIN 50929 sind von einem entsprechenden Sonderfachmann gesondert zu bewerten.

Betonaggressivität Wasser nach DIN 4030

Die Analysenergebnisse zur Betonaggressivität des Wassers (Anlage 9) ergeben folgende Merkmale nach Tabelle 17:

Tabelle 17: Bewertung zur Betonaggressivität Wasser

Prüfung	Bohrung	Betonaggressivität	maßge. Parameter
		DIN 4030	
P194-23-21	Rammpegel KRB 4	sehr stark angreifend	SO ₄ ²⁻ : 820 mg/l CO ₂ ⁽¹⁾ : 70,2 mg/l pH-Wert: 4,47
P194-23-22	Rammpegel KRB 8	sehr stark angreifend	SO ₄ ²⁻ : 1100 mg/l CO ₂ ⁽¹⁾ : 96,4 mg/l pH-Wert: 4,26
P194-23-2	Rammpegel KRB 13	stark angreifend	SO ₄ ²⁻ : 1100 mg/l CO ₂ ⁽¹⁾ : 61,2 mg/l

(1: kalklösend)

Die in Anlage 9 gleichfalls beigefügten Analysenergebnisse zum Korrosionsverhalten des Grundwassers gegenüber Stahl nach DIN 50929 sind von einem entsprechenden Sonderfachmann gesondert zu bewerten.

Zusammenfassend liegt ein stark betonaggressiver Angriffsgrad von Boden und Grundwasser vor.

Ableitung Homogenbereich

Der gesamte Kippenboden wird als ein Homogenbereich (E.1, B.1 und R.1) eingeordnet. Eine untersetzende Differenzierung ist nicht möglich und auch nicht erforderlich.

4.6 Bodenphysikalische Beschreibung des Homogenbereichs

Für die Baugrundbeschreibung nach DIN 18300, DIN 18301 und 18304 werden folgende Eigenschaften definiert:

Ortsübliche Bezeichnung:	Tagebaukippe, unkontrollierte Schüttung stark inhomogene Ablagerung
Merkmal:	bindig, $d_{0,063\text{mm}} > 15\%$
Boden-Hauptgruppe:	gemischtkörnig, örtlich feinkörnig
Durchlässigkeit:	schwach durchlässig
Plastizität:	Tagebaukippenboden ohne nennenswerte plastische Eigenschaften
Bodenphysikalisches Verhalten:	eher wie ein nichtbindiger Erdstoff
Zustand:	locker bis sehr locker gelagert, örtlich mitteldicht (oberflächennahe Verdichtung durch Verkehrslasten) bis ca. 2 m Tiefe
Bezogene Lagerungsdichte:	$I_D = 0,15$ bis $0,35$, örtlich bis $0,65$
Sondiermesswerte DPL-10:	bis ca. 2 m Tiefe: $N_{10L} = 5$ bis 30 , örtlich $N_{10L} = 1$ bis 5 bzw. bis $N_{10L} = 60$ bis 6 m Tiefe: $N_{10L} = 5$ bis 20 , örtlich $N_{10L} = 1$ bis 3 bzw. $N_{10L} = 30$.
Bodengruppen:	[SE], [SU*], [TL], [UL]
Besonderheit:	örtlich Verunreinigung durch Braunkohlengrus
Plastizität:	ohne plastische Eigenschaften
Konsistenz:	entfällt.
Anteil Steine, Blöcke:	gering.

5 Geotechnische Fachberatungen

5.1 Bodenkenngößen

Scherfestigkeit und Wichte

Der Ansatz mittlerer charakteristischer Bodenkenngößen zum Einbau von Verankerungen der Photovoltaikanlage ist in Tabelle 18 aufgeführt.

Tabelle 18: Charakteristische Bodenkenngößen

Bezeichnung	Zustand	Scherfestigkeit		Wichte
		$\varphi^{(1)}$ [°]	$c^{(2)}$ [kN/m ²]	$\gamma_k^{(3)}$ [kN/m ³]
Kippe	nass	$\varphi' = 20$	$c' = 0$	$\gamma_k = 20$

(1: Reibungswinkel; (2: Kohäsion; (3: gesättigt)

Steifigkeit

Der Ansatz des Steifemoduls E_s wird gemäß Grundbautaschenbuch 2018 [FL1] und *Floss* [FL6] aus abgeleiteten Werten zum Sondierspitzenwiderstand von Drucksondierungen

$$q_c \approx N_{10L}/5 \approx 1 \text{ MN/m}^2 \text{ bis } 6 \text{ MN/m}^2, \text{ im Mittel } 2 \text{ MN/m}^2$$

17

über folgende Korrelation als Näherung ermittelt:

$$E_s = \alpha \cdot q_c \quad \text{mit} \quad \alpha = \text{im Mittel } 3 \text{ (DIN EN 1997-2 (2010))}$$

$$E_s = 3 \text{ bis } 6 \text{ MN/m}^2. \quad q_c = 1 \text{ MN/m}^2 - 2 \text{ MN/m}^2 \text{ (untere Grenze)}$$

Der mittlere Steifemodul ist mit $E_s = 3 \text{ bis } 6 \text{ MN/m}^2$ anzusetzen. Dabei gilt der untere Grenzwert für nasse Kippe und der obere Grenzwert für erdfeuchte Kippe.

Bettungsmodul

Der Ansatz des Bettungsmoduls kann nach DIN 4014: Bohrpfähle (1990) über die Vereinfachung

$$k_s \approx E_s / D \quad \text{mit} \quad \begin{array}{ll} k_s & \text{Bettungsmodul} \\ E_s & \text{Steifemodul } E_s = 3 \text{ MN/m}^2 \text{ bis } 6 \text{ MN/m}^2 \\ D & \text{Durchmesser Profil (D}_{\text{max}} = 1 \text{ m)} \end{array}$$

im Rahmen der Tragwerksplanung ermittelt werden.

5.2 Gründung Unterkonstruktion der Solarpaneele

Empfehlung Verankerungsart

Aufgrund der stark inhomogenen Untergrundverhältnisse werden zur Gründung der Unterkonstruktion Stahlprofile mit Erdschrauben (Abb. 2) bei einer Gründungstiefe ≥ 3 m empfohlen.

Hinweise:

- *Gegenüber geramten glatten Profilen ohne Erdschrauben bestehen Bedenken gegenüber der Beständigkeit des Auszieh Widerstandes im Zuge des prognostischen Grundwasseranstiegs.*
- *Örtlich wird ein Vorbohren der obersten 2 m bis 3 m notwendig werden. Derartige technische Einrichtungen sind beim Einbau der Profile mit Erdschrauben vorzuhalten.*



Abb. 2: Vergleichsdarstellung Stahlprofile mit Erdschrauben (Aufn.: Götz, 2023)

Korrosionsschutz

Die Maßnahmen zum Korrosionsschutz der Erdschrauben sind durch einen entsprechenden Sonderfachmann festzulegen.

Hinweis: Alternativ sind Betonfundamente geeignet, wenn durch Hindernisse ein Einschrauben der Profile behindert wird. Die Betonfundamente sind für einen stark betonaggressiven Angriffsgrad auszulegen.

Ermittlung Auszugwiderstand

Der axiale Auszugwiderstand ist über entsprechende Versuche an Ort und Stelle zu bestimmen. Eine definitive Prognose ist aufgrund der geotechnischen Situation nicht möglich.

Hinweise:

- Gemäß EA Pfähle, 2. Auflage, 2012, sind zur Bestimmung des Auszugwiderstandes von Zugpfählen regelmäßige Probelastungen notwendig.
- Aus Vergleichsuntersuchungen von Verankerungen in anderen Tagebaukippenböden sind axiale Zugwiderstände pro Meter Einbindetiefe von 1,5 kN/m bis 8 kN/m bekannt.

19

Als Hinweis der Fachliteratur zur Ermittlung des Bruchwertes zur Pfahlmantelreibung (q_s) berichten Kempfert/Moormann (Grundbautaschenbuch Band 3, 8. Auflage, 2018 [FL1]) über die Prognose aus Sondiermesswerten q_c . Dazu wird folgender Zusammenhang zu den Messwerten aus Drucksondierungen (q_c) in Verbindung mit einem Faktor ($\omega_{s,q}$) nach Tabelle 19 beschrieben:

$$q_s = q_c \cdot \omega_{s,q} \quad \text{mit} \quad q_c = 2 \text{ MN/m}^2 \text{ nach Textpunkt 5.1} \\ \omega_{s,q} = 0,075 \text{ nach Tabelle 19.}$$

Tabelle 19: Erfahrungswerte zum Faktor $\omega_{s,q}$ aus Drucksondierungen

Bodenart	q_c [MN/m ²]	Pfahlmantel	Faktor $\omega_{s,q}$ [-]
nichtbindig	2	Stahlträger	0,0075

Prognose Bruchwert Mantelreibung

Für den in Textpunkt 5.2 definierten Ansatz zur Bezugsgröße des Sondierspitzenwiderstandes $q_c = 2 \text{ MN/m}^2$ und des daraus abgeleiteten Faktors $\omega_{s,q} = 0,0075$ (Tabelle 15) wird grob eine Prognose zum Bruchwert der Mantelreibung von Stahlprofilen in der Kippe zu $q_s \approx 10 \text{ kN/m}^2$ bis 15 kN/m^2 abgeleitet.

5.3 Standsicherheit von Aufstellflächen mobiler Hebezeuge

Grundlagen

Der Einsatz mobiler Hebezeuge wird u.a. zur Entladung von Trafostationen notwendig. Aufgrund der geringen Scherfestigkeit des anstehenden Kippenbodens ist eine Baugrundverbesserung an den Aufstellflächen der mobilen Hebezeuge notwendig.

Hinweis: Eine Zusammenstellung grundlegender Erfahrungen über die bodenmechanischen und gerätetechnischen Ursachen von umgestürzten Baumaschinen liegt in der Fachliteratur ([FL2] bis [FL5]) vor. Dazu zählen folgende Kenntnisse:

- *Der Untergrund des Arbeitsplanums mobiler Hebezeuge verhält sich bodenmechanisch nicht als starres Widerlager, sondern in den meisten Fällen verformbar.*
- *Die wechselhaften Belastungen des Arbeitsplanums, u.a. unter Pratzenabstützungen, führen zu einer nicht zu unterschätzenden Beanspruchung des Untergrunds.*
- *Von den Versagensfällen des Arbeitsplanums sind oft Geräte mit hohem Schwerpunkt betroffen. Bereits geringe Verformungen des Arbeitsplanums führen durch Schwerpunktverlagerungen zum außergewöhnlichen Anstieg von Bodenpressungen.*

Grundlagen der Nachweisführung zur Tragfähigkeit

20

Für die Ermittlung der Tragfähigkeit von Pratzenabstützungen sind Berechnungen gegenüber Grundbruch nach DIN 1054 (2021), in Verbindung mit DIN 4017: Grundbruchberechnungen (2006), zu führen.

Hinweis: Der Scherfestigkeitsanteil einer Kohäsion bildet im Kippenboden keine dauerhafte und sicher verfügbare Komponente und entfällt.

Vorstatik der zulässigen Pratzenlast

Für die vorübergehende Lasteinwirkung beim Hebevorgang wird die Bemessungssituation BS-T angesetzt. Die Kenngrößen des Untergrunds entsprechen den Mittelwerten nach Tabelle 18.

Zur exemplarischen Bewertung der Baugrundvergütung an Aufstellflächen mobiler Hebetechnik werden folgende Zahlenwerte angesetzt:

- Charakteristische Pratzenlast $F_{v,k} = 500 \text{ kN}$
- Lastverteilerplatten $a = b = 2 \text{ m}$

- Baugrundverbesserung: Gründungspolster 1 m Dicke mit Kenngrößen nach Tabelle 20.

Hinweis: Die Erfahrungen des unterzeichnenden Sachverständigen zur Stabilität des Arbeitsplanums von mobiler Bautechnik auf Kippenböden zeigen, dass zur Aufnahme und Übertragung der Stützlasten ein Gründungspolster eine sehr gute Eignung aufweisen.

Tabelle 20: Charakteristische Bodenkenngrößen Baustoffgemisch 0/45

Bezeichnung	Zustand	Scherfestigkeit		Wichte
		$\varphi^{(1)}$ [°]	$c^{(2)}$ [kN/m ²]	$\gamma_k^{(3)}$ [kN/m ³]
Mineralgemisch	D _{Pr} = 1	$\varphi' = 37,5$	$c' = 0$	$\gamma_k = 19$

(1: Reibungswinkel; (2: Kohäsion; (3: Wichte

Anpassung der Tragfähigkeitsberechnung

Mit dem Einbau des Gründungspolsters bildet sich für die Grundbruchberechnung ein Zwei-Schicht-Fall mit Schichtungen stark unterschiedlicher Scherfestigkeit aus.

Der erdstatische Lösungsansatz zum Tragfähigkeitsnachweis besteht in einer ideell verlagerten Lasteintragungsebene der Pratzenabstützung auf das Niveau der Unterkante Bodenaustauschschicht.

Eine Schemadarstellung zum gewählten Lösungsansatz zeigt Abb. 3.

21

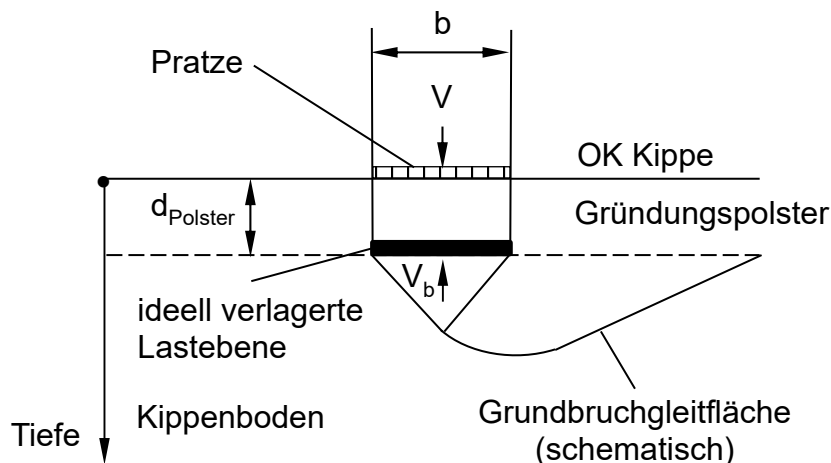


Abb. 3: Modell der ideell verlagerten Lasteintragungsebene

Ergebnis der exemplarischen Tragfähigkeitsberechnung

Entsprechend der Standsicherheitsberechnung gegenüber Grundbruch (GZ GEO-2) wird als Standsicherheit für die Beanspruchungskombination BS-T ein Ausnutzungsgrad von $\mu = 1$ und Setzung $S \approx 5$ cm nachgewiesen (Anlage 11).

Anordnung Gründungspolster

Für den Aufbau des Gründungspolsters an Flächen zum Einsatz mobiler Hebezeuge bestehen folgende Anforderungen:

- Abtrag des Kippenbodens bis in die berechnete Tiefe des Gründungspolsters (gesonderte Statik für jeweils konkretes Hebezeug erforderlich) von $d_{\min} \geq 1$ m auf der Gesamtfläche, welche der Grundfläche des Hebezeuges einschließlich Pratzen zuzüglich 2 m Überstand an jeder Seite entspricht.
- Temporäre Freilegungstiefen von über 1 m sind mit einer Neigung von $\beta = 45^\circ$ abzuböschten.
- Die Randböschungen sind gegenüber Entfestigung durch Tagwasser zu schützen (ggf. Abdeckung durch Folie).
- Der Zulauf von Oberflächenwasser muss wirksam unterbunden werden (Gräben und ggf. Verwallungen).
- Nachverdichtung des freigelegten Kippenbodens durch Verdichtungsgeräte mit Eignung für Kippenboden (Vibrationsplatte).
- Einbau Geovlies GRK IV, Überlappung nach Herstellervorgabe.
- Einbau biaxiales Geogitter, Maschenweite 30 mm bis 35 mm, Nennfestigkeit $F_K \geq 35$ kN/m (Produkt: FORTRAC 35/35-35 oder glw.), Überlappung nach Herstellervorgabe; Einbau Geogitter mit Überbreite, damit nach der ersten Einbaulage Füllboden das Geogitter um ca. 0,5 m zurückgeschlagen werden kann (Erzielung Einspannung zur Aufnahme von Zugkräften).
- Einbau Dränrohre DN 100 an den Längsseiten der Befestigungsfläche und Einbindung in einen Pumpenschacht DN 400 zur nutzungszeitlichen Wasserfreihaltung des Gründungspolsters. Alternativ kann die Entwässerung im freien Gefälle in das bestehende Grabensystem erfolgen.

Wichtig: Vor jeder Belastung durch Hebezeuge muss das Gründungspolster entwässert sein und darf nicht unter Auftrieb stehen.

- Lagenweise ($d = 0,3$ m) zu verdichtender Einbau eines Mineralgemischs 0/45 als Baustoffgemisch mit Erzielung eines Verdichtungsgrades von $D_{Pr} = 1$. Nachweisführung ab 2. Einbaulage über Messungen mit dem Leichten Fallgewichtsgerät mit einem Zielmesswert von $E_{Vdyn} = 45$ MN/m².
- Zur Verdichtung des Mineralgemischs 0/45 dürfen dynamisch wirksame Geräte eingesetzt werden.
- Erzielung einer Tragfähigkeit auf den befestigten Flächen von $E_{V2} = 100$ MN/m². Tragfähigkeitsprüfung durch Plattendruckversuche nach DIN 18134 mit einem Prüfumfang von mindestens 3 erfolgreichen Messungen pro Aufstellfläche.

Eine Systemskizze zum Aufbau des Gründungspolsters zeigt Abb. 4.

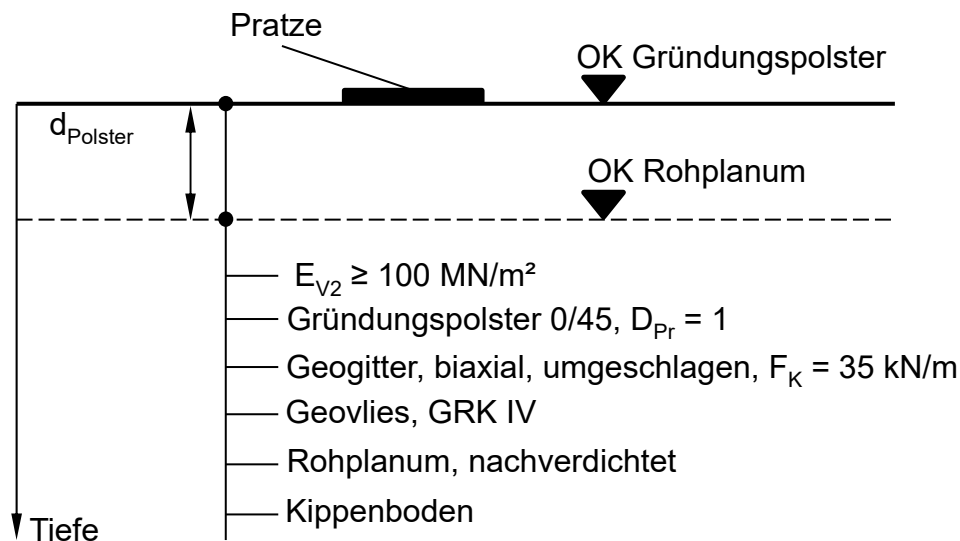


Abb. 4: Systemskizze Gründungspolster

Erdbautechnische Merkmale des Untergrunds

Der anstehende Kippenboden ist ein ausgeprägt nässeempfindlicher Erdstoff. Bereits geringe Durchfeuchtungen führen zum Verlust der Festigkeit bis in mehrere Dezimeter Tiefe.

Für die Ausführung der Erdarbeiten sind die Hinweise und Regelungen im Umgang mit ausgeprägt nässeempfindlichen Erdstoffen nach VOB/C ATV DIN 18300 und ZTV E-StB 17 mit großer Sorgfalt zu beachten. Dazu gehören u.a. die Maßnahmen

- Fernhalten von Oberflächenwasser
- Fassung und Ableitung von Niederschlagswasser (offene Wasserhaltung).

5.4 Fahrwege auf der Kippe

Zum Ausbau von Fahrwegen und Feuerwehruzufahrten mit einem Tragschichtaufbau nach RStO 12 wird die Verbesserung des Planums notwendig, um den erforderlichen Planumtragfähigkeitswert von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erzielen.

Der Verformungsmodul des unverbesserten Planums wird – nach den aktuellen Grundwasserständen – mit $E_{V2} = 15 \text{ MN/m}^2$ bewertet. Zur sicheren Erzielung von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird eine geokunststoffbewehrte Vergrößerung der ungebundenen Tragschicht von $d = 0,35 \text{ m}$ Dicke empfohlen.

Hinweis: Der Einsatz von Planumsstabilisierungen durch Bindemittel ist durch die bestehende Betonaggressivität nicht geeignet.

Die Herstellung der geokunststoffbewehrten Vergrößerung der Tragschicht ist nach folgenden Grundsätzen vorzunehmen:

- Verdichtung Aushubplanum.
- Einbau Basislage Geovlies GRK IV, Überlappung nach Herstellervorgabe.
- Einbau biaxiales Geogitter, Maschenweite 30 mm bis 35 mm, Nennfestigkeit $F_K \geq 35$ kN/m (Produkt: FORTRAC 35/35-35 oder glw.), Überlappung nach Herstellervorgabe; Einbau Geogitter mit Überbreite, damit nach der ersten Einbaulage Füllboden das Geogitter um ca. 0,5 m zurückgeschlagen werden kann (Erzielung Einspannung zur Aufnahme von Zugkräften).
- Lagenweise zu verdichtender Einbau eines Mineralgemischs 0/45 als Baustoffgemisch der Planumsverbesserung.
- Die Wirksamkeit dieser Planumsverbesserung ist zuerst an einer Probesträhle zu testen.

Für die Dimensionierung des Konstruktionsaufbaus nach RStO 12 gelten folgende Empfehlungen:

- Einbau ausschließlich gebrochener Baustoffgemische in Tragschichten zur sicheren Erzielung der Festigkeiten
- Dränung der Tragschichten u.a. durch seitliche Begleitgräben; Neigung der Begleitgräbenseitenböschungen 1 : 2 mit Erosionsschutz
- Ansatz Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17: F3 (stark frostveränderlich).

5.5 Eignung für Versickerungsanlagen

Aufgrund der schwachen Durchlässigkeit ist der Kippenuntergrund für technische Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet. Das Niederschlagswasser ist flächenhaft auf natürlichem Weg zu versickern.

5.6 Gründung von konstruktiven Bauwerken

Die Gründung von konstruktiven Bauwerken ist gesondert je nach konkreter Baubeschreibung zu bewerten. Allgemein gilt, dass diese Gründungen auf Stahlbetonfundamentplatte mit umlaufenden Randfundament vorzunehmen sind. Unter der Bauwerksgrundfläche ist ein geokunststoffbewehrtes Gründungspolster, analog Textpunkt 5.3, anzuordnen.

5.7 Standsicherheit und Erosionsschutz Böschungen

Die sehr flach geneigten Böschungen der PV-Aufstellfläche (1 : n = 1 : 63) sind standsicher gegenüber globalem Böschungsbruch. Ein Einfluss durch den Bau der PV-Anlage auf evtl. bergbauliche Sicherungsarbeiten außerhalb der PV-Fläche besteht nicht.

Zum Schutz der Böschungen gegenüber Erosion sind entsprechende Maßnahmen (u.a. grundhafte Rasenansaat, Entwässerungsgräben) notwendig, welche eine regelmäßige Nachsorge erfordern.

Hinsichtlich der örtlichen Standsicherheit (u.a. Böschungsdeformationen durch Sickerwasseraustritt) sind ggf. Rigolen im Rahmen der Nachsorge und Pflege anzuordnen.

5.8 Geländeverformungen

Im Baubereich der PV-Anlage werden grundwasseranstiegsbedingte Sackungen als flachwellige Geländeverformungen mit vertikalen Verformungsbeträgen bis $\Delta_{h,Gelände} = 0,2$ m bewertet.

Eine Nachsorge und ggf. Nachjustierung des Unterbaus der Solarmodule ist einzuplanen.

5.9 Schadstoffanalyse Ausbauboden

Zur Bewertung des möglichen Ausbaubodens nach Ersatzbaustoffverordnung sind drei Mischproben analysiert worden. Der Analysenbericht und die Auswertungen des Altlastensachverständigen Multitec, Leipzig, sind als Anlage 10 diesem Gutachten beigelegt.

Die Hauptergebnisse dieser Bewertungen sind in Tabelle 21 zusammengestellt.

Tabelle 21: Bewertungen nach Ersatzbaustoffverordnung

Mischprobe	Bohrungen	Tiefe	Einstufung	bestim. Parameter
		[m]		
MP 1	KRB 1 bis KRB 5	0 bis 1	BM-F3	Sulfat: 490 mg/l
MP 2	KRB 6 bis KRB 10	0 bis 1	BM-0	-
MP 3	KRB 11 bis KRB 15	0 bis 1	BM-F3	Sulfat: 560 mg/l

Weitere Details sind dem Bericht vom 29.08.2023 (Anlage 10) zu entnehmen.

Unterlagen

- [U1] - Aufgabenstellung für geotechnisches Gutachten
envia THERM GmbH, Lützen, OT Zorbau, Datum: 08.05.2023
mit Lageplan zur voraussichtlichen Fläche

- [U2] - Bergbauliche Stellungnahme zum Bebauungsplan „Freiflächen-
Photovoltaikanlage Auenhain, Stadt Markkleeberg
LMBV mbH, Leipzig, Planungskordinierung – VS13, Datum: 20.06.2022

- [U3] - Geotechnisches Gutachten: Stadt Markkleeberg, Bebauungsplangebiet
„Silberschacht Markkleeberg“, Areal zwischen Planstraße C, Weg 5.2 und
Trasse BAB A38
Erdbaulabor Leipzig GmbH, Markkleeberg, Datum: 05.03.2007

- [U4] - Stadt Markkleeberg, Entwurf textliche Festsetzungen: Bebauungsplan
„Freiflächen-Photovoltaik Auenhain, Fassung 21.04.2023
Aufsteller: BPM Ingenieurgesellschaft mbH, Freiberg

- [U5] - Datenbereitstellung: Risswerk LMBV, Grundwasserverhältnisse
LMBV mbH, Leipzig, Datum: 06.07.2023

Fachliteratur

- [FL1] - Grundbautaschenbuch, Bd. 3: Gründungen und geotechnische Bauwerke, Verlag Ernst & Sohn, Ausgabe 2018
- [FL2] - Schlussbericht zum Forschungsthema: Entwicklung eines Verfahrens zur Vorbeugung des Umsturzes mobiler Baumaschinen durch das Nachgeben der Bodenschichten unter den Stützfüßen
Universität Stuttgart, Institut für Geotechnik, Datum: 18.03.2003
- [FL3] - *Beutinger*: Ein geotechnischer Beitrag zur Standsicherheit mobiler Baumaschinen
Universität Stuttgart, Institut für Geotechnik, 2005, Mitteilung 52
- [FL4] - *Moormann et.al*: Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von mobilen Baumaschinen – Feldversuche zur Interaktion zwischen Kettenfahrwerk und Baugrund
Vortrag 35. Baugrundtagung Stuttgart, 2018
- [FL5] - *Moormann et.al*: Trag- und Verformungsverhalten von unbewehrten und bewehrten Arbeitsplattformen für mobile Baumaschinen – Neue Erkenntnisse aus Feld- und Modellversuchen
11. Kolloquium Bauen in Boden und Fels, TA Esslingen, 2018
- [FL6] - *Floss*: Kommentar ZTV E-StB, 2019

8 **Anlagenverzeichnis**

- Anlage 1 - Lagepläne, M 1 : 1 000
- Anlage 1.1 - Anordnung Erkundungspunkte und Achsen der geotechnischen Querschnitte
- Anlage 1.2 - Höhenlinien Gelände und Böschungsschnitt
- Anlage 1.3 - Höhenlinien Gelände und Grundwasser-Hydroisohypsen IST/Prognose

- Anlage 2 - Einmessungen Aufschlusspunkte 2023

- Anlage 3 - Geologische Schichtenverzeichnisse

- Anlage 4 - Geotechnische Einzelprofile Bohrungen

- Anlage 5 - Geotechnische Querschnitte 1 und 2

- Anlage 6 - Messungen Fallgewichtsgerät PDV_{dyn}

- Anlage 7 - Erdstofflabor Korngrößenverteilung

- Anlage 8 - Beton- und Stahlaggressivität Boden

- Anlage 9 - Beton- und Stahlaggressivität Wasser

- Anlage 10 - Schadstoffanalyse Ausbauboden

- Anlage 11 - Erdstatik: Aufstellfläche mobile Hebezeuge

- Anlage 12 - Kippe Landbrücke Auenhain, Bodenphysikalische Komplexuntersuchung 1997

Anlage 1

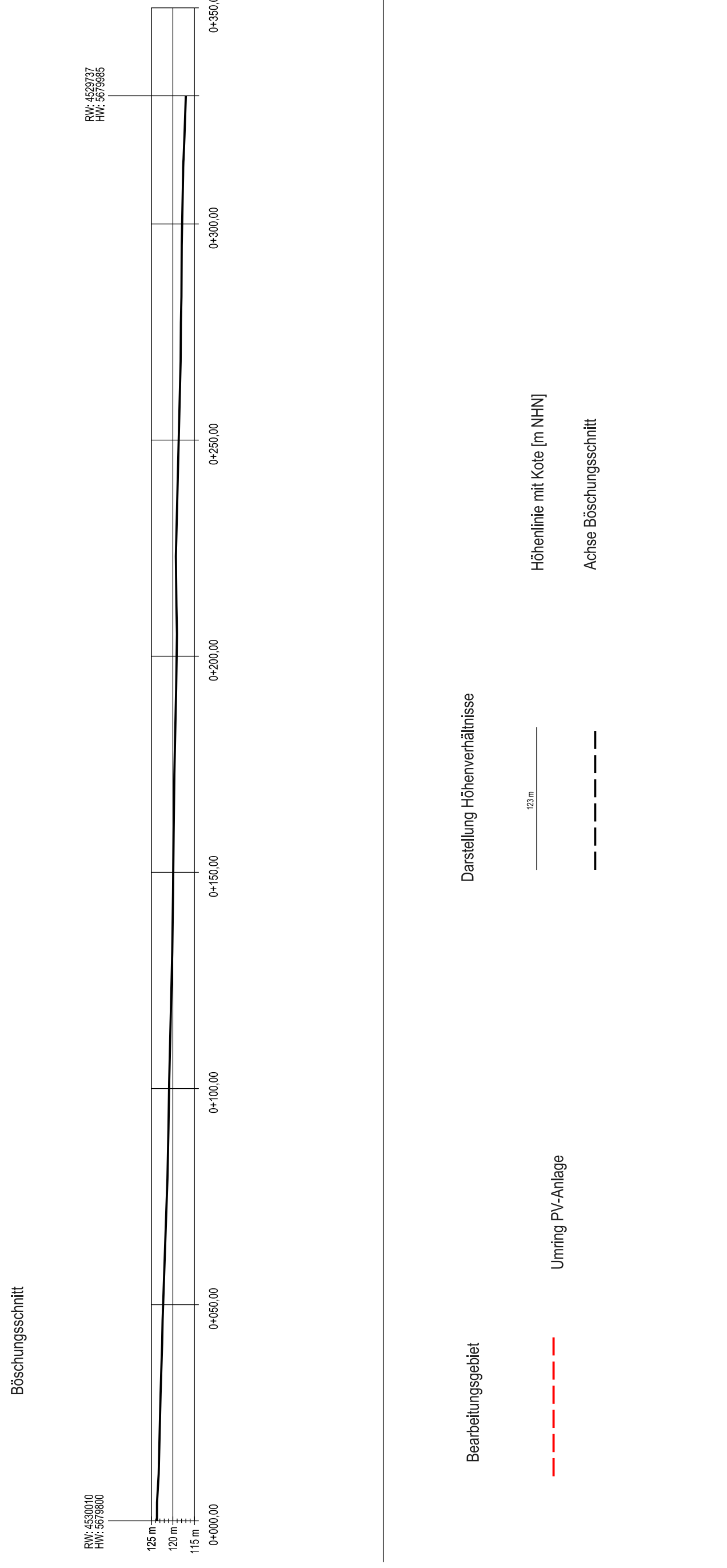
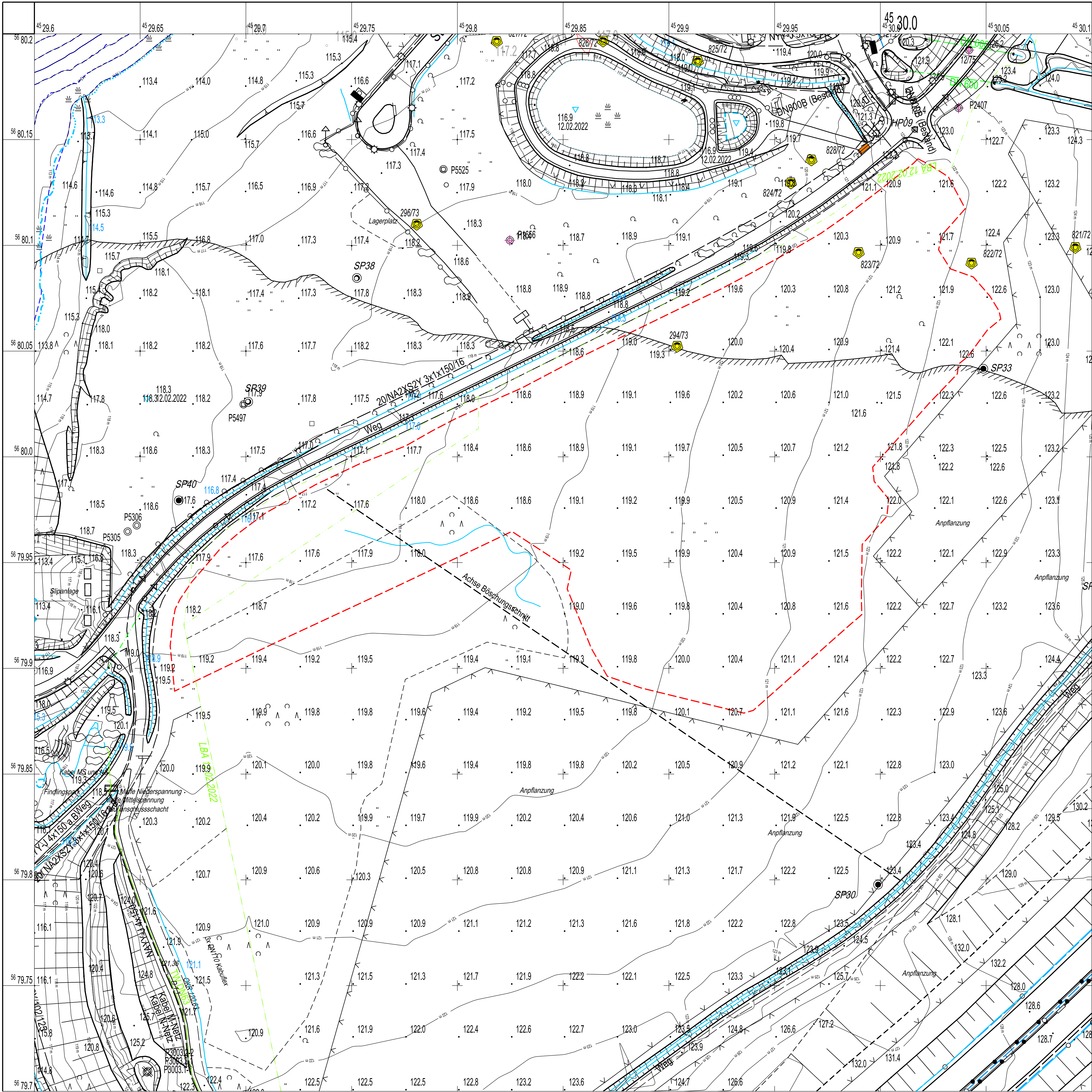
Lagepläne, M 1 : 1 000

