

- Baugrundgutachten und Gründungsberatung
- Baugrubenabnahmen / Verdichtungsnachweise
- Geologische / Hydrologische Gutachten
- Altlastbeurteilung / Umweltverträglichkeit
- Beweissicherung / Gefährdungsabschätzung
- Schadensbeurteilung und Sanierungsberatung
- Geotechnische Berechnung und Konzeption
- Bohrungen, Sondierungen, Feldmessungen
- Bodenmechanisches Labor / Chemische Analytik

Ingenieurbüro **BRUGGER** Baugrunduntersuchung

Beratende Ingenieure
Öffentl. best. u. vereid. Sachverst.
Anerkannte RAP-Stra-Prüfstelle
Mitglied IK S-A, DGGT, VSVI

Anlage 5.2 zur BV/371/2023/I-61

Baugrundgutachten

Bauvorhaben: Neubau Plasma TK-Lager, Octapharma Dessau GmbH

Auftraggeber: Octapharma Dessau GmbH
Otto-Reuter-Straße 3
06847 Dessau-Roßlau

Untersuchungsstufe: Hauptuntersuchung

Dokumentation: 13 Blatt Text und 25 Blatt Anlagen

Bearbeiter: Dipl.-Ing. für Geotechnik J. Schulz

Dessau-Roßlau, 10.10.2016

Jörg Brugger
Diplom-Bauingenieur

Anschrift
Möster Straße 8
06849 Dessau-Roßlau
Inhaber Jörg Brugger

Telefon (03 40) 8 58 30 85
Telefax (03 40) 8 58 30 86
E-Mail buero@baugrund-brugger.de
Internet www.baugrund-brugger.de

Finanzamt Dessau-Roßlau
Steuer-Nr. 114/209/01153
USt-IdNr. DE275039031
Amtsgericht Dessau-Roßlau

Bankverbindung
Stadtparkasse Dessau
IBAN DE65 8005 3572 0030 1600 49
SWIFT-BIC NOLADE21DES

Inhaltsverzeichnis

Unterlagenverzeichnis.....	3
Anlagenverzeichnis.....	3
1 Aufgabenstellung.....	4
1.1 Geplante Baumaßnahme.....	4
1.2 Aufgabenstellung und Untersuchungsumfang	4
2 Baugrundbeurteilung.....	4
2.1 Allgemeine Standortbeschreibung	4
2.2 Morphologische Verhältnisse.....	5
2.3 Geologische Verhältnisse	5
2.3.1 Allgemeine geologische Situation	5
2.3.2 Erkundete Baugrundverhältnisse	5
2.3.3 Bodenchemismus	6
2.4 Hydrologische Verhältnisse.....	6
2.5 Bodenmechanische Eigenschaften der erkundeten Baugrundsichten.....	6
2.6 Spezifizierung und Klassifikation	7
3 Bodenmechanische Berechnungswerte	8
4 Zulässige Sohlpressungen, Setzungen und Bettungsmodule.....	8
5 Gründungsberatung	9
5.1 Allgemeine Einschätzung.....	9
5.2 Höheneinordnung und Mindestgründungstiefe	9
5.3 Gründungsschicht und Gründungsvorschlag für Fundamente	9
5.4 Gründungsschicht und Gründungsvorschlag für Fußböden	10
5.5 Befahrbarkeit.....	10
5.6 Erdarbeiten	10
5.6.1 Homogenbereiche	10
5.6.2 Allgemeine Hinweise.....	11
5.7 Wasserhaltungsarbeiten.....	11
5.8 Straßenbauarbeiten	12
5.9 Bauwerksabdichtung	12
5.10 Regenwasserableitung	12
6 Hinweise.....	13

Unterlagenverzeichnis

U1	Vertrag über die Durchführung von Baugrunduntersuchungen zwischen Octapharma Dessau GmbH und Ingenieurbüro Brugger vom 11.05./28.07.2016		
U2	Planungsunterlagen übermittelt von Trezebowski Schiffel Architekten per email am 18.08.2016		
	U2.1 Bebauungsplan (Vorplanung) vom 15.08.2016	M =	1: 500
	U2.2 Lage- und Höhenplan vom 10.05.2016	M =	1: 500
U3	Erläuterungen zum Bauvorhaben durch den Architekten Hr. Trezebowski am 12.08.2016		
U4	Topographische Karten - Dessau SW - und - Dessau S -	M =	1:10.000
U5	Geologisches Meßtischblatt - Dessau -	M =	1:25.000
U6	Lithofazieskarten Quartär - Dessau -	M =	1:50.000
U7	Hydrogeologische Karten - Dessau SW / Dessau SO -	M =	1:50.000
U8	Altunterlagen des Ingenieurbüro Brugger von benachbarten Bauvorhaben		
U9	Ortsbegehung, Aufschlussarbeiten sowie Einmessung der Aufschlüsse, ausgeführt vom Ingenieurbüro Brugger am 25.08., 15./20.09.2016		
U10	Laborversuche, ausgeführt im Ingenieurbüro Brugger im September 2016		

Anlagenverzeichnis

A1	Übersichtsplan	(1 Blatt)	M = 1:10.000
A2	Aufschlußplan	(1 Blatt)	M = 1: 500
A3.1-A3.14	Rammkernsondierprofile	(14 Blatt)	
A4.1.1-A4.1.2	Kornverteilungen	(2 Blatt)	
A4.2	Glühverluste	(1 Blatt)	
A5	Chemische Wasseranalyse	(2 Blatt)	
A6.1-A6.3	Bodenpressungen und Setzungen für Fundamente	(3 Blatt)	
A7	Legende	(1 Blatt)	

1 Aufgabenstellung

1.1 Geplante Baumaßnahme

Am Produktionsstandort der Octapharma GmbH in Dessau sind die Errichtung einer ca. 25 m hohen Tiefkühlagerhalle (Grundfläche ca. 63,8 × 31,6 m) und weiterer ca. 2- bis 3-geschossiger Gebäudeteile für Logistikzwecke geplant. Für die Gründung der Gebäude sind Flachgründungen (Platten-, Streifen- und Einzelfundamente) vorgesehen. Die Fußbodenoberkanten der einzelnen Gebäudeteile sollen entsprechend Unterlage U3 auf gleichem Niveau wie die südlich der Otto-Reuter-Straße gelegene Bestandsbebauung bei 57,8 mNHN (Bauniveau ± 0) angeordnet werden. Im Anlieferungs- und Versandbereich soll die Hoffläche (ca. 300 m²) abgesenkt bei ca. 56,4 mNHN (-1,40 m) angelegt werden.

Weiterhin ist die Errichtung von befestigten Freiflächen (Zufahrtsstraße, Stellflächen) vorgesehen.

1.2 Aufgabenstellung und Untersuchungsumfang

Im Zuge der Baugrunderkundung (Erkundungsstufe: Hauptuntersuchung) ist die baugrundseitige Umsetzbarkeit der am Standort vorgesehenen Baumaßnahmen zu beurteilen, wobei die relevanten bodenmechanischen/erdstatischen Berechnungskennwerte unter Berücksichtigung der Grundwasserschwankungsamplitude zu liefern sind.

Außerdem sind die im Rahmen der Bauarbeiten anfallenden Aushubmassen bezüglich ihrer Eignung als Erdbaustoff zu bewerten.

Unter Nutzung der Unterlagen wurde der Baugrund mit insgesamt 17 Rammkernsondierungen und fünf Rammsondierungen (SRS) bis maximal 9 m Tiefe erkundet.

Die Felderkundungen wurde durch bodenmechanische Handversuche vor Ort und relevante bodenmechanische Laborversuche ergänzt.

2 Baugrundbeurteilung

2.1 Allgemeine Standortbeschreibung

Das Baugelände befindet sich im Gewerbegebiet Dessau-West (Junkerspark) nördlich der Bestandsbebauung der Octapharma GmbH auf der gegenüberliegenden Straßenseite. Südlich des Baugeländes verläuft der Straßen-/Gehwegbereich der Otto-Reuter-Straße. Östlich reicht das Baugelände bis an das Betriebsgelände der Deutschen Post AG. Westlich verläuft ein aufgeschotterter Rad-/Gehweg und nördlich des Baufeldes schließt sich Grünland/Ödland an.

Das künftige Baufeld (ehemaliger Acker) ist gegenwärtig ein mit Gras und Strauchwerk sowie vereinzelt Bäumen bewachsenes Brachland. Oberirdische Bebauung sowie Anzeichen für unterirdische Leitungen sind nicht vorhanden.

2.2 Morphologische Verhältnisse

Das leicht wellige Baugelände liegt bei geringer südwestlicher Neigung zwischen 57,1 und 56,5 mNHN.

Die Oberfläche der südlich gelegenen Otto-Reuter-Straße (Fahrbahn) liegt zwischen ca. 56,8 mNHN im Osten und ca. 57,3 mNHN im Westen. Die Otto-Reuter-Straße wurde dammartig errichtet und weist zum nördlich gelegenen Baugelände einen ca. 0,5 bis 1 m hohen Geländesprung auf (ca. 30° geböscht).

Zur höhenmäßigen Einmessung der Aufschlüsse wurden Schachtdeckelordinaten aus Unterlage U2.2 verwendet.

2.3 Geologische Verhältnisse

2.3.1 Allgemeine geologische Situation

Der Standort befindet sich in der Erdbebenzone 0 und außerhalb relevanter geologischer Störungen. Auslaugungsgefährdete Gesteine existieren im tieferen Untergrund nicht, so dass Erdfallgefahr ausgeschlossen werden kann.

Nach den Unterlagen U5 bis U8 befindet sich der Standort im Urstromtal der Elbe/Mulde. In natürlicher Schichtenfolge sind unter einer wenige Dezimeter starken Mutterbodenschicht geringmächtige holozäne Ablagerungen (Auelehm) zu erwarten. Darunter folgen pleistozäne Sedimente (Sande und Kiese).

Die Quartärbasis wird von den oberoligozänen Ablagerungen des Tertiärs (Schluffe und Feinsande) gebildet und befindet sich nach Unterlage U6 ca. 10 m unter Gelände bei 47 mNHN.

2.3.2 Erkundete Baugrundverhältnisse

Die Baugrundverhältnisse wurden durch insgesamt 17 Rammkernsondierungen und 5 Rammsondierungen (SRS) erkundet. Die Lage der Ansatzpunkte der nach den Richtlinien der DIN 4020 durchgeführten Aufschlüsse ist in Anlage A2 (Aufschlussplan) eingetragen.

Aus den Ergebnissen der ingenieurgeologischen Ansprache während der Aufschlussarbeiten und der Laborversuche (Anlagen A4.1 bis A4.2) wurde folgende idealisierte Baugrundsichtung abgeleitet:

0	- 0,2/0,4	m unter Gelände	Mutterboden	(Holozän)
	- 0,4	m unter Gelände	Auffüllung ¹⁾	(Anthropogen)
	- 0,4/0,9	m unter Gelände	Auelehm	(Holozän)
ab	0,4/0,9	m unter Gelände	Sand ²⁾	(Pleistozän)

¹⁾ nur mit BS 16 und BS 17 unmittelbar neben dem Straßendamm (Otto-Reuter-Straße) angetroffen (vermutlich wurde die Auffüllung im Zuge der Erschließungsarbeiten aufgetragen); Die Eigenschaften der erkundeten Auffüllung sind mit den Eigenschaften der Schicht Sand vergleichbar. Aufgrund der nur lokalen und geringmächtigen Verbreitung wurde die Auffüllung im Gutachten nicht weiter berücksichtigt.

²⁾ Die liegenden tertiären Schichten (Schluffe und Feinsande) werden knapp unterhalb der maximal realisierten Endteufe in > 9 m Tiefe unter Gelände erwartet.

Die Ergebnisse der Erkundungsarbeiten sind detailliert in den Anlagen A3.1 bis A3.14 (Rammkernsondierprofile und Schlagzahlkurven der Rammsondierungen) dargestellt.

2.3.3 Bodenchemismus

Bei den Feldarbeiten wurden an den erkundeten Erdstoffen keine organoleptischen Auffälligkeiten oder Anzeichen einer chemischen Verunreinigung festgestellt.

Generell kann Erdaushub am Standort entsprechend Punkt 5.6 verwendet und wieder eingebaut werden.

Nicht vor Ort verwendbarer Erdaushub ist entsprechend den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial“ (LAGA Mitteilung Nr. 20 - TR Boden) zu bewerten.

Nach organoleptischer Beurteilung ist eine Einstufung mit dem Zuordnungswert Z0 (uneingeschränkter Einbau) zu erwarten.

2.4 Hydrologische Verhältnisse

Die vorhandenen pleistozänen Sande und Kiese bilden den obersten Grundwasserleiter. Als Grundwasserstauer wirken die tertiären Schluffe und Tone ab ca. 10 m Tiefe. Nach Unterlage U7 fließt das Grundwasser mit schwachem Gefälle in Richtung Westen bis Nordwesten zur Elbe hin. Bei den Aufschlussarbeiten im September 2016 wurde der Grundwasserspiegel bei relativ niedrigem Wasserstand zwischen 55,65 mNHN im Südosten und 55,5 m NHN im Nordwesten in 0,95 bis 1,6 m Tiefe eingemessen.

Für die Planung der Baumaßnahmen sind am Standort die folgenden Grundwasserordinaten zu beachten:

Niedrigster Grundwasserstand	NGW	55,4 m NHN.
Mittlerer Grundwasserstand	MGW	55,8 m NHN
Mittlerer höchster Grundwasserstand ¹⁾⁾	MHGW	56,1 m NHN
Höchster Grundwasserstand	HGW	56,7 m NHN

1)) Für die Planung von Versickerungsanlagen nach DWA A 138

Über dem gering durchlässigen Auelehm kann sich bei starken Niederschlägen lokal und temporär Staunässe bilden, die jedoch nicht auftriebswirksam wird.

Im Ergebnis der chemischen Analyse (s. Anlage A5) wird das Grundwasser am Standort als schwach betonangreifend (Expositionsklasse XA1) und gering metallkorrosiv beurteilt.

2.5 Bodenmechanische Eigenschaften der erkundeten Baugrundsichten

Hinsichtlich ihrer bodenmechanischen Eigenschaften und ihrer Zusammensetzung lassen sich die bei den Aufschlußarbeiten angetroffenen Erdstoffe wie folgt beschreiben:

Mutterboden: Im Baubereich ist der Mutterboden als schluffiger, schwach humoser Sand bis sandiger, schwach humoser Schluff ausgebildet.

Der Mutterboden ist dunkelbraun bis dunkelgrau gefärbt. Der Mutterboden lag zur Zeit der Erkundung im schwach erdfeuchten und somit halbfesten Zustand vor. Bei Regeneinwirkung und bei Frostaufgang kann der Boden jedoch schnell aufweichen und eine weiche bis breiige Konsistenz annehmen.

Der sehr witterungsempfindliche und frostveränderliche Mutterboden ist stark zusammendrückbar, schlecht verdichtbar und besitzt bei mittlerer Wasserdurchlässigkeit geringe Scherfestigkeit und große Erosionsempfindlichkeit.

Auelehm: Der Auelehm liegt als schwach schluffiger, schwach toniger Sand bis feinsandiger schluffiger Ton vor und ist graubraun, dunkelgrau, braun und grau gefärbt. Schwachbindiger Auelehm ist mitteldicht gelagert. Stärker bindige Partien lagen zum Zeitpunkt der Erkundung (während einer Trockenperiode) bei leichter Plastizität im steifen bis halbfesten Zustand ($I_c \sim 0,95$ bis $1,2$) vor. In einigen Aufschlüssen wurden Raseneisensteinkonkretionen bis in Mittelkiesgröße angetroffen.

Bei feuchter Witterung kann der Auelehm rasch weiche Konsistenz annehmen. Der Auelehm ist stark witterungsempfindlich und stark frostveränderlich, mittelmäßig zusammendrückbar, mittelmäßig bis schlecht verdichtbar und besitzt bei schwacher Durchlässigkeit mittelmäßige Scherfestigkeit und geringe Erosionsbeständigkeit.

Sand: Der hellgrau, hellbraun, grau und braun gefärbte Sand wurde als mittelsandiger Feinsand bis grobsandiger, kiesiger Mittelsand erkundet. Der Sand ist mitteldicht gelagert. Der nichtbindige witterungsbeständige und frostsichere Sand ist gering zusammendrückbar, gut verdichtbar und besitzt bei starker Wasserdurchlässigkeit hohe Scherfestigkeit und mittlere Erosionsbeständigkeit

2.6 Spezifizierung und Klassifikation

Die erkundeten Erdstoffe werden mit den nachfolgenden durchschnittlichen Kurzzeichen, Klassifikationszahlen, Gruppensymbolen und Verhaltensmerkmalen charakterisiert:

Erdstoff	Mutterboden	Auelehm	Sand
Kurzzeichen nach DIN 4023	S,u,h'-U,s*,h'	S,u',t'-T,u,s,g'	fS,ms-mS,gs,g
Bodengruppe nach DIN 18196	OH-OU	SU*-TL	SE
Bodenklasse nach DIN 18300 ¹⁾	1	4	3
Steinanteil > 63 mm [%]	0	0	0
Organische Beimengungen I_{om} [%]	~4	<2	0
Wassergehalt w_N	0,03	0,10-0,20	0,05-0,15
Fließgrenze w_L	./.	0,20-0,35	./.
Ausrollgrenze w_P	./.	0,10-0,20	./.
Plastizitätszahl I_P	< 0,1	0,05-0,15	./.
Konsistenzzahl I_c	./.	0,9-1,2	./.
undrännierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	./.	30	./.
bezogene Lagerungsdichte I_D	./.	0,4	0,4-0,5
Wasserdurchlässigkeit k_F [m/s]	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-9} - 1 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-3}$
Frostempfindlichkeit nach ZTVE	./.	F3	F1
Bodengruppe nach ATV A 127	./.	G3-G4	G1
Verdichtbarkeit nach ZTVA	./.	V2-V3	V1

¹⁾ Die Bodenklassen nach DIN 18300 Stand 09/2012 werden hier übergangsweise zur Beschreibung der Baugrundsichten in Homogenbereichen gemäß DIN 18300 Stand 08/2015 (siehe Punkt 5.3.1) ergänzend mit angegeben.

3 Bodenmechanische Berechnungswerte

Für erdstatische Nachweise können die folgenden mittleren charakteristischen Berechnungswerte angesetzt werden:

Erdstoff	Mutterboden	Auelehm	Sand
natürliche Rohwichte γ [kN/m ³]	16	20	17
Rohwichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	8	10	10
wirksamer Reibungswinkel ϕ' [°]	./.	28	34
wirksame Kohäsion c' [kN/m ²]	./.	3	0
scheinbare Kohäsion c_k [kN/m ²]	./.	5	2
Abtreppungswinkel [°]	./.	25	35
Steifemodul E_s [MN/m ²]	./.	10	35
Verformungsmodul E_{v2} [MN/m ²]	./.	~ 45 ¹⁾	> 45

¹⁾ Gilt für Auelehm im erkundeten Zustand ($I_c \sim 1$); $E_{v2} < 45$ MN/m² bei witterungsbedingt höherem Wassergehalt

4 Zulässige Sohlpressungen, Setzungen und Bettungsmodule

Die zulässigen Bodenpressungen und zu erwartenden Setzungen wurden für Einzel- und Streifenfundamente sowie für Bodenplatten für die im Baufeld angetroffenen relevanten Baugrundverhältnisse (Gründung auf Auelehm über Sand bzw. auf Polster über den gewachsenen Erdstoffen) berechnet. Bei den Berechnungen wurden die hydrologischen Verhältnisse (HGW-Ordinaten) und eine Grundbruchsicherheit η von 2,0 berücksichtigt.

Danach wurden für Einzelfundamente mit Breiten von 1,0 - 4,0 m bei Bodenpressungen von ca. 300 kN/m² Absolutsetzungen von ca. 1,5 – 3,8 cm errechnet (siehe Anlage A6.1).
Für Streifenfundamente mit Breiten von 0,4 – 2,0 m sind bei Bodenpressungen von ca. 200 - 440 kN/m² Absolutsetzungen von ca. 1,0 – 6,0 cm zu erwarten (siehe Anlage A6.2).

Für die Bemessung von Bodenplatten und elastisch gebetteten Balken können nachfolgende Bettungsmodule k_s angesetzt werden.

$k_s = 5$ MN/m³ (bei Plattengrößen bis ca. 50 m², vgl. Anlage A6.3)

$k_s = 4$ MN/m³ (bei Plattengrößen bis ca. 200 m², vgl. Anlage A6.3)

$k_s = 3$ MN/m³ (bei Plattengrößen bis ca. 1200 m², vgl. Anlage A6.3)

$k_s = 16$ MN/m³ (für elastisch gebettete Balken bis ca. 0,5 m Breite, vgl. Anlage A6.2)

$k_s = 11$ MN/m³ (für elastisch gebettete Balken bis ca. 1 m Breite, vgl. Anlage A6.2)

$k_s = 7,5$ MN/m³ (für elastisch gebettete Balken bis ca. 2 m Breite, vgl. Anlage A6.2)

Die Fundamentbemessung sollte so optimiert werden, daß bei minimalen Fundamentabmessungen annähernd gleiche Setzungen erzwungen werden.

Zur Vermeidung unzulässiger Differenzsetzungen, Durchbiegungen und Schiefstellungen sollten die Absolutsetzungen auf etwa 2,0 cm begrenzt werden.