Anlage 1.1

Anordnung Erkundungspunkte und Achsen der geotechnischen Querschnitte

Anlage 1.2

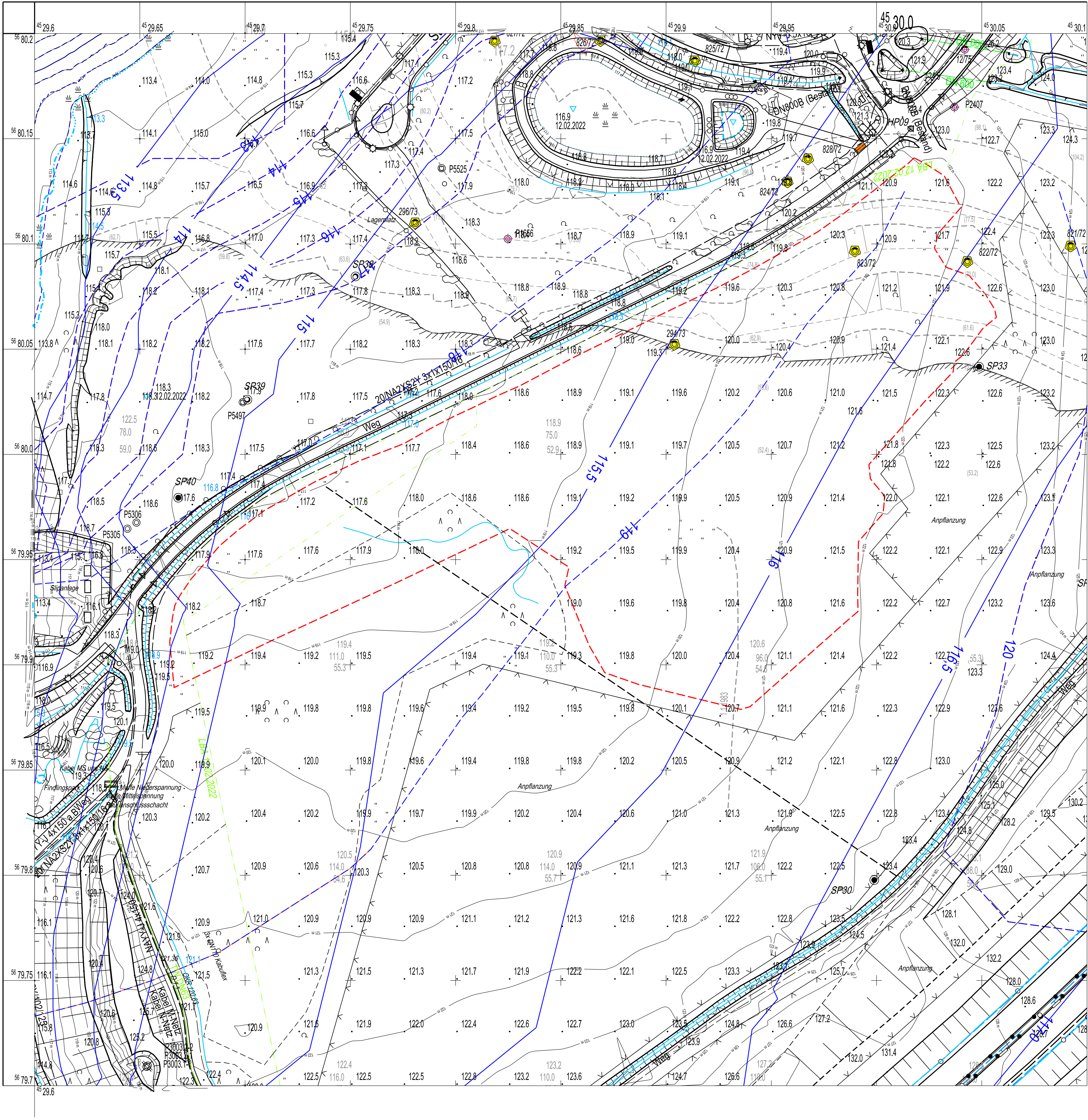
Höhenlinien Gelände und Böschungsschnitt



LAGE-HÖHNESYSTEM		
RD83 / DHHN/2016		
BAUWERK	Bestellnr.	
Neubau Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain Stadt Markleeberg		
MABNAHME	Unterlage	
Bebauungsplan "Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain" in der Fassung vom 21.04.2023		
PLANINHALT	Anlage 1.2 CODIERUNG PLANINHALT	
Lageplan: Höhenlinien Gelände und Böschungsschnitt		
MAßSTAB	1:1.000	
PLANSTAND	PLANSTAND	
Baugrund- und Gründungsgutachten, Datum: 22.09.2023		
PROJEKTLEITUNG/FACHPLANER Geotechnik	BEARBEITET/ GEZEICHNET	PLANDATUM
Erdbaulabor Leipzig GmbH	UPe/MGoe	15.09.2023
Magdeborner Straße 9	UNTERSCHRIFT	
04416 Markleeberg		
Sachverständiger Geotechnik (SächsBergVO):	DATEINAME	
Dipl.-Ing. Matthias Götz		
AUFTRAGGEBER	UNTERSCHRIFT	UNTERSCHRIFT
envia THERM GmbH		
Bestellung 4352068151-F3-A35, Datum: 14.06.2023	DATUM	DATUM
Nietz-Bohr-Straße 2		
06749 Bitterfeld-Wolfen		

Anlage 1.3

Höhenlinien Gelände und Grundwasser- Hydroisohypsen IST/Prognose



Hydroisohypsen IV. Quartal 2021 für den Hangendgrundwasserleiter (1.1./1.5/1.8/2.5/3/4) einschl. Kippen

Hydroisohypsen GWL 1.1, 1.5, 1.6, tlw. Kippe
Prognose HGMS 2017 bei mittlerer GW-Neubildung

Bei den dargestellten Grundwasserständen handelt es sich um die im Hydrogeologischen Großraummodell Süd (HGMS 2017) ermittelten Daten für den stationären Strömungszustand (Prognose) bei mittleren Grundwasserneubildungsverhältnissen (mittleren klimatischen Bedingungen) auf Grundlage der zum Zeitpunkt der Berechnung gültigen Randbedingungen. Die Angaben zu den sich einstellenden Grundwasserständen sind als Näherung zu verstehen, da das Modell mit Mittelwertansätzen entsprechend seines Elementerasters arbeitet. Außerdem ist zu beachten, dass die Hochwasserführung in den Vorflutern und deren mögliche Auswirkung auf die Grundwasserstandsentwicklung nicht im Modell berücksichtigt wurde.

Darstellung Höhenverhältnisse

123 m

Höhenlinie mit Kote [m NHN]

Bearbeitungsgebiet

Umring PV-Anlage

LAGE-HÖHENSYSTEM

RD83 / DHHN/2016

BAUWERK

Neubau Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain
Stadt Markkleeberg

MABNAHME

Bebauungsplan "Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain"
in der Fassung vom 21.04.2023

PLANNHALT

Lageplan: Höhenlinien Gelände und
Grundwasser-Hydroisohypsen IST/Prognose

PLANSTAND

Baugrund- und Gründungsgutachten, Datum: 22.09.2023

PROJEKTLEITUNG/FACHPLANER Geotechnik

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Sachverständiger Geotechnik (SächsischBergVO):
Dipl.-Ing. Matthias Götz

AUFTRAGGEBER

envia THERM GmbH
Bestellung 4352068151-F3-A35, Datum: 14.06.2023
Niels-Bohr-Straße 2
06749 Bitterfeld-Wolfen

Bestellnr.

Unterlage

Anlage
1.3
CODIERUNG PLANNHALT

MAßSTAB
1:1.000
PLANSTAND

PLANDATUM
15.09.2023

BEARBEITET/ GEZEICHNET
UPe/MGoe
UNTERSCHRIFT

DATEINAME

UNTERSCHRIFT

UNTERSCHRIFT

DATUM

DATUM

Anlage 2

Einmessungen Aufschlusspunkte 2023

Vermessungsbüro Dipl.- Ing. Ulf Becker			11.08.2023
Ringstraße 14 - 04603 Nobitz OT Oberarnsdorf			
EBL			
Erdbaulabor Leipzig GmbH			
Magdeborner Straße 9			
04416 Markkleeberg			



VERMESSUNGSBÜRO

Dipl.-Ing. Ulf Becker

Ringstraße 14 - 04603 Nobitz
www.vb-becker.de Telefon: 034494 / 80 914 Fax: 034494 / 80 915

Neubau Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain Absteckung und Einmessung von Aufschlusspunkten

<u>Punktbezeichnung</u>	<u>Y-Wert</u>	<u>X-Wert</u>	<u>Z-Wert</u>	<u>Bemerkung</u>
KRB 1/2023	33320556,89	5681347,10	121,28	Gelände
	4530013,00	5680123,00	121,28	Gelände
KRB 2/2023	33320539,02	5681301,80	120,99	Gelände
	4529997,00	5680077,00	120,99	Gelände
KRB 3/2023	33320563,33	5681259,77	121,91	Gelände
	4530023,00	5680036,00	121,91	Gelände
KRB 4/2023	33320475,00	5681302,41	119,78	Gelände
	4529933,00	5680075,00	119,78	Gelände
KRB 5/2023	33320504,39	5681262,18	120,44	Gelände
	4529964,01	5680036,00	120,44	Gelände
KRB 6/2023	33320526,19	5681208,25	121,26	Gelände
	4529987,99	5679983,01	121,26	Gelände
KRB 7/2023	33320456,11	5681232,14	120,09	Gelände
	4529917,00	5680004,01	120,09	Gelände
KRB 8/2023	33320508,55	5681143,91	121,28	Gelände
	4529973,00	5679918,00	121,28	Gelände
KRB 9/2023	33320368,05	5681256,75	118,43	Gelände
	4529828,01	5680025,01	118,43	Gelände
KRB 10/2023	33320405,29	5681213,18	118,84	Gelände
	4529867,00	5679983,00	118,84	Gelände
KRB 11/2023	33320405,08	5681159,15	119,28	Gelände
	4529869,00	5679929,00	119,28	Gelände
KRB 12/2023	33320432,55	5681120,99	119,89	Gelände
	4529898,00	5679892,00	119,89	Gelände
KRB 13/2023	33320353,60	5681197,29	118,45	Gelände
	4529816,00	5679965,01	118,45	Gelände
KRB 14/2023	33320232,29	5681192,23	117,65	Gelände
	4529695,00	5679955,00	117,65	Gelände
KRB 15/2023	33320278,19	5681164,33	118,58	Gelände
	4529742,00	5679929,00	118,58	Gelände

Dieses Schreiben wurde maschinell erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

System Lage:
System Höhe:

ETRS89 / UTM Zone 33
DHHN/2016

LST110 (RD/83)
DHHN/2016

Anlage 3

Geologische Schichtenverzeichnisse

Projekt: Markkleeberger See, Campingplatz

Bohrung: Kleinrammbohrung 1 / 2007

+ m NHN 121,9m

Bohrzeit:
von: 14.02.2007
bis: 14.02.2007

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,30	a) feinsandig, mittelsandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig, schwach humos					schwach feucht			
	b)								
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) graubraun						
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i)					
1,60	a) Feinsand, mittelsandig, schwach feinkiesig, schluffig					Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.76m feucht bis naß			
	b)								
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) gelbbraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0, +					
3,00	a) Schluff, feinsandig bis mittelsandig, schwach feinkiesig, vereinzelt schwach tonig					schwach feucht			
	b)								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3.2

Seite: 1

Projekt: Markkleeberger See, Campingplatz

Bohrung: Kleinrammbohrung 2 / 2007

+ m NHN 123,1m

Bohrzeit:
von: 14.02.2007
bis: 14.02.2007

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,10	a) schluffig, sandig, feinkiesig, schwach humos					feucht			
	b)								
	c) weich	d) leicht zu bohren		e) grau					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
3,00	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach feinkiesig					Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.85m schwach feucht, naß			
	b)								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren		e) grau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
	a)								
	b)								
	c)	d)		e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)		e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)		e)					
	f)	g)	h)	i)					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3.3

Seite: 1

Projekt: Markkleeberger See, Campingplatz

Bohrung: Kleinrammbohrung 3 / 2007

+ m NHN 119,3m

Bohrzeit:
von: 14.02.2007
bis: 14.02.2007

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,20	a) sandig, schluffig, schwach humos					schwach feucht bis feucht			
	b)								
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau						
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
0,60	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig					schwach feucht			
	b)								
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) grau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
3,00	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, vereinzelt kohlig					schwach feucht bis trocken			
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3.4

Seite: 1

Projekt: Markkleeberger See, Campingplatz

Bohrung: Kleinrammbohrung 4 / 2007

+ m NHN 120,3m

Bohrzeit:
von: 14.02.2007
bis: 14.02.2007

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,10	a) sandig, schluffig					feucht			
	b)								
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braungrau						
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
1,10	a) Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, schluffig					Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.80m schwach feucht bis naß			
	b)								
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) gelbbraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) +					
3,00	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig					schwach feucht			
	b)								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3.5

Seite: 1

Projekt: Markkleeberger See, Campingplatz

Bohrung: Kleinrammbohrung 5 / 2007

+ m NHN 120,88m

Bohrzeit:
von: 14.02.2007
bis: 14.02.2007

1	2				3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
1,40	a) Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, schwach feinkiesig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.52m feucht				
	b)								
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) gelbbraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) +					
3,00	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, schwach feinkiesig, vereinzelt kohlig				schwach feucht				
	b)								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3.6

Seite: 1

Projekt: Markkleeberger See, Campingplatz

Bohrung: Kleinrammbohrung 6 / 2007

+ m NHN 119,1m

Bohrzeit:
von: 14.02.2007
bis: 14.02.2007

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,20	a) schluffig, sandig, schwach humos					feucht				
	b)									
	c) weich		d) leicht zu bohren		e) braun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung		g)		h) i) 0					
1,80	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig					Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.80m schwach feucht bis feucht				
	b)									
	c) steif bis weich		d) leicht zu bohren		e) graubraun					
	f) Aufschüttung		g)		h) i) 0					
3,00	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig					schwach feucht				
	b)									
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) braungrau					
	f) Aufschüttung		g)		h) i) 0					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3.7

Seite: 1

Projekt: Markkleeberger See, Campingplatz

Bohrung: Kleinrammbohrung 7 / 2007

+ m NHN 117,8m

Bohrzeit:
von: 14.02.2007
bis: 14.02.2007

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,30	a) sandig, schluffig, schwach humos					schwach feucht				
	b)									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren		e) braun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung		g)		h) i) 0					
3,00	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig, feinkiesig					Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 0.80m schwach feucht bis feucht				
	b)									
	c) breiig, steif bis weich		d) leicht zu bohren		e) braungrau					
	f) Aufschüttung		g)		h) i) 0					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3.8

Seite: 1

Projekt: Markkleeberger See, Campingplatz

Bohrung: Kleinrammbohrung 8 / 2007

+ m NHN 119,13m

Bohrzeit:
von: 14.02.2007
bis: 14.02.2007

1	2				3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
1,50	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig, schwach feinkiesig bis schwach mittelsandig				schwach feucht bis feucht				
	b)								
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
3,00	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig				schwach feucht				
	b) schwach glimmerhaltig								
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3.9

Seite: 1

Projekt: Markkleeberger See, Campingplatz

Bohrung: Kleinrammbohrung 9 / 2007

+ m NHN 120,96m

Bohrzeit:
von: 14.02.2007
bis: 14.02.2007

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) sandig, schwach schluffig, schwach humos				feucht			
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
1,30	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht bis feucht			
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) gelbbraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) +				
3,00	a) Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, vereinzelt kohlig				schwach feucht bis feucht			
	b) schwach glimmerhaltig							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun, gelbgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 01 / P 194-2023

+ m NHN 121,28m

Bohrzeit:
von: 17.08.2023
bis: 17.08.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Mittelsand, stark feinsandig bis stark grobsandig, feinkiesig bis mittelkiesig, schwach grobkiesig				PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht			
	b) Gesteins-Gemisch							
	c) locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i)				
1,00	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig bis grobsandig, feinkiesig				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) ++				
6,00	a) Feinsand, schluffig, Braunkohle, Sprengel, Glimmer				schwach feucht			6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert, weich	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 02 / P 194-2023

+ m NHN 120,99m

Bohrzeit:
von: 17.08.2023
bis: 17.08.2023

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung		h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) feinsandig, stark schluffig, humos					schwach feucht			
	b)								
	c) locker gelagert, steif	d) leicht zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)		h)	i) 0				
1,20	a) Feinsand, mittelsandig bis schwach grobsandig, schwach schluffig					PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht			
	b)								
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren		e) hellbraun					
	f) Aufschüttung	g)		h)	i) ++				
4,20	a) Feinsand, schluffig, schwach feinkiesig, Glimmer					schwach feucht			4,00
	b)								
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren		e) graubraun					
	f) Aufschüttung	g)		h)	i) 0				
6,00	a) Feinsand, Glimmer, Braunkohle, Sprengel					schwach feucht			
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) mittel bis leicht zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) Aufschüttung	g)		h)	i) 0				
	a)								
	b)								
	c)	d)		e)					
	f)	g)		h)	i)				

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 03 / P 194-2023

+ m NHN 121,91m

Bohrzeit:
von: 17.08.2023
bis: 17.08.2023

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,10	a) feinsandig, stark schluffig, humos					schwach feucht			
	b)								
	c) locker gelagert, steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
1,20	a) Feinsand, grobsandig bis feinkiesig, schwach schluffig					PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht bis trocken			
	b)								
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun, hellbraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) ++					
2,10	a) Feinsand, schluffig, schwach feinkiesig					schwach feucht			
	b)								
	c) dicht gelagert, halbfest	d) schwer zu bohren	e) graubraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
6,00	a) Feinsand, Glimmer, vereinzelt Braunkohle, Sprengel, vereinzelt feinkiesig bis mittelkiesig					schwach feucht			
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3.13

Seite: 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 04 / P 194-2023

+ m NHN 119,78m

Bohrzeit:
von: 21.08.2023
bis: 21.08.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) feinsandig, schluffig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
1,40	a) Feinsand, stark mittelsandig, stark schluffig, grobsandig bis feinkiesig				PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert, halbfest	d) mittel bis schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
3,00	a) Feinsand, Glimmer, Braunkohle, Sprengel				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mittel bis schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
5,20	a) Feinsand, Glimmer, schwach schluffig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 3.82m schwach feucht bis naß			5,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) mittel bis leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
6,00	a) Feinsand, Glimmer, Braunkohle, Stücke				schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau, schwarz					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3.14

Seite: 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 05 / P 194-2023

+ m NHN 120,44m

Bohrzeit:
von: 17.08.2023
bis: 17.08.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) feinsandig, stark schluffig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) locker gelagert, steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
1,10	a) Feinsand, mittelsandig bis grobsandig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig, schwach schluffig				PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) ++				
3,00	a) Feinsand, schluffig, 2, Glimmer, Braunkohle, Sprenkel				schwach feucht			2,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mittel bis schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
6,00	a) Feinsand, schwach schluffig, Glimmer, Braunkohle, Sprenkel				schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittel bis leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3.15

Seite: 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 06 / P 194-2023

+ m NHN 121,26m

Bohrzeit:
von: 17.08.2023
bis: 17.08.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) schluffig, stark feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
3,20	a) Feinsand, grobsandig bis feinkiesig, schluffig, mittelkiesig bis schwach grobkiesig				PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht bis trocken			2,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) ocker, grau, braun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) ++				
6,00	a) Feinsand, schluffig, Glimmer				leichter Kernverlust, schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittel bis leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 07 / P 194-2023

+ m NHN 120,09m

Bohrzeit:
von: 17.08.2023
bis: 17.08.2023

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,20	a) feinsandig, schluffig, humos					schwach feucht			
	b)								
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) graubraun						
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
2,70	a) Feinsand, schwach schluffig, Glimmer, Braunkohle, Sprengel					PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht bis trocken			
	b)								
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
5,50	a) Feinsand, schwach schluffig, Glimmer, Braunkohle, Sprengel					Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 3.30m schwach feucht bis naß			
	b)								
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
6,00	a) Feinsand, Glimmer					schwach feucht			
	b)								
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 08 / P 194-2023

+ m NHN 121,28m

Bohrzeit:
von: 16.08.2023
bis: 16.08.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) schluffig, stark feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
2,40	a) Feinsand, stark schluffig, mittelsandig bis grobsandig, schwach feinkiesig				PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mittel bis schwer zu bohren	e) ocker, hellbraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) ++				
6,00	a) Feinsand, schwach schluffig, Glimmer, Braunkohle, Sprengel				schwach feucht			5,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 09 / P 194-2023

+ m NHN 118,43m

Bohrzeit:
von: 17.08.2023
bis: 17.08.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) feinsandig, stark schluffig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) locker gelagert bis weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
2,30	a) Feinsand, stark schluffig, schwach feinkiesig				PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun, hellbraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) ++				
4,20	a) Feinsand, Glimmer				schwach feucht			
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
5,00	a) Feinsand, schwach schluffig, Glimmer				schwach feucht			5,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
6,00	a) Feinsand, Glimmer				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 10 / P 194-2023

+ m NHN 118,84m

Bohrzeit:
von: 17.08.2023
bis: 17.08.2023

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,20	a) feinsandig, stark schluffig, humos					schwach feucht				
	b)									
	c) locker gelagert bis weich		d) leicht zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung		g)		h)					i) 0
2,10	a) Feinsand, stark schluffig, feinkiesig bis mittelkiesig, Glimmer					PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht				
	b)									
	c) dicht gelagert, halbfest		d) mittel bis schwer zu bohren		e) graubraun					
	f) Aufschüttung		g)		h)					i) ++
4,00	a) Feinsand, schluffig, Glimmer					Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 3.80m schwach feucht bis naß			4,00	
	b)									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren		e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung		g)		h)					i) 0
6,00	a) Feinsand, schwach schluffig, Glimmer					schwach feucht				
	b)									
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung		g)		h)					i) 0
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 11 / P 194-2023

+ m NHN 119,28m

Bohrzeit:
von: 16.08.2023
bis: 16.08.2023

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,20	a) feinsandig, stark mittelsandig, schluffig, humos					schwach feucht			
	b)								
	c) locker gelagert bis weich	d) leicht zu bohren	e) braun						
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
1,70	a) Feinsand, stark mittelsandig bis stark grobsandig, schluffig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig					PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht			
	b)								
	c) dicht gelagert	d) mittel bis schwer zu bohren	e) graubraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) ++					
2,60	a) Feinsand, Glimmer, Braunkohle, Sprengel					schwach feucht			
	b)								
	c) dicht gelagert	d) schwer bis mäßig schwer zu bohren	e) graubraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
4,00	a) Feinsand, schluffig, Glimmer, Braunkohle, Sprengel					schwach feucht			
	b)								
	c) locker gelagert bis weich	d) leicht zu bohren	e) graubraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
6,00	a) Feinsand, schwach schluffig, Glimmer					schwach feucht			
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 12 / P 194-2023

+ m NHN 119,89m

Bohrzeit:
von: 16.08.2023
bis: 16.08.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) schluffig, feinsandig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
2,00	a) Feinsand, stark mittelsandig, grobsandig, schwach schluffig				PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht			2,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
3,20	a) Feinsand, tonig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig, Glimmer				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
5,20	a) Feinsand, schluffig, Glimmer, Braunkohle, Sprengel				schwach feucht			
	b)							
	c) locker gelagert bis weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
6,00	a) Feinsand, Glimmer				schwach feucht			6,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mittel bis schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3.22

Seite: 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 13 / P 194-2023

+ m NHN 118,45m

Bohrzeit:
von: 16.08.2023
bis: 16.08.2023

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung		h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,05	a) feinsandig, stark schluffig, humos					schwach feucht			
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren		e) braun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)		h)	i) 0				
1,60	a) Feinsand, stark mittelsandig bis stark grobsandig, schluffig					PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht			
	b)								
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren		e) grau bis braun					
	f) Aufschüttung	g)		h)	i) ++				
2,40	a) Feinsand, Glimmer					schwach feucht			
	b)								
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren		e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)		h)	i) 0				
6,00	a) Feinsand, schluffig, Glimmer, Braunkohle, Sprengel					Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 3.30m Grundwasserspiegel 3.81m schwach feucht bis naß			4,00
	b)								
	c) weich, locker gelagert	d) leicht zu bohren		e) dunkelgrau, schwarz					
	f) Aufschüttung	g)		h)	i) 0				
	a)								
	b)								
	c)	d)		e)					
	f)	g)		h)	i)				

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 14 / P 194-2023

+ m NHN 117,65m

Bohrzeit:
von: 16.08.2023
bis: 16.08.2023

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,10	a) feinsandig, stark schluffig, humos					schwach feucht			
	b)								
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
2,20	a) Mittelsand, stark feinsandig bis stark grobsandig, feinkiesig bis schwach mittelkiesig, schwach schluffig					PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht			
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) graubraun						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
3,30	a) Feinsand, schwach schluffig, Glimmer, Braunkohle, Sprengel					schwach feucht			
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
6,00	a) Feinsand, stark schluffig, Glimmer					schwach feucht			
	b)								
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau						
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Bohrung: Kleinrammbohrung 15 / P 194-2023

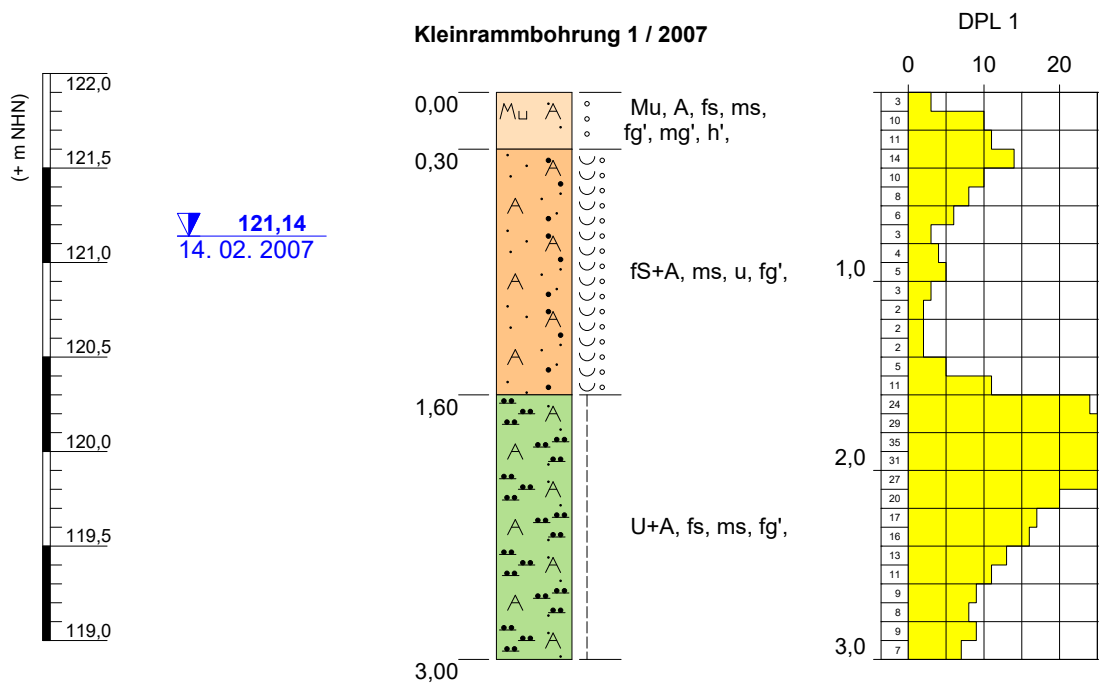
+ m NHN 118,58m

Bohrzeit:
von: 16.08.2023
bis: 16.08.2023

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) feinsandig, stark schluffig, humos				schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mutterboden, Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
2,40	a) Feinsand, stark schluffig, grobsandig bis schwach feinkiesig				PDVdy bei 0,3 m, schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) ++				
3,30	a) Feinsand, stark schluffig, Glimmer				schwach feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert, halbfest	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
6,00	a) Feinsand, schwach schluffig, Glimmer				schwach feucht			6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Aufschüttung	g)	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Anlage 4

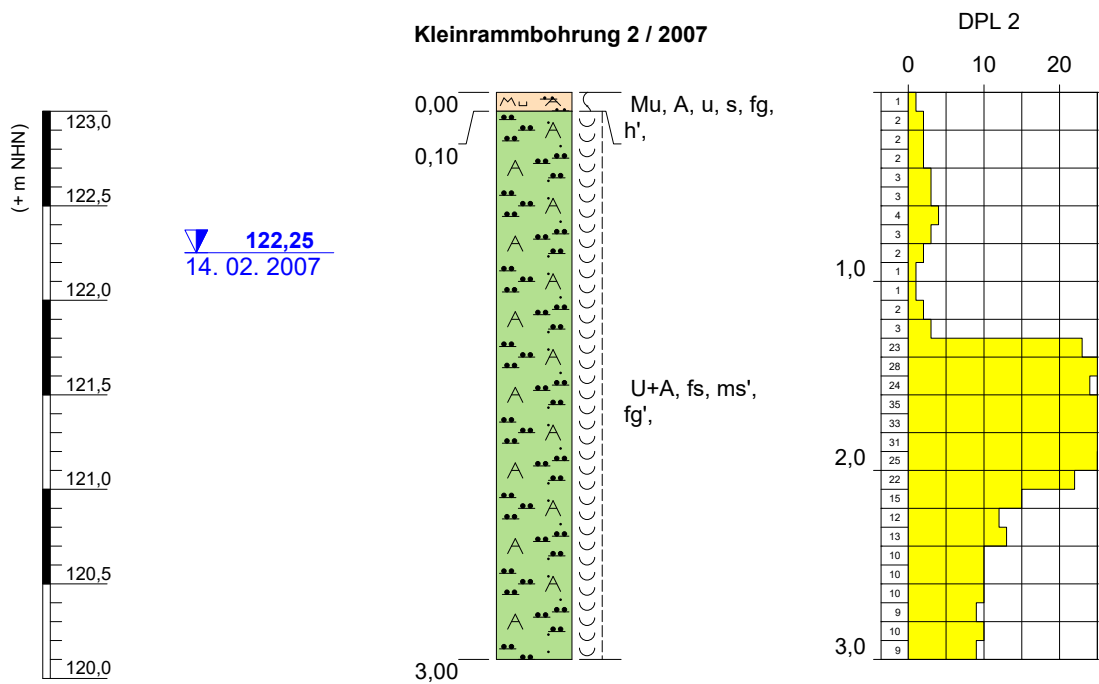
Geotechnische Einzelprofile Bohrungen



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

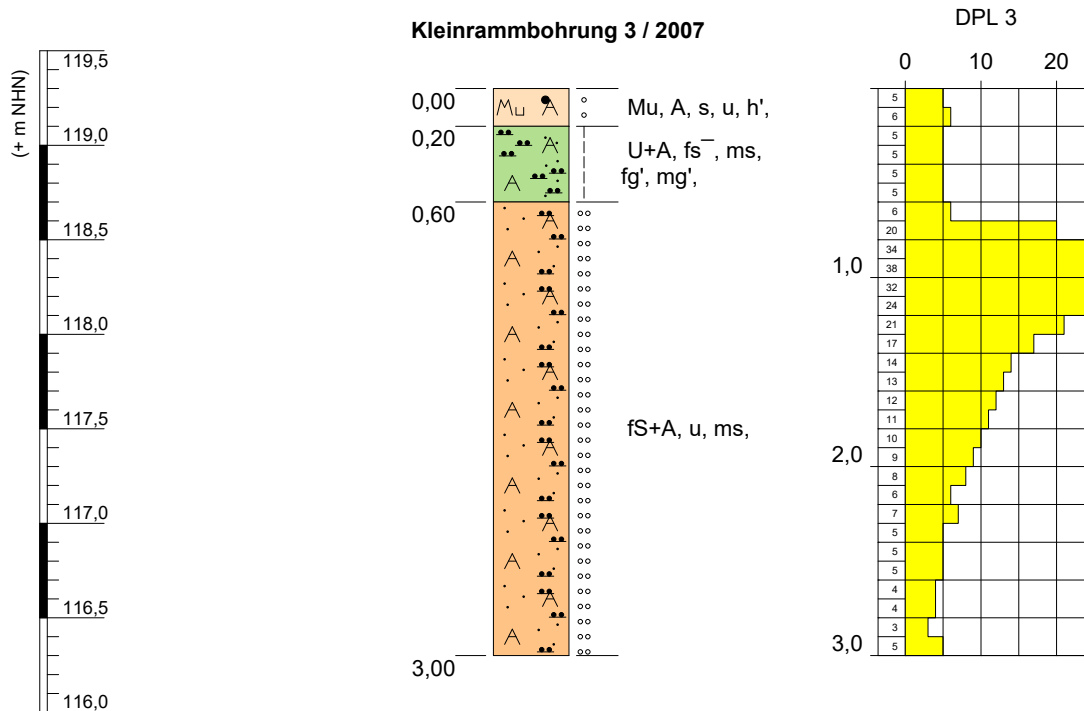
Projekt: Freiflächen Photovoltaikanlage Auenhain				Anlage 4.1
Bohrung: Kleinrammbohrung 1 / 2007				
Auftraggeber: EGW Wachau mbH		Rechtswert: 4530035,3		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5680123,9		
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 121,90 m NHN		
Datum: 21.02.2007	21.08.2023	Endtiefe: 3,00m		



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen Photovoltaikanlage Auenhain				Anlage 4.2
Bohrung: Kleinrammbohrung 2 / 2007				
Auftraggeber: EGW Wachau mbH		Rechtswert: 4530082,5		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5680050,8		
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 123,10 m NHN		
Datum: 21.02.2007	21.08.2023	Endtiefe: 3,00m		



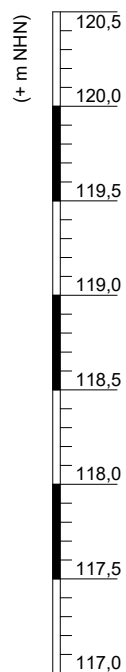
(kein Wasser angetroffen)

Höhenmaßstab: 1:40

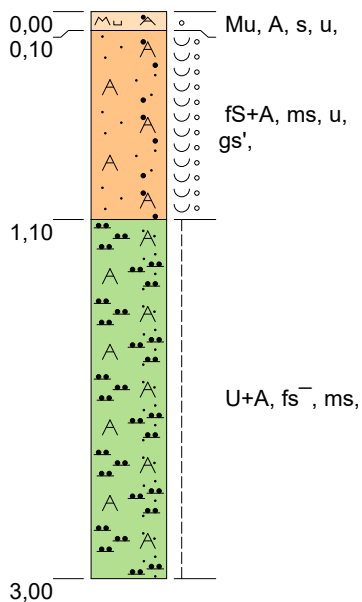
Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen Photovoltaikanlage Auenhain				Anlage 4.3
Bohrung: Kleinrammbohrung 3 / 2007				
Auftraggeber: EGW Wachau mbH		Rechtswert: 4529896,0		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5680029,8		
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 119,30 m NHN		
Datum: 21.02.2007	21.08.2023	Endtiefe: 3,00m		

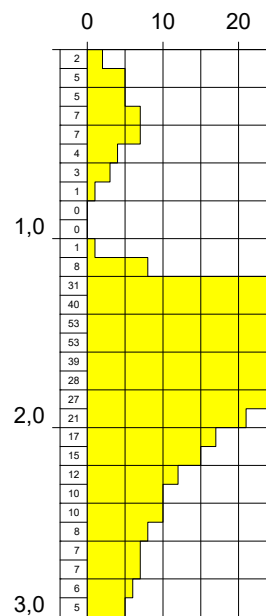
Kleinrammbohrung 4 / 2007



▼ 119,50
14. 02. 2007



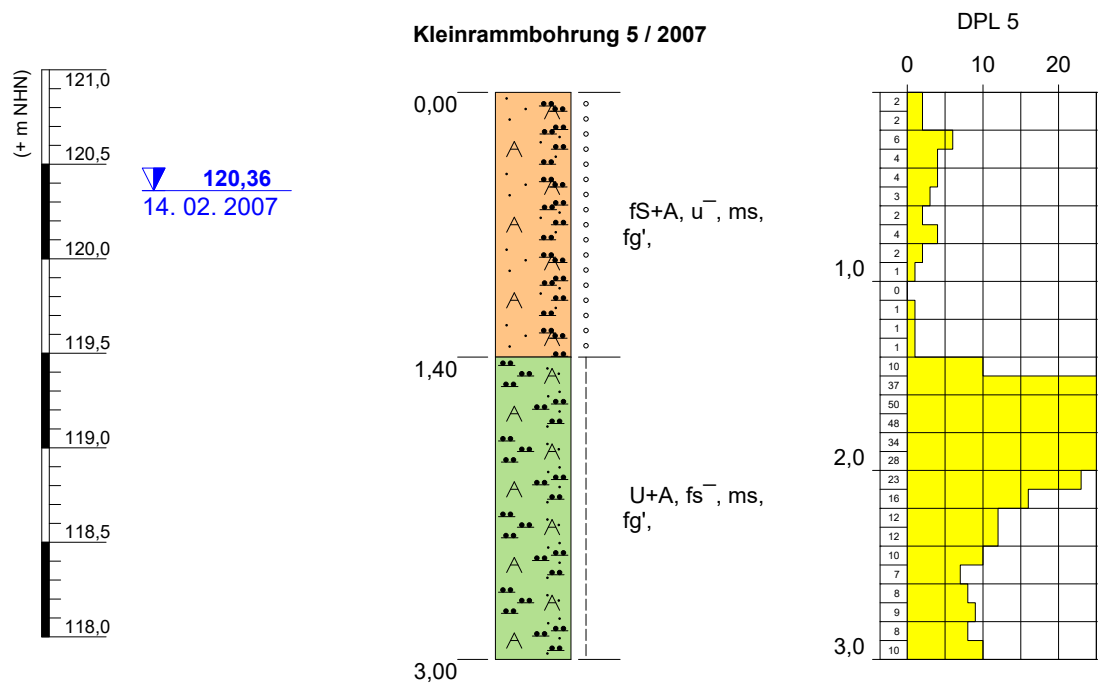
DPL 4



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

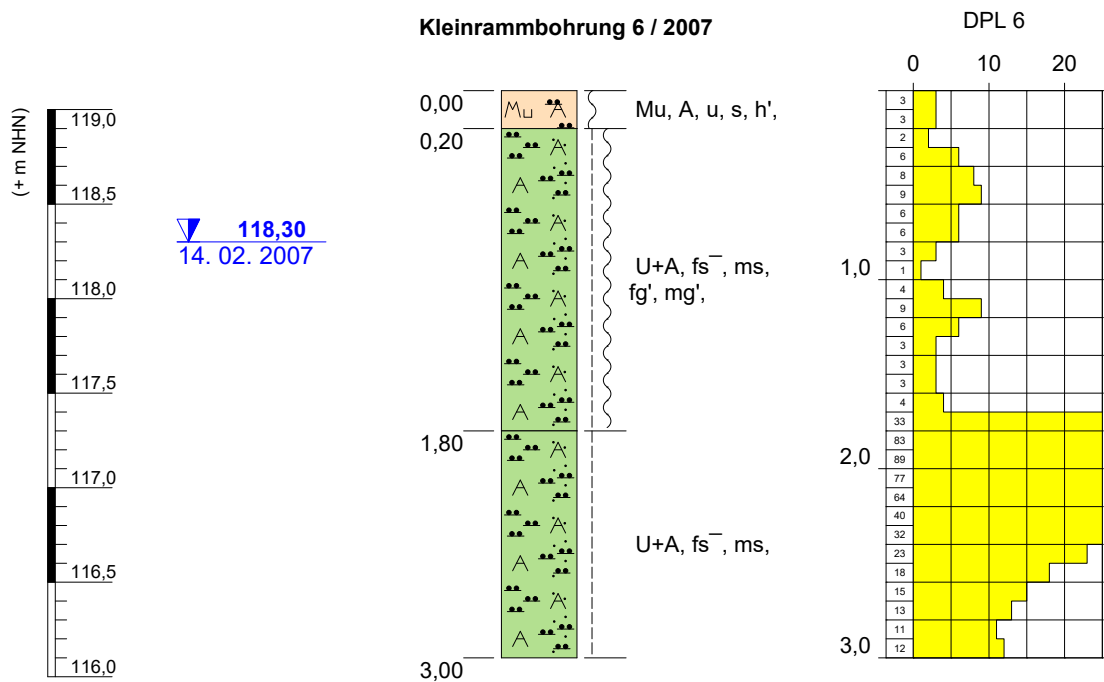
Projekt: Freiflächen Photovoltaikanlage Auenhain				Anlage 4.4
Bohrung: Kleinrammbohrung 4 / 2007				
Auftraggeber: EGW Wachau mbH		Rechtswert: 4529920,5		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5679956,4		
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 120,30 m NHN		
Datum: 21.02.2007	21.08.2023	Endtiefe: 3,00m		



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

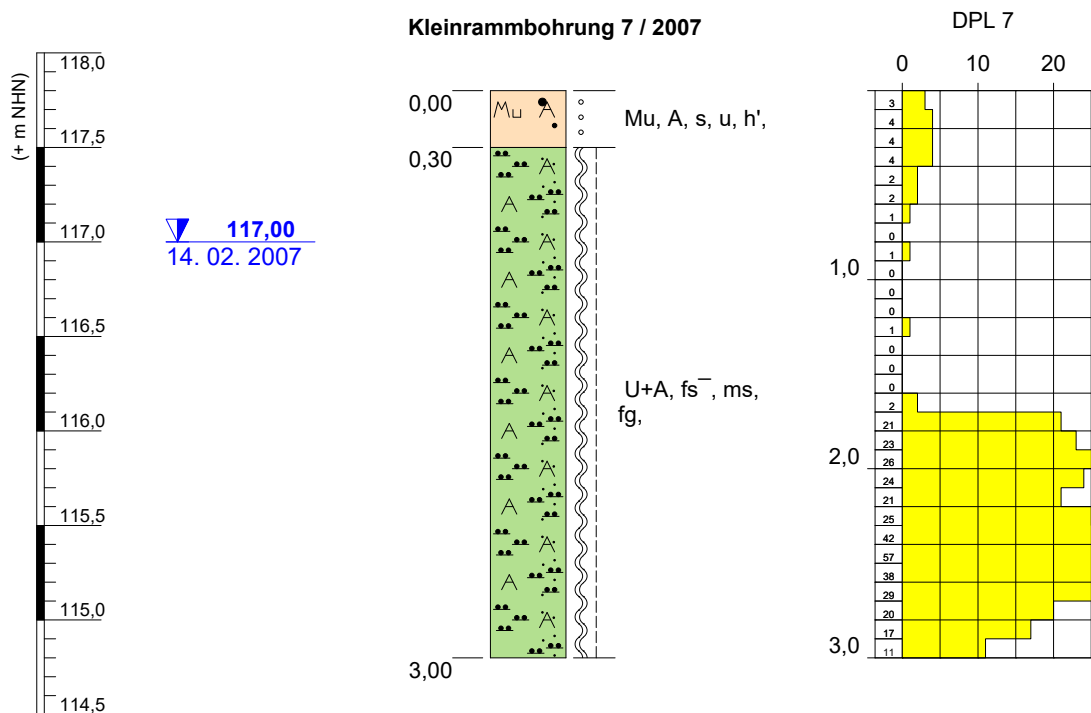
Projekt: Freiflächen Photovoltaikanlage Auenhain				Anlage 4.5
Bohrung: Kleinrammbohrung 5 / 2007				
Auftraggeber: EGW Wachau mbH		Rechtswert: 4529943,8		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5679888,0		
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 120,88 m NHN		
Datum: 21.02.2007	21.08.2023	Endtiefe: 3,00m		



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen Photovoltaikanlage Auenhain				Anlage 4.6
Bohrung: Kleinrammbohrung 6 / 2007				
Auftraggeber: EGW Wachau mbH		Rechtswert: 4529830,5		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5679926,9		
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 119,10 m NHN		
Datum: 21.02.2007	21.08.2023	Endtiefe: 3,00m		

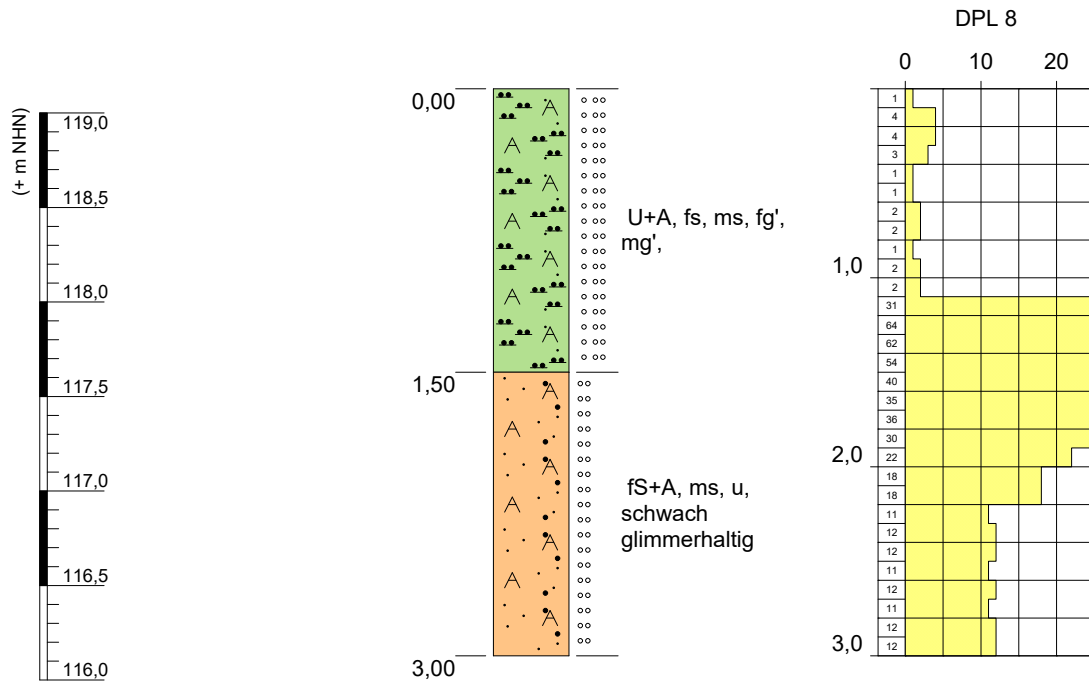


Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen Photovoltaikanlage Auenhain				Anlage 4.7
Bohrung: Kleinrammbohrung 7 / 2007				
Auftraggeber: EGW Wachau mbH		Rechtswert: 4529764,3		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5679982,8		
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 117,80 m NHN		
Datum: 21.02.2007	21.08.2023	Endtiefe: 3,00m		

Kleinrammbohrung 8 / 2007

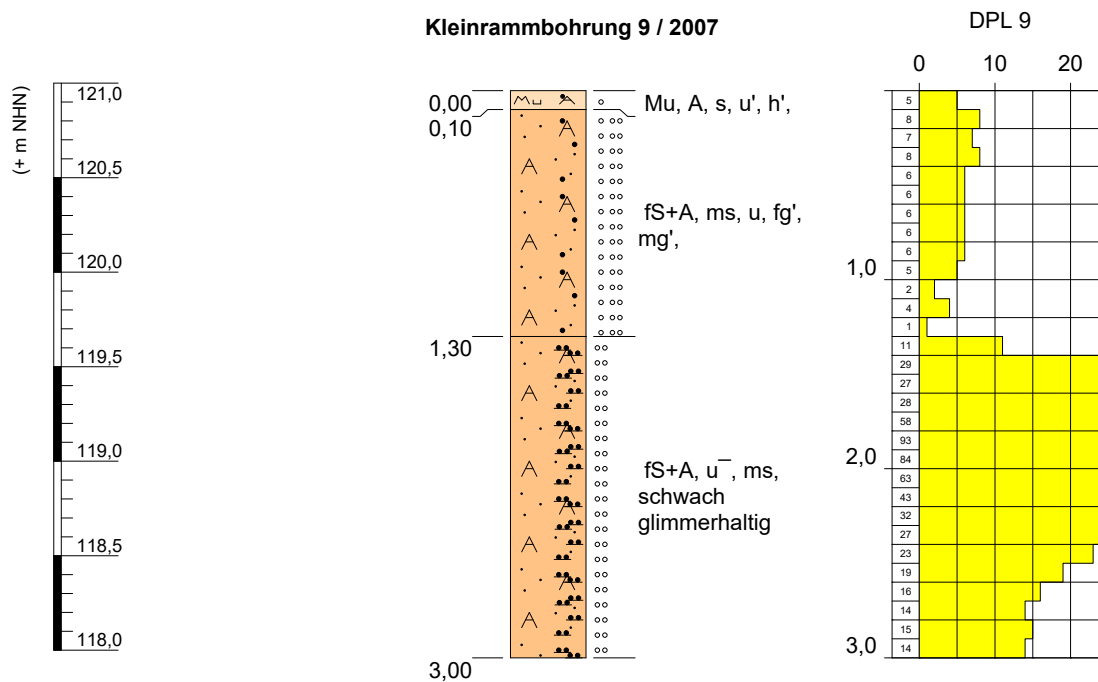


(kein Wasser angetroffen)

Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen Photovoltaikanlage Auenhain				Anlage 4.8
Bohrung: Kleinrammbohrung 8 / 2007				
Auftraggeber: EGW Wachau mbH		Rechtswert: 4529671,6		
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5679899,5		
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 119,13 m NHN		
Datum: 21.02.2007	21.08.2023	Endtiefe: 3,00m		



(kein Wasser angetroffen)

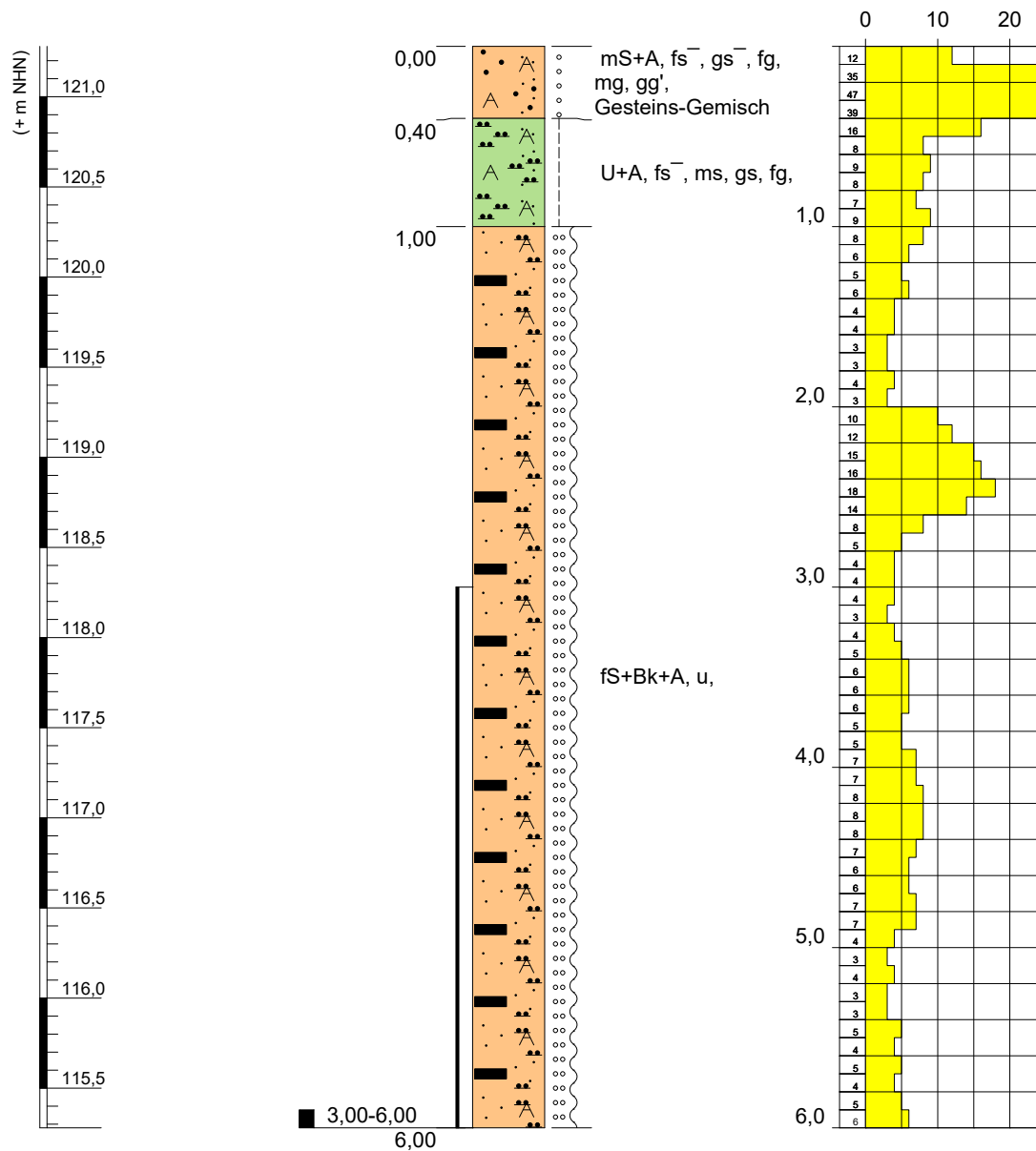
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.9
Bohrung: Kleinrammbohrung 9 / 2007			
Auftraggeber: EGW Wachau mbH		Rechtswert: 4529698,5	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5679779,3	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 120,96 m NHN	
Datum: 21.02.2007	21.08.2023	Endtiefe: 3,00m	

Kleinrammbohrung 01 / P 194-2023

DPL 1/2023



kein Wasser angetroffen
am 17.08.2023

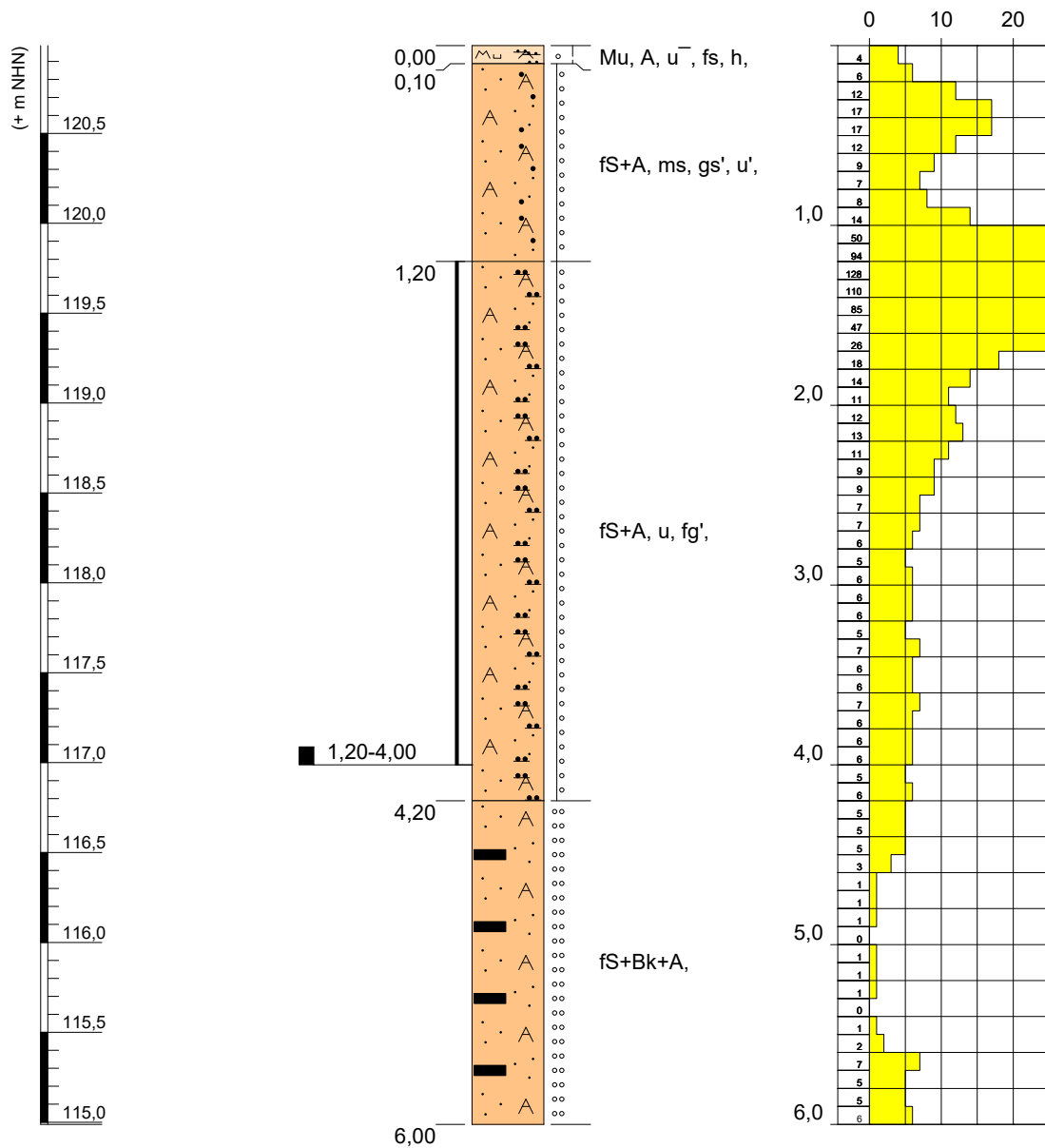
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.10
Bohrung: Kleinrammbohrung 01 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4530013,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5680123,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 121,28 m NHN	
Datum: 23.08.2023		Endtiefe: 6,00m	

Kleinrammbohrung 02 / P 194-2023

DPL 2/2023



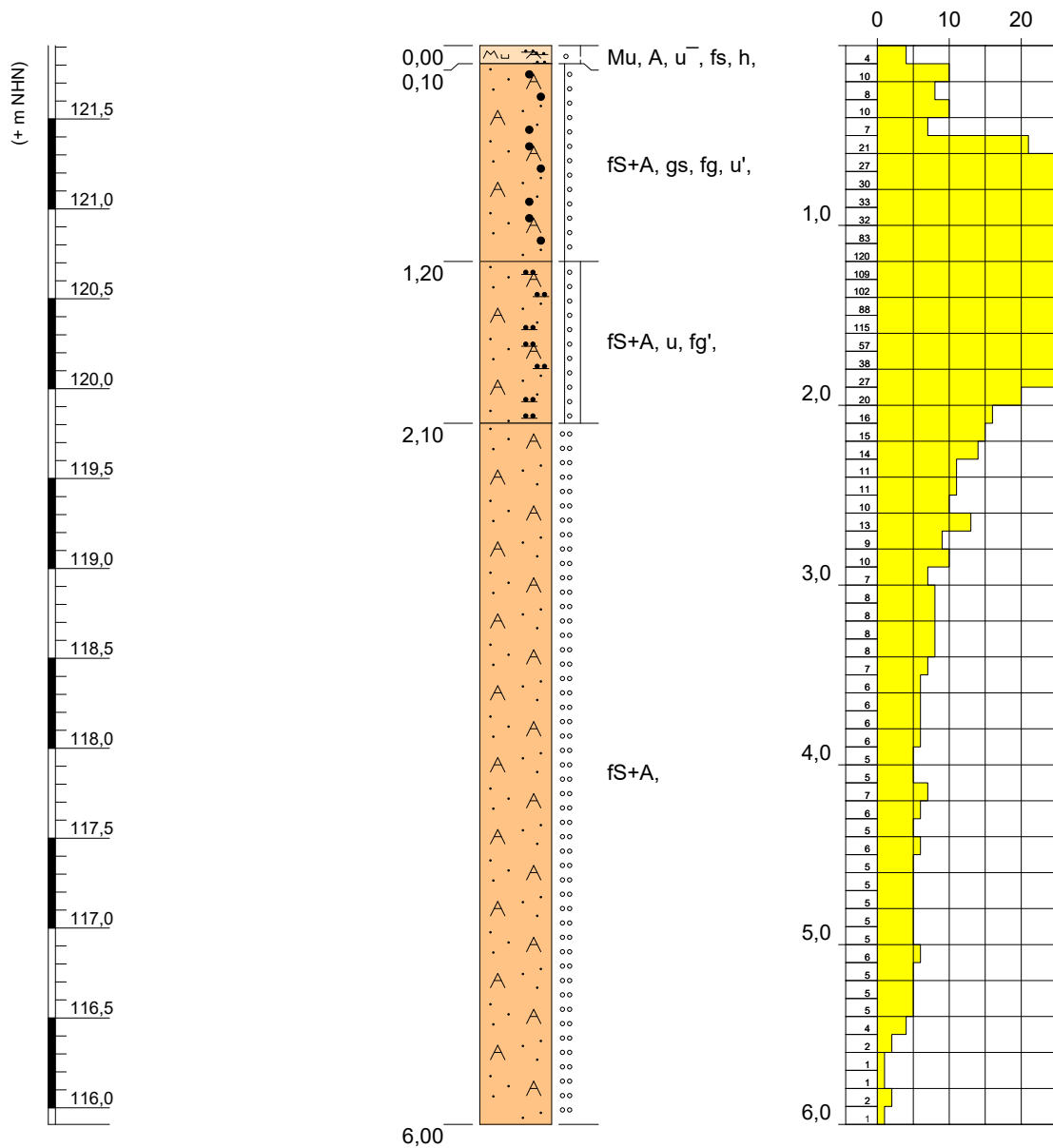
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.11
Bohrung: Kleinrammbohrung 02 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4529997,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5680077,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 120,99 m NHN	
Datum: 23.08.2023		Endtiefe: 6,00m	

Kleinrammbohrung 03 / P 194-2023

DPL 3/2023

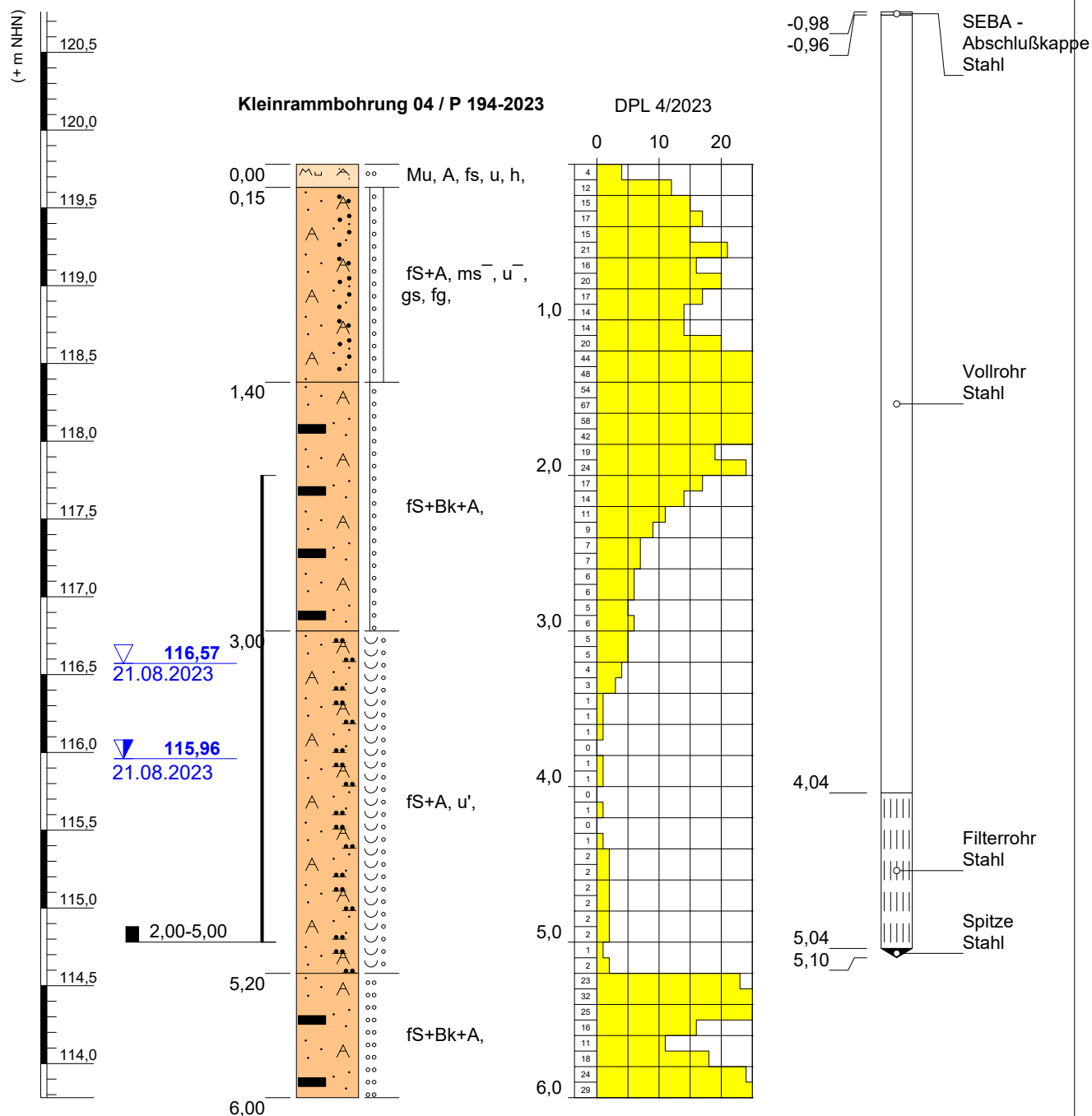


kein Wasser angetroffen
am 17.08.2023

Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.12
Bohrung: Kleinrammbohrung 03 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4530023,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5680036,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 121,91 m NHN	
Datum: 23.08.2023		Endtiefe: 6,00m	



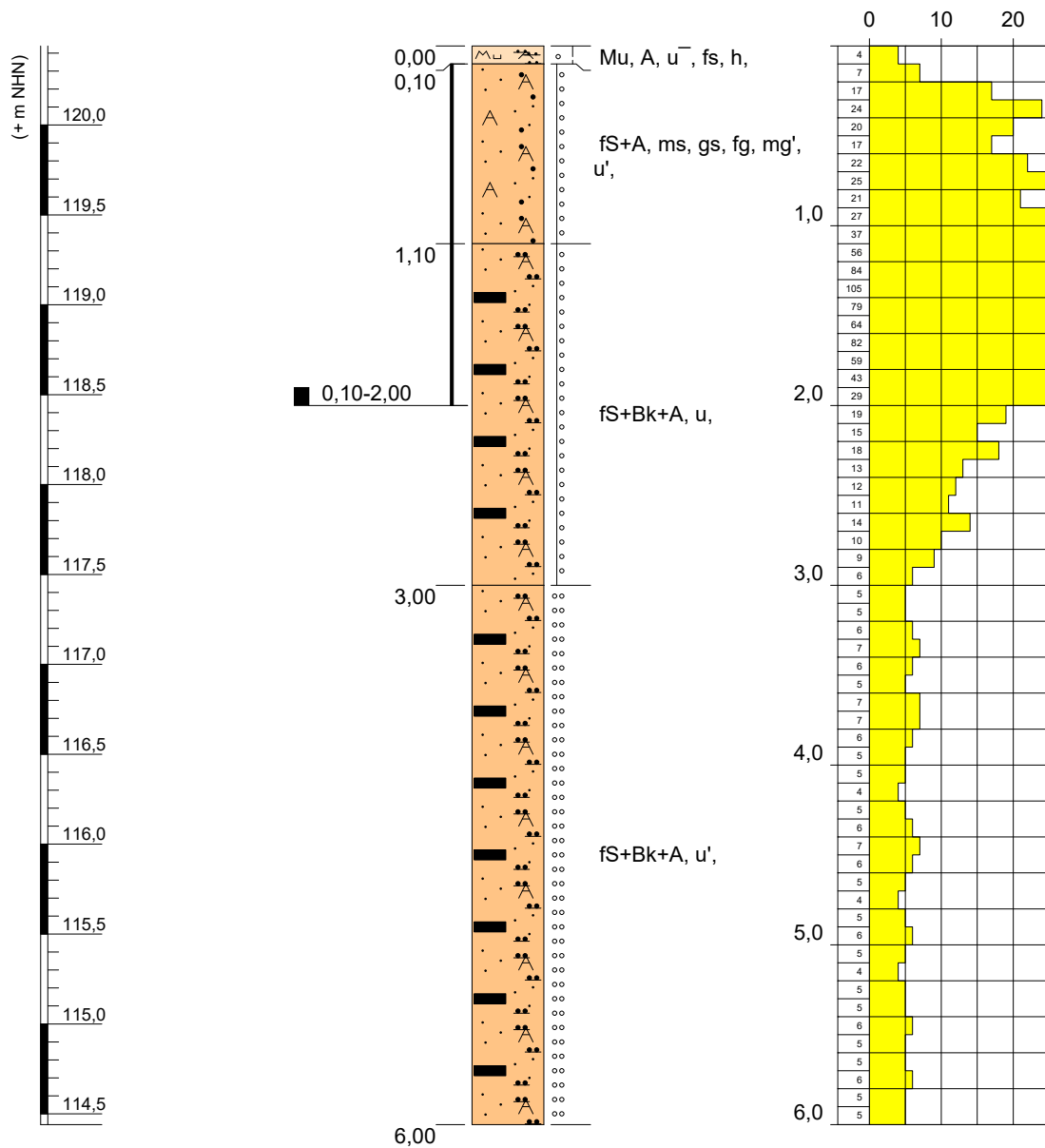
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.13
Bohrung: Kleinrammbohrung 04 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4529933,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5680075,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 119,78 m NHN	
Datum: 23.08.2023		Endtiefe: 6,00m	