5 Gründungsberatung

5.1 Allgemeine Einschätzung

Die Umsetzung des geplanten Bauvorhabens ist am Standort gut möglich. Der relativ geringe Grundwasser-Flur-Abstand ist im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten sowie bei der höhenmäßigen Einordnung der abgesenkten Hoffläche im Lieferbereich zu beachten.

Bei ungünstiger Witterung können Aufwendungen zur Sicherung der Befahrbarkeit und der Tragfähigkeit des Planums im Bereich der Verkehrsflächen und des Planums der Gebäude notwendig werden.

5.2 Höheneinordnung und Mindestgründungstiefe

Nach Abtrag des Mutterbodens in ca. 0,2 bis 0,4 m (im Mittel ca. 0,3 m) Dicke liegt die Oberfläche zwischen 56,85 bis 56,3 mNHN. Im Mittel liegt die v. g. Oberfläche bei ca. 56,7 mNHN in der nördlichen Baugeländehälfte und ca. 56,55 mNHN in der südlichen Baugeländehälfte.

In Auswertung der Erkundungsergebnisse wird eine höhenmäßige Anordnung der Gebäudefußböden (EG) wie geplant bei 57,8 mNHN empfohlen. Bei einer möglichen tieferen Anordnung des geplanten Fußbodenniveaus stehen einem geringeren Materialbedarf für den Unterbau höhere Aufwendungen für Wasserhaltung und Planumsstabilisierung während der Bauzeit und langfristig höhere Unterhaltungskosten (Pumpen) zur Entwässerung des Tiefpunktes der Anlieferrampe gegenüber.

Eine Einebnung und Schaffung einer horizontalen Untergrundebene aus dem anstehenden Auelehm wird nicht empfohlen, da dieser nach Abtrag schlecht wiedereinbaubar ist.

Die frostfreie Gründungstiefe für Fundamente beträgt am Standort 1,0 m. Im Rampentiefpunktbereich wird eine frostfreie Mindestgründungstiefe für Fundamente von 0,7 m unter OK-Rampentiefpunkt als ausreichend eingeschätzt.

5.3 Gründungsschicht und Gründungsvorschlag für Fundamente

Die Gründung der Gebäude kann sowohl über Einzel- und Streifenfundamente mit zwischenliegender separater Fußbodenausbildung wie auch über Stahlbetonbodenplatten mit umlaufenden Frostschutzschürzen sowie Vouten unter Punktlasten jeweils nach statischem Erfordernis erfolgen.

Als Gründungsschicht für die Fundamente kommen nach den Erkundungsergebnissen die gewachsenen Erdstoffe Auelehm (im erkundeten Zustand, nicht aufgeweicht) und Sand sowie als Gründungspolster aufgebaute Unterbaue in Frage. Als Gründungspolstermaterial ist gut verdichtbares Material (z. B. am Standort anfallender Sandaushub bzw. angelieferter Wandkies oder Schotter) zu verwenden. Die Aushubsohlen sind vor der Überbauung mit einer Rüttelplatte nachzuverdichten.

Die witterungsempfindlichen Gründungssohlen im Auelehm sollten durch eine Betonsauberkeitsschicht geschützt bzw. rasch mit witterungsunempfindlichem Polstermaterial überbaut werden.

5.4 Gründungsschicht und Gründungsvorschlag für Fußböden

Als Gründungsschicht für die Fußböden kommen alle anstehenden Erdstoffe mit Ausnahme des Mutterbodens in Frage.

Nach Abschieben des im Mittel ca. 0,3 m mächtigen Mutterbodens erhält man eine Untergrundebene bei ca. 56,85 bis 56,3 mNHN. Von dieser Ebene aus sollte der weitere Aufbau des Fußbodenunterbaus bis UK-planmäßige Tragschicht erfolgen, wobei als Unterbaumaterial gut verdichtbares Material (z. B. am Standort anfallender Sandaushub bzw. angelieferter Wandkies) empfohlen wird. Die jeweiligen Tragschichtmächtigkeiten und -materialien sind nach statischen Erfordernissen festzulegen. Dabei sollten erwartete Tragfähigkeiten des Auelehms von ca. $E_{v2} \sim 35$ bis 45 MN/m^2 berücksichtigt werden (gilt für Auelem im erkunden Zustand; Tragfähigkeit kann bei feuchter Witterung deutlich niedriger sein).

5.5 Befahrbarkeit

Das Baufeld ist über die Otto-Reuter-Straße gut erreichbar und bei normaler Witterung mit Radfahrzeugen befahrbar.

Nach stärkeren Niederschlägen sowie Frostaufgang können die aufweichgefährdeten und frostempfindlichen Erdstoffe Mutterboden und Auelem nur eingeschränkt befahrbar sein. Der anstehende Sand ist bei Befahrung mit Radfahrzeugen verdrückungsempfindlich und kann somit ebenfalls eingeschränkt befahrbar werden.

Erforderliche Baustraßen sollten planmäßig aufgeschottert werden um ein witterungsunabhängiges Befahren mit Radfahrzeugen zu ermöglichen.

5.6 Erdarbeiten

5.6.1 Homogenbereiche

Im Sinne der DIN 18300 Stand 08/2015 können die angetroffenen idealisierten Baugrundsichten für die Erdarbeiten in folgende Homogenbereiche untergliedert werden:

Homogenbereich A:	Mutterboden
Homogenbereich B:	Auelem
Homogenbereich C:	Sand

Für Lösen und Aushub können die Homogenbereiche B und C zusammengefasst werden.

Beim Zwischenlagern und Wiedereinbau ist eine Unterscheidung in grobkörnige Böden (Homogenbereich C) sowie in gemischtkörnige und bindige Böden (Homogenbereich B) erforderlich.

Die den Bodenarten zugehörigen mittleren charakteristischen Eigenschaften und Kennwerte können den Tabellen unter den Punkten 2.6 und 3 entnommen werden.

5.6.2 Allgemeine Hinweise

Vor Beginn der eigentlichen Erdarbeiten sind der Baum- und Strauchbewuchs samt Wurzeln zu roden und der Mutterboden mit Grasnarbe in ca. 0,3 m Stärke abzutragen.

Für die geplanten Baumaßnahmen können die am Standort vorkommenden Erdstoffe gemäß nachfolgender Tabelle verwendet werden:

	Mutterboden	Auelehm	Sand
Böschungswinkel ¹⁾	45°	60°	45°
Verwendbarkeit des Aushubmaterials als:			
- Geländeauffüllung	nein	ja ²⁾	ja
- Unterbau	nein	nein	ja
- Gründungspolster	nein	nein	ja
- Hinterfüllung	nein	nein	ja
- Rohrgrabenverfüllung	nein	nein	ja
- Kulturboden	ja	nein	nein

¹⁾ Gilt für unbelastete Böschungen oberhalb des Grundwasserspiegels. Kurzfristig offenstehende Gruben und Gräben können bis 1,25 m Tiefe senkrecht geschachtet werden.

²⁾ Aushubmaterial muss im einbaufähigen, nicht aufgeweichten oder ausgetrockneten Zustand vorliegen.

Für den Erdbau wird eine Verdichtung mit schwerer Technik (Walzen und schwere Rüttelplatten) empfohlen.

Die Verdichtung ist nachzuweisen, wobei folgende Verdichtungsgrade in nachverdichteten und aufgefüllten Erdstoffen erreicht werden sollten:

- unter Bauwerksteilen und Verkehrsflächen $D_{Pr} \geq 100 \%$
- unter Grünflächen $D_{Pr} \geq 95 \%$

-Aufbau von Gründungspolstern

Die im Pkt. 5.3 empfohlenen Gründungspolstermaterialien sind in maximal 0,25 m mächtigen Lagen zu schütten und bei lagenweiser Verdichtung auf Verdichtungsgrade $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten. Die Verdichtung ist nachzuweisen.

5.7 Wasserhaltungsarbeiten

Die Schachtungen für die Einzel- und Streifenfundamente, für den Rampenbau und für Leitungsverlegungen können durch Grundwasser behindert werden. Es wird empfohlen geschlossene Wasserhaltungen sowie offene Wasserhaltungen einzuplanen und optional auszuschreiben um die erforderlichen Absenkziele zu realisieren. Absenkungen im Sand sollten mindestens bis 0,3 m unterhalb des geplanten Aushubniveaus erfolgen, wobei hierfür erfahrungsgemäß geschlossene Wasserhaltungen in Form von Spülfilteranlagen gut einsetzbar sind.

Die Arbeiten zum Bau der Verkehrsflächen und der Fußböden werden nur bei extrem hohem Wasserstand im HGW-Niveau behindert. Das diese Arbeiten behindernde Grundwasser und Oberflächenwasser kann operativ mit offener Wasserhaltung (z.B. mit Söffelpumpen in Pumpensümpfen) abgefördert werden.

Zur Bemessung der Wasserhaltungen kann eine Durchlässigkeit der Sande von $k_F = 6 \times 10^{-4}$ m/s verwendet werden.

5.8 Straßenbauarbeiten

Der Standort befindet sich nach den „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ (RStO) in der Frosteinwirkungszone II.

Für die Bemessung des frostsicheren Straßenoberbaus nach RStO sollte im gesamten Baubereich von der Frostempfindlichkeitsklasse "F3" des Planummaterials ausgegangen werden. Die hydrologischen Verhältnisse werden als ungünstig eingeschätzt.

Vor dem Aufbau der Tragschichten ist das Planum intensiv nachzuverdichten. Anschließend sind durchgängig Werte des Verformungsmoduls $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ im Planumsniveau nachzuweisen.

Bei ungünstiger Witterung (im Frühjahr und nach Niederschlägen) und temporär hohem Grundwasserstand kann der anstehende Auelehm aufweichen und nicht mehr ausreichend tragfähig sein. In diesem Fall wird ein ca. 0,2 m starker Bodenaustausch zur Sicherung der Planumtragfähigkeit empfohlen. Für erforderliche Unterbaue sollten witterungsunempfindliche Materialien eingesetzt werden auf denen Tragfähigkeiten von $>45 \text{ MN/m}^2$ realisierbar sind (z. B. Wandkies).

Auf spezielle Planumsentwässerungsmaßnahmen kann verzichtet werden, wenn im Zuge von Leitungsverlegungen oder durch lokale Tieferschachtungen, die bindige Auelehmdeckschicht bis zum gut sickerfähigen Sand durchbrochen wird und somit das Auftreten von möglicher Staunässe innerhalb der Tragschicht verhindert wird.

5.9 Bauwerksabdichtung

Für unter Gelände und den HGW-Wasserstand reichende Gebäudeteile (z.B. Keller und Unterfahrten) wäre eine Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser nach DIN 18195 Teil 6 erforderlich.

Die geplanten Baukörper (über Gelände) sind mit den üblichen Sperrungen gegen aufsteigende Bodenfeuchte nach DIN 18195 Teil 4 zu versehen.

Der Tiefpunkt der Anlieferrampe (ca. Bauniveau -1,4 m bzw. 56,4 m NHN) wird etwa 0,3 m unter HGW erwartet und liegt damit bei stark erhöhten Grundwasserständen unter Wasser.