Kleinrammbohrung 05 / P 194-2023

DPL 5/2023



kein Wasser angetroffen
am 17.08.2023

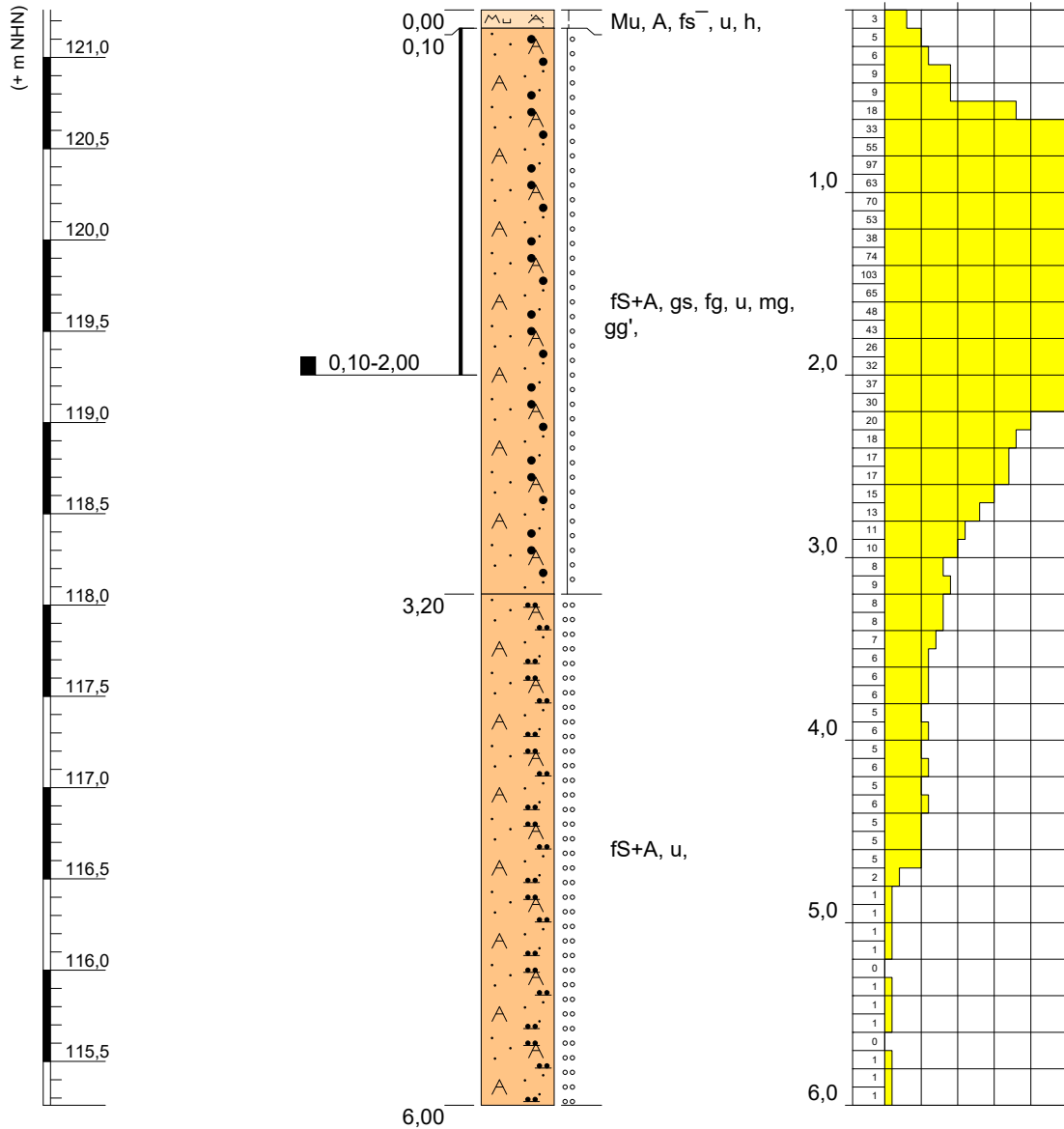
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.14
Bohrung: Kleinrammbohrung 05 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4529964,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5680036,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 120,44 m NHN	
Datum: 23.08.2023		Endtiefe: 6,00m	

Kleinrammbohrung 06 / P 194-2023

DPL 6/2023



kein Wasser angetroffen
am 17.08.2023

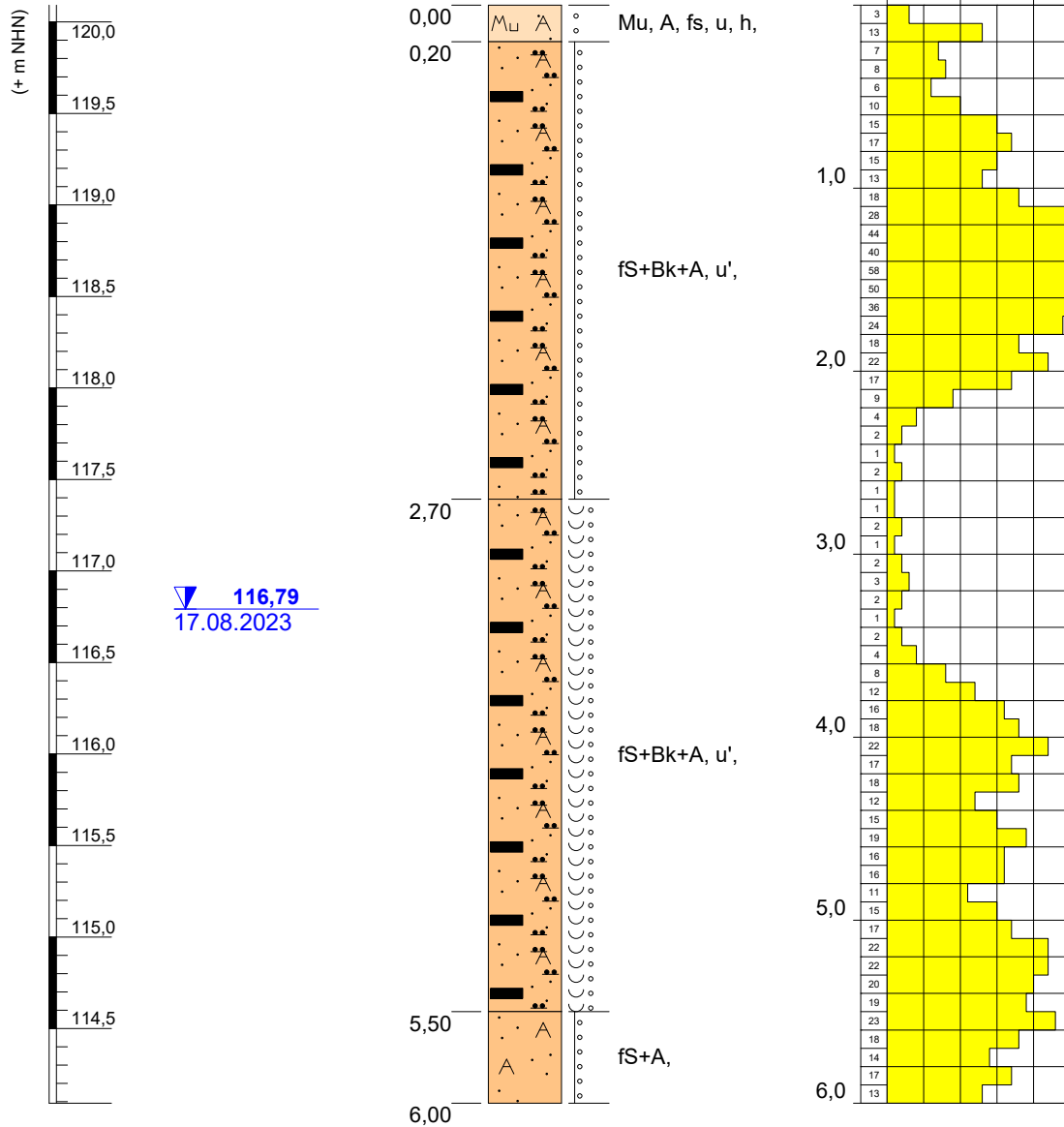
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.15
Bohrung: Kleinrammbohrung 06 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4529988,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5679983,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 121,26 m NHN	
Datum: 23.08.2023		Endtiefe: 6,00m	

Kleinrammbohrung 07 / P 194-2023

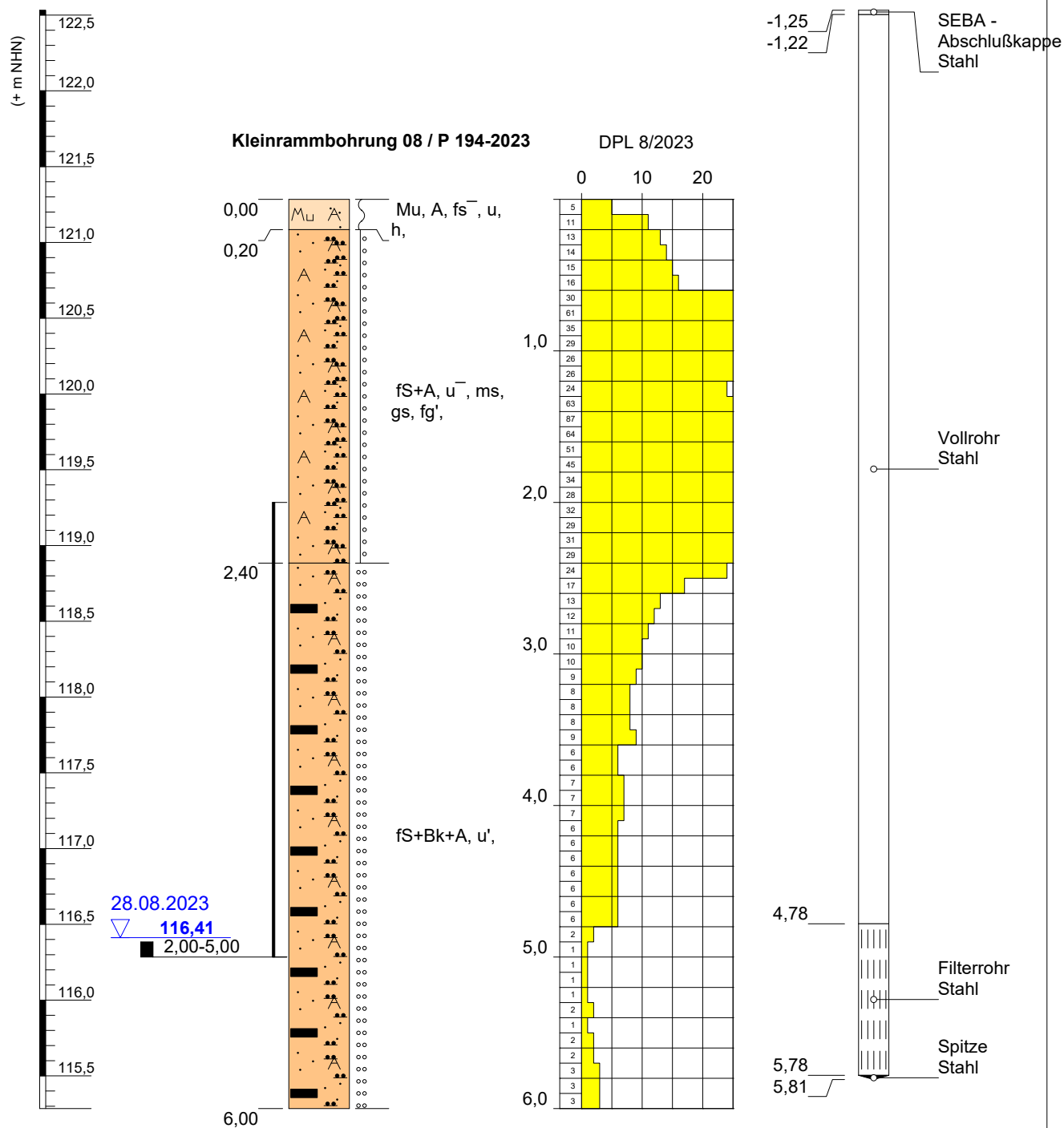
DPL 7/2023



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

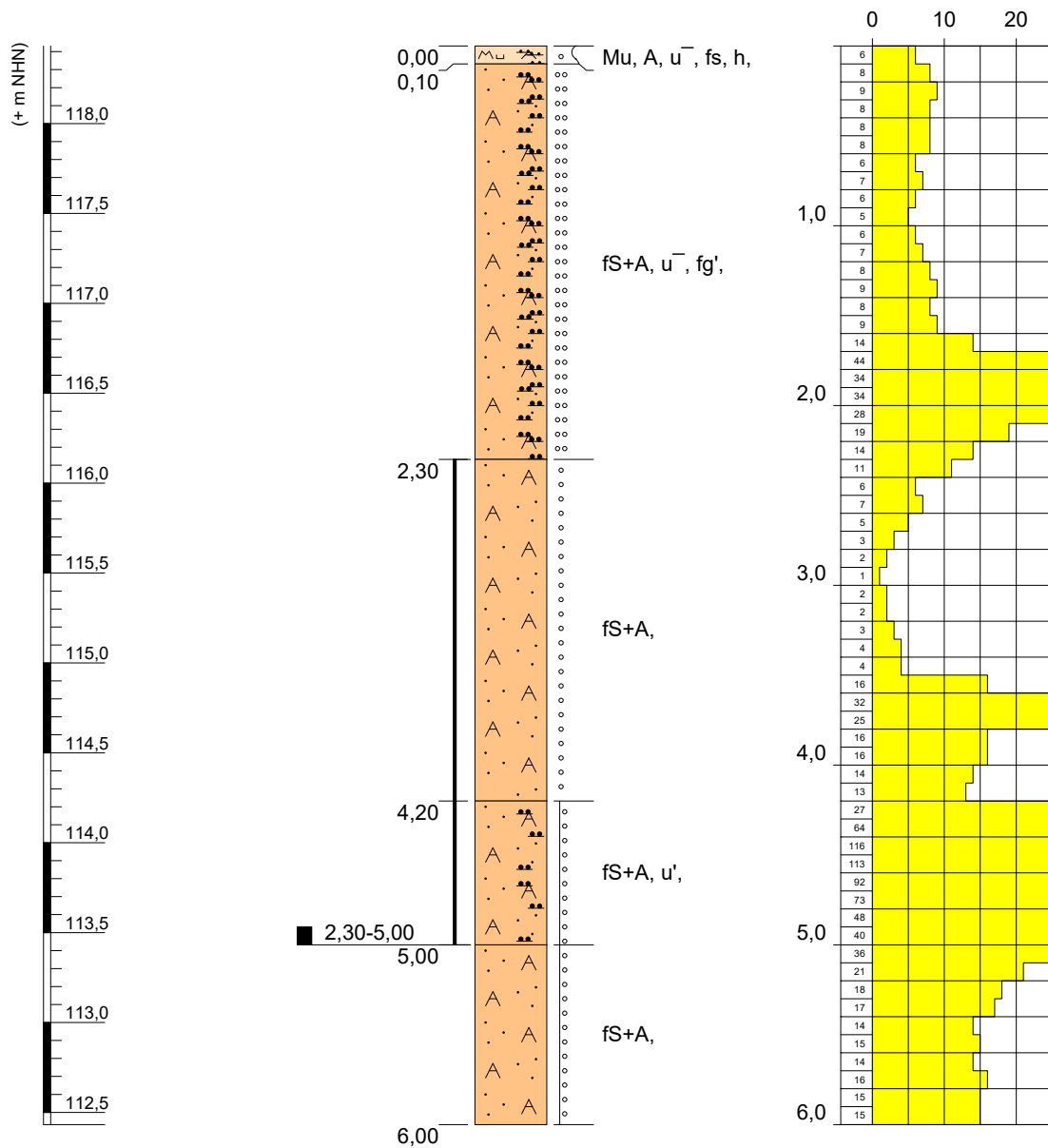
Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.16
Bohrung: Kleinrammbohrung 07 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4529917,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5680004,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 120,09 m NHN	
Datum: 23.08.2023		Endtiefe: 6,00m	



Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.17
Bohrung: Kleinrammbohrung 08 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4529973,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5679918,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 121,28 m NHN	
Datum: 23.08.2023		Endtiefe: 6,00m	

Kleinrammbohrung 09 / P 194-2023

DPL 9/2023



kein Wasser angetroffen
am 17.08.2023

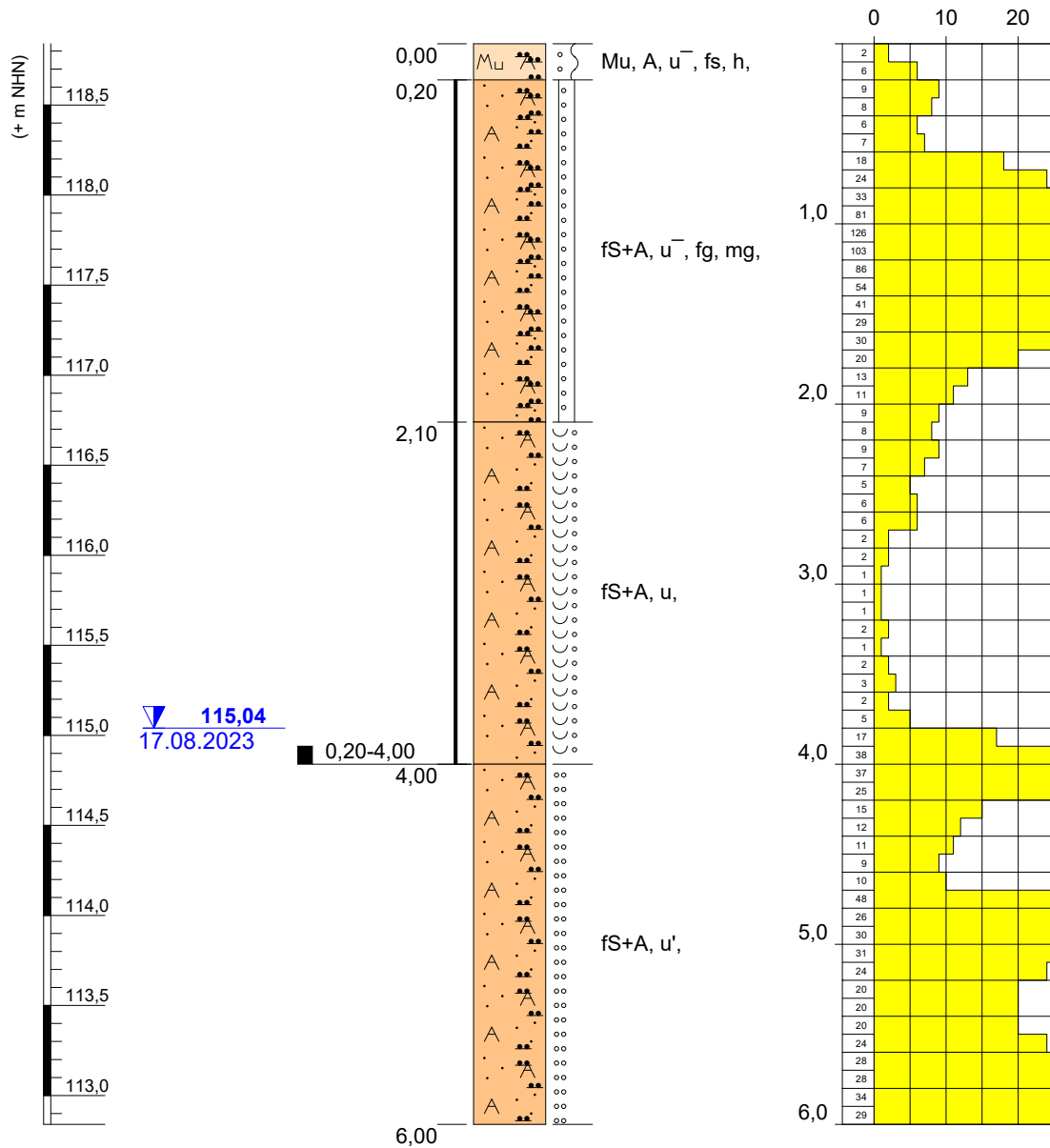
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain		Anlage 4.18
Bohrung: Kleinrammbohrung 09 / P 194-2023		
Auftraggeber: envia THERM GmbH	Rechtswert: 4529828,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	Hochwert: 5680025,0	
Bearbeiter: Petzold	Ansatzhöhe: 118,43 m NHN	
Datum: 24.08.2023	Endtiefe: 6,00m	

Kleinrammbohrung 10 / P 194-2023

DPL 10/2023



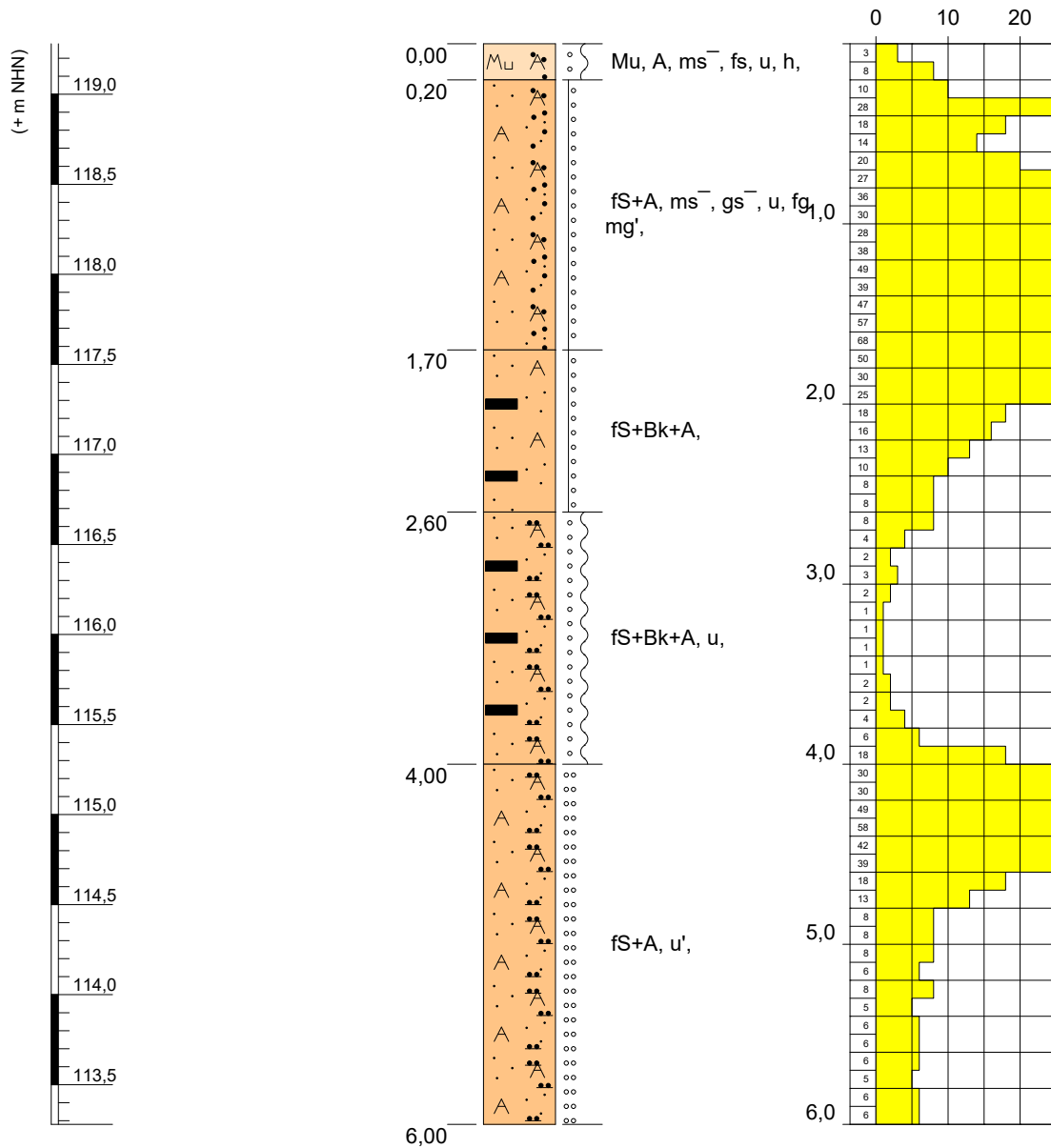
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.19
Bohrung: Kleinrammbohrung 10 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4529867,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5679983,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 118,84 m NHN	
Datum: 24.08.2023		Endtiefe: 6,00m	

Kleinrammbohrung 11 / P 194-2023

DPL 11/2023



kein Wasser angetroffen
am 16.08.2023

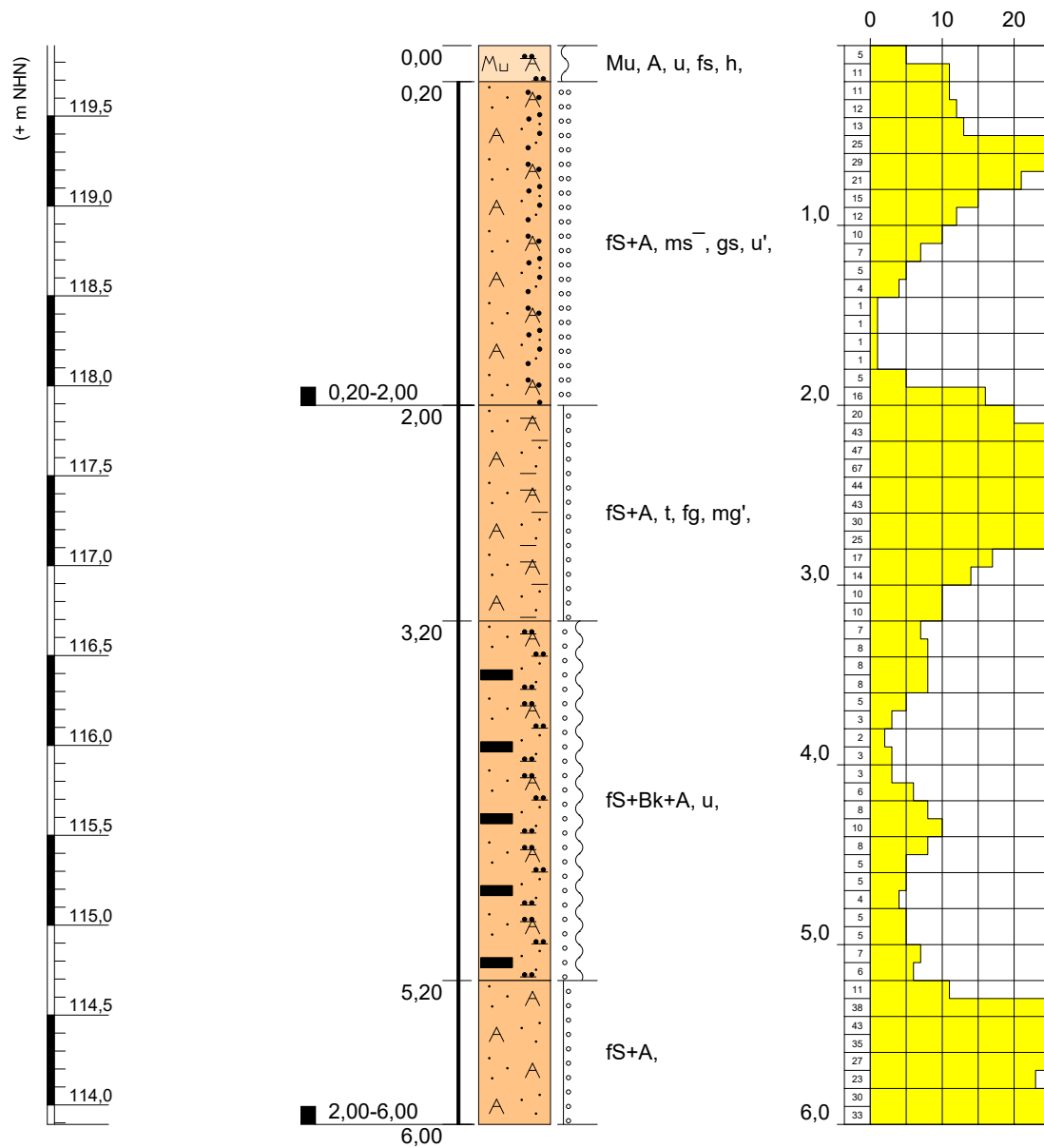
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.20
Bohrung: Kleinrammbohrung 11 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4529869,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5679929,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 119,28 m NHN	
Datum: 24.08.2023		Endtiefe: 6,00m	

Kleinrammbohrung 12 / P 194-2023

DPL 12/2023

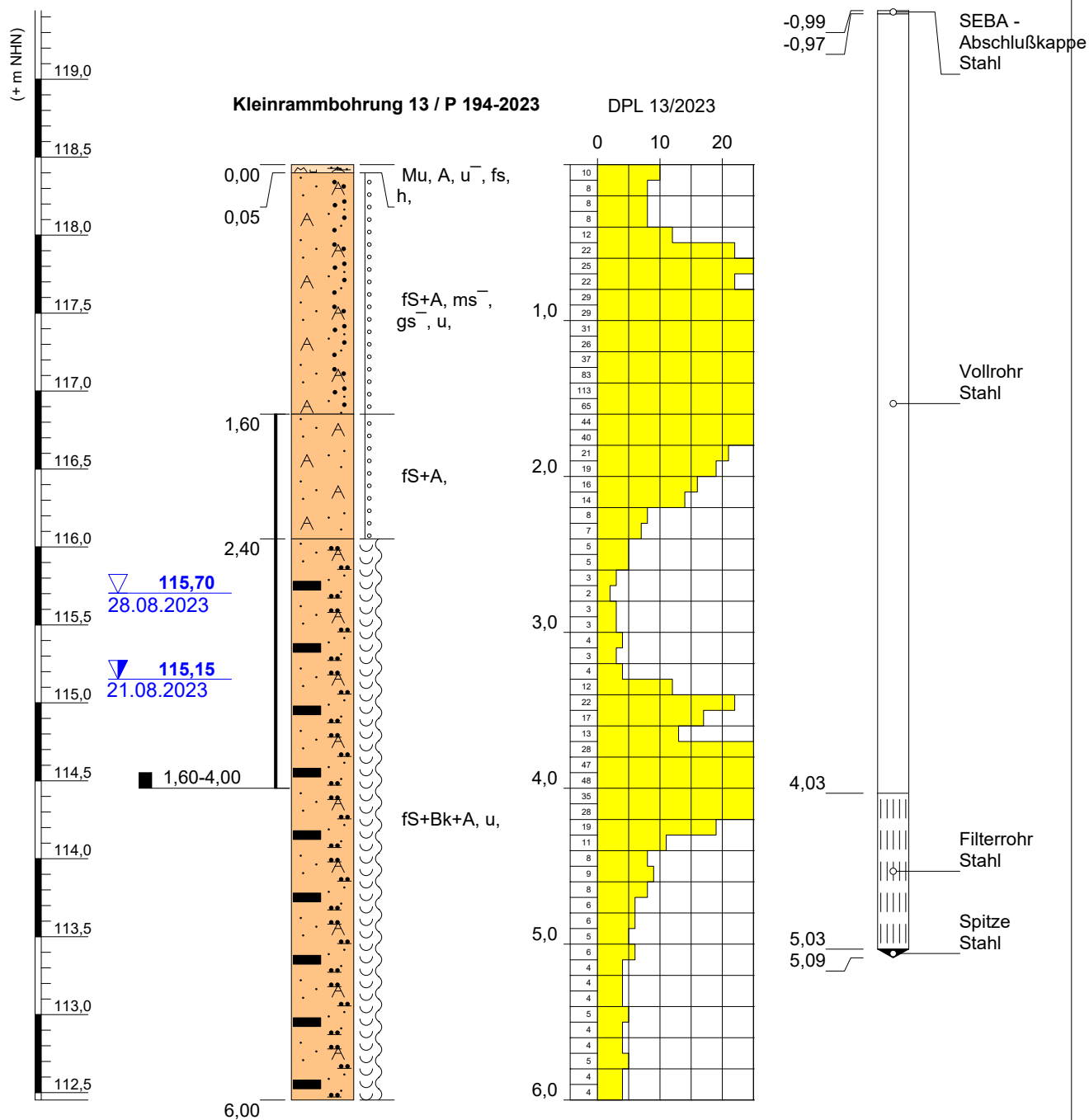


kein Wasser angetroffen
am 16.08.2023

Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

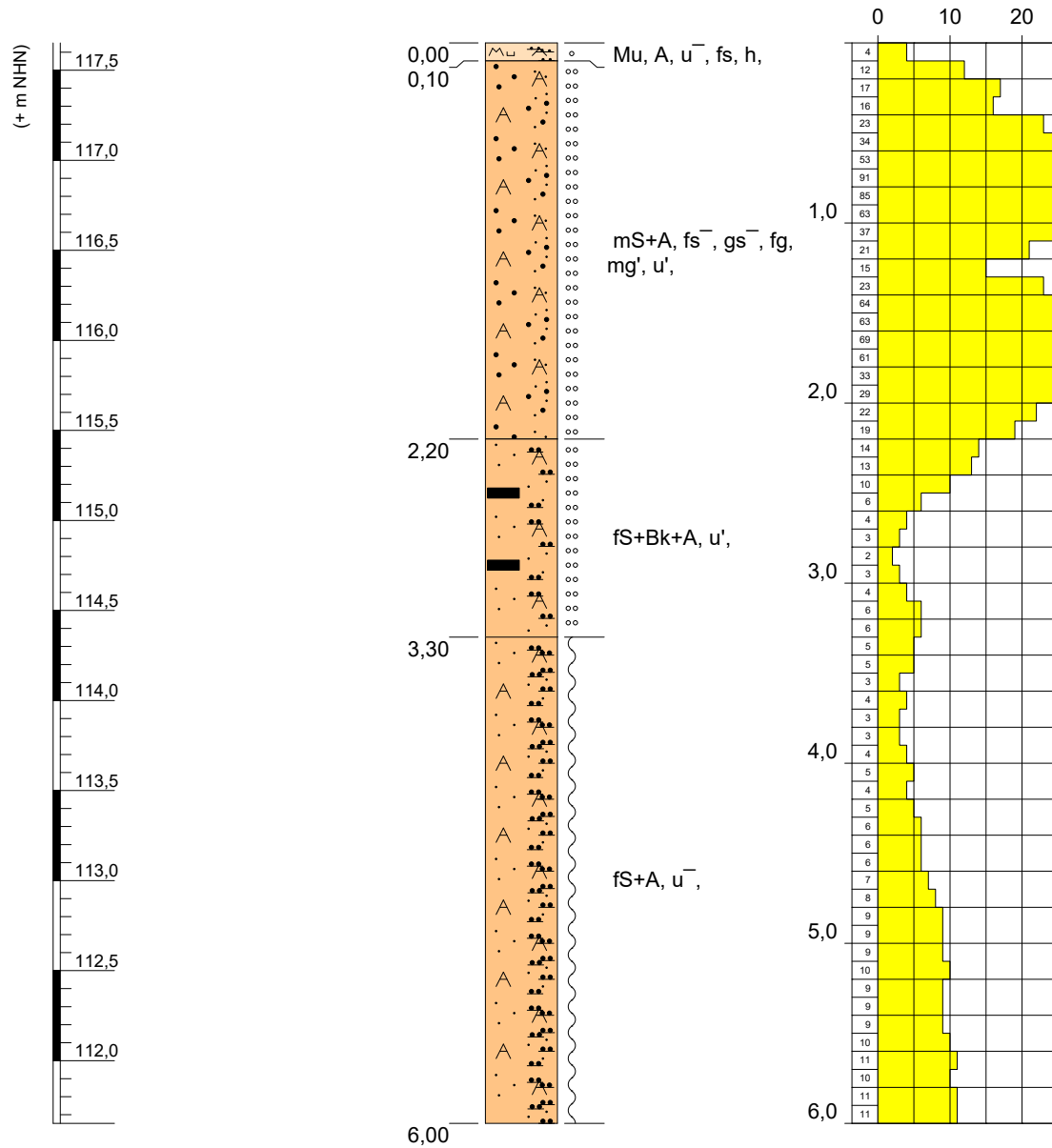
Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.21
Bohrung: Kleinrammbohrung 12 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4529898,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5679892,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 119,89 m NHN	
Datum: 24.08.2023		Endtiefe: 6,00m	



Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.22
Bohrung: Kleinrammbohrung 13 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4529816,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 56799650,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 118,45 m NHN	
Datum: 24.08.2023		Endtiefe: 6,00m	

Kleinrammbohrung 14 / P 194-2023

DPL 14/2023



kein Wasser angetroffen
am 16.08.2023

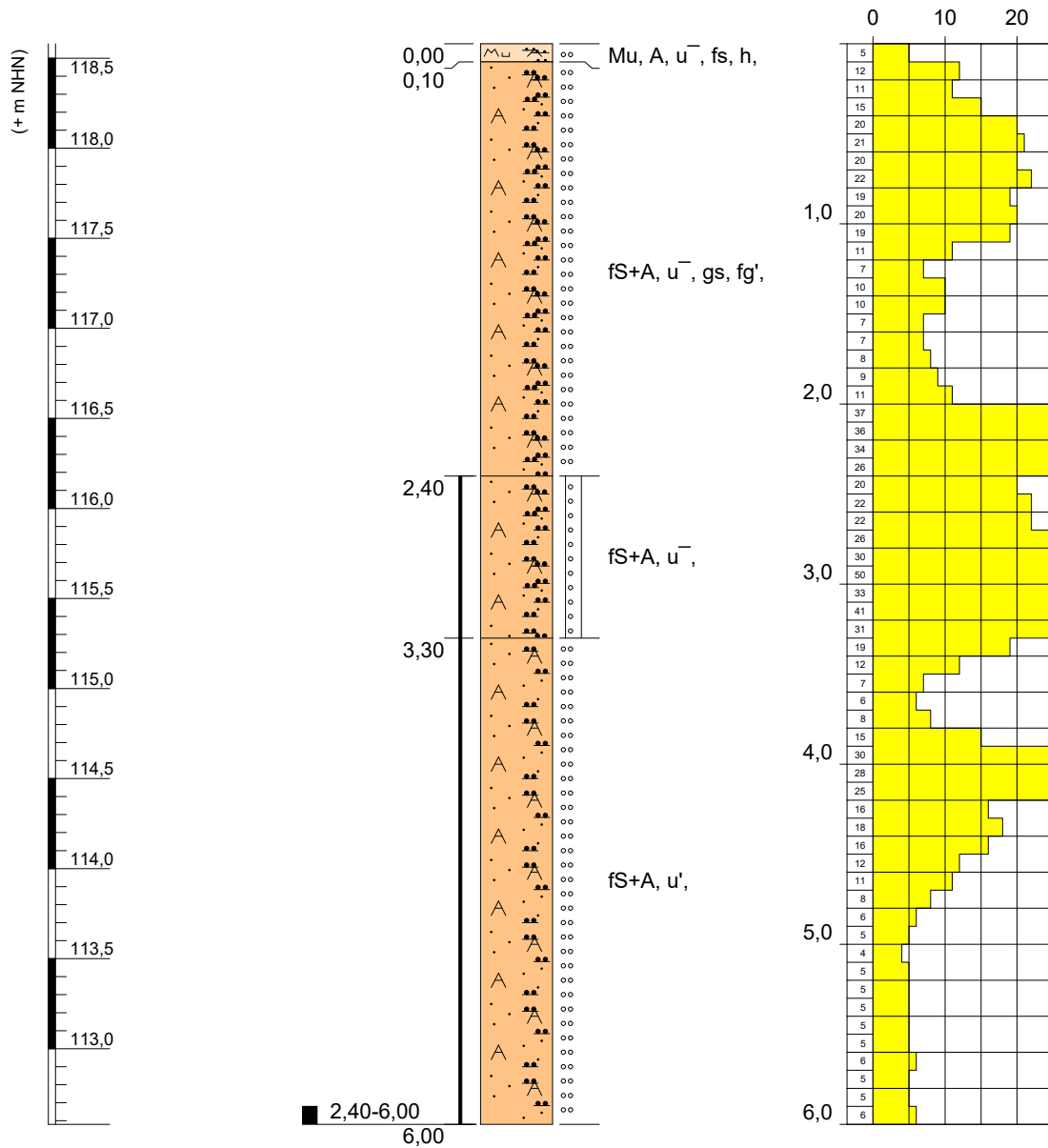
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain			Anlage 4.23
Bohrung: Kleinrammbohrung 14 / P 194-2023			
Auftraggeber: envia THERM GmbH		Rechtswert: 4529695,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Hochwert: 5679955,0	
Bearbeiter: Petzold		Ansatzhöhe: 117,65 m NHN	
Datum: 24.08.2023		Endtiefe: 6,00m	

Kleinrammbohrung 15 / P 194-2023

DPL 15/2023



kein Wasser angetroffen
am 16.08.2023

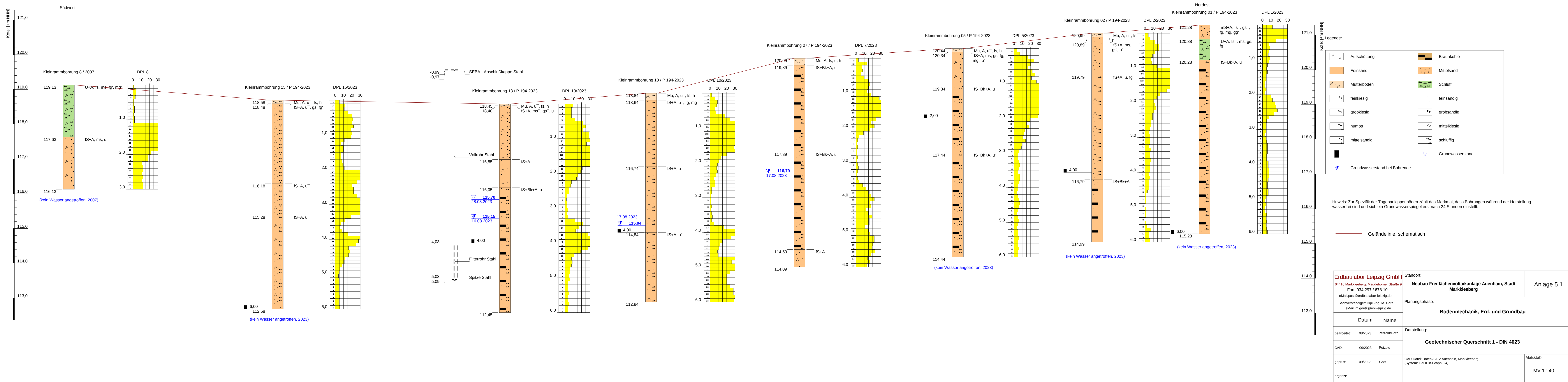
Höhenmaßstab: 1:40

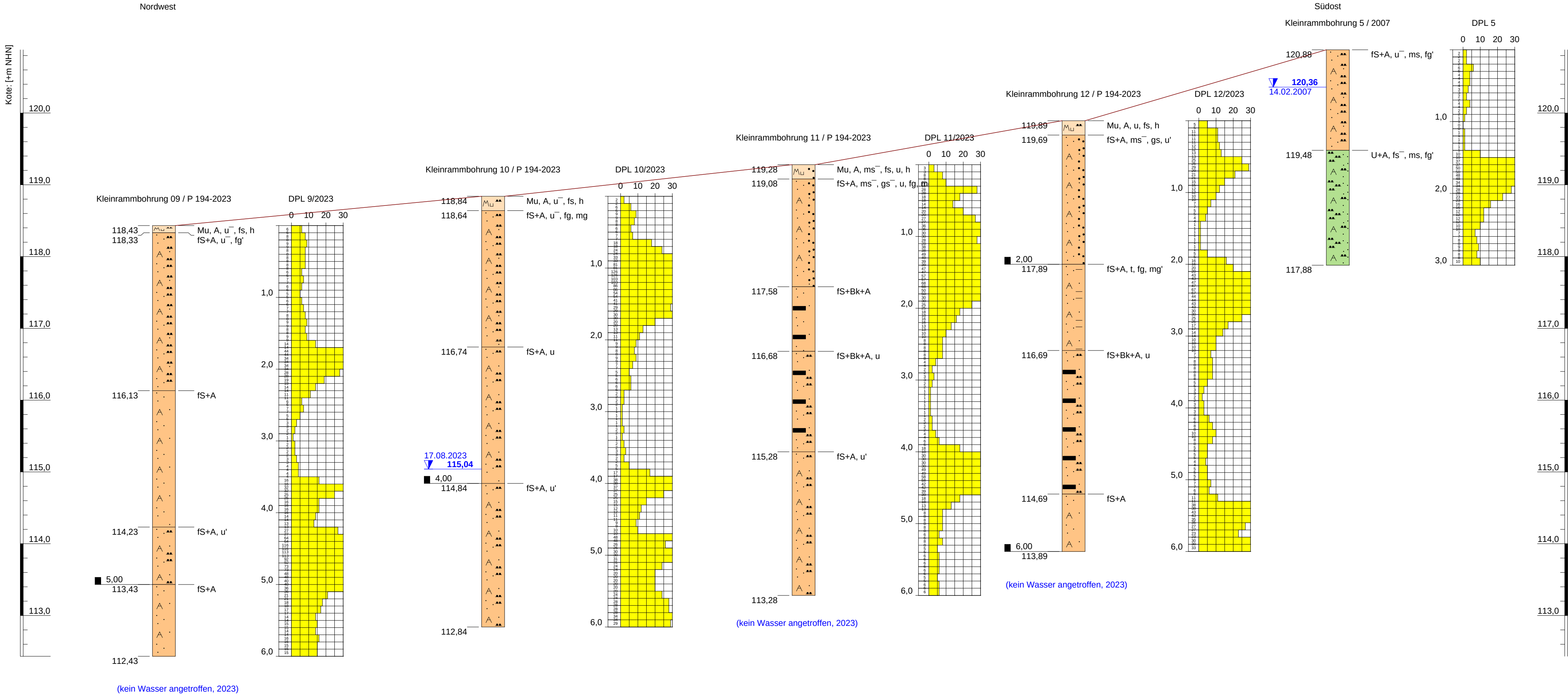
Blatt 1 von 1

Projekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain		Anlage 4.24
Bohrung: Kleinrammbohrung 15 / P 194-2023		
Auftraggeber: envia THERM GmbH	Rechtswert: 4529742,0	
Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH	Hochwert: 5679929,0	
Bearbeiter: Petzold	Ansatzhöhe: 118,58 m NHN	
Datum: 24.08.2023	Endtiefe: 6,00m	

Anlage 5

Geotechnische Querschnitte





Erdbaulabor Leipzig GmbH 04416 Markkleeberg, Magdeborner Straße 9 Fon: 034 297 / 678 10 eMail: post@erdbaulabor-leipzig.de Sachverständiger: Dipl.-Ing. M. Götz eMail: m.goetz@ebl-leipzig.de			Standort: Neubau Freiflächenvoltaikanlage Auenhain, Stadt Markkleeberg	Anlage 5.2
			Planungsphase: Bodenmechanik, Erd- und Grundbau	
bearbeitet:	08/2023	Petzold/Götz	Darstellung: Geotechnischer Querschnitt 2 - DIN 4023	
CAD:	09/2023	Petzold		
geprüft:	09/2023	Götz	CAD-Datei: Daten23/PV Auenhain, Markkleeberg (System: GeODin-Graph 8.4)	Maßstab: MV 1 : 40
ergänzt:				

Anlage 6

Messungen Fallgewichtsgerät PDV_{dyn}

Erdbaulabor Leipzig GmbH Gewerbegebiet Wachau-Nord Magdeborner Straße 9 04416 Markkleeberg Tel.: 034297 / 67810 post@erdbaulabor-leipzig.de	Auftraggeber: envia THERM GmbH Objekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain	Anlage: 6.1 Prf.-Nr.: P194-23-6
--	--	---

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023

Stationierung: KRB 1

Schichtlage: 0,3 m u. GOK

Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [GW], Gesteins-Gemisch

Herkunft: anstehender Boden

Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C

Versuch durchgeführt von: R. Wettley

Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023

Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	0,660	0,627	36	
	5	0,610			
	6	0,610			

Bewertung: -


 Dipl.-Ing. Frank Richter
 Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Gewerbegebiet Wachau-Nord
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Tel.: 034297 / 67810
post@erdbaulabor-leipzig.de

Auftraggeber:
envia THERM GmbH

Objekt:
Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Anlage:
6.2

Prf.-Nr.:
P194-23-7

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
Stationierung: KRB 2
Schichtlage: 0,3 m u. GOK
Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU]
Herkunft: anstehender Boden
Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
Versuch durchgeführt von: R. Wettley
Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,440	1,413	16	
	5	1,410			
	6	1,390			

Bewertung: -



Dipl.-Ing. Frank Richter
Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Gewerbegebiet Wachau-Nord
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Tel.: 034297 / 67810
post@erdbaulabor-leipzig.de

Auftraggeber:
envia THERM GmbH

Objekt:
Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Anlage:
6.3

Prf.-Nr.:
P194-23-8

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
Stationierung: KRB 3
Schichtlage: 0,3 m u. GOK
Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU]
Herkunft: anstehender Boden
Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
Versuch durchgeführt von: R. Wettley
Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,330	1,307	17	
	5	1,300			
	6	1,290			

Bewertung: -



Dipl.-Ing. Frank Richter
Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Gewerbegebiet Wachau-Nord
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Tel.: 034297 / 67810
post@erdbaulabor-leipzig.de

Auftraggeber:
envia THERM GmbH

Objekt:
Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Anlage:
6.4

Prf.-Nr.:
P194-23-9

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
Stationierung: KRB 4
Schichtlage: 0,3 m u. GOK
Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU*]
Herkunft: anstehender Boden
Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
Versuch durchgeführt von: R. Wettley
Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,670	1,640	14	
	5	1,650			
	6	1,600			

Bewertung: -



Dipl.-Ing. Frank Richter
Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Gewerbegebiet Wachau-Nord
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Tel.: 034297 / 67810
post@erdbaulabor-leipzig.de

Auftraggeber:
envia THERM GmbH

Objekt:
Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Anlage:
6.5

Prf.-Nr.:
P194-23-10

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
Stationierung: KRB 5
Schichtlage: 0,3 m u. GOK
Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU]
Herkunft: anstehender Boden
Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
Versuch durchgeführt von: R. Wettley
Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,890	1,853	12	
	5	1,860			
	6	1,810			

Bewertung: -



Dipl.-Ing. Frank Richter
Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH Gewerbegebiet Wachau-Nord Magdeborner Straße 9 04416 Markkleeberg Tel.: 034297 / 67810 post@erdbaulabor-leipzig.de	Auftraggeber: envia THERM GmbH Objekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain	Anlage: 6.6 Prf.-Nr.: P194-23-11
--	---	---

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
 Stationierung: KRB 6
 Schichtlage: 0,3 m u. GOK
 Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU]
 Herkunft: anstehender Boden
 Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
 Versuch durchgeführt von: R. Wettley
 Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
 Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,380	1,347	17	
	5	1,340			
	6	1,320			

Bewertung: -


 Dipl.-Ing. Frank Richter
 Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Gewerbegebiet Wachau-Nord
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Tel.: 034297 / 67810
post@erdbaulabor-leipzig.de

Auftraggeber:
envia THERM GmbH

Objekt:
Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Anlage:
6.7

Prf.-Nr.:
P194-23-12

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
Stationierung: KRB 7
Schichtlage: 0,3 m u. GOK
Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU]
Herkunft: anstehender Boden
Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
Versuch durchgeführt von: R. Wettley
Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,450	1,430	16	
	5	1,420			
	6	1,420			

Bewertung: -



Dipl.-Ing. Frank Richter
Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH Gewerbegebiet Wachau-Nord Magdeborner Straße 9 04416 Markkleeberg Tel.: 034297 / 67810 post@erdbaulabor-leipzig.de	Auftraggeber: envia THERM GmbH Objekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain	Anlage: 6.8 Prf.-Nr.: P194-23-13
--	---	---

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023

Stationierung: KRB 8

Schichtlage: 0,3 m u. GOK

Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU*]

Herkunft: anstehender Boden

Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C

Versuch durchgeführt von: R. Wettley

Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023

Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,290	1,260	18	
	5	1,260			
	6	1,230			

Bewertung: -


 Dipl.-Ing. Frank Richter
 Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Gewerbegebiet Wachau-Nord
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Tel.: 034297 / 67810
post@erdbaulabor-leipzig.de

Auftraggeber:
envia THERM GmbH

Objekt:
Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Anlage:
6.9

Prf.-Nr.:
P194-23-14

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
Stationierung: KRB 9
Schichtlage: 0,3 m u. GOK
Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU*]
Herkunft: anstehender Boden
Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
Versuch durchgeführt von: R. Wettley
Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,600	1,557	14	
	5	1,540			
	6	1,530			

Bewertung: -



Dipl.-Ing. Frank Richter
Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Gewerbegebiet Wachau-Nord
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Tel.: 034297 / 67810
post@erdbaulabor-leipzig.de

Auftraggeber:
envia THERM GmbH

Objekt:
Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Anlage:
6.10

Prf.-Nr.:
P194-23-15

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
Stationierung: KRB 10
Schichtlage: 0,3 m u. GOK
Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU*]
Herkunft: anstehender Boden
Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
Versuch durchgeführt von: R. Wettley
Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,250	1,233	18	
	5	1,230			
	6	1,220			

Bewertung: -



Dipl.-Ing. Frank Richter
Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Gewerbegebiet Wachau-Nord
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Tel.: 034297 / 67810
post@erdbaulabor-leipzig.de

Auftraggeber:
envia THERM GmbH

Objekt:
Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Anlage:
6.11

Prf.-Nr.:
P194-23-16

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
Stationierung: KRB 11
Schichtlage: 0,3 m u. GOK
Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU]
Herkunft: anstehender Boden
Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
Versuch durchgeführt von: R. Wettley
Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,320	1,273	18	
	5	1,260			
	6	1,240			

Bewertung: -



Dipl.-Ing. Frank Richter
Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Gewerbegebiet Wachau-Nord
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Tel.: 034297 / 67810
post@erdbaulabor-leipzig.de

Auftraggeber:
envia THERM GmbH

Objekt:
Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Anlage:
6.12

Prf.-Nr.:
P194-23-17

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
Stationierung: KRB 12
Schichtlage: 0,3 m u. GOK
Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU]
Herkunft: anstehender Boden
Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
Versuch durchgeführt von: R. Wettley
Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,470	1,433	16	
	5	1,440			
	6	1,390			

Bewertung: -



Dipl.-Ing. Frank Richter
Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Gewerbegebiet Wachau-Nord
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Tel.: 034297 / 67810
post@erdbaulabor-leipzig.de

Auftraggeber:
envia THERM GmbH

Objekt:
Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Anlage:
6.13

Prf.-Nr.:
P194-23-18

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
Stationierung: KRB 13
Schichtlage: 0,3 m u. GOK
Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU*]
Herkunft: anstehender Boden
Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
Versuch durchgeführt von: R. Wettley
Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,950	1,900	12	
	5	1,870			
	6	1,880			

Bewertung: -



Dipl.-Ing. Frank Richter
Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Gewerbegebiet Wachau-Nord
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Tel.: 034297 / 67810
post@erdbaulabor-leipzig.de

Auftraggeber:
envia THERM GmbH

Objekt:
Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Anlage:
6.14

Prf.-Nr.:
P194-23-19

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
Stationierung: KRB 14
Schichtlage: 0,3 m u. GOK
Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU]
Herkunft: anstehender Boden
Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
Versuch durchgeführt von: R. Wettley
Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	1,290	1,243	18	
	5	1,260			
	6	1,180			

Bewertung: -



Dipl.-Ing. Frank Richter
Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Gewerbegebiet Wachau-Nord
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg
Tel.: 034297 / 67810
post@erdbaulabor-leipzig.de

Auftraggeber:
envia THERM GmbH

Objekt:
Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain

Anlage:
6.15

Prf.-Nr.:
P194-23-20

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls
mit dem Leichten Fallgewichtsgesetz gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Datum: 15.08.2023
Stationierung: KRB 15
Schichtlage: 0,3 m u. GOK
Bodengruppe nach DIN 18196: aug. [SU*]
Herkunft: anstehender Boden
Witterung: trocken Lufttemperatur: 25 °C
Versuch durchgeführt von: R. Wettley
Gerätehersteller / -nummer: HMP-LFG, 2333 letzte Kalibrierung: 16.02.2023
Anmerkung:

Messpunkt-nummer	Stoß-nummer	Setzung $s_{\max}$ [mm]	$s_{\max} = \frac{(s_{4\max}) + (s_{5\max}) + (s_{6\max})}{3}$	$E_{vd} = 22,5/s_{\max}$ [MN/m²]	Bemerkung
1	1, 2, 3	-	-	-	Vorbelastung
	4	2,240	2,240	10	
	5	2,290			
	6	2,190			

Bewertung: -



Dipl.-Ing. Frank Richter
Prüfstellenleiter RAP Stra



Markkleeberg, den 24.08.2023

Anlage 7

Erdstofflabor Korngrößenverteilung

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: N. Bagi

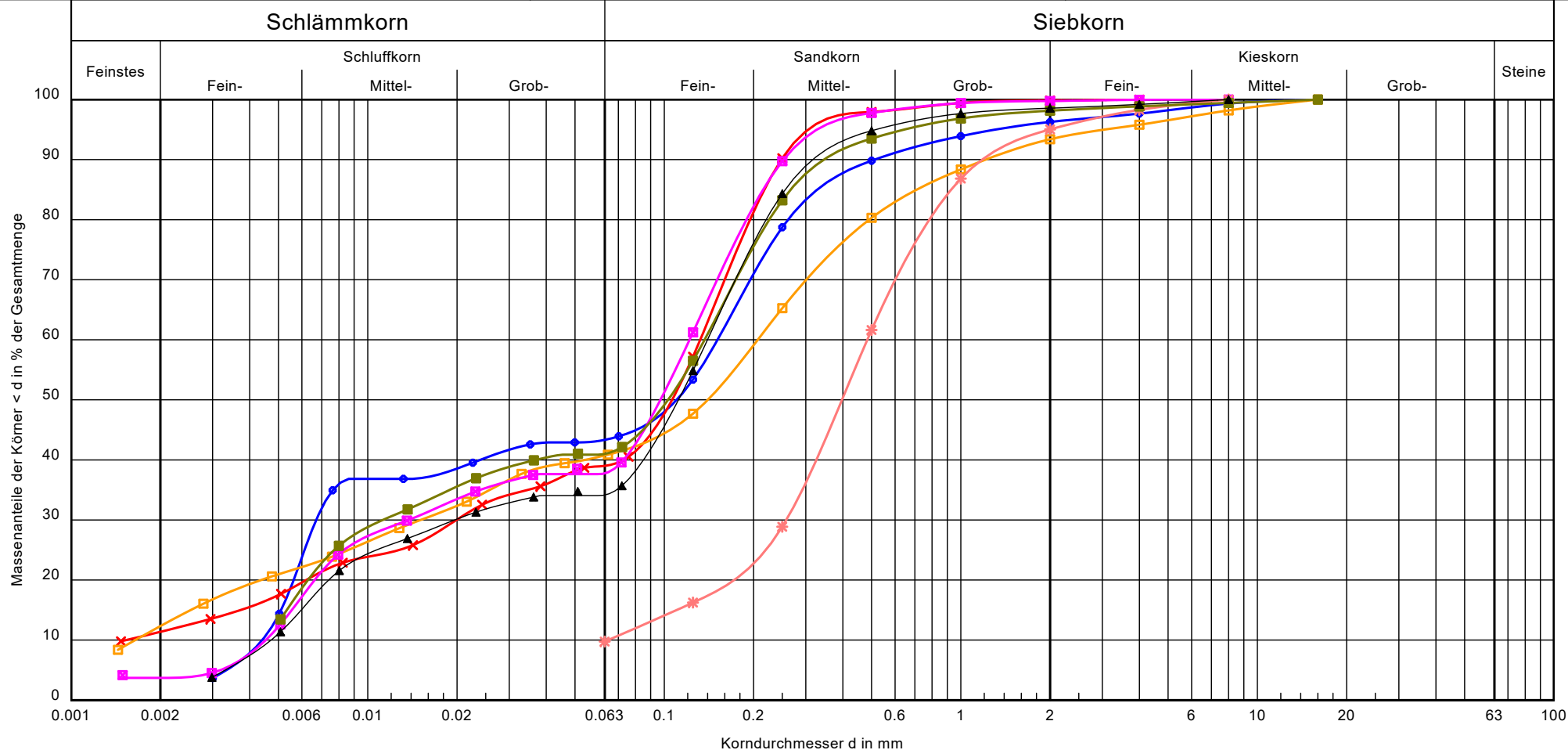
Datum: 28.08.2023

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

kombinierte Siebung und Sedimentation

Objekt: Freiflächen-Photovoltaikanlage Auenhain
Entnahmeort: Erkundung 2023
Prüfungsnr.: P194-23-23 bis -29
Probe: gestörte Proben v. 17.08.2023



Labor-Nr.:	P194-23-23	P194-23-24	P194-23-25	P194-23-26	P194-23-27	P194-23-28	P194-23-29	Bemerkungen: Tagebaukippenboden, bei bindiger Varietät: ohne plastische Merkmale	Bericht: P194-23 Anlage: 7
Merkmal:	bindig,bindig	bindig	bindig	bindig	nichtbindig	bindig	bindig		
Entnahmestelle:	KRB 1, 3m-6m	KRB 4, 3m-5m	KRB 6, 1m-2m	KRB9, 3m-5m	KRB12, 1m-2m	KRB12, 3m-6m	KRB15, 3m-6m		
Bodengruppe:	[UL]	[ST*]	[SU*] bis [TL]	[TL]	[SU]	[UL]	[SU*]		
k [m/s](USBR):	2.4 · 10 ⁻⁸	3.0 · 10 ⁻⁸	1.3 · 10 ⁻⁸	3.5 · 10 ⁻⁸	-	-	4.5 · 10 ⁻⁸		
Cu/Cc	34.3/0.1	86.2/2.0	125.7/0.7	26.9/0.3	7.5/2.1	-/-	29.6/0.6		
T/U/S/G [%]:	- /43.3/52.9/3.7	11.4/27.6/60.8/0.1	12.3/28.4/52.6/6.6	3.7/34.1/62.0/0.2	- /9.8/85.3/5.0	- /41.0/57.1/1.9	- /34.2/64.4/1.4		

Anlage 8

Beton- und Stahlaggressivität Boden

Prüfbericht 17322-23

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



Auftraggeber Erdbaulabor Leipzig GmbH

04416 Markkleeberg

Projekt PVA Auenhain

Auftrag vom 23.08.2023

Bestellnummer -

Probenart Boden

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 3

Probenahmedatum

Probeneingang 23.08.2023

Prüfbeginn/-ende 23.08.2023 - 29.08.2023

Probennummer 23/24776 - 23/24778

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 3 Seiten und 6 Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand.
Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Basekap pH 7,0 Bo (Stahlaggr.)	DIN 50929-3	2018-03
Betonaggressivität	DIN 4030-2	2008-06
Chlorid in Boden (Betonaggr.)	DIN 4030-2	2008-06
Chlorid (Neutralsalz)	DIN 50929-3	2018-03
Stahlaggressivität Boden	DIN 50929-3	2018-03
Sulfat in Boden (Betonaggr.)	DIN 4030-2	2008-06
Sulfat (Neutralsalz)	DIN 50929-3	2018-03
Sulfat (salzsaurer Auszug)	DIN 50929-3	2018-03
Sulfid in Boden (Betonaggr.)	DIN 4030-2	2008-06
Sulfid in Boden (Stahlaggr.)	DIN 4030-2	2008-06
Säuregrad n.Baumann-Gully	DIN 4030-2	2008-06
Wassergehalt (Stahlaggr.)	DIN 51718	2002-06
Säurekap pH 4,3 Bo (Stahlaggr.)	DIN 50929-3	2018-03
pH-Wert Boden (Stahlaggr.)	DIN ISO 10390	2005-12

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Betonaggressivität

Probenbez.			P194-23-4 - KRB 10 17.08.2023	P194-23-5 - KRB 13 17.08.2023
Probe-Nr.			23/24776	23/24777
Betonaggressivität	Ohne	BA	s. Anlage	s. Anlage
Sulfat (Betonaggressivität)	mg/kg	BA	8.250	4.870
Säuregrad n.Baumann-Gully	ml/kg	BA	160	500
Chlorid (Betonaggr.)	mg/kg	BA	8,50	4,50
Sulfid i.F.	mg/kg	BA	11	9,9

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Stahlaggressivität

Probenbez.			P194-23-4 - KRB 10 17.08.2023	P194-23-5 - KRB 13 17.08.2023
Probe-Nr.			23/24776	23/24777
Stahlaggressivität Boden	Ohne	SA	s. Anlage	s. Anlage
Sulfat (salzsaurer Auszug)	mg/kg	SA	8.010	4.690
Sulfat (Neutralsalz)	mg/kg	SA	6.100	4.700
Chlorid (Neutralsalz)	mg/kg	SA	5,00	2,40
Basekapazität pH 7,0	mmol/kg	SA	<2,50	16,5
Sulfid i.F.	mg/kg	SA	11	9,9
Wassergehalt ges.	Ma %	SA	13,0	15,8
Säurekapazität pH 4,3	mmol/kg	SA	110	<50,0
pH-Wert	Ohne	SA	6,03	3,62

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Betonaggressivität

Probenbez.			P194-23-3 - KRB 2 17.08.2023
Probe-Nr.			23/24778
Betonaggressivität	Ohne	BA	s. Anlage
Sulfat (Betonaggressivität)	mg/kg	BA	4.930
Säuregrad n.Baumann-Gully	ml/kg	BA	160
Chlorid (Betonaggr.)	mg/kg	BA	7,40
Sulfid i.F.	mg/kg	BA	5,2

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Stahlaggressivität

Probenbez.			P194-23-3 - KRB 2 17.08.2023
Probe-Nr.			23/24778
Stahlaggressivität Boden	Ohne	SA	s. Anlage
Sulfat (salzsaurer Auszug)	mg/kg	SA	4.750
Sulfat (Neutralsalz)	mg/kg	SA	460
Chlorid (Neutralsalz)	mg/kg	SA	4,30
Basekapazität pH 7,0	mmol/kg	SA	84,0
Sulfid i.F.	mg/kg	SA	5,2
Wassergehalt ges.	Ma %	SA	11,7
Säurekapazität pH 4,3	mmol/kg	SA	<50,0
pH-Wert	Ohne	SA	4,94

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 30.08.2023

O. Doronina
Laborleiter

Prüfungen und Beurteilung von Böden

Prüfbericht		Probenahme und Analyse	
über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifendem Boden		nach DIN 4030 Teil 2	
Auftraggeber:	Erdbaulabor Leipzig	Auftrags-Nr.:	17322-23
Bauvorhaben:	PVA Auenhain	Probe-Nr.:	23/24776
Art des Bodens:		Bezeichnung des Bodens:	P194-23-4 - KRB 10
Entnahmestelle: (z.B. Bohrloch, Schürfe)		Entnahmetiefe:	1,2-4,2
		Entnahmemenge:	
Entnahmezeit:		Entnahmedatum:	

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort:
(z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald)

Ort, Datum

Probenehmer

Probeneingang:		Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1		
Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Säuregrad nach Baumann-	160 ml/kg	> 200	---	---
Sulfat (SO_4^{2-})	8250 mg/kg	≥ 2000 und ≤ 3000	> 3000 und ≤ 12000	> 12000 und ≤ 24000
Sulfid (S^{2-})	11 mg/kg	--1)	--	
Chlorid (Cl^-)	8,5 mg/kg	---	--	

1) Bei Sulfidgehalten von $>100 \text{ mgS}^{2-}/\text{kg}$ Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

Der Boden entspricht der Expositionsklasse XA2.

Leipzig, 30.08.2023

Ort, Datum

Sachbearbeiter

Untersuchungsstelle

Beurteilung Stahlaggressivität von Boden

Auftragsnummer: 17322-23

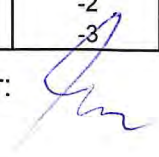
Probennummer: 23/24776

Projekt PVA Auenhain

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit	Messwertbereich	Messwert	Bewertungs- zahl	Bewertung
1	Bodenart	Ma %			Z 1	Z 1
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen		≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80		+4 +2 0 -2 -4	
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marschböden, organischer Kohlenstoff		> 5		-12	
	c) stark verunreinigte Böden Verunreinigungen durch Brennstoffasche, Schlacke, Koks, Kohlestücke, Müll, Schutt, Abwässer				-12	
2	spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm			Z 2	Z 2
			> 50.000 > 20.000 bis 50.000 > 5.000 bis 20.000 > 2.000 bis 5.000 1.000 bis 2.000 < 1.000		+4 +2 0 -2 -4 -6	
	Wassergehalt	Ma %			Z 3	Z 3
			≤ 20 > 20	13	0 -3	0
4	pH-Wert				Z 4	Z 4
			> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	6,03	+2 0 -1 -3	0
	Pufferkapazität	mmol /kg			Z 5	Z 5
	Säurekapazität bis pH 4,3		< 200 200 bis 1.000 > 1.000	110	0 +1 +3	0
5	Basekapazität bis pH 7,0		< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	<2,50	0 -2 -4 -6 -8 -10	0
	Sulfid	mg/kg			Z 6	Z 6
			< 5 5 bis 10 > 10	11	0 -3 -6	-6
	Neutralsalze (wässriger Auszug)	mmol /kg			Z 7	Z 7
7	c (Chlorid) + 2 c (Sulfat)		< 3 3 bis 10 > 10 bis 30 > 30 bis 100 > 100	127,1	0 -1 -2 -3 -4	-4
	Sulfat (salzsauer Auszug)	mmol /kg			Z 8	Z 8
			< 2 2 bis 5 > 5 bis 10 > 10	83,39	0 -1 -2 -3	-3

Leipzig, 30.08.2023

Bearbeiter:



Prüfungen und Beurteilung von Böden

Prüfbericht		Probenahme und Analyse	
über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifendem Boden		nach DIN 4030 Teil 2	
Auftraggeber:	Erdbaulabor Leipzig	Auftrags-Nr.:	17322-23
Bauvorhaben:	PVA Auenhain	Probe-Nr.:	23/24777
Art des Bodens:		Bezeichnung des Bodens:	P194-23-5 - KRB 13
Entnahmestelle: (z.B. Bohrloch, Schürfe)		Entnahmetiefe:	0,2-4,0
		Entnahmemenge:	
Entnahmezeit:		Entnahmedatum:	

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort:
(z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald)

Ort, Datum

Probenehmer

Probeneingang:		Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1		
Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Säuregrad nach Baumann-	500 ml/kg	> 200	---	---
Sulfat (SO_4^{2-})	4870 mg/kg	≥ 2000 und ≤ 3000	> 3000 und ≤ 12000	> 12000 und ≤ 24000
Sulfid (S^{2-})	9,9 mg/kg	--1)	--	
Chlorid (Cl^-)	4,5 mg/kg	---	--	

1) Bei Sulfidgehalten von $> 100 \text{ mgS}^{2-}/\text{kg}$ Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

Der Boden entspricht der Expositionsklasse XA2.

Leipzig, 30.08.2023

Ort, Datum

Sachbearbeiter

Untersuchungsstelle

Beurteilung Stahlaggressivität von Boden

Auftragsnummer: 17322-23

Probennummer: 23/24777

Projekt PVA Auenhain

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit	Messwertbereich	Messwert	Bewertungs- zahl	Bewertung
1	Bodenart	Ma %			Z 1	Z 1
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen		≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80		+4 +2 0 -2 -4	
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marschböden, organischer Kohlenstoff		> 5		-12	
	c) stark verunreinigte Böden Verunreinigungen durch Brennstoffasche, Schlacke, Koks, Kohlestücke, Müll, Schutt, Abwässer				-12	
2	spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm			Z 2	Z 2
			> 50.000 > 20.000 bis 50.000 > 5.000 bis 20.000 > 2.000 bis 5.000 1.000 bis 2.000 < 1.000		+4 +2 0 -2 -4 -6	
	Wassergehalt	Ma %			Z 3	Z 3
			≤ 20 > 20	15,8	0 -3	0
	pH-Wert				Z 4	Z 4
			> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4		+2 0 -1 -3	
5	Pufferkapazität	mmol /kg			Z 5	Z 5
	Säurekapazität bis pH 4,3		< 200 200 bis 1.000 > 1.000	<50,0	0 +1 +3	0
	Basekapazität bis pH 7,0		< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	16,5	0 -2 -4 -6 -8 -10	-6
	Sulfid	mg/kg			Z 6	Z 6
6			< 5 5 bis 10 > 10	9,9	0 -3 -6	-3
	Neutralsalze (wässriger Auszug) c (Chlorid) + 2 c (Sulfat)	mmol /kg			Z 7	Z 7
7			< 3 3 bis 10 > 10 bis 30 > 30 bis 100 > 100	97,92	0 -1 -2 -3 -4	-3
	Sulfat (salzsauer Auszug)	mmol /kg			Z 8	Z 8
			< 2 2 bis 5 > 5 bis 10 > 10	48,82	0 -1 -2 -3	-3

Leipzig, 30.08.2023

Bearbeiter:

Prüfungen und Beurteilung von Böden

Prüfbericht		Probenahme und Analyse	
über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifendem Boden		nach DIN 4030 Teil 2	
Auftraggeber:	Erdbaulabor Leipzig	Auftrags-Nr.:	17322-23
Bauvorhaben:	PVA Auenhain	Probe-Nr.:	23/24778
Art des Bodens:		Bezeichnung des Bodens:	P194-23-3 - KRB 2
Entnahmestelle: (z.B. Bohrloch, Schürfe)		Entnahmetiefe:	1,6-4,0
		Entnahmemenge:	
Entnahmezeit:		Entnahmedatum:	

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort:
(z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald)

Ort, Datum

Probenehmer

Probeneingang:		Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1		
Bestandteil	Prüfergebnis	XA1	XA2	XA3
Säuregrad nach Baumann-	160 ml/kg	> 200	---	---
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	4930 mg/kg	≥ 2000 und ≤3000	>3000 und ≤12000	>12000 und ≤24000
Sulfid (S ²⁻)	5,2 mg/kg	--1)	--	
Chlorid (Cl)	7,4 mg/kg	---	--	

1) Bei Sulfidgehalten von >100 mgS²⁻/kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

Der Boden entspricht der Expositionsklasse XA2.

Leipzig, 30.08.2023

Ort, Datum

Sachbearbeiter

Untersuchungsstelle

Beurteilung Stahlaggressivität von Boden

Auftragsnummer: 17322-23

Probennummer: 23/24778

Projekt PVA Auenhain

Nr.	Merkmal und Messgröße	Einheit	Messwertbereich	Messwert	Bewertungs- zahl	Bewertung
1	Bodenart	Ma %			Z 1	Z 1
	a) Bindigkeit: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen		≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80		+4 +2 0 -2 -4	
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marschböden, organischer Kohlenstoff		> 5		-12	
	c) stark verunreinigte Böden Verunreinigungen durch Brennstoffasche, Schlacke, Koks, Kohlestücke, Müll, Schutt, Abwässer				-12	
2	spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm			Z 2	Z 2
			> 50.000		+4	
			> 20.000 bis 50.000		+2	
			> 5.000 bis 20.000		0	
			> 2.000 bis 5.000		-2	
			1.000 bis 2.000		-4	
3	Wassergehalt	Ma %			Z 3	Z 3
			≤ 20 > 20	11,7	0 -3	0 0
4	pH-Wert				Z 4	Z 4
			> 9		+2	
			> 5,5 bis 9		0	
			4 bis 5,5	4,94	-1	-1
5	Pufferkapazität	mmol /kg			Z 5	Z 5
	Säurekapazität bis pH 4,3		< 200 200 bis 1.000 > 1.000	<50,0	0 +1 +3	0 0 0
	Basekapazität bis pH 7,0		< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30		0 -2 -4 -6 -8 -10	
				84	-10	-10
6	Sulfid	mg/kg			Z 6	Z 6
			< 5 5 bis 10 > 10	5,2	0 -3 -6	0 -3 -3
7	Neutralsalze (wässriger Auszug)	mmol /kg			Z 7	Z 7
	c (Chlorid) + 2 c (Sulfat)		< 3 3 bis 10 > 10 bis 30 > 30 bis 100 > 100	9,70	0 -1 -2 -3 -4	0 -1 -1 -1 -1
8	Sulfat (salzsauer Auszug)	mmol /kg			Z 8	Z 8
			< 2 2 bis 5 > 5 bis 10 > 10		0 -1 -2 -3	
				49,45	-3	-3

Leipzig, 30.08.2023

Bearbeiter:

Anlage 9

Beton- und Stahlaggressivität Wasser

Prüfbericht 17243-23

1. Ausfertigung



Seite 1 von 3

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Erdbaulabor Leipzig GmbH

04416 Markkleeberg

Projekt PVA Auenhain

Auftrag vom 22.08.2023

Bestellnummer -

Probenart Grundwasser

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 22.08.2023

Prüfbeginn/-ende 22.08.2023 - 29.08.2023

Probennummer 23/24664

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 3 Seiten und 2 Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand.
Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33HAN

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Aussehen (Betonaggr.)	DEV B1/2	1971
Betonaggressivität	DIN 4030-2	2008-06
CO ₂ kalklösend (Betonaggr.)	DIN 4030-2	2008-06
Geruch anges.Pr. (Betonaggr.) *	DEV B1/2	1971
Permanganat-Verbrauch (Betonaggr.)	DIN EN ISO 8467 (H 5)	1995-05
pH-Wert Wasser (Betonaggr.)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
pH-Wert Wasser (Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Geruch (Betonaggr.) *	DEV B1/2	1971
Nichtkarbonathärte (Betonaggr.)	DIN 38409-6 (H 6)	1986-01
Gesamthärte (Betonaggr.)	DIN 38409-6 (H 6)	1986-01
Säurekap pH 4,3 Wa (Stahlaggr.)	DIN 38409-7 (H 7)	2005-12
Calcium in Wasser (ICP, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Magnesium Wasser (ICP, Betonaggr.)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chlorid in Wasser (IC, Betonaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Chlorid in Wasser (IC, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat in Wasser (IC, Betonaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat in Wasser (IC, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfid i.W. (Betonaggr.)	DIN 38405-27	2017-10
Hydrogenkarbonat_mmol (Betonaggr.)	DEV D8	1971
Stahlangreifende Wässer	DIN 50929-3	2018-03
Ammonium (Betonaggr.)	DIN EN ISO 11732	2005-05

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Betonaggressivität

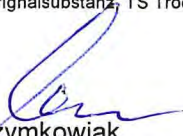
Probenbez.			P194-23-2 vom 21.08.2023
Probe-Nr.			23/24664
Betonaggressivität	Ohne	BA	s. Anlage
Aussehen	Ohne	BA	klar mit Bodensatz
CO₂ kalklösend	mg/l	BA	61,2
Geruch (angesäuerte Pr.)	Ohne	BA	ohne
Permanganat-Verbrauch	mg/l	BA	22,0
pH Wert	Ohne	BA	5,39
Geruch	Ohne	BA	ohne
Nichtkarbonathärte	mmol/l	BA	11,1
Gesamthärte	mmol/l	BA	11,2
Magnesium	mg/l	BA	21,0
Chlorid	mg/l	BA	50,0
Sulfat	mg/l	BA	1.100
Sulfid	mg/l	BA	<0,050
Hydrogenkarbonat	mmol/l	BA	0,200
Ammonium	mg/l	BA	0,658

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Stahlaggressivität

Probenbez.			P194-23-2 vom 21.08.2023
Probe-Nr.			23/24664
pH Wert	Ohne	SA	5,39
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	SA	0,200
Calcium	mg/l	SA	405
Chlorid	mg/l	SA	50,0
Sulfat	mg/l	SA	1.100
Stahlangreifende Wässer	Ohne	SA	s. Anlage

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 30.08.2023


O. Doronina
Laborleiter

Prüfungen und Beurteilung von Wasser nach dem Referenzverfahren

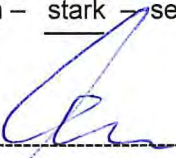
Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von Wasser		Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2	
1. Allgemeine Angaben			
Auftraggeber: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Auftrags-Nr: 17243-23	
Bauvorhaben: PVA Auenhain		Probe-Nr: 23/24664	
Art des Wassers: Grundwasser (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: P194-23-2	
Entnahmestelle: z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe: 3,85 m	
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit:	Entnahmedatum:	
2. Erweiterte Angaben			
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit: m/s	
Höhe des Wasserspiegels:		Hydrostatischer Druck: m	

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort:
(z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald))

Ort, Datum		Probenehmer	
------------	--	-------------	--

3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 2 ¹⁾		
Probeneingang	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	klar mit Bodensatz	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	ohne	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	ohne	-	-	-
pH-Wert	5,39	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	22 mg/l	-	-	-
Härte	11,2 mmol/l	-	-	-
Hydrogencarbonat	0,2 mmol/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	11,1 mmol/l	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	21 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,658 mg/l	15 bis 30	30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	1100 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	50 mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	61,2 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid (S ²⁻)	<0,050 mg/l	-	-	-

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)

5. Beurteilung		
Das Wasser ist – nicht – schwach – <u>stark</u> – sehr stark – betonangreifend.		
Leipzig, 30.08.2023		
Ort, Datum	Sachbearbeiter	Untersuchungsstelle

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern nach
DIN 50929 gegenüber Stahl**

Prüfbericht - Nr. 17243-23

Bohrbetrieb: Erdbaulabor Leipzig GmbH

Entnahmestelle: P194-23-2

Entnahmetiefe: 3,85 m

Proben - Nr. 23/24664

Objekt: PVA Auenhain

Nr.	Merkmal und Dimension	Einheit	Messung	Bewertungsziffer		Auswertung	
				unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart			N1	M1	N1	M1
	fließende Gewässer			0	-2		
	stehende Gewässer			-1	1		
	Küste von Binnenseen			-3	-3		
	anaerob. Moor, Meerküste			-5	-5		
2	Lage des Objektes			N2	M2	N2	M2
	Unterwasserbereich			0	0		
	Wasser/Luft – Bereich			1	-6		
	Spritzwasserbereich			0,3	-2		
3	c (Chlorid) + 2 c (Sulfat)	mol/m ³		N3	M3	N3	M3
	< 1			0	0		
	1 bis 5			-2	0		
	> 5 bis 25		24,31	-4	-1	-4	-1
	> 25 bis 100			-6	-2		
	> 100 bis 300			-7	-3		
	> 300			-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität KS 4,3)	mol/m ³		N4	M4	N4	M4
	< 1		0,2	1	-1	1	-1
	1 bis 2			2	1		
	> 2 bis 4			3	1		
	> 4 bis 6			4	0		
	> 6			5	-1		
5	c (Ca ²⁺)	mol/m ³		N5	M5	N5	M5
	< 0,5			-1	0		
	0,5 bis 2			0	2		
	> 2 bis 8			1	3		
	> 8		10,10	2	4	2	4
6	pH - Wert			N6	M6	N6	M6
	< 5,5		5,39	-3	-6	-3	-6
	5,5 bis 6,5			-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0			-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5			0	1		
	> 7,5			1	1		
7	Objekt/Wasser-Potential U (zur Feststellung der Fremdkathoden)	V		N7		N7	
	> -0,2 bis -0,1						
	> -0,1 bis 0,0						
	> -0,0						

Leipzig, 30.08.2023

Bearbeiter:

Prüfbericht 17517-23

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P B 1 4 A 1 7 5 1 7 - 2 3 - 1 *

Seite 1 von 3

Auftraggeber Erdbaulabor Leipzig GmbH

04416 Markkleeberg

Projekt PVA Auenhain

Auftrag vom 29.08.2023

Bestellnummer -

Probenart Grundwasser

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 2

Probenahmedatum 28.08.2023

Probeneingang 29.08.2023

Prüfbeginn/-ende 29.08.2023 - 31.08.2023

Probennummer 23/25106 - 23/25107

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 3 Seiten und 4 Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand.
Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33HAN

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Aussehen (Betonaggr.)	DEV B1/2	1971
Betonaggressivität	DIN 4030-2	2008-06
CO ₂ kalklösend (Betonaggr.)	DIN 4030-2	2008-06
Geruch anges.Pr. (Betonaggr.) *	DEV B1/2	1971
Permanganat-Verbrauch (Betonaggr.)	DIN EN ISO 8467 (H 5)	1995-05
pH-Wert Wasser (Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
pH-Wert Wasser (Betonaggr.)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Geruch (Betonaggr.) *	DEV B1/2	1971
Nichtkarbonathärte (Betonaggr.)	DIN 38409-6 (H 6)	1986-01
Gesamthärte (Betonaggr.)	DIN 38409-6 (H 6)	1986-01
Säurekap pH 4,3 Wa (Stahlaggr.)	DIN 38409-7 (H 7)	2005-12
Calcium in Wasser (ICP, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Magnesium Wasser (ICP, Betonaggr.)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chlorid in Wasser (IC, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Chlorid in Wasser (IC, Betonaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat in Wasser (IC, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat in Wasser (IC, Betonaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfid i.W. (Betonaggr.)	DIN 38405-27	2017-10
Hydrogenkarbonat_mmol (Betonaggr.)	DEV D8	1971
Stahlangreifende Wässer	DIN 50929-3	2018-03
Ammonium (Betonaggr.)	DIN EN ISO 11732	2005-05

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Betonaggressivität

Probenbez.			P194-23-21 Pegel 4	P194-23-22 Pegel 8
Probe-Nr.			23/25106	23/25107
Betonaggressivität	Ohne	BA	s. Anlage	s. Anlage
Aussehen	Ohne	BA	leicht trüb	leicht trüb
CO ₂ kalklösend	mg/l	BA	70,2	96,4
Geruch (angesäuerte Pr.)	Ohne	BA	ohne	ohne
Permanganat-Verbrauch	mg/l	BA	21,8	28,6
pH Wert	Ohne	BA	4,47	4,26
Geruch	Ohne	BA	leicht säuerlich	leicht säuerlich
Nichtkarbonathärte	mmol/l	BA	7,85	10,4
Gesamthärte	mmol/l	BA	7,95	10,5
Magnesium	mg/l	BA	17,9	23,1
Chlorid	mg/l	BA	47,0	46,0
Sulfat	mg/l	BA	820	1.100
Sulfid	mg/l	BA	0,060	0,090
Hydrogenkarbonat	mmol/l	BA	0,200	0,200
Ammonium	mg/l	BA	0,330	0,475

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Stahlaggressivität

Probenbez.			P194-23-21 Pegel 4	P194-23-22 Pegel 8
Probe-Nr.			23/25106	23/25107
pH Wert	Ohne	SA	4,47	4,26
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	SA	0,200	0,200
Calcium	mg/l	SA	281	384
Chlorid	mg/l	SA	47,0	46,0
Sulfat	mg/l	SA	820	1.100
Stahlangreifende Wässer	Ohne	SA	s. Anlage	s. Anlage

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 01.09.2023


O. Doronina
Laborleiter

Prüfungen und Beurteilung von Wasser nach dem Referenzverfahren

Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von Wasser		Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2	
1. Allgemeine Angaben			
Auftraggeber: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Auftrags-Nr.: 17517-23	
Bauvorhaben: PVA Auenhain		Probe-Nr.: 23/25106	
Art des Wassers: Grundwasser (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: P194-23-21	
Entnahmestelle: z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe: 4,48 m	
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit:	Entnahmedatum:	
2. Erweiterte Angaben			
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit: m/s	
Höhe des Wasserspiegels:		Hydrostatischer Druck: m	

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort:
(z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald))

Ort, Datum

Probenehmer

3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 2 ¹⁾		
Probeneingang	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	leicht trüb	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	leicht säuerlich	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	ohne	-	-	-
pH-Wert	4,47	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	21,8 mg/l	-	-	-
Härte	7,95 mmol/l	-	-	-
Hydrogencarbonat	0,2 mmol/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	7,85 mmol/l	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	17,9 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,33 mg/l	15 bis 30	30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	820 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	47 mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	70,2 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid (S ²⁻)	0,06 mg/l	-	-	-

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)

5. Beurteilung

Das Wasser ist – nicht – schwach – stark – sehr stark – betonangreifend.

Leipzig, 01.09.2023

Ort, Datum

Sachbearbeiter

Untersuchungsstelle

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern nach
DIN 50929 gegenüber Stahl**

Prüfbericht - Nr. 17517-23

Bohrbetrieb: Erdbaulabor Leipzig GmbH

Entnahmestelle: P194-23-21

Entnahmetiefe: 4,48 m

Proben - Nr. 23/25106

Objekt: PVA Auenhain

Nr.	Merkmal und Dimension	Einheit	Messung	Bewertungsziffer		Auswertung	
				unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart			N1	M1	N1	M1
	fließende Gewässer			0	-2		
	stehende Gewässer			-1	1		
	Küste von Binnenseen			-3	-3		
	anaerob. Moor, Meerküste			-5	-5		
2	Lage des Objektes			N2	M2	N2	M2
	Unterwasserbereich			0	0		
	Wasser/Luft – Bereich			1	-6		
	Spritzwasserbereich			0,3	-2		
3	c (Chlorid) + 2 c (Sulfat)	mol/m ³		N3	M3	N3	M3
	< 1			0	0		
	1 bis 5			-2	0		
	> 5 bis 25		18,40	-4	-1	-4	-1
	> 25 bis 100			-6	-2		
	> 100 bis 300			-7	-3		
	> 300			-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität KS 4,3)	mol/m ³		N4	M4	N4	M4
	< 1		0,2	1	-1	1	-1
	1 bis 2			2	1		
	> 2 bis 4			3	1		
	> 4 bis 6			4	0		
	> 6			5	-1		
5	c (Ca ²⁺)	mol/m ³		N5	M5	N5	M5
	< 0,5			-1	0		
	0,5 bis 2			0	2		
	> 2 bis 8		7,01	1	3	1	3
	> 8			2	4		
6	pH - Wert			N6	M6	N6	M6
	< 5,5		4,47	-3	-6	-3	-6
	5,5 bis 6,5			-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0			-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5			0	1		
	> 7,5			1	1		
7	Objekt/Wasser-Potential U (zur Feststellung der Fremdkathoden)	V		N7		N7	
	> - 0,2 bis - 0,1						
	> - 0,1 bis 0,0						
	> -0,0						

Leipzig, 01.09.2023

Bearbeiter:

Prüfungen und Beurteilung von Wasser nach dem Referenzverfahren

Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von Wasser		Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2	
1. Allgemeine Angaben			
Auftraggeber: Erdbaulabor Leipzig GmbH		Auftrags-Nr: 17517-23	
Bauvorhaben: PVA Auenhain		Probe-Nr: 23/25107	
Art des Wassers: Grundwasser (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: P194-23-22	
Entnahmestelle: z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe: 6,09 m	
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit:	Entnahmedatum:	
2. Erweiterte Angaben			
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit: m/s	
Höhe des Wasserspiegels:		Hydrostatischer Druck: m	

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort:
(z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald))

Ort, Datum

Probenehmer

3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 2 ¹⁾		
Probeneingang	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	leicht trüb	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	leicht säuerlich	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	ohne	-	-	-
pH-Wert	4,26	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	28,6 mg/l	-	-	-
Härte	10,5 mmol/l	-	-	-
Hydrogencarbonat	0,2 mmol/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	10,4 mmol/l	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	23,1 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,475 mg/l	15 bis 30	30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	1100 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	46 mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	96,4 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid (S ²⁻)	0,09 mg/l	-	-	-

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)

5. Beurteilung

Das Wasser ist – nicht – schwach – stark – sehr stark – betonangreifend.

Leipzig, 01.09.2023

Ort, Datum

Sachbearbeiter

Untersuchungsstelle

**Abschätzung der Korrossionswahrscheinlichkeit in Wässern nach
DIN 50929 gegenüber Stahl**

Prüfbericht - Nr. 17517-23

Bohrbetrieb: Erdbaulabor Leipzig GmbH

Entnahmestelle: P194-23-22

Entnahmetiefe: 6,09 m

Proben - Nr. 23/25107

Objekt: PVA Auenhain

Nr.	Merkmal und Dimension	Einheit	Messung	Bewertungsziffer		Auswertung	
				unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart			N1	M1	N1	M1
	fließende Gewässer			0	-2		
	stehende Gewässer			-1	1		
	Küste von Binnenseen			-3	-3		
	anaerob. Moor, Meerküste			-5	-5		
2	Lage des Objektes			N2	M2	N2	M2
	Unterwasserbereich			0	0		
	Wasser/Luft – Bereich			1	-6		
	Spritzwasserbereich			0,3	-2		
3	c (Chlorid) + 2 c (Sulfat)	mol/m ³		N3	M3	N3	M3
	< 1			0	0		
	1 bis 5			-2	0		
	> 5 bis 25		24,20	-4	-1	-4	-1
	> 25 bis 100			-6	-2		
	> 100 bis 300			-7	-3		
	> 300			-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität KS 4,3)	mol/m ³		N4	M4	N4	M4
	< 1		0,2	1	-1	1	-1
	1 bis 2			2	1		
	> 2 bis 4			3	1		
	> 4 bis 6			4	0		
	> 6			5	-1		
5	c (Ca ²⁺)	mol/m ³		N5	M5	N5	M5
	< 0,5			-1	0		
	0,5 bis 2			0	2		
	> 2 bis 8			1	3		
	> 8		9,58	2	4	2	4
6	pH - Wert			N6	M6	N6	M6
	< 5,5		4,26	-3	-6	-3	-6
	5,5 bis 6,5			-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0			-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5			0	1		
	> 7,5			1	1		
7	Objekt/Wasser-Potential U (zur Feststellung der Fremdkathoden)	V		N7		N7	
	> -0,2 bis -0,1						
	> -0,1 bis 0,0						
	> -0,0						

Leipzig, 01.09.2023

Bearbeiter:

Anlage 10

Schadstoffanalyse Ausbauboden

Leipzig, den 29.08.2023

Bewertung von Boden

Bauvorhaben: PVA Auenhain

Auftraggeber: Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg

Projekt-Nr.: Erdbaulabor-2023

Bearbeiter: Staatl. gepr. Techniker R. März

Der Bericht umfasst 1 Deckblatt, 5 Seiten Text und 4 Anlagen:

- 3 x Prüfbericht (17266-23 / 17267-23 / 17268-23)
- Einsatzmöglichkeiten

Bewertung von Boden

- PVA Auenhain -

1. ALLGEMEINE VORBEMERKUNG

Durch die Erdbaulabor Leipzig GmbH wurden im Zuge des oben genannten Bauvorhabens drei Mischproben der Tragschicht entnommen und wie folgt bezeichnet:

MP 1 – P194-23-1 – Entnahme am 16.08. – 21.08.23, KRB1-5, OK Gelände 0 – 1m

MP 2 – P194-23-1 – Entnahme am 16.08. – 21.08.23, KRB6-10, OK Gelände 0 – 1m

MP 3 – P194-23-1 – Entnahme am 16.08. – 21.08.23, KRB11-15, OK Gelände 0 – 1m

Die Proben wurden dem Labor Analysenservice Leipzig GmbH zur Analyse übergeben. Auftragsgemäß erfolgte die Untersuchung auf die Parameter Anlage 1, Tabelle 3 der Ersatzbaustoffverordnung. Die Untersuchung dient der Bewertung des Bodenmaterials hinsichtlich seiner Einbaubarkeit.

2. BEWERTUNG DER ERGEBNISSE FÜR BODEN ERSATZBAUSTOFFVERORDNUNG

Die Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV), die seit 01.08.2023 rechtskräftig gültig ist, ist ein bundeseinheitliches Regelwerk, welches die Anforderungen bei der Probenahme, der Untersuchung, der Verwendung und dem Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB) bestimmt.

MEB sind gem. ErsatzbaustoffV in verschiedene Materialklassen eingeteilt, die Kategorien eines mineralischen Ersatzbaustoffes derselben Art und Herkunft vereinen. Mineralische Ersatzbaustoffe einer Materialklasse können sich aufgrund ihrer Materialqualität sowie abweichender Materialwerte unterscheiden. Die Materialwerte dienen hierbei als Grenz-/Orientierungswerte. Die Einsatzmöglichkeiten von MEB in technischen Bauwerken sind abhängig von der Materialklasse eines MEB sowie der hydrogeologischen Situation am potentiellen Ort des Einbaus. Die möglichen Einbauweisen sind in Anlage 2 der ErsatzbaustoffV festgesetzt.

Bei den untersuchten Bodenproben handelt es sich um schluffig-sandiges Bodenmaterial mit < 10% Fremdbestandteilen. Die Bewertung erfolgt für die Bodenart Lehm/Schluff.

In der unten stehenden Tabelle sind die Ergebnisse der chemischen Analyse dargestellt. In den rechten Spalten sind die jeweiligen Materialwerte nach ErsatzbaustoffV für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 % mineralischen Fremdbestandteilen und vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen i.S.d. § 2 Nr. 9 BBodSchV angegeben.

Tabelle 1: Bewertung der Analyseergebnisse nach ErsatzbaustoffV.

Parameter	Einheit	MP 1	BM-0/ Lehm/ Schluff	BM-0* ¹	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen	mg/kg	3,10	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	5,20	70	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,400	1	1	2	2	2	10
Chrom	mg/kg	11,6	60	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	27,4	40	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	7,80	50	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,0500	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,400	1,0	1,0	2	2	2	7
Zink	mg/kg	28,7	150	300	300	300	300	1.200
EOX	mg/kg	< 1,0	1	1	-	-	-	-
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	< 50,0	-	300	300	300	300	1.000
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	< 50,0	-	600	600	600	600	2.000
PAK ₁₆	mg/kg	n.n.	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,0200	0,3	-	-	-	-	-
PCB	mg/kg	n.n.	0,05	0,1	-	-	-	-
TOC	Ma %	0,280	1	1	5	5	5	5
pH		8,00	-	-	6,5 – 9,5			5,5 – 12
Leitfähigkeit	µS/cm	1.040	-	350	350	500	500	2.000
Arsen	µg/l	< 5,00	-	8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	< 10,0	-	23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 1,00	-	2 (4)	3,0	3,0	10	15
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	-	10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	< 10,0	-	20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	< 10,0	-	20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	µg/l	< 0,100	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Thallium	µg/l	< 0,200	-	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)
Zink	µg/l	< 10,0	-	100 (210)	150	160	840	1.600
PAK ₁₅	µg/l	n.n.	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Σ(Methyl)naph.	µg/l	n.n.	-	2	-	-	-	-
PCB	µg/l	n.n.	-	0,01	-	-	-	-
Sulfat	mg/l	490	250	250	250	450	450	1.000
Einstufung		BM-F3	n.n. nicht nachweisbar Eluatwerte nur maßgeblich, wenn Feststoffwert BM-0 überschritten wird (Ausnahme Sulfat). Werte in Klammern gelten ab TOC ≥ 0,5%					
bestimmender Parameter		Sulfat						

Wie der oben stehenden Tabelle zu entnehmen ist, weist die untersuchte Probe erhöhte Werte für die Parameter Leitfähigkeit und Sulfat auf. Im Ergebnis entspricht der Boden den Anforderungen der Materialklasse BM-F3.

Tabelle 2: Bewertung der Analyseergebnisse nach ErsatzbaustoffV.

Parameter	Einheit	MP 2	BM-0/ Lehm/ Schluff	BM-0* ¹	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen	mg/kg	3,80	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	4,40	70	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,400	1	1	2	2	2	10
Chrom	mg/kg	19,6	60	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	5,20	40	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	8,00	50	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,0500	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,400	1,0	1,0	2	2	2	7
Zink	mg/kg	17,6	150	300	300	300	300	1.200
EOX	mg/kg	< 1,0	1	1	-	-	-	-
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	< 50,0	-	300	300	300	300	1.000
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	< 50,0	-	600	600	600	600	2.000
PAK ₁₆	mg/kg	n.n.	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,0200	0,3	-	-	-	-	-
PCB	mg/kg	n.n.	0,05	0,1	-	-	-	-
TOC	Ma %	0,380	1	1	5	5	5	5
pH		8,07	-	-	6,5 – 9,5			5,5 – 12
Leitfähigkeit	µS/cm	520*	-	350	350	500	500	2.000
Arsen	µg/l	< 5,00	-	8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	< 10,0	-	23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 1,00	-	2 (4)	3,0	3,0	10	15
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	-	10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	< 10,0	-	20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	< 10,0	-	20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	µg/l	< 0,100	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Thallium	µg/l	< 0,200	-	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)
Zink	µg/l	< 10,0	-	100 (210)	150	160	840	1.600
PAK ₁₅	µg/l	n.n.	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Σ(Methyl)naphth.	µg/l	n.n.	-	2	-	-	-	-
PCB	µg/l	n.n.	-	0,01	-	-	-	-
Sulfat	mg/l	180	250	250	250	450	450	1.000
Einstufung		BM-0	n.n. nicht nachweisbar Eluatwerte nur maßgeblich, wenn Feststoffwert BM-0 überschritten wird (Ausnahme Sulfat). Werte in Klammern gelten ab TOC ≥ 0,5%					
bestimmender Parameter		-						

Wie der oben stehenden Tabelle zu entnehmen ist, weist die untersuchte Probe keinerlei Grenzwertüberschreitungen auf. Im Ergebnis entspricht der Boden den Anforderungen der Materialklasse BM-0.

***Da es sich bei der Leitfähigkeit um einen Orientierungswert handelt, wird vom Gesetzgeber eine Überprüfung der Ursache vorgeschlagen.**

Tabelle 3: Bewertung der Analyseergebnisse nach ErsatzbaustoffV.

Parameter	Einheit	MP 3	BM-0/ Lehm/ Schluff	BM-0* ¹	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen	mg/kg	2,00	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	3,10	70	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,400	1	1	2	2	2	10
Chrom	mg/kg	6,10	60	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	4,00	40	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	5,90	50	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,0500	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,400	1,0	1,0	2	2	2	7
Zink	mg/kg	14,7	150	300	300	300	300	1.200
EOX	mg/kg	< 1,0	1	1	-	-	-	-
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	< 50,0	-	300	300	300	300	1.000
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	< 50,0	-	600	600	600	600	2.000
PAK ₁₆	mg/kg	n.n.	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,0200	0,3	-	-	-	-	-
PCB	mg/kg	n.n.	0,05	0,1	-	-	-	-
TOC	Ma %	0,260	1	1	5	5	5	5
pH		7,98	-	-	6,5 – 9,5			5,5 – 12
Leitfähigkeit	µS/cm	1.100	-	350	350	500	500	2.000
Arsen	µg/l	< 5,00	-	8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	< 10,0	-	23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 1,00	-	2 (4)	3,0	3,0	10	15
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	-	10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	< 10,0	-	20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	< 10,0	-	20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	µg/l	< 0,100	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Thallium	µg/l	< 0,200	-	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)
Zink	µg/l	< 10,0	-	100 (210)	150	160	840	1.600
PAK ₁₅	µg/l	n.n.	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Σ(Methyl)naphth.	µg/l	n.n.	-	2	-	-	-	-
PCB	µg/l	n.n.	-	0,01	-	-	-	-
Sulfat	mg/l	560	250	250	250	450	450	1.000
Einstufung		BM-F3	n.n. nicht nachweisbar Eluatwerte nur maßgeblich, wenn Feststoffwert BM-0 überschritten wird (Ausnahme Sulfat). Werte in Klammern gelten ab TOC ≥ 0,5%					
bestimmender Parameter		Sulfat						

Wie der oben stehenden Tabelle zu entnehmen ist, weist die untersuchte Probe erhöhte Werte für die Parameter Leitfähigkeit und Sulfat auf. Im Ergebnis entspricht der Boden den Anforderungen der Materialklasse BM-F3.

3. VORSCHLAG ZUR VERWERTUNG

Das durch die Probe „**MP 2**“ repräsentierte Bodenmaterial ist als BM-0-Material einzustufen. Die Verwertungsmöglichkeiten der Materialklassen BM-0 sind in Tabelle 2 (Anlage Einsatzmöglichkeiten) aufgeführt.

Das durch die Proben „**MP 1**“ und „**MP 3**“ repräsentierte Bodenmaterial ist als BM-F3-Material einzustufen. Die Verwertungsmöglichkeiten der Materialklassen BM-F3 sind in Tabelle 3 (Anlage Einsatzmöglichkeiten) aufgeführt.

Abfallschlüsselnummer: 17 05 04

Abfallbezeichnung: Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen

Bemerkung: Abfall ist nicht gefährlich

Genehmigungen/Nachweise: kein elektronisches Abfallnachweisverfahren (elektronischer Begleitschein) erforderlich, Entsorgungsnachweis über Wiegeschein ausreichend

Verwertungs-/

Entsorgungsempfehlung: **MP 1 – Verwertung als BM-F3- Material**

MP 2 – Verwertung als BM-0- Material
(Ursachenprüfung Leitfähigkeit)

MP 3 – Verwertung als BM-F3- Material

Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Einstufung ausschließlich auf die chemische Beschaffenheit des Ausbaumaterials bezieht. Die technische Eignung ist separat zu bewerten.