Zur Entwässerung dieses lokalen Tiefpunktes im HGW-Fall wird das Anlegen einer Dränage in Verbindung mit einem Pumpensumpf empfohlen. Die Dränage/Pumpe sollte in der Lage sein die temporäre Hochwasserspitze ausreichend abzusenken. Für die Auslegung der Dränage/Pumpe kann eine Durchlässigkeit des Sandes von $k_F = 6 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ angenommen werden.

Alternativ zur empfohlenen Dränage wäre eine Abdichtung des Rampenbereiches gegen von außen drückendes Wasser nach DIN 18195 Teil 6 mit Auftriebssicherung über Eigengewicht erforderlich.

5.10 Regenwasserableitung

Die Versickerung von Niederschlagswasser ist am Standort aufgrund des geringen Grundwasserflurabstandes nur über flache Sickermulden möglich. Zur Erhöhung der Sickerleistung wird das Anlegen von bis in den gut durchlässigen Sand reichenden Sickerfenstern (lokaler Austausch von Auelehm durch gut sickerfähiges Material mit $k_F \approx 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$) empfohlen.

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen können der MHGW-Stand (56,1 m NHN) und nachfolgende Durchlässigkeiten angesetzt werden:

- Auelehm: $k_F = 1 \times 10^{-8}$ m/s
- Sand: $k_F = 2 \times 10^{-4}$ m/s

Zur Versickerung wird das Anlegen von flachen Mulden in Grünflächen empfohlen.

Die Einleitung des Niederschlagswassers sollte möglichst oberflächennah über eine geeignete Profilierung der Verkehrsflächen oder mittels flach liegender Zuleitungen (z.B. Kastenrinnen) erfolgen.

Generell ist eine Infiltration von Sickerwasser in die Tragschichten und Bauwerkshinterfüllungen zu vermeiden.

Für den Bereich der Anlieferrampe wird eine geschlossene Straßenentwässerung (z.B. Kastengerinne mit angeschlossenem Leitungssystem) empfohlen. Das hier anfallende Niederschlagswasser sollte in einem Sammelschacht aufgefangen, gehoben und in flachen Mulden im Bereich der Grünflächen versickert werden. Eine direkte Versickerung des Rampen-niederschlagswassers ohne Pumpbetrieb z. B. über Rigolen ist aus Grundwasserschutzgründen nicht möglich (zu geringe Sickerstrecke bis zum Grundwasser).

6 Hinweise

Ergeben sich im Zuge der Planung deutliche Bauwerksänderungen (Bauwerksabmessung, Gründungssystem, Kellervertiefung u.a.) oder Standortverschiebungen bis außerhalb der erkundeten Flächen ist die Anwendbarkeit des Gutachtens zu überprüfen und das Gutachten gegebenenfalls zu überarbeiten bzw. zu ergänzen.

Die Aussagen des Baugrundgutachtens bezüglich der Punkte 2, 3 und 4 basieren auf punktuellen Erkundungen und einzelnen Versuchsergebnissen.

Im Gründungsniveau sind nach aktuellem Kenntnisstand lokale Schwachstellen (schluffige Sand und Sande) nicht auszuschließen. Deshalb sind die Gründungssohlen für die Fundamente und die Planen für die Fußböden und Verkehrsflächen baubegleitend durch einen Baugrund-sachverständigen beurteilen zu lassen, um das Überbauen von Schwachstellen zu vermeiden.

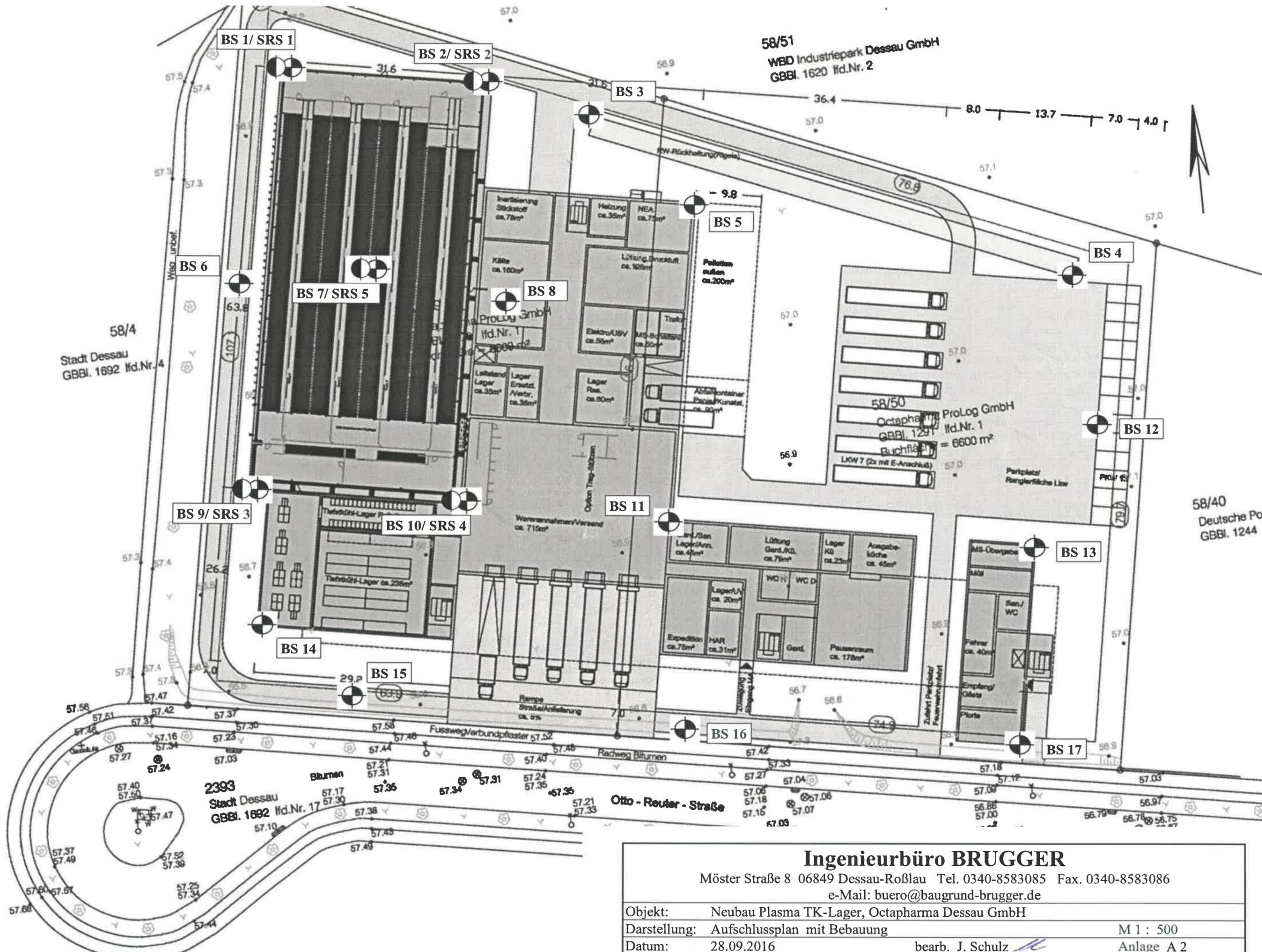
Die Aussagen des Baugrundgutachtens bezüglich des Punktes 5 basieren auf den örtlich gewonnenen Kenntnissen, den gutachterlichen Erfahrungen sowie den technischen Regeln und tragen empfehlenden Charakter. Über die Übernahme, Umsetzung bzw. Modifizierung der Empfehlungen entscheidet der Anwender des Gutachtens.

Auffüllungen, Rohrgrabenverfüllungen und Bauwerkshinterfüllungen, die unter künftigen Flächenbefestigungen zu liegen kommen, sind vor ihrer Überbauung hinsichtlich der ausgeschriebenen/erforderlichen Materialien und ihrer Verdichtung kontrollieren zu lassen.

Zwischen den einzelnen Baukörpern (Bestand, Verbindungsbau und neue Halle) sollten planmäßig durchgehende Setzungsfugen angeordnet werden.

Die Ausführung spezieller erdstatischer und bodendynamischer Berechnungen gehört nicht zum Inhalt dieses Gutachtens.

* * *



58/51
WBD Industriepark Dessau GmbH
GBBl. 1620 lfd.Nr. 2

58/4
Stadt Dessau
GBBl. 1692 lfd.Nr. 4

58/40
Deutsche Post
GBBl. 1244 I

2393
Stadt Dessau
GBBl. 1892 lfd.Nr. 17

Otto - Reuter - Straße

Ingenieurbüro BRUGGER

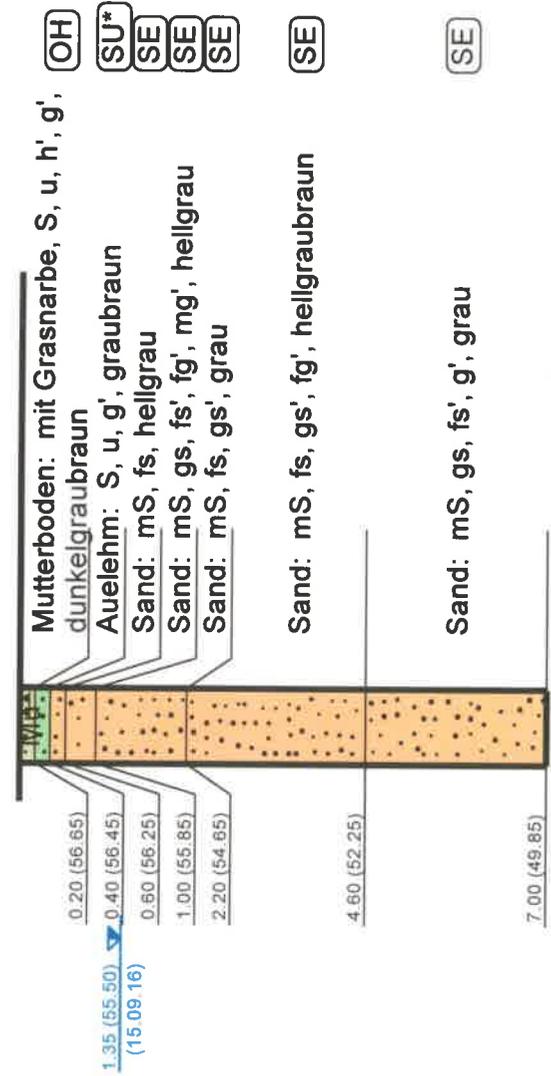
Möster Straße 8 06849 Dessau-Roßlau Tel. 0340-8583085 Fax. 0340-8583086
e-Mail: buero@baugrund-brugger.de

Objekt:	Neubau Plasma TK-Lager, Octapharma Dessau GmbH	
Darstellung:	Aufschlussplan mit Bebauung	M 1 : 500
Datum:	28.09.2016	bearb. J. Schulz <i>J. Schulz</i> Anlage A 2