Leipzig, den 29.08.2023



i.A. Robert März
Multi-Tec GmbH

Prüfbericht 17266-23

1. Ausfertigung



* PR 5 1 A 1 7 2 6 6 - 2 3 - 1 *

Seite 1 von 5

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt PVA Auenhain

Auftrag vom 22.08.2023

Bestellnummer -

Probenart Boden

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 22.08.2023

Prüfbeginn/-ende 22.08.2023 - 25.08.2023

Probennummer 23/24689

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 5 Seiten und 1 Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand.
Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33HAN

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Summe Naphth./Methylnap Eluat (2:1)	DIN 38407-39	2011-09
Eluatherstellung 2zu1	DIN 19529	2015-12
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL (2:1)	DIN EN 27888	1993-11
Arsen i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Arsen im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Blei im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Blei i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Cadmium im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Cadmium i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Chrom i.A. (ICP) EBV	DIN EN 16170	2017-01
Chrom im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Kupfer im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Nickel i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Nickel im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Quecksilber im Eluat (AAS) (2:1)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Thallium i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Thallium im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Zink i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Zink im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Sulfat (IC) im Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
EOX im Feststoff	DIN 38414- S17	2017-01
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PCB Eluat (2:1)	DIN 38407-F 37	2013-11
PCB Feststoff Abfall	DIN EN 15308	2016-12
PAK im Eluat (2:1)	DIN 38407-39	2011-09
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 15936	2012-11

mit * gekennzeichnete Prüfmethode(n) sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs

Originalsubstanz

Probenbez.			P194-23-1 MP 1
Probe-Nr.			23/24689
TM 105 °C	Ma %	OS	94,8

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			P194-23-1 MP 1
Probe-Nr.			23/24689
Arsen	mg/kg	TS	3,10
Blei	mg/kg	TS	5,20
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	11,6
Kupfer	mg/kg	TS	27,4
Nickel	mg/kg	TS	7,80
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,0500
Thallium	mg/kg	TS	<0,400
Zink	mg/kg	TS	28,7
EOX	mg/kg	TS	<1,0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<50,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<50,0
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	n.n.
PCB	mg/kg	TS	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	0,280

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat 2:1

Probenbez.		P194-23-1 MP 1
Probe-Nr.		23/24689
Naphthalin/Methylnaphthaline	µg/l	n.n.
pH Wert	Ohne	8,00
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1.040
Arsen	µg/l	<5,00
Blei	µg/l	<10,0
Cadmium	µg/l	<1,00
Chrom	µg/l	<10,0
Kupfer	µg/l	<10,0
Nickel	µg/l	<10,0
Quecksilber	µg/l	<0,100
Thallium	µg/l	<0,200
Zink	µg/l	<10,0
Sulfat	mg/l	490
PCB	µg/l	n.n.
PAK im Eluat	µg/l	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)

Probenbez.			P194-23-1 MP 1
Probe-Nr.			23/24689
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,0200
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PCB Eluat (2:1)

Probenbez.			P194-23-1 MP 1
Probe-Nr.			23/24689
PCB 28	µg/l	EL	<0,00500
PCB 52	µg/l	EL	<0,00500
PCB 101	µg/l	EL	<0,00100
PCB 118	µg/l	EL	<0,00100
PCB 138	µg/l	EL	<0,00100
PCB 153	µg/l	EL	<0,00100
PCB 180	µg/l	EL	<0,00100
PCB	µg/l	EL	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PCB Feststoff

Probenbez.			P194-23-1 MP 1
Probe-Nr.			23/24689
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,00100
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK im Eluat (2:1)

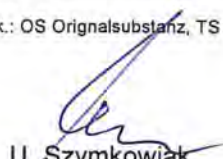
Probenbez.		P194-23-1 MP 1
Probe-Nr.		23/24689
Acenaphtylen	µg/l	<0,100
Acenaphthen	µg/l	<0,0100
Fluoren	µg/l	<0,0250
Phenanthren	µg/l	<0,0100
Anthracen	µg/l	<0,0100
Fluoranthren	µg/l	<0,0100
Pyren	µg/l	<0,0100
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0100
Chrysen	µg/l	<0,0250
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0250
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0100
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0100
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,0250
Benzo(ghi)perlyen	µg/l	<0,0250
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0250
PAK im Eluat	µg/l	n. n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

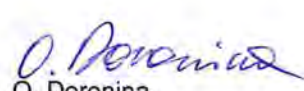
Naphthalin/Methylnaphthaline (Eluat 2:1)

Probenbez.		P194-23-1 MP 1
Probe-Nr.		23/24689
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0250
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0250
Naphthalin/Methylnaphthaline	µg/l	n. n.
Naphthalin	µg/l	<0,0250

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 25.08.2023


O. Doronina
Laborleiter

Probenbegleitprotokoll

Umwelt- und Öllabor Leipzig
nach DIN19747: 2009-07

Kunden-Auftrag-Nr.: -

Projekt: PVA Auenhain

Probenbezeichnung: P194-23-1
MP 1

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nr.: 17266-23

Probenahmedatum:

Probe-Nr.: 23/24689

Probenahmeprotokollnr.: keine

Probeneingang: 22.08.2023

Ordnungsgemäße Probenanlieferung:

ja

separierte Stoffgruppen:

Sortierung:

nein

Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:

Zerkleinerung:

ja

Art: -

Trocknung:

nein

Siebung:

ja

Siebgröße:

32

[mm]

Siebdurchgang:

7200

[g]

Analyse von:

Siebrückstand:

0

[g]

Siebrückstand:

nein

Siebdurchgang:

ja

Gesamt

ja

Homogenisierung:

ja

Teilung:

Kegeln / Vierteln

Anzahl der Laborproben: 1

Rückstellprobe: ja

Probenmenge

1000 g

Probenaufarbeitung

untersuchungsspezifische Trocknung:

Trocknung (105 °C):

ja

Gefriertrocknung:

nein

Lufttrocknung:

nein

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung:

Feinzerkleinerung durch Schneiden:

nein

Feinzerkleinerung durch Mahlen / Brechen:

ja

Endfeinheit:

2

[mm]

Kontrollsiebung Feinzerkleinerung:

ja

Bearbeiter:



Prüfbericht 17267-23

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



Seite 1 von 5

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt PVA Auenhain

Auftrag vom 22.08.2023

Bestellnummer -

Probenart Boden

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 22.08.2023

Prüfbeginn/-ende 22.08.2023 - 25.08.2023

Probennummer 23/24690

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 5 Seiten und 1 Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand.
Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33HAN

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Summe Naphth./Methylnap Eluat (2:1)	DIN 38407-39	2011-09
Eluatherstellung 2zu1	DIN 19529	2015-12
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL (2:1)	DIN EN 27888	1993-11
Arsen i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Arsen im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Blei im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Blei i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Cadmium im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Cadmium i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Chrom i.A. (ICP) EBV	DIN EN 16170	2017-01
Chrom im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Kupfer im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Nickel i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Nickel im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Quecksilber im Eluat (AAS) (2:1)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Thallium i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Thallium im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Zink i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Zink im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Sulfat (IC) im Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
EOX im Feststoff	DIN 38414- S17	2017-01
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PCB Eluat (2:1)	DIN 38407-F 37	2013-11
PCB Feststoff Abfall	DIN EN 15308	2016-12
PAK im Eluat (2:1)	DIN 38407-39	2011-09
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 15936	2012-11

mit * gekennzeichnete Prüfmethode(n) sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs

Originalsubstanz

Probenbez.			P194-23-1 MP 2
Probe-Nr.			23/24690
TM 105 °C	Ma %	OS	94,5

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			P194-23-1 MP 2
Probe-Nr.			23/24690
Arsen	mg/kg	TS	3,80
Blei	mg/kg	TS	4,40
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	19,6
Kupfer	mg/kg	TS	5,20
Nickel	mg/kg	TS	8,00
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,0500
Thallium	mg/kg	TS	<0,400
Zink	mg/kg	TS	17,6
EOX	mg/kg	TS	<1,0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<50,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<50,0
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	n.n.
PCB	mg/kg	TS	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	0,380

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat 2:1

Probenbez.		P194-23-1 MP 2
Probe-Nr.		23/24690
Naphthalin/Methylnaphthaline	µg/l	n.n.
pH Wert	Ohne	8,07
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	520
Arsen	µg/l	<5,00
Blei	µg/l	<10,0
Cadmium	µg/l	<1,00
Chrom	µg/l	<10,0
Kupfer	µg/l	<10,0
Nickel	µg/l	<10,0
Quecksilber	µg/l	<0,100
Thallium	µg/l	<0,200
Zink	µg/l	<10,0
Sulfat	mg/l	180
PCB	µg/l	n.n.
PAK im Eluat	µg/l	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)

Probenbez.			P194-23-1 MP 2
Probe-Nr.			23/24690
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,0200
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,0200
Pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PCB Eluat (2:1)

Probenbez.			P194-23-1 MP 2
Probe-Nr.			23/24690
PCB 28	µg/l	EL	<0,00500
PCB 52	µg/l	EL	<0,00500
PCB 101	µg/l	EL	<0,00100
PCB 118	µg/l	EL	<0,00100
PCB 138	µg/l	EL	<0,00100
PCB 153	µg/l	EL	<0,00100
PCB 180	µg/l	EL	<0,00100
PCB	µg/l	EL	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PCB Feststoff

Probenbez.			P194-23-1 MP 2
Probe-Nr.			23/24690
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,00100
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK im Eluat (2:1)

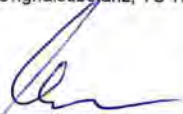
Probenbez.		P194-23-1 MP 2
Probe-Nr.		23/24690
Acenaphtylen	µg/l	<0,100
Acenaphthen	µg/l	<0,0100
Fluoren	µg/l	<0,0250
Phenanthren	µg/l	<0,0100
Anthracen	µg/l	<0,0100
Fluoranthren	µg/l	<0,0100
Pyren	µg/l	<0,0100
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0100
Chrysen	µg/l	<0,0250
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0250
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0100
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0100
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,0250
Benzo(ghi)perlyen	µg/l	<0,0250
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0250
PAK im Eluat	µg/l	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Naphthalin/Methylnaphthaline (Eluat 2:1)

Probenbez.		P194-23-1 MP 2
Probe-Nr.		23/24690
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0250
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0250
Naphthalin/Methylnaphthaline	µg/l	n.n.
Naphthalin	µg/l	<0,0250

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 25.08.2023


O. Doronina
Laborleiter

Probenbegleitprotokoll

Umwelt- und Öllabor Leipzig
nach DIN19747: 2009-07

Kunden-Auftrag-Nr.: -

Projekt: PVA Auenhain

Probenbezeichnung: P194-23-1
MP 2

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nr.: 17267-23

Probe-Nr.: 23/24690

Probeneingang: 22.08.2023

Probenahmedatum:

Probenahmeprotokollnr.: keine

Ordnungsgemäße Probenanlieferung:

ja

separierte Stoffgruppen:

Sortierung:

nein

Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:

Zerkleinerung:

ja

Art: -

Trocknung:

nein

Siebung:

ja

Siebgröße: 32

[mm]

Siebdurchgang: 6980

[g]

Analyse von:

Siebrückstand: 0

[g]

Siebrückstand:

nein

Siebdurchgang:

ja

Gesamt

ja

Homogenisierung: ja

Teilung: Kegeln / Vierteln

Anzahl der Laborproben: 1

Rückstellprobe: ja

Probenmenge

1000 g

Probenaufarbeitung

untersuchungsspezifische Trocknung:

Trocknung (105 °C):

ja

Gefriertrocknung:

nein

Lufttrocknung:

nein

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung:

Feinzerkleinerung durch Schneiden:

nein

Feinzerkleinerung durch Mahlen / Brechen:

ja

Endfeinheit:

2

[mm]

Kontrollsiebung Feinzerkleinerung:

ja

Bearbeiter:



Prüfbericht 17268-23

1. Ausfertigung



* P R 5 1 A 1 7 2 6 8 - 2 3 - 1 *

Seite 1 von 5

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt PVA Auenhain

Auftrag vom 22.08.2023

Bestellnummer -

Probenart Boden

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 22.08.2023

Prüfbeginn/-ende 22.08.2023 - 25.08.2023

Probennummer 23/24691

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 5 Seiten und 1 Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand.
Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Analysen Service GmbH - Umwelt- und Öllabor Leipzig - www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33HAN

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Summe Naphth./Methylnap Eluat (2:1)	DIN 38407-39	2011-09
Eluatherstellung 2zu1	DIN 19529	2015-12
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL (2:1)	DIN EN 27888	1993-11
Arsen i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Arsen im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Blei im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Blei i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Cadmium im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Cadmium i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Chrom i.A. (ICP) EBV	DIN EN 16170	2017-01
Chrom im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Kupfer im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Nickel i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Nickel im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Quecksilber im Eluat (AAS) (2:1)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Thallium i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Thallium im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Zink i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Zink im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Sulfat (IC) im Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
EOX im Feststoff	DIN 38414- S17	2017-01
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PCB Eluat (2:1)	DIN 38407-F 37	2013-11
PCB Feststoff Abfall	DIN EN 15308	2016-12
PAK im Eluat (2:1)	DIN 38407-39	2011-09
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 15936	2012-11

mit * gekennzeichnete Prüfmethode(n) sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs

Originalsubstanz

Probenbez.			P194-23-1 MP 3
Probe-Nr.			23/24691
TM 105 °C	Ma %	OS	96,4

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			P194-23-1 MP 3
Probe-Nr.			23/24691
Arsen	mg/kg	TS	2,00
Blei	mg/kg	TS	3,10
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	6,10
Kupfer	mg/kg	TS	4,00
Nickel	mg/kg	TS	5,90
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,0500
Thallium	mg/kg	TS	<0,400
Zink	mg/kg	TS	14,7
EOX	mg/kg	TS	<1,0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<50,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<50,0
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	n.n.
PCB	mg/kg	TS	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	0,260

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat 2:1

Probenbez.			P194-23-1 MP 3
Probe-Nr.			23/24691
Naphthalin/Methylnaphthaline	µg/l		n.n.
pH Wert	Ohne		7,98
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm		1.100
Arsen	µg/l		<5,00
Blei	µg/l		<10,0
Cadmium	µg/l		<1,00
Chrom	µg/l		<10,0
Kupfer	µg/l		<10,0
Nickel	µg/l		<10,0
Quecksilber	µg/l		<0,100
Thallium	µg/l		<0,200
Zink	µg/l		<10,0
Sulfat	mg/l		560
PCB	µg/l		n.n.
PAK im Eluat	µg/l		n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)

Probenbez.			P194-23-1 MP 3
Probe-Nr.			23/24691
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,0200
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PCB Eluat (2:1)

Probenbez.			P194-23-1 MP 3
Probe-Nr.			23/24691
PCB 28	µg/l	EL	<0,00500
PCB 52	µg/l	EL	<0,00500
PCB 101	µg/l	EL	<0,00100
PCB 118	µg/l	EL	<0,00100
PCB 138	µg/l	EL	<0,00100
PCB 153	µg/l	EL	<0,00100
PCB 180	µg/l	EL	<0,00100
PCB	µg/l	EL	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PCB Feststoff

Probenbez.			P194-23-1 MP 3
Probe-Nr.			23/24691
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,00100
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK im Eluat (2:1)

Probenbez.		P194-23-1 MP 3
Probe-Nr.		23/24691
Acenaphtylen	µg/l	<0,100
Acenaphthen	µg/l	<0,0100
Fluoren	µg/l	<0,0250
Phenanthren	µg/l	<0,0100
Anthracen	µg/l	<0,0100
Fluoranthren	µg/l	<0,0100
Pyren	µg/l	<0,0100
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0100
Chrysen	µg/l	<0,0250
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0250
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0100
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0100
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,0250
Benzo(ghi)perlyen	µg/l	<0,0250
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0250
PAK im Eluat	µg/l	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Naphthalin/Methylnaphthaline (Eluat 2:1)

Probenbez.		P194-23-1 MP 3
Probe-Nr.		23/24691
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0250
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0250
Naphthalin/Methylnaphthaline	µg/l	n.n.
Naphthalin	µg/l	<0,0250

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze



Dr. S. Bergmann
Qualitätssicherung

Leipzig, 28.08.2023



O. Doronina
Laborleiter

Probenbegleitprotokoll

Umwelt- und Öllabor Leipzig
nach DIN19747: 2009-07

Kunden-Auftrag-Nr.: -

Projekt: PVA Auenhain

Probenbezeichnung: P194-23-1
MP 3

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nr.: 17268-23

Probenahmedatum:

Probe-Nr.: 23/24691

Probenahmeprotokollnr.: keine

Probeneingang: 22.08.2023

Ordnungsgemäße Probenanlieferung:

ja

separierte Stoffgruppen:

Sortierung:

nein

Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:

Zerkleinerung:

ja

Art: -

Trocknung:

nein

Siebung:

ja

Siebgröße:

32

[mm]

Siebdurchgang:

5360

[g]

Analyse von:

Siebrückstand:

0

[g]

Siebrückstand:

nein

Siebdurchgang:

ja

Gesamt

ja

Homogenisierung:

ja

Teilung:

Kegeln / Vierteln

Anzahl der Laborproben: 1

Rückstellprobe: ja

Probenmenge

1000 g

Probenaufarbeitung

untersuchungsspezifische Trocknung:

Trocknung (105 °C):

ja

Gefriertrocknung:

nein

Lufttrocknung:

nein

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung:

Feinzerkleinerung durch Schneiden:

nein

Feinzerkleinerung durch Mahlen / Brechen:

ja

Endfeinheit:

2

[mm]

Kontrollsiebung Feinzerkleinerung:

ja

Bearbeiter:



Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken

In der nachfolgenden Tabelle 1 ist materialklassenspezifisch aufgeschlüsselt, ab wann die Grundwasserdeckschicht bzw. die grundwasserfreie Sickerstrecke am Ort der Verwertung / des Einbaus als günstig bzw. ungünstig zu bewerten ist.

Tabelle 1: Konfiguration der Grundwasserdeckschicht – Tab. 2 Anlage 2 ErsatzbaustoffV.

Konfiguration Grundwasserdeckschicht	ungünstig	günstig	
	Sand oder Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton
grundwasserfreie Sickerstrecke	für <u>RC-1, BM-0, BM-0*, BM-F0*, BM-F1, BG-0, BG-0*, BG-F0*, BG-F1, GS-0, GS-1, SWS-1, CUM-1, HOS-1, HS, SKG:</u> 0,1 - 1 m für <u>alle anderen MEB:</u> 0,5 - 1 m jeweils zuzüglich eines Sicherheitsabstandes von 0,5 m	für <u>alle MEB:</u> >1 m zuzüglich eines Sicherheitsabstandes von 0,5 m	für <u>alle MEB:</u> >1 m zuzüglich eines Sicherheitsabstandes von 0,5 m

In den nachfolgenden Tabellen sind für die im vorliegenden Bericht ermittelten Materialklassen mögliche (+) bzw. nicht mögliche (-) Einsatzmöglichkeiten unter günstigen oder ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen am Einbauort aufgezeigt.

Tabelle 2: Verwertungs-/Einsatzmöglichkeiten Material BM-0 / BM-0*.

1 Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BG-F0*)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un- günstig	günstig		günstig						
			Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasservorrang- gebiet		
					HSG III		HSG IV				
					Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	
			1	2	3	4		5		6	
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumen-gebunden	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	Unterbau unter Fundament- o. Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4	Verfüllung von Baugruben u. Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Pflasterplatten	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
6	Bettung, Frostschutz- od. Tragschicht unter Pflaster od. Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
7	Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
8	Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Forts. Tabelle 2: Verwertungs-/Einsatzmöglichkeiten Material BM-0 / BM-0*.

Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BG-F0*)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un- günstig	günstig		günstig						
				Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasservorrang- gebiet	
		HSG III				HSG IV					
		Sand				Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	
		1	2	3	4		5		6		
9	Dämme od. Wälle gem. Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
10	Damm od. Wall gem. Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
11	Bettungssand unter Pflaster od. Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
13	ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1 m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsräumen unter Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
15	Bauweise 13 unter Pflaster	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
16	Hinterfüllung von Bauwerken od. Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
17	Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Tabelle 3: Verwertungs-/Einsatzmöglichkeiten Material BM-F3.

Bodenmaterial der Klasse F3 (BM-F3) Baggergut der Klasse F3 (BG-F3)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un- günstig	günstig		günstig						
				Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasservorrang- gebiet	
						HSG III		HSG IV			
						Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton
1	2	3	4		5		6				
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumen-gebunden	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	Unterbau unter Fundament- o. Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4	Verfüllung von Baugruben u. Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	+	+	+	+	
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Pflasterplatten	-	+	+	-	-	-	+	+	+	
6	Bettung, Frostschutz- od. Tragschicht unter Pflaster od. Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
7	Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht	-	+	+	-	+	-	+	+	+	
8	Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht	-	-	+	-	-	-	-	-	+	

Forts. Tabelle 3: Verwertungs-/Einsatzmöglichkeiten Material BM-F3.

Bodenmaterial der Klasse F3 (BM-F3) Baggergut der Klasse F3 (BG-F3)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un- günstig	günstig		günstig						
				Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasservorrang- gebiet	
		HSG III				HSG IV					
		Sand				Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand
		1	2	3	4		5		6		
9	Dämme od. Wälle gem. Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	-	+	+	+	+	
10	Damm od. Wall gem. Bauweise E nach MTSE	-	+	+	-	+	-	+	+	+	
11	Bettungssand unter Pflaster od. Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1 m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsräumen unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	+ ¹	-	-	-	-	-	+ ¹	
15	Bauweise 13 unter Pflaster	-	-	+ ¹	-	-	-	-	-	+ ¹	
16	Hinterfüllung von Bauwerken od. Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE	-	+ ²	+ ³	-	+ ²	-	+ ²	-	+ ²	
17	Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht	-	-	+ ⁴	-	-	-	-	-	+ ⁴	

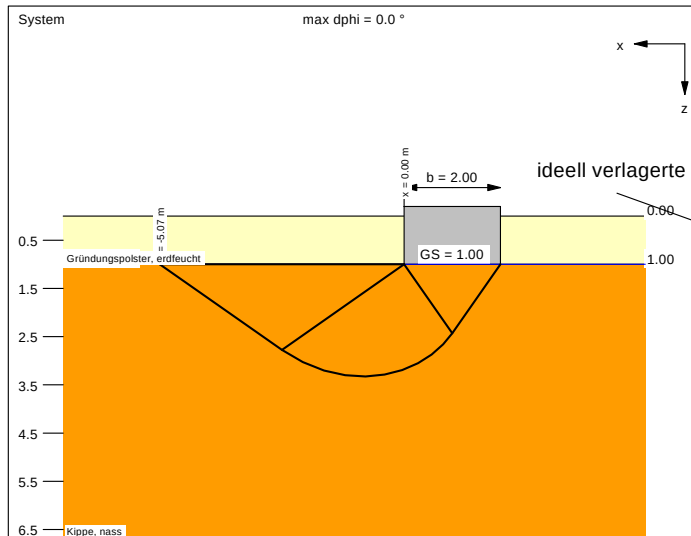
Anlage 11

Erdstatik: Aufstellfläche mobile Hebezeuge

Anlage 11: exemplarische Tragfähigkeitsnachweis Kranstellfläche - Gründungspolster d = 1 m, Lastverteilerplatten 2 m * 2 m

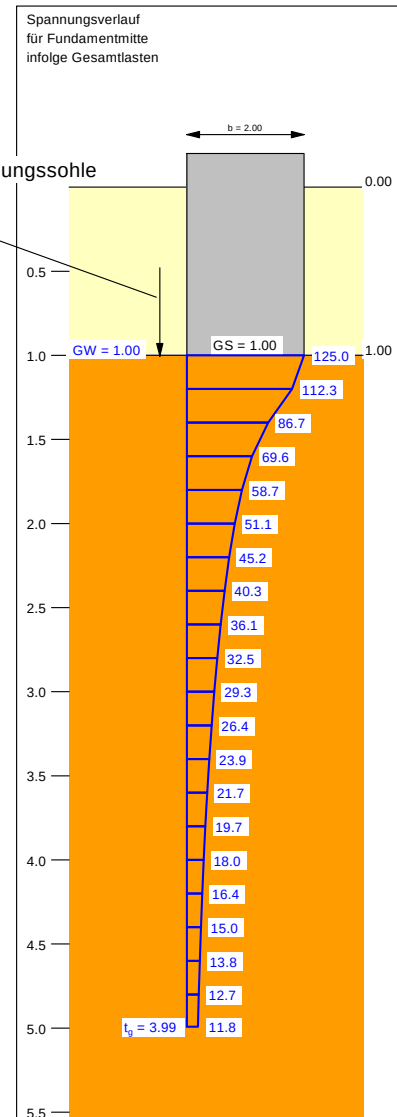
Boden	Tiefe [mNHN]	γ/γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E _s [MN/m ²]	E [MN/m ²]	Bezeichnung
	1.00	19.0/11.0	37.5	0.0	0.30	50.0	37.1	Gründungspolster, erdfeucht
	>1.00	20.0/10.0	20.0	0.0	0.30	4.0	3.0	Kippe, nass

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

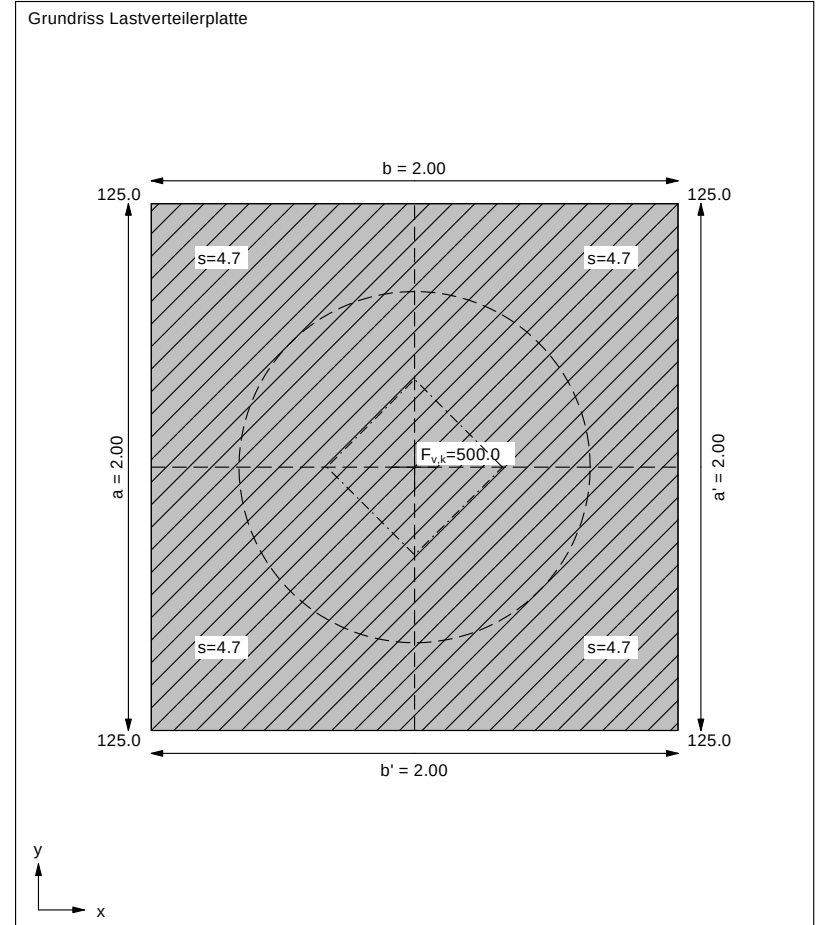


Ergebnisse Standsicherheit Kranpratze
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 500.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge a = 2.000 m
Breite b = 2.000 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 2.000 m
Breite b' = 2.000 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 2.000 m
Breite b' = 2.000 m
Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.30$
 $\sigma_{R,k} / \sigma_{R,d} = 190.7 / 146.68$ kN/m²
 $R_{n,k} = 762.75$ kN
 $R_{n,d} = 586.73$ kN
 $V_d = 1.20 \cdot 500.00 + 1.30 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 600.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 1.023
cal $\varphi = 20.0^\circ$
cal c = 0.00 kN/m²
cal $\gamma_2 = 10.00$ kN/m³

cal $\sigma_0 = 19.00$ kN/m²
UK log. Spirale = 3.33 m u. GOK
Länge log. Spirale = 8.77 m
Fläche log. Spirale = 10.37 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 14.83$; $N_{d0} = 6.40$; $N_{b0} = 1.97$
Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.405$; $v_d = 1.342$; $v_b = 0.700$
Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_0 = 4.99$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 4.66 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 4.66 cm
rechts oben = 4.66 cm
links unten = 4.66 cm
rechts unten = 4.66 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 500.0 \cdot 2.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 450.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 450.0 = 0.000$



GGU-FOOTING / Version 10.04 / 21.03.2023
Berechnungsgrundlagen:
exemplarische Kranstellfläche PV Auenhain
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-T
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.30$
 $\gamma_G = 1.20$
 $\gamma_Q = 1.30$
Grenz Zustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.05$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.25$
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 1.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
- - - - - 1. Kernweite
- - - - - 2. Kernweite



Anlage 12

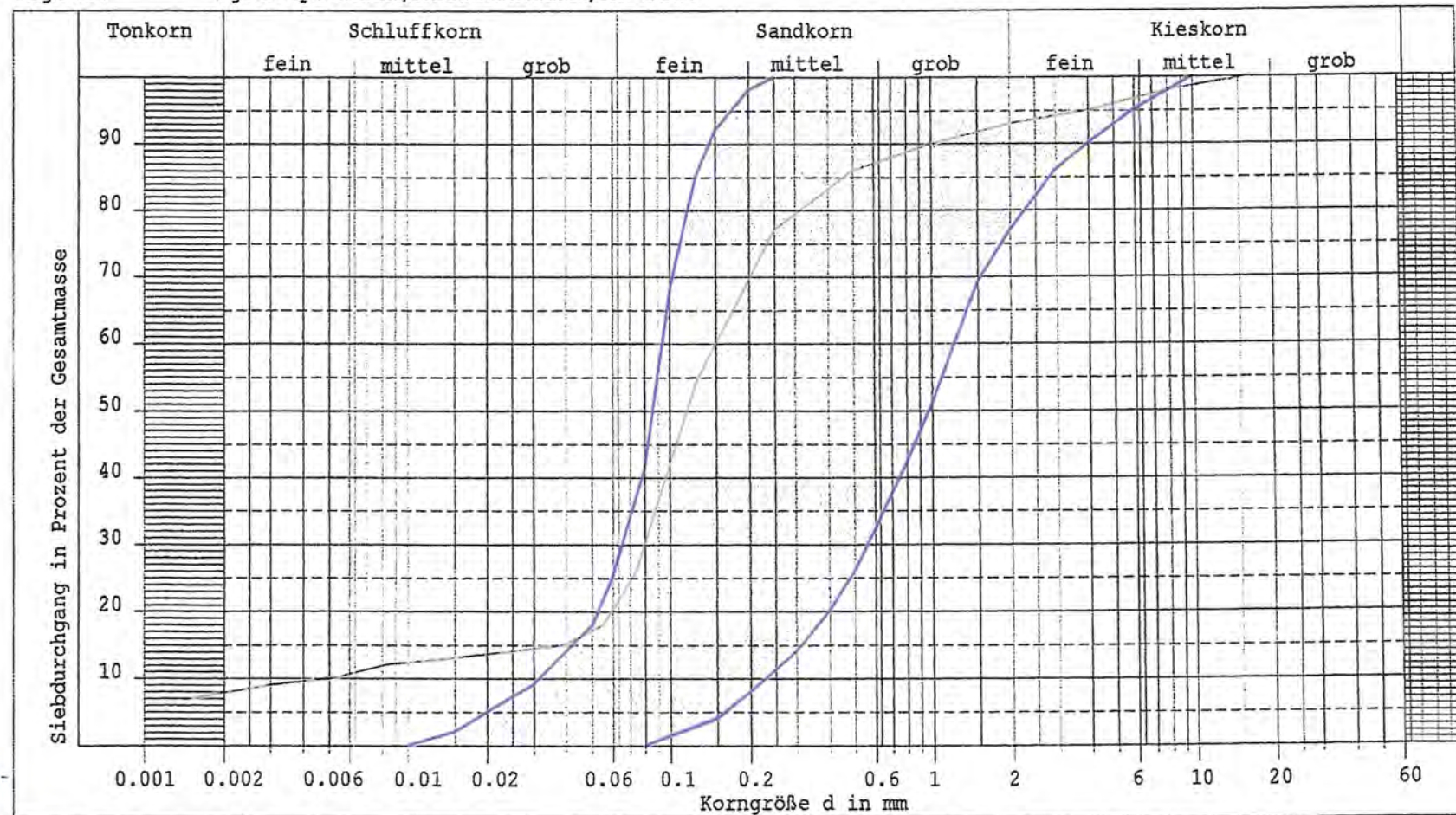
Kippe, Landbrücke Auenhain, Bodenphysikalische Komplexuntersuchung

Korngrößenverteilung

Auftrags-Nr.: 101/013/04

Auftraggeber: LMBV mbH

Objekt: Tgb. Espenhain, Autobahndamm, As 1115



Körnungsband
setzungsfließgefähr-
deter Materialien

Bohrloch/Schurf-Nr.: Objekt 1
Labornummer: 24497
Probennummer: Probe 1
Entnahmetiefe [m]:

Lockergestein n. DIN 4022: fS,ms,u',t',g'
Lockergestein n. DIN 18196: SU*
U=d60/d10: 29.0
C=(d30)^2/d10*d60: 8.2
Durchl.-Beiwert k[m/s]:

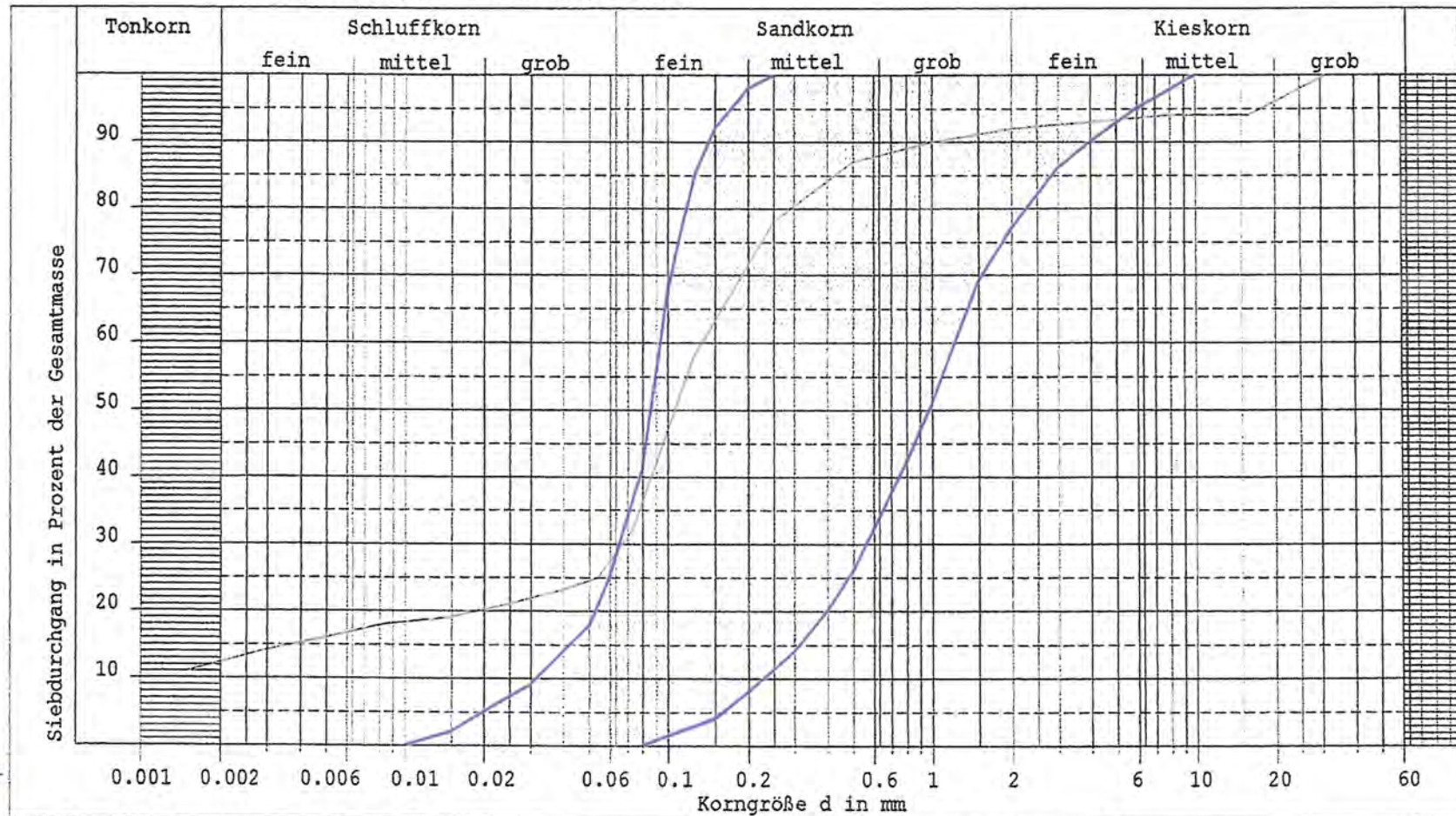
5.3E-6 aus KV (USBR)