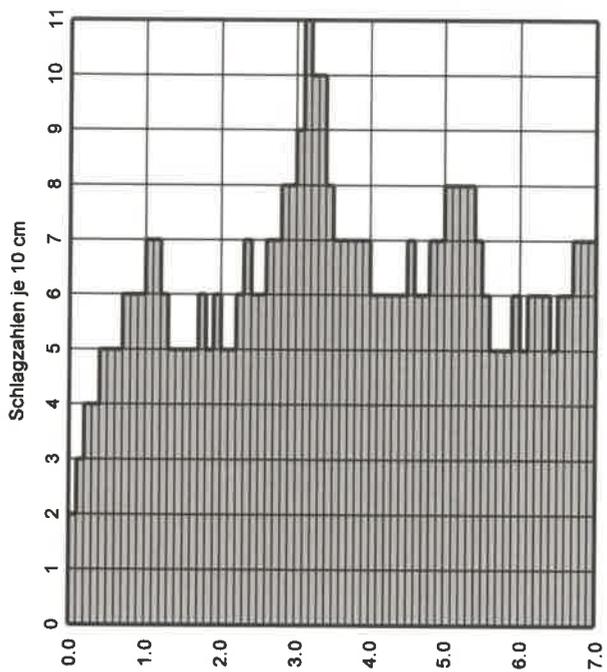
BS 1

OKG +56,85 mNHN

mNHN
57.00
56.00
55.00
54.00
53.00
52.00
51.00
50.00
49.00



SRS 1 (DPH) OKG +56,85 mNHN



Ingenieurbüro BRUGGER
Möster Str. 8
06849 Dessau-Roßlau
Tel.: 0340-8583085

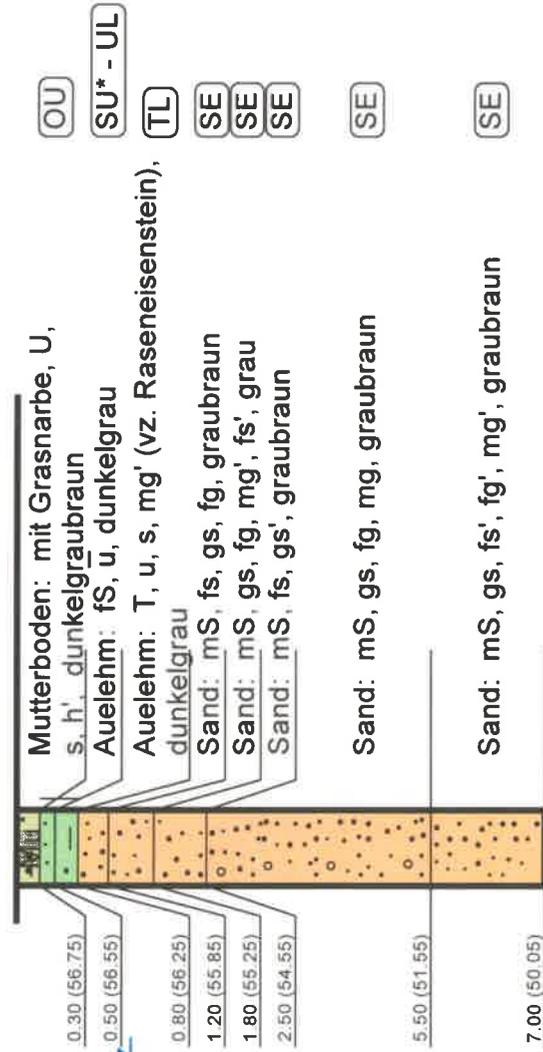
Neubau Plasma TK-Lager
Octapharma Dessau GmbH

Bearbeiter: J. Schulz
Anlage Nr. A3.1
Datum: 27.09.2016

BS 2

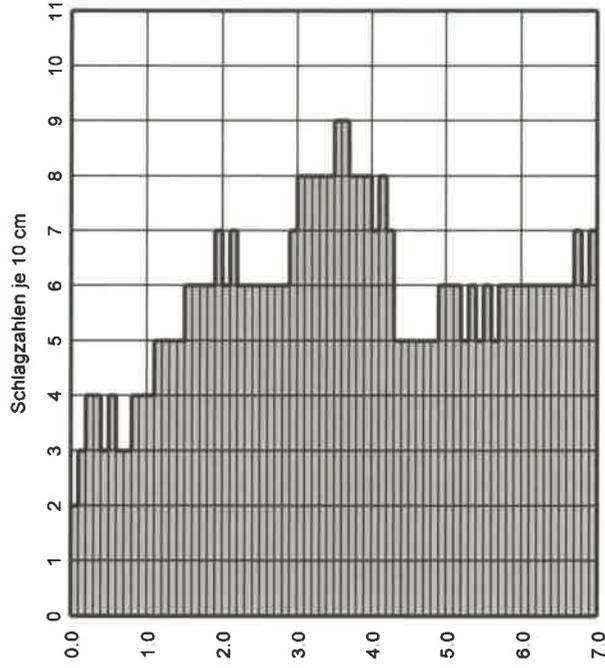
mNHN
58.00
57.00
56.00
55.00
54.00
53.00
52.00
51.00
50.00
49.00

OKG +57,05 mNHN



Legende
||| halbfest

SRS 2 (DPH) OKG +57,05 mNHN



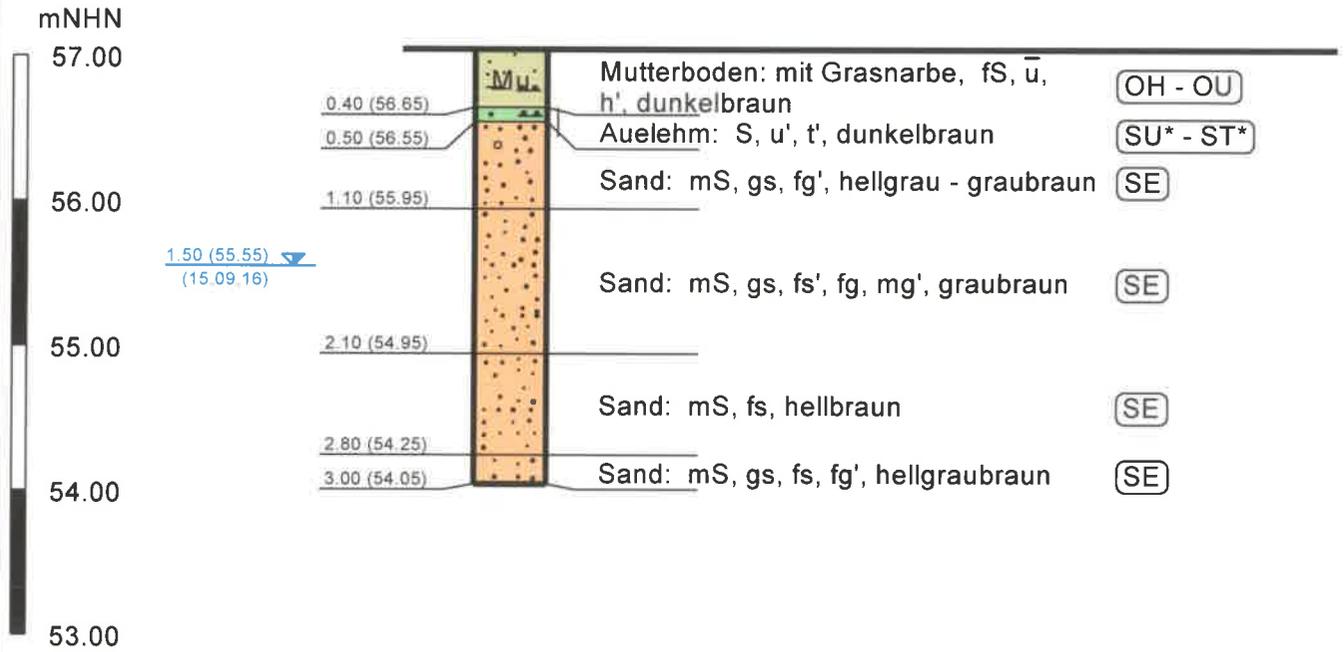
Ingenieurbüro BRUGGER Möster Str. 8 06849 Dessau-Roßlau Tel.: 0340-8583085	Neubau Plasma TK-Lager Octapharma Dessau GmbH		Bearbeiter: J. Schulz
			Anlage Nr. A3.2 Datum: 27.09.2016

Legende



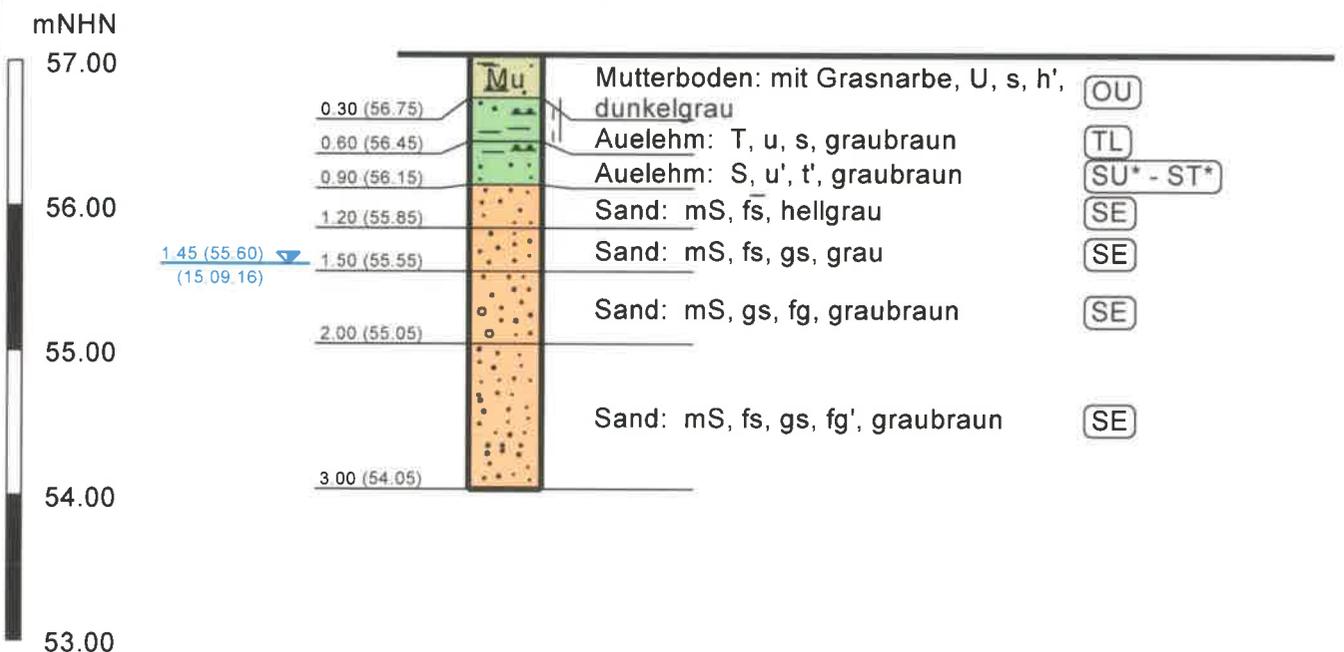
BS 3

OKG +57,05 mNHN



BS 4

OKG +57,05 mNHN

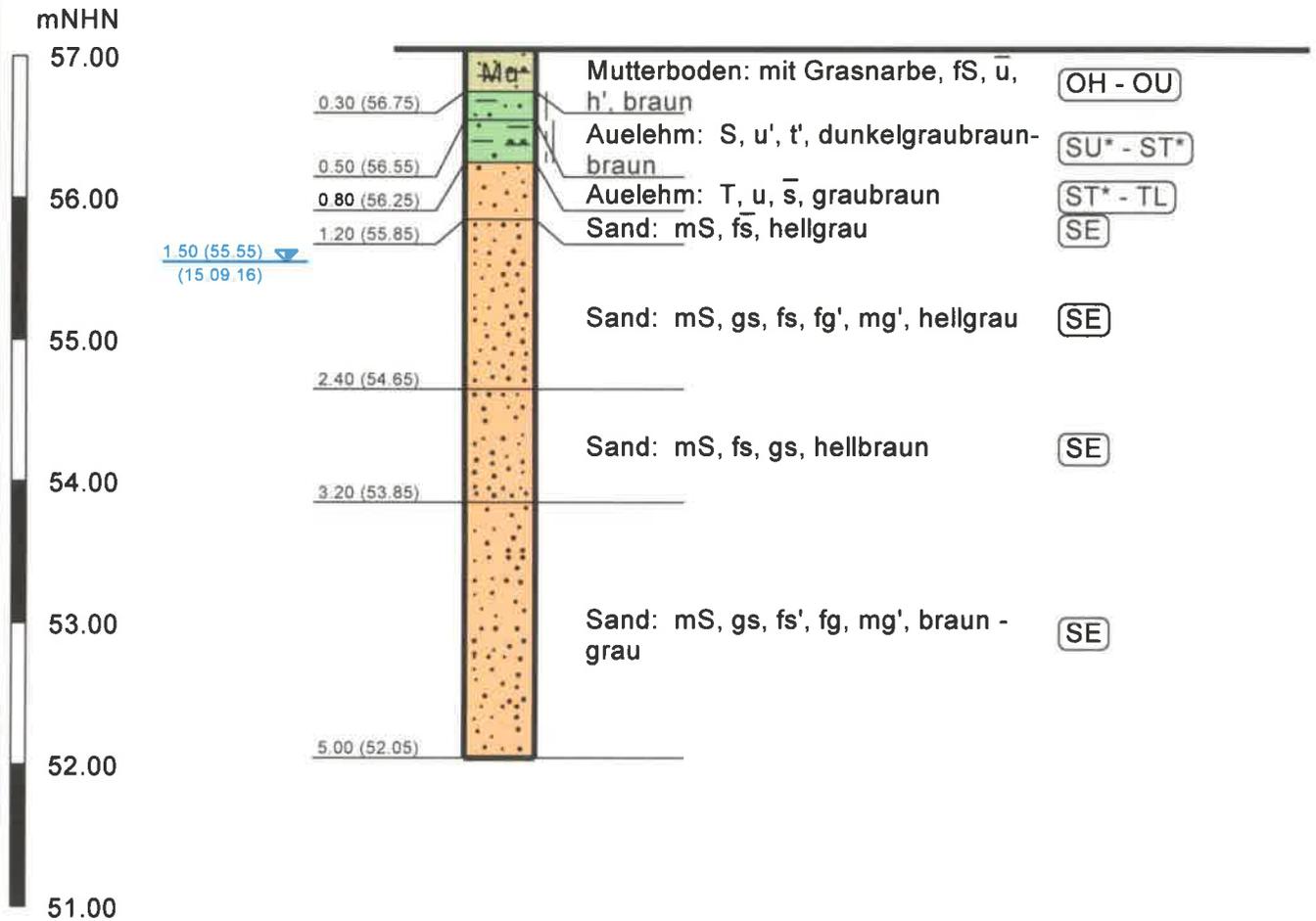


Legende

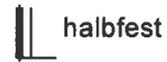


BS 5

OKG +57,05 mNHN



Legende



mNHN

58.00

BS 6

OKG +56,9 mNHN

57.00

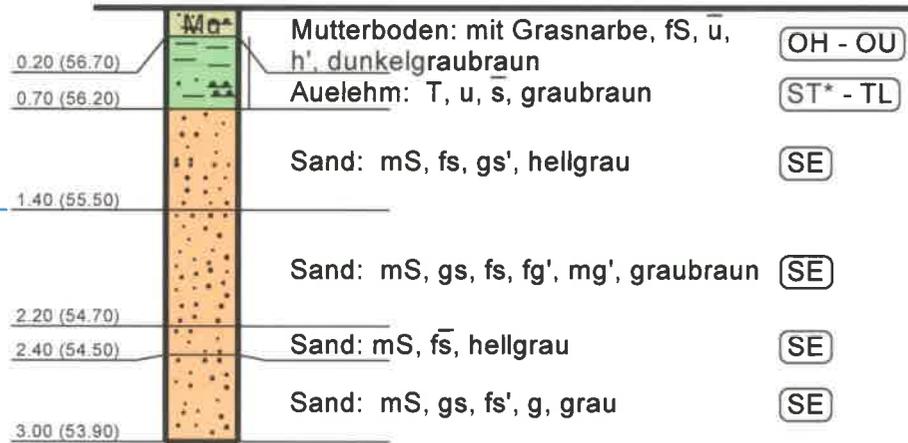
56.00

1.40 (55.50) (15.09.16)

55.00

54.00

53.00



BS 7

mNHN

58.00

57.00

56.00

55.00

54.00

53.00

52.00

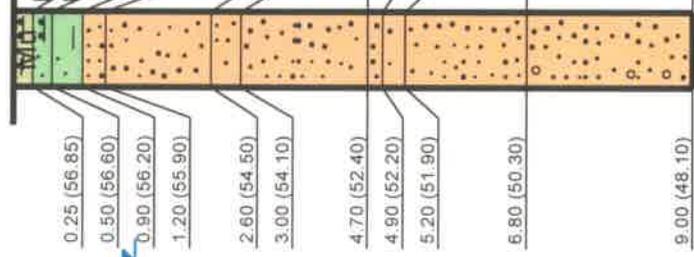
51.00

50.00

49.00

48.00

OKG +57,1 mNHN



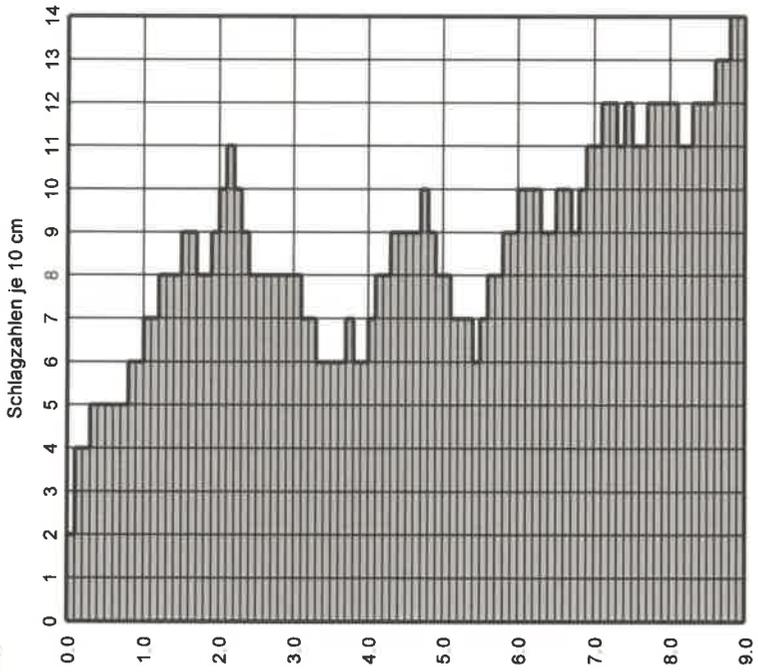
OU
SU* - UL
ST* - TL
SE
SE
SE
SE
SE
SE - GE
SE
SE
SE

Legende

halb fest
 steif - halb fest

SRS 3 (DPH)

OKG +57,1 mNHN



Ingenieurbüro BRUGGER
Möster Str. 8
06849 Dessau-Roßlau
Tel.: 0340-8583085

Neubau Plasma TK-Lager
Octapharma Dessau GmbH

Bearbeiter: J. Schulz
Anlage Nr. A3.6
Datum: 27.09.2016

Legende

 steif - halbfest

mNHN
58.00

BS 8

OKG +57,05 mNHN

57.00

0.30 (56.75) Mutterboden: mit Grasnarbe, fS, \bar{u} , h', dunkelbraun OH - OU
 0.70 (56.35) Auelehm: T, u, \bar{s} , graubraun ST* - TL

56.00

1.45 (55.60)  1.50 (55.55) Sand: mS, fs, gs', hellgrau SE
 (20.09.16)