Korngrößenverteilung

Auftrags-Nr.: 101/013/04

Auftraggeber: LMBV mbH

Objekt: Tgb. Espenhain, Autobahndamm, As1115



Körnungsbild
Setzungsfließgefähr-
deter Materialien

Bohrloch/Schurf-Nr.: Objekt 1
Labornummer: 28997
Probennummer: Probe 2
Entnahmetiefe [m]:

Lockergestein n. DIN 4022: fS,ms,u,t',g'
Lockergestein n. DIN 18196: SU*
U=d60/d10:
C=(d30)^2/d10*d60:
Durchl.-Beiwert k[m/s]: 3.8E-7 aus KV (USBR)

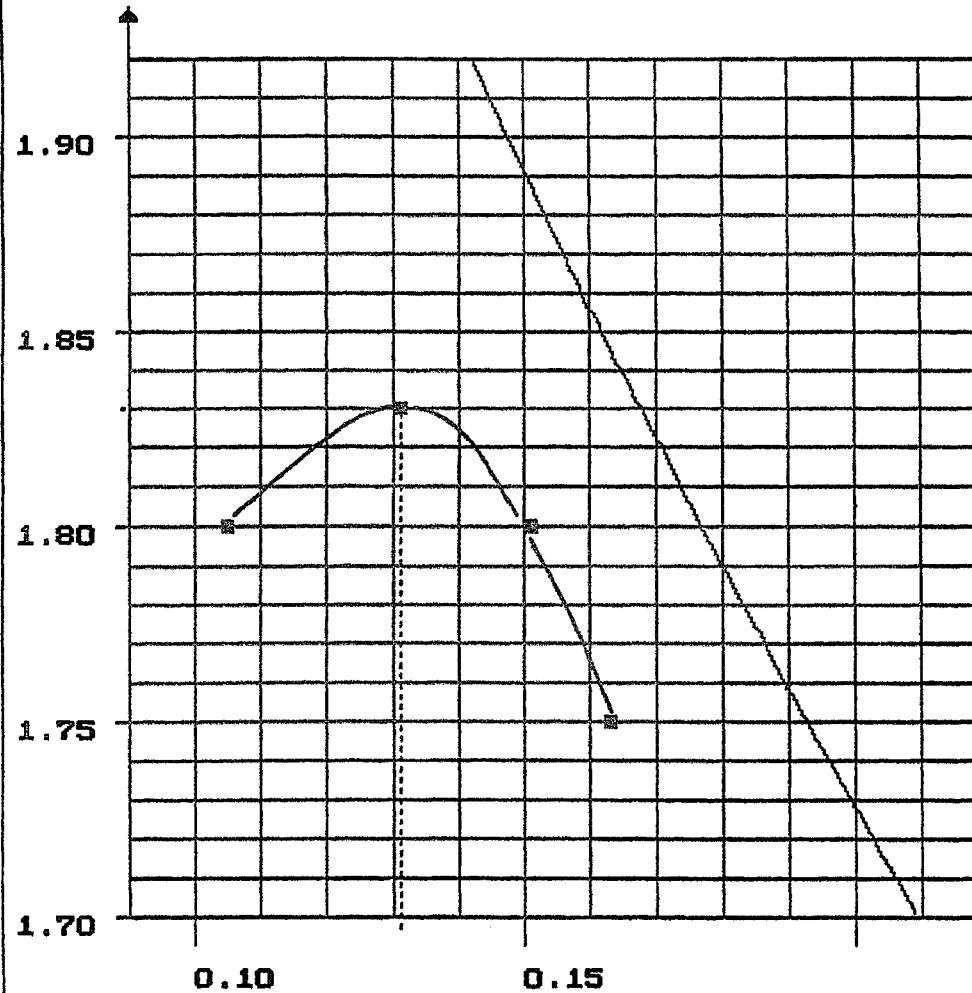
Bestimmung der Proctordichte nach DIN 18 127 - Y100

Trockendichte

16.05.97

ρ_d
[gcm⁻³]

Tgb.Espenhain, Autobahndamm, As1115, Objekt 1



Auftrag-Nr. : 101/013/04

Laborpr.-Nr.: 28997

Werks-Nr. : Probe 2

Überkornanteil: 0.00

Größtkorn [mm]: d<20

Bodenart n.DIN 18196: SU*

Bodenart n. DIN 4022:

fS,ms,u,t',g'

ρ_s [gcm⁻³] : 2.64

ρ_{pr} [gcm⁻³] : 1.83
w_{pr} [-] : 0.13

Wassergehalt w [-]

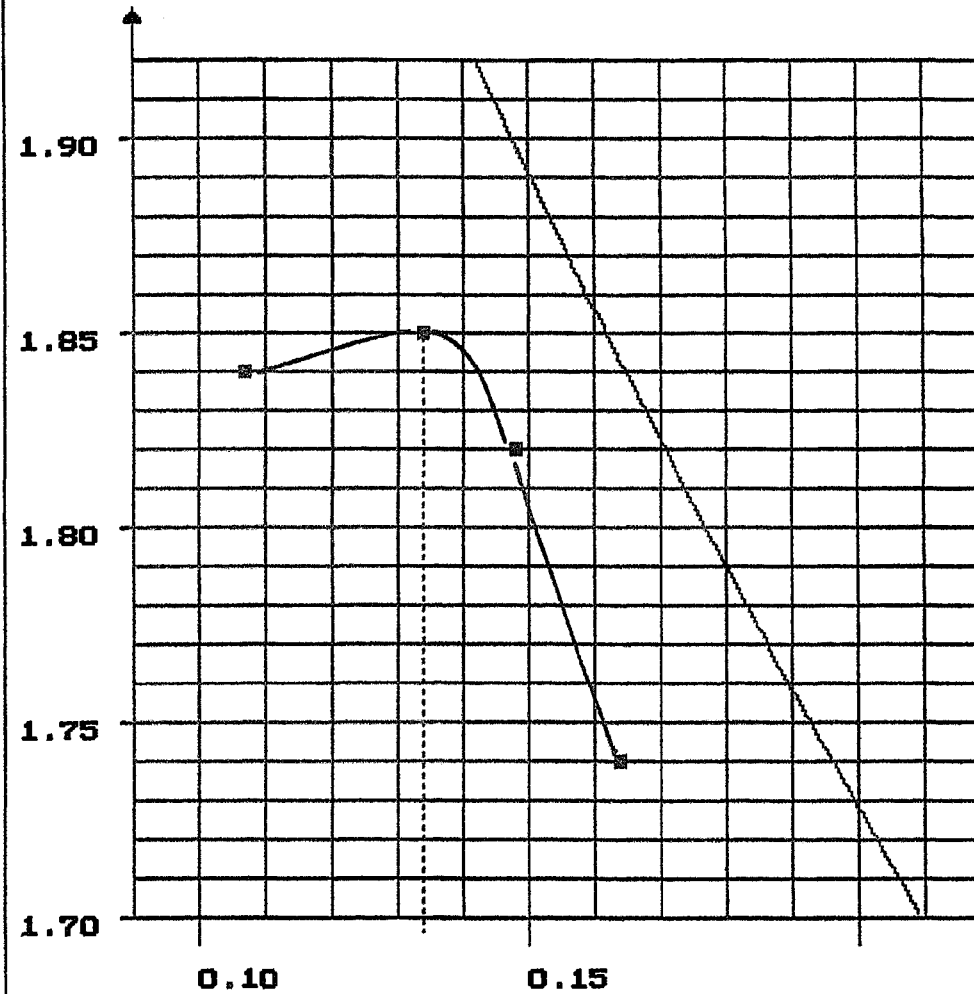
Bestimmung der Proctordichte nach DIN 18 127 - Y100

Trockendichte

16.05.97

ρ_d
[gcm⁻³]

Tgb.Espenhain, Autobahndamm, As1115, Objekt 1



Auftrag-Nr. : 101/013/04

Laborpr.-Nr. : 24497

Werks-Nr. : Probe 1

Überkornanteil: 0.00

Größtkorn [mm]: d<20

Bodenart n.DIN 18196: SU*

Bodenart n. DIN 4022:

fS, ms, u', t', g'

ρ_s [gcm⁻³] : 2.64

ρ_{pr} [gcm⁻³] : 1.85
w_{pr} [%] : 0.13

Wassergehalt w [%]

11/11

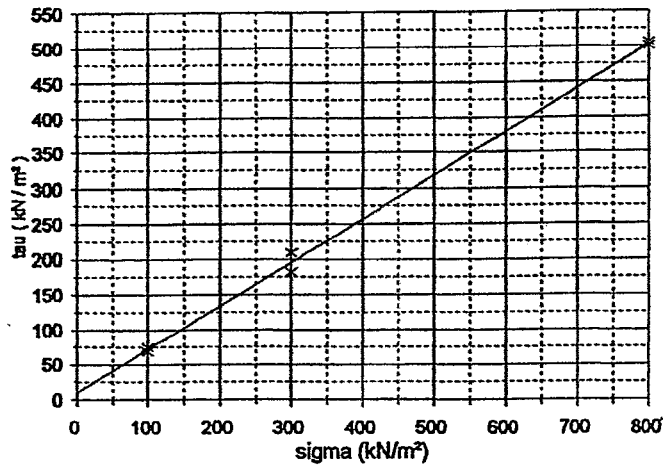
LMBV

Lausitzer und Mitteldeutsche
Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH

Fachcenter Bodenmechanik
Labor

Espenhain, d. 15.05.1997
Tel. : 03433-213791

**CD Scherprüfungen
im Kreislingschergerät**

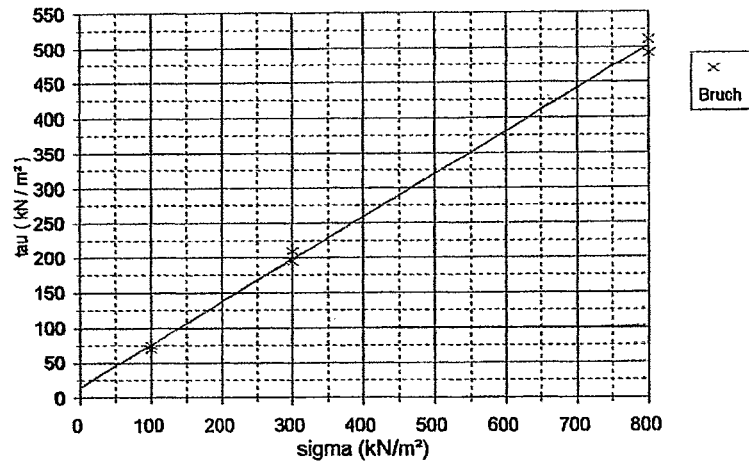


Auftraggeber		LMBV mbH				
Objekt		Tgb.Espenhain, Autobahndamm, As 1115				
Labor-Nr.	28997	Probe :	2	Objekt :	1	Teufe:
Bodenart		fS,ms,u,t',g'				
Probenart:		gestört				
Prob.höh (cm)	Fläche (cm²)	rhoA (g/cm³)	wA	wE	t Konsol (h)	v Scher (mm/min)
1.65	50	1.82	0.15	0.18	73.5	0.031

phi' (grd)	c' (kN/m²)
31.6	10

phir' (grd)	cr (kN/m²)

sigma (kN/m²)	tauf (kN/m²)	taur (kN/m²)	sf (mm)	sr (mm)	wA	wE
100	69		31.8		0.15	0.19
100	75		31.3		0.15	0.19
300	182		12.9		0.15	0.18
300	209		30.8		0.15	0.18
800	501		18.7		0.15	0.16
800	506		13.6		0.15	0.16

LMBVLausitzer und Mitteldeutsche
Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbHFachcenter Bodenmechanik
LaborEspenhain, d. 22.05.1997
Tel. : 03433-213791**CD Scherprüfungen
im Kreisringschergerät**

Auftraggeber		LMBV mbH				
Objekt		Tgb.Espenhain,Autobahndamm,As 1115				
Labor-Nr.	24497	Probe :	1	Objekt :	1	Teufe:
Bodenart		fS,ms,u',t',g'				
Probenart:		gestört				
Prob.höh (cm)	Fläche (cm²)	rhoA (g/cm³)	wA	wE	t Konsol (h)	v Scher (mm/min)
1.65	50	1.81	0.14	0.18	143.5	0.031

phi'	c'
(grd)	(kN/m²)
31.4	15

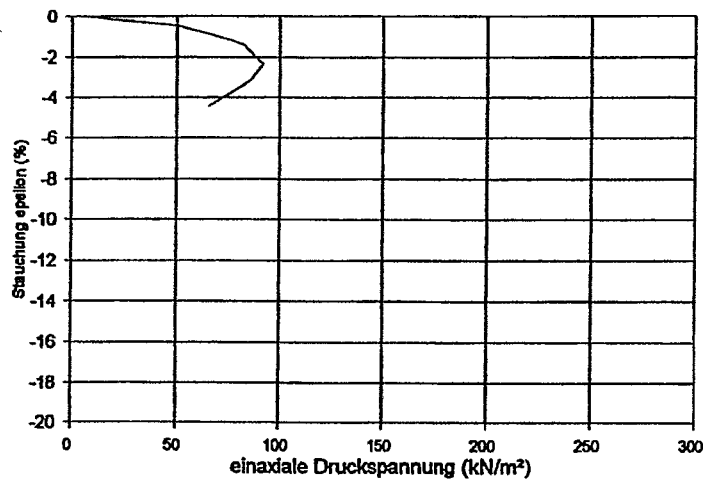
phir'	cr
(grd)	(kN/m²)

sigma (kN/m²)	tauf (kN/m²)	taur (kN/m²)	sf (mm)	sr (mm)	wA	wE
100	75		29.6		0.14	0.19
100	70		26.1		0.14	0.19
300	195		21.7		0.14	0.17
300	210		36.4		0.14	0.18
800	492		26.1		0.14	0.16
800	511		25.7		0.14	0.16

Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit nach DIN 18136-E

Projekt: Tgb. Espenhain, Autobahndamm, As 1115

Auftraggeber	LMBV mbH					
Labor-Nr.:	28997	Probe:	2	Objekt:	1	Teufe:
Bodenart:	fS,ms,u,t',g' ;					
Probeherstellung:	2 Lagen und mit 10 Schlägen/Lage verdichtet					
rhon (g/cm³)	1.93	rhos (g/cm³)	2.64	w	0.139	e
Volumen(cm³)	939	hA (cm)	11.98	dA (cm)	9.99	hA/dA=
						1.200

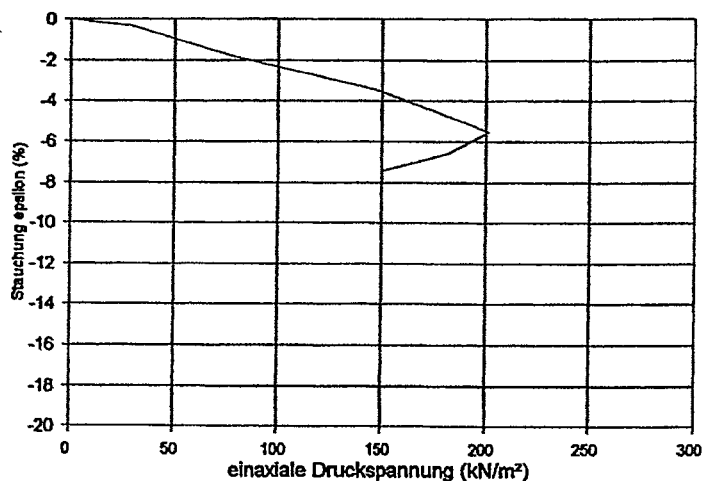


F (N)	dh (cm)	epsilon (%)	A (cm²)	sigma (kN/m²)	qu (kN/m²)
3	0	0.00	78.35	0	
52	0.0000	0.00	78.40	7	
399	0.0575	0.48	78.70	51	
504	0.0995	0.83	79.00	64	
589	0.1330	1.11	79.20	74	
656	0.1689	1.41	79.50	83	
738	0.2792	2.33	80.20	92	92
696	0.3726	3.11	80.90	86	
538	0.5284	4.41	82.00	66	

Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit nach DIN 18136-E

Projekt: Tgb. Espenhain, Autobahndamm, As 1115

Auftraggeber	LMBV mbH						
Labor-Nr.:	28997	Probe:	2	Objekt:	1	Teufe:	
Bodenart:	fS,ms,u,t',g' ;						
Probeherstellung:	3 Lagen und mit 25 Schlägen/Lage verdichtet						
rhon (g/cm³)	2.1	rhos (g/cm³)	2.64	w	0.139	e	0.43
Volumen(cm³)	946	hA (cm)	12.03	dA (cm)	10.01	hA/dA=	1.203



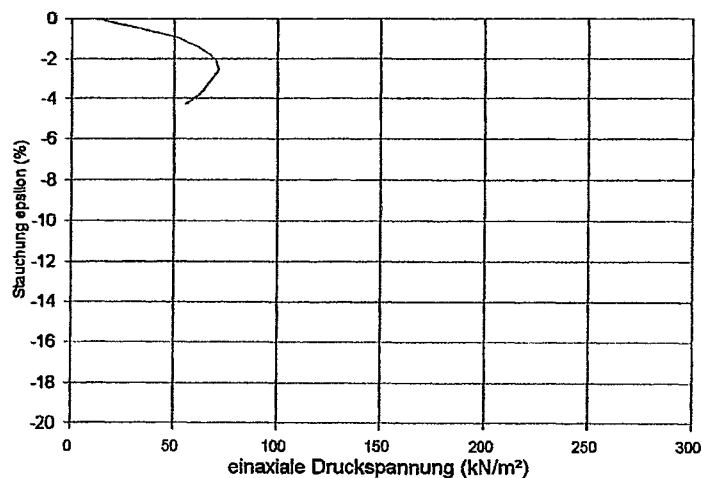
F (N)	dh (cm)	epsilon (%)	A (cm²)	sigma (kN/m²)	qu (kN/m²)
7	0	0.00	78.62	1	
227	0.0397	0.33	78.90	29	
502	0.1625	1.35	79.70	63	
628	0.2166	1.80	80.10	78	
923	0.3189	2.65	80.80	114	
1218	0.4212	3.50	81.50	150	
1678	0.6643	5.52	83.20	202	202
1533	0.7906	6.57	84.20	182	
1278	0.8929	7.42	84.90	151	

Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit

nach DIN 18136-E

Projekt: Tgb. Espenhain, Autobahndamm, As 1115

Auftraggeber	LMBV mbH					
Labor-Nr.:	24497	Probe:	1	Objekt:	1	Teufe:
Bodenart:	fS,ms,u',t',g' ;					
Probeherstellung:	2 Lagen und mit 10 Schlägen/Lage verdichtet					
rhon (g/cm³)	1.91	rhos (g/cm³)	2.64	w	0.126	e
Volumen(cm³)	944	hA (cm)	12.02	dA (cm)	10.00	hA/dA=
						1.202



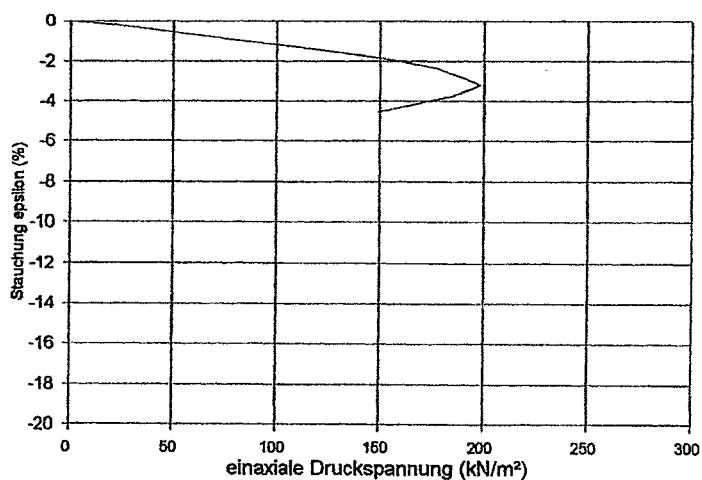
F (N)	dh (cm)	epsilon (%)	A (cm²)	sigma (kN/m²)	qu (kN/m²)
3	0	0.00	78.51	0	
91	0.0000	0.00	78.50	12	
406	0.1142	0.95	79.30	51	
483	0.1659	1.38	79.60	61	
537	0.2164	1.80	80.00	67	
560	0.2500	2.08	80.20	70	
575	0.3065	2.55	80.60	71	71
506	0.4544	3.78	81.60	62	
454	0.5145	4.28	82.00	55	

Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit

nach DIN 18136-E

Projekt: Tgb. Espenhain, Autobahndamm, As 1115

Auftraggeber	LMBV mbH					
Labor-Nr.:	24497	Probe:	1	Objekt:	1	Teufe:
Bodenart:	fS,ms,u',t',g' ;					
Probeherstellung:	3 Lagen und mit 25 Schlägen/Lage verdichtet					
rhon (g/cm³)	2.1	rhos (g/cm³)	2.64	w	0.126	e
Volumen(cm³)	947	hA (cm)	12.02	dA (cm)	10.02	hA/dA=
						1.199



F (N)	dh (cm)	epsilon (%)	A (cm²)	sigma (kN/m²)	qu (kN/m²)
7	0	0.00	78.82	1	
192	0.0300	0.25	79.00	24	
653	0.1177	0.98	79.60	82	
863	0.1538	1.28	79.80	108	
1263	0.2343	1.95	80.40	157	
1428	0.2799	2.33	80.70	177	
1613	0.3621	3.18	81.40	198	198
1513	0.4482	3.73	81.80	185	
1233	0.5431	4.52	82.50	149	

MM

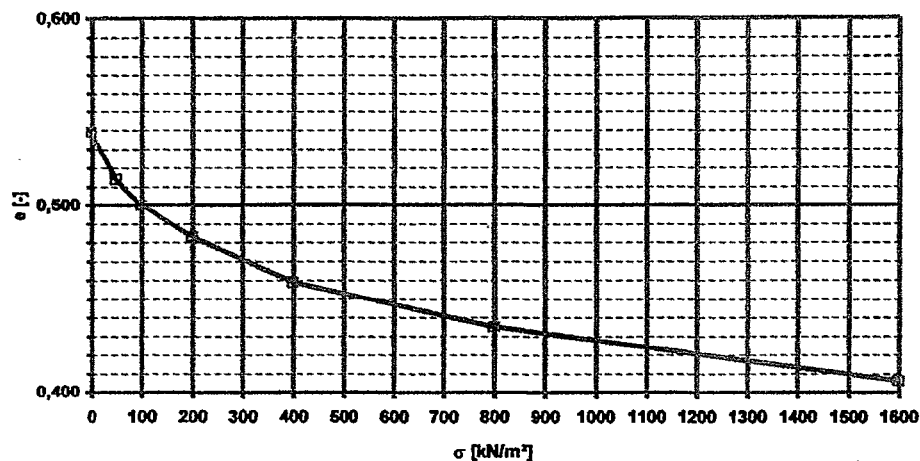
Kompressionsversuch - DIN 18135 (E)

Auftraggeber: **LMBV**
Objekt: **Tgb.Espenhain,Autobahndamm**
Auftrag-Nr.: **O-19980103**

Labor-Nr.:	28997	Teilversuchnr	0	Probenr	2	Teufe [m]	
Bodenart	fS,ms,u,t',g'						
Probenart	gestört						

h_A [cm]	Fläche [cm ²]	Volumen [cm ³]	m_{fA} [g]	w_A	w_E	ρ_s [g/cm ³]	ρ_A [g/cm ³]	ρ_{dA} [g/cm ³]	ds'
1,901	50	95,1	186,00	0,141	0,150	2,64	1,96	1,72	

Fluten unter $\sigma = 0 \text{ kN/m}^2$



σ [kN/m ²]	E_s [kN/m ²]	s'	e	h [cm]	Setzung [cm]	ddh [cm]	p_d [g/cm ³]	w_{er}
0		0,000	0,539	1,9010			1,72	0,20
50	3125	0,016	0,514	1,8697	-0,0313	-0,0313	1,74	0,19
100	5467	0,025	0,500	1,8527	-0,0483	-0,0170	1,76	0,19
200	8125	0,037	0,483	1,8310	-0,0700	-0,0217	1,78	0,18
400	12840	0,052	0,459	1,8021	-0,0989	-0,0289	1,81	0,17
800	23700	0,068	0,435	1,7722	-0,1288	-0,0299	1,84	0,16
1600	41422	0,086	0,406	1,7367	-0,1643	-0,0355	1,88	0,15

$$E_s = (1-s') \cdot d\sigma / ds' \quad s' = dh/h_A \quad ddh = h_1 - h_2 \quad ds' = (e - e_{nach\ Fluten}) / (e+1)$$

Kompressionsversuch - DIN 18135 (E)

Auftraggeber: LMBV

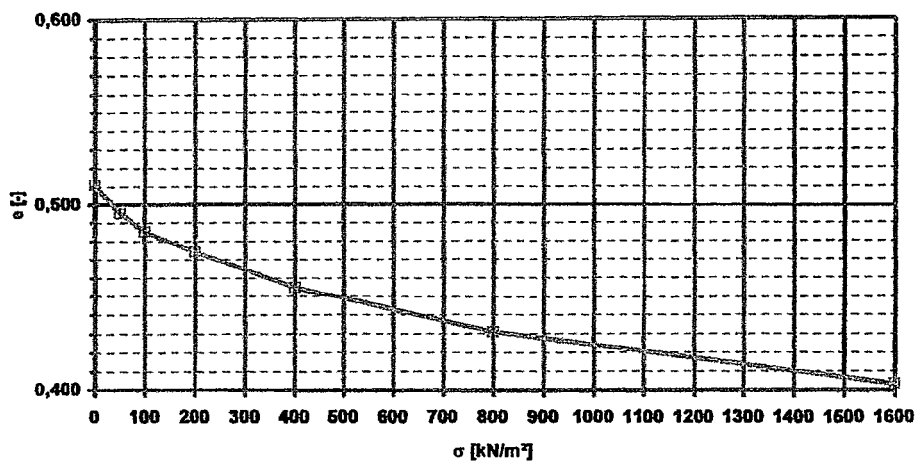
Objekt: Tgb.Espenhain,Autobahndamm

Auftrag-Nr.: O-19980103

Labor-Nr.:	24497	Teilversuchnr	1	Probenr		Tiefe [m]	
Bodenart	fS,ms,u',t',g'						
Probenart	gestört dicht unter Wasser						

h_A [cm]	Fläche [cm ²]	Volumen [cm ³]	m_{fA} [g]	w_A	w_E	ρ_s [g/cm ³]	ρ_A [g/cm ³]	ρ_{dA} [g/cm ³]	ds'
1,844	50	92,2	183,00	0,136	0,149	2,64	1,98	1,75	

Fluten unter $\sigma = 0$ kN/m²



σ [kN/m ²]	E_s [kN/m ²]	s'	e	h [cm]	Setzung [cm]	ddh [cm]	ρ_d [g/cm ³]	w_{sr}
0		0,000	0,511	1,8440			1,75	0,19
50	0	0,010	0,495	1,8250	-0,0190	-0,0190	1,77	0,19
100	7071	0,017	0,485	1,8128	-0,0312	-0,0122	1,78	0,18
200	12288	0,025	0,474	1,7983	-0,0457	-0,0145	1,79	0,18
400	16250	0,037	0,455	1,7753	-0,0687	-0,0230	1,81	0,17
800	24075	0,053	0,431	1,7465	-0,0975	-0,0288	1,84	0,16
1600	42089	0,071	0,403	1,7124	-0,1316	-0,0341	1,88	0,15

$$E_s = (1-s') \cdot d\sigma / ds'$$

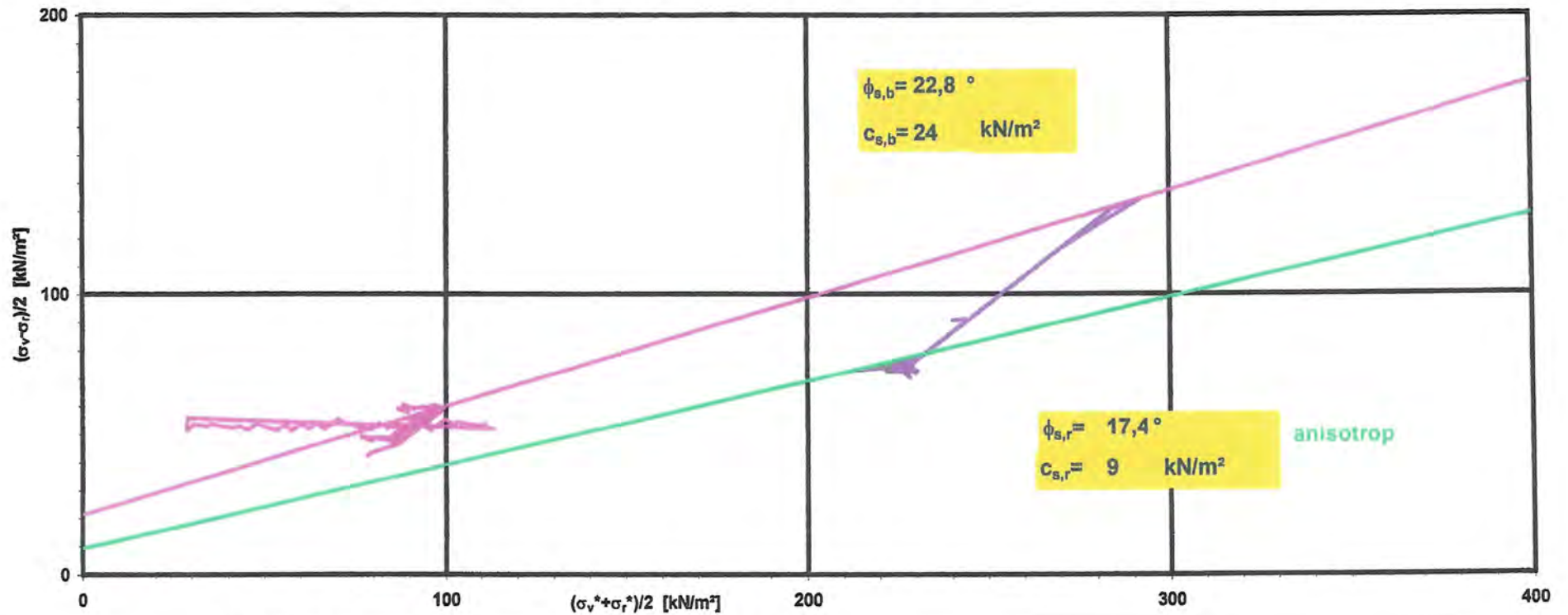
$$s' = dh / h_A$$

$$ddh = h_1 - h_2$$

$$ds' = (e - e_{nach\ Fluten}) / (e + 1)$$

CAUpS-Triaxialversuch nach DIN 18137
Tgb.Espenhain,Autobahndamm,AS 1115

Auftragsnummer: O-19980103



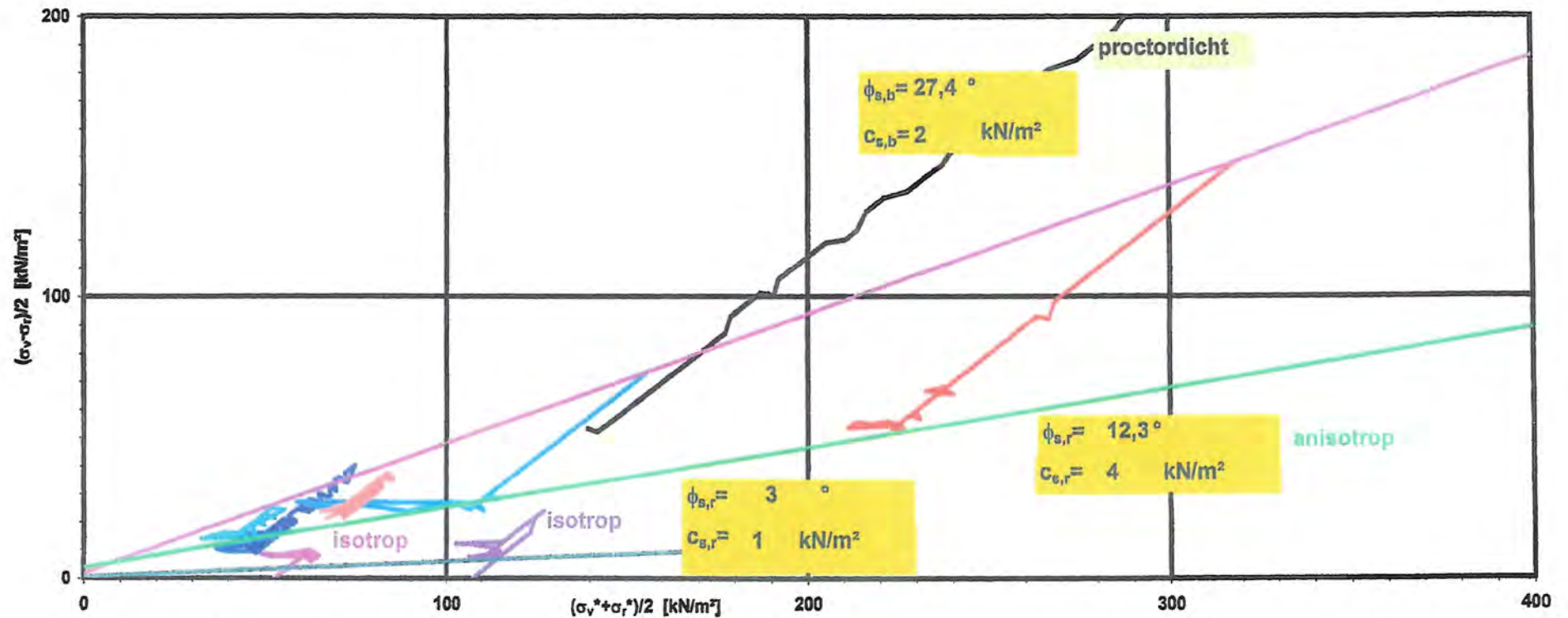
Labor-Nr: 28997

$\sigma'_{rk} \text{ [kN/m}^2\text{]}$:	36	154
$\sigma'_{vk} \text{ [kN/m}^2\text{]}$:	121	386
28997 1.Serie 2.TV 28997 1.Serie 3.TV Reg_max Reg_min		

MLL

CIUpS-und CAUpS-Triaxialversuche nach DIN 18137
Tgb.Espenhain,Autobahndamm,AS 1115

Auftragsnummer: O-19980103



Labor-Nr: 24497

σ'_{rk} [kN/m ²]:	53	103	34	155	170	82	27	86	45
σ'_{vk} [kN/m ²]:	53	102	106	392	419	209	62	192	88

24497 1.Serie 1.TV	24497 1.Serie 2.TV	24497 1.Serie 3.TV	24497 1.Serie 4.TV	24497 1.Serie 5.TV	24497 1.Serie 6.TV
24497 1.Serie 7.TV	24497 1.Serie 8.TV	24497 1.Serie 10.TV	Reg_max	Reg_min	Reg_min_isotrop