55.00

2.20 (54.85) Sand: mS, gs, fs', fg, mg', hellbraun SE

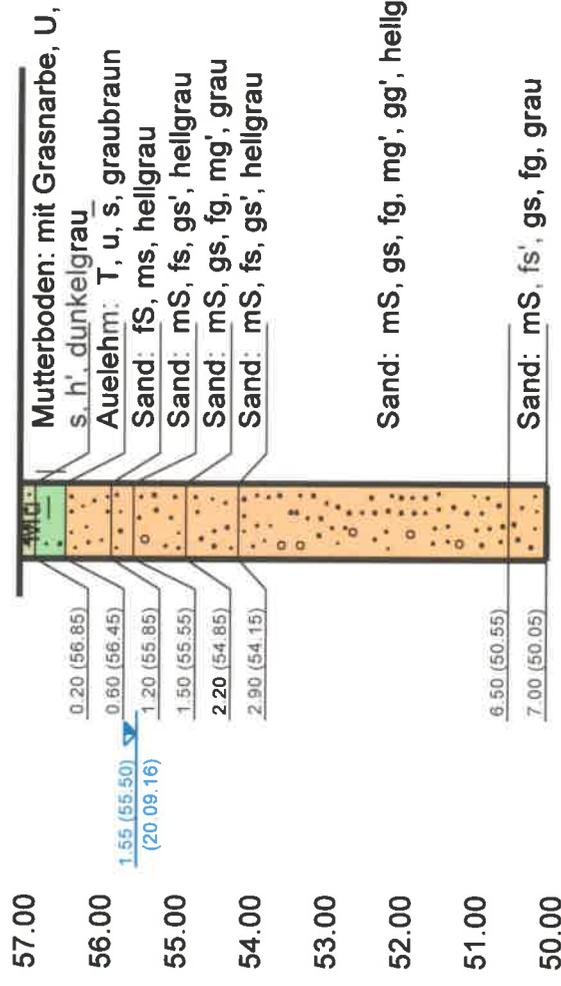
2.50 (54.55) Sand: mS, gs, fs, grau SE

54.00

3.00 (54.05) Sand: mS, gs, fg, mg', grau SE

BS 9

mNHN 58.00
OKG +57,05 mNHN

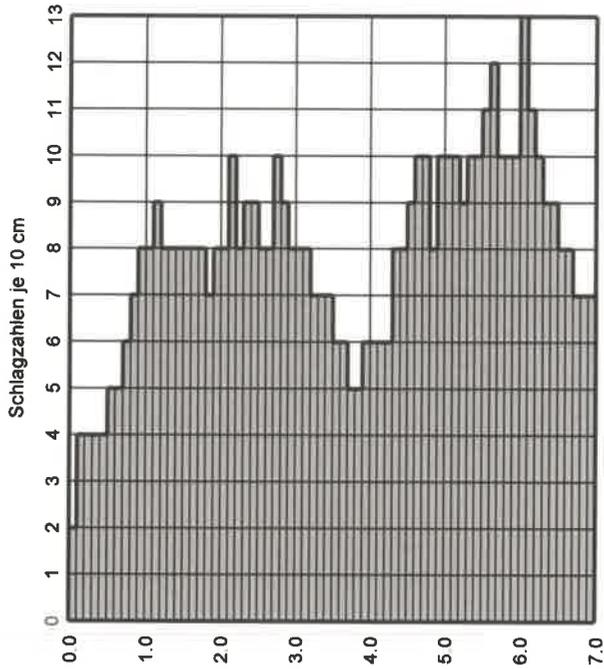


Legende

||| halbfest

SRS 4 (DPH)

OKG +57,05 mNHN



Ingenieurbüro BRUGGER
Möster Str. 8
06849 Dessau-Roßlau
Tel.: 0340-8583085

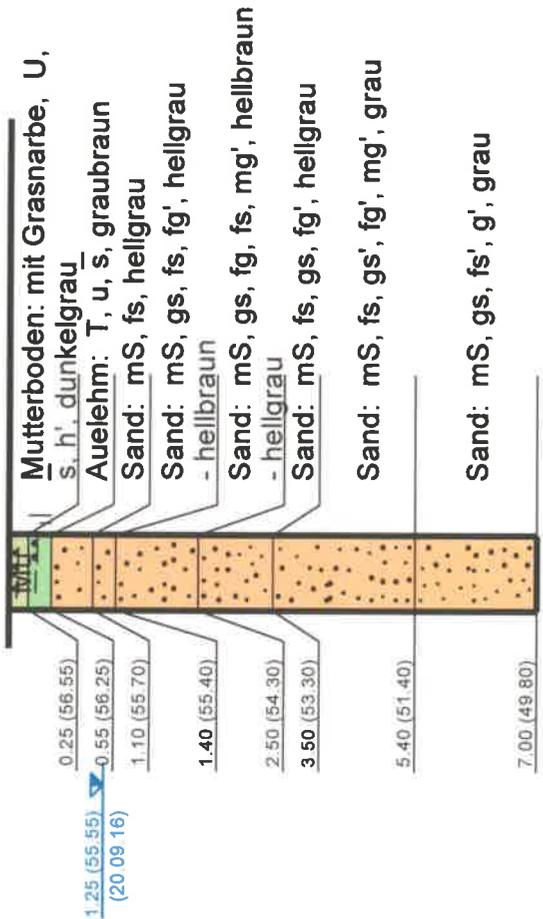
Neubau Plasma TK-Lager
Octapharma Dessau GmbH

Bearbeiter: J. Schulz
Anlage Nr. A3.8
Datum: 27.09.2016

BS 10

OKG +56,8 mNHN

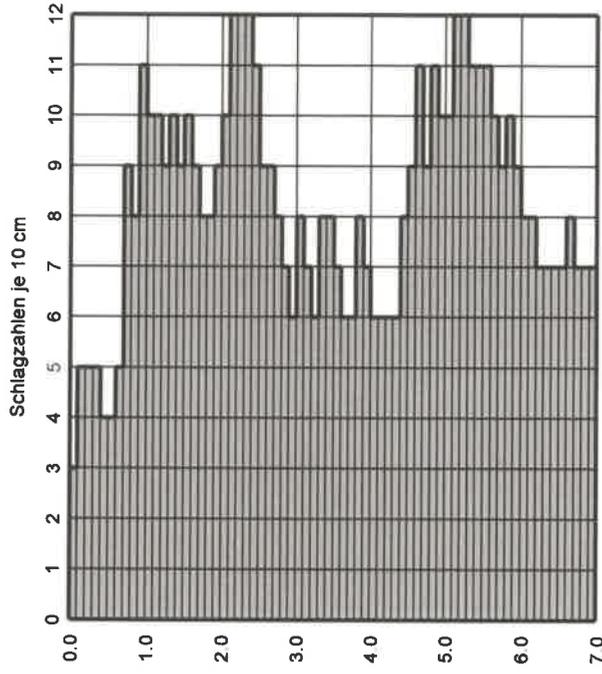
- mNHN 58.00
- 57.00
- 56.00
- 55.00
- 54.00
- 53.00
- 52.00
- 51.00
- 50.00
- 49.00



Legende

steif - halbfest

SRS 5 (DPH) OKG +56,8 mNHN



- OU - OH
- ST* - TL
- SE
- SE
- SE
- SE
- SE
- SE

Ingenieurbüro BRUGGER
Möster Str. 8
06849 Dessau-Roßlau
Tel.: 0340-8583085

Neubau Plasma TK-Lager
Octapharma Dessau GmbH

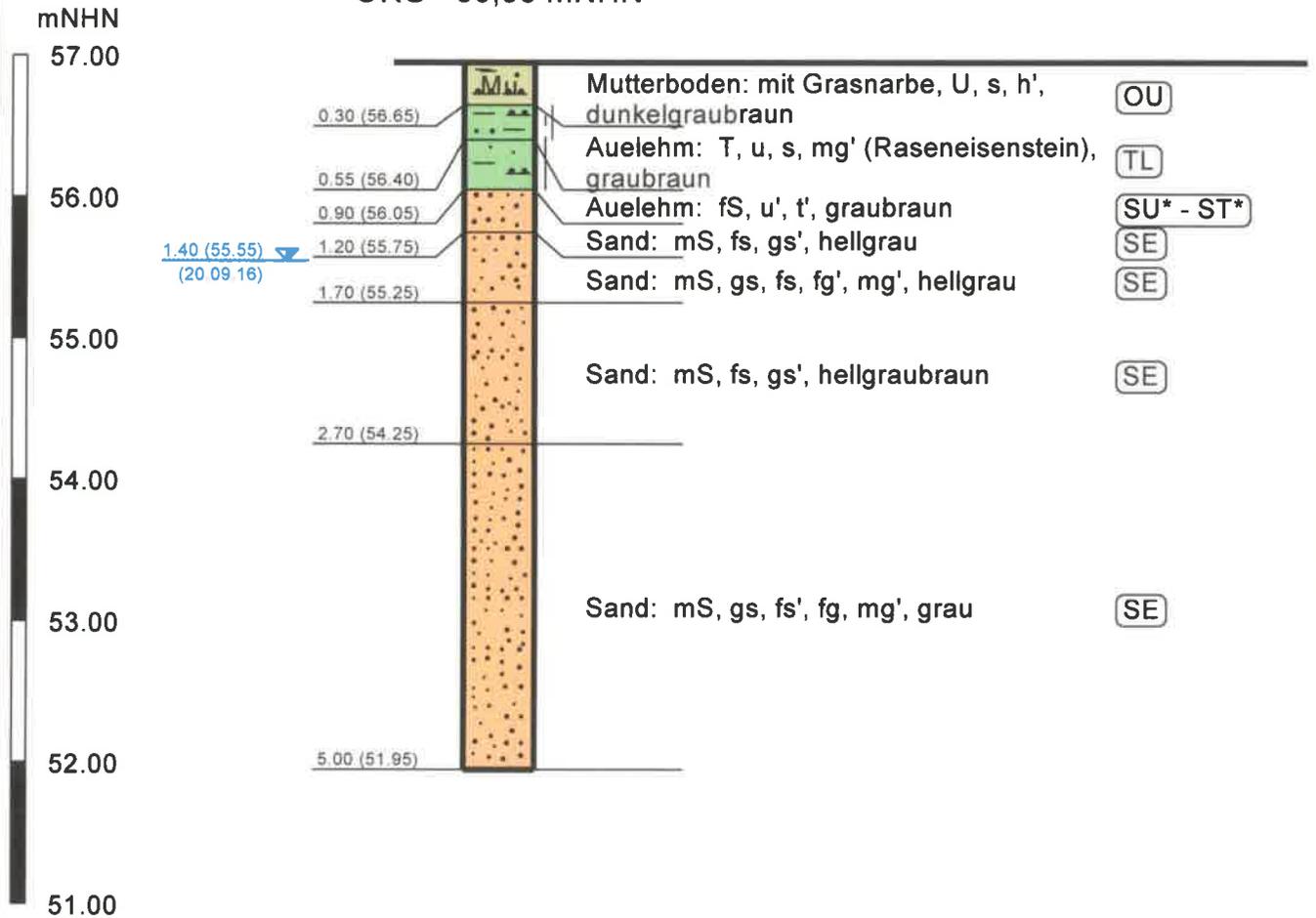
Bearbeiter: J. Schulz
Anlage Nr. A3.9
Datum: 27.09.2016

Legende



BS 11

OKG +56,95 mNHN

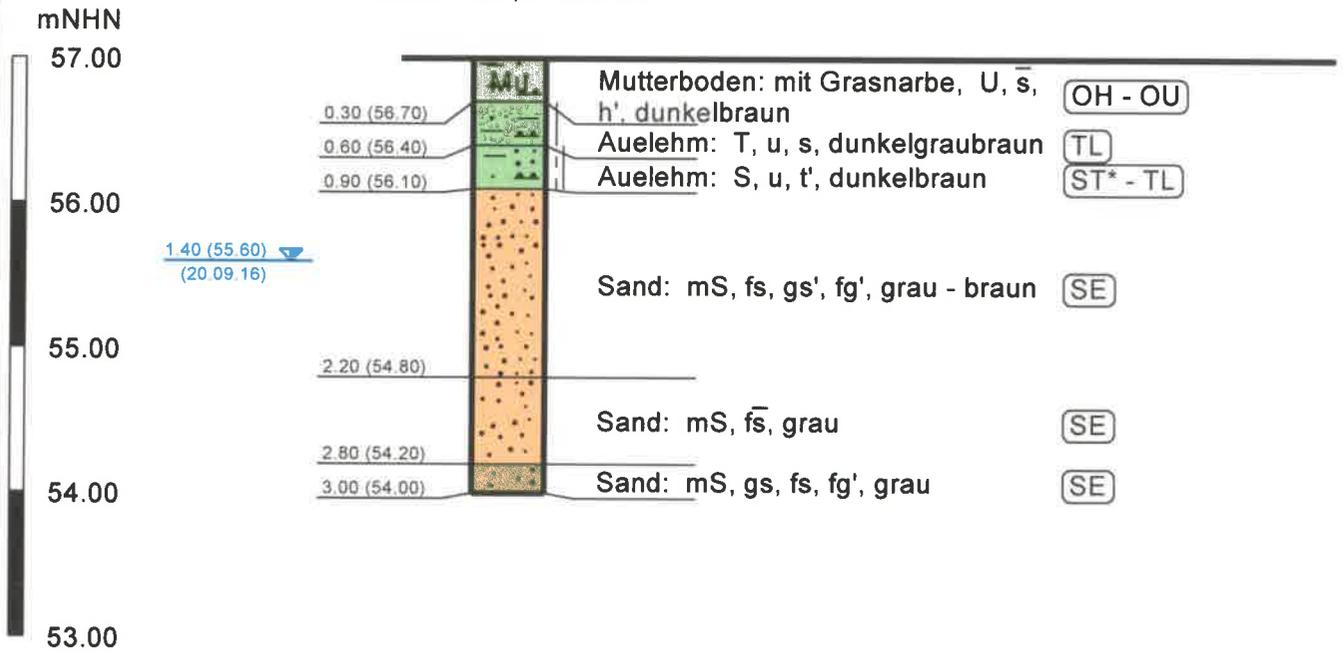


Legende



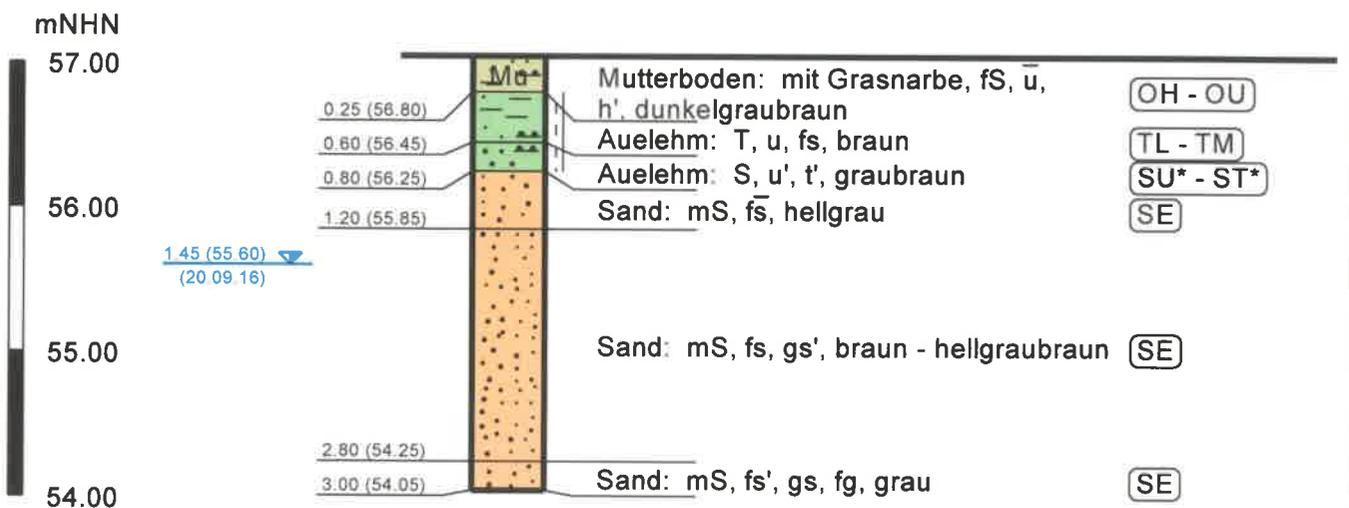
BS 12

OKG +57,0 mNHN



BS 13

OKG +57,05 mNHN

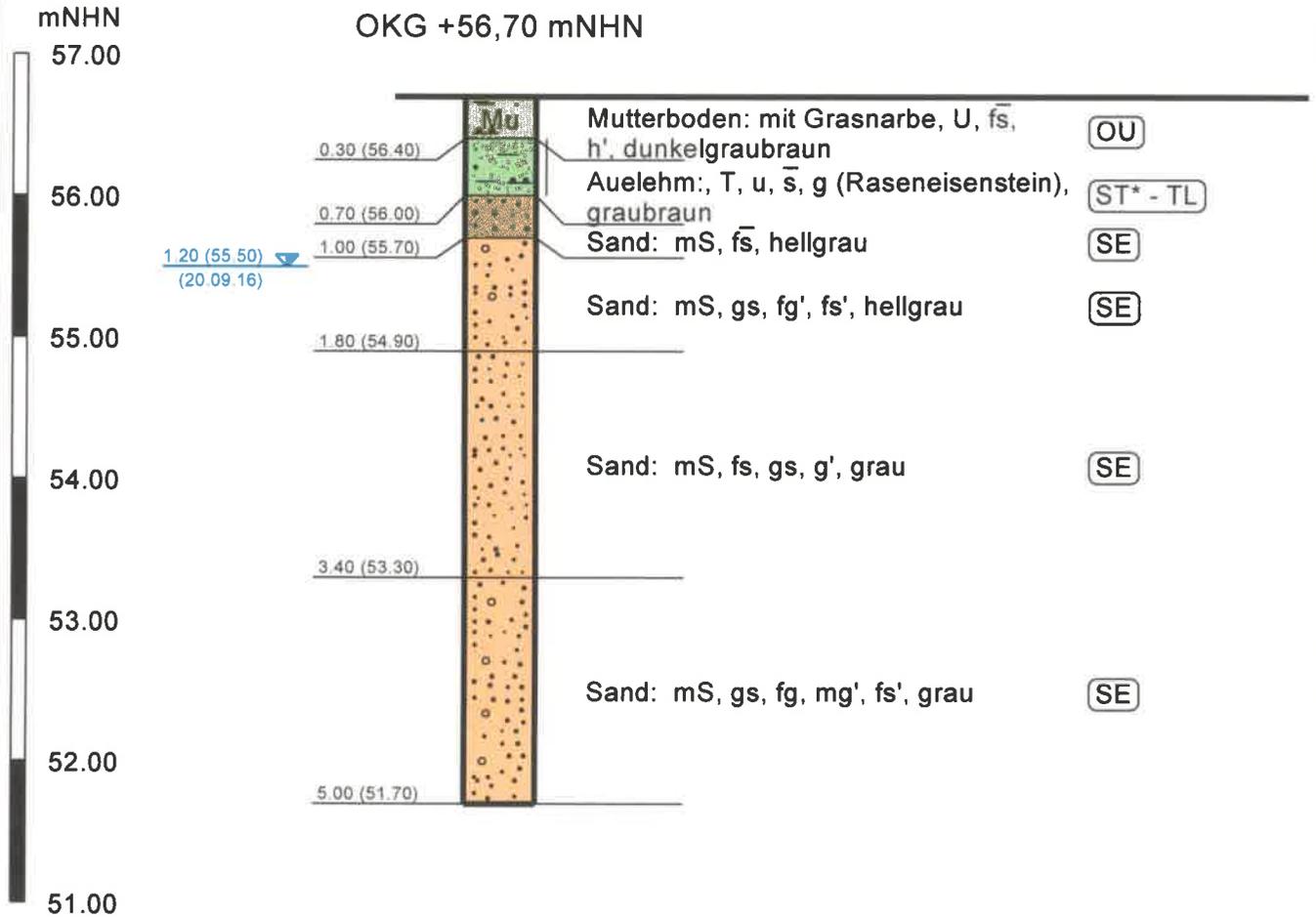


Legende

┌ halbfest

BS 14

OKG +56,70 mNHN

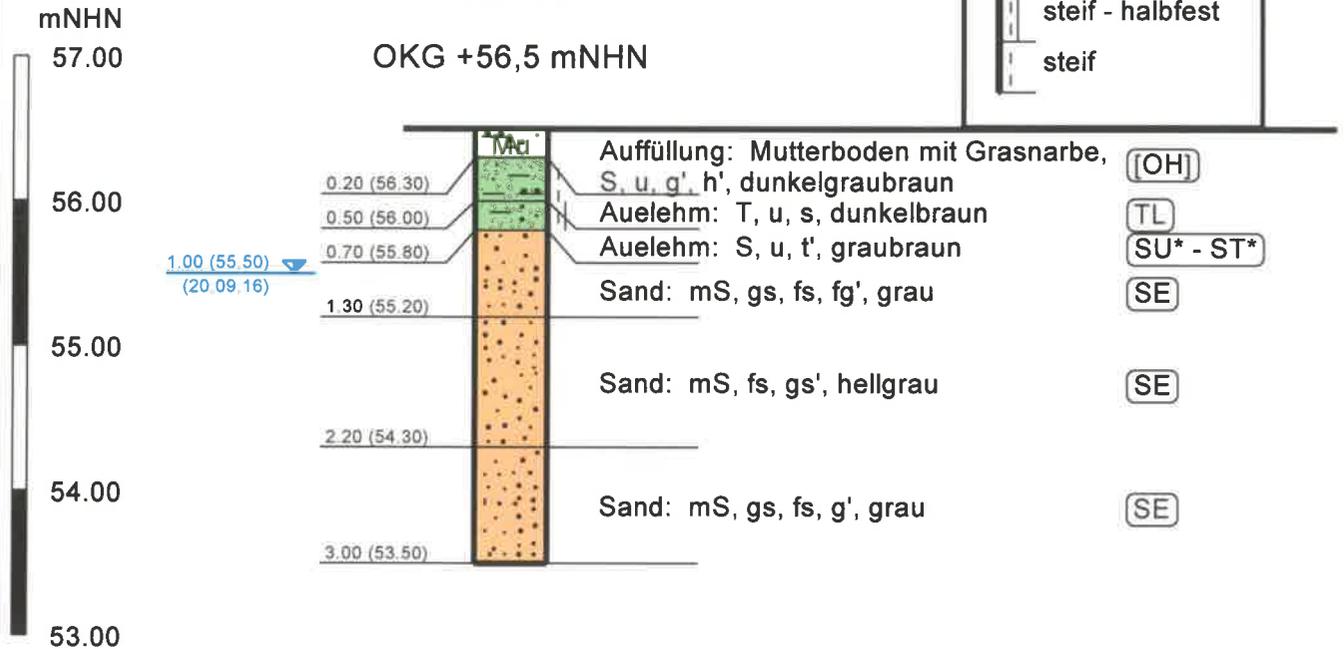


Legende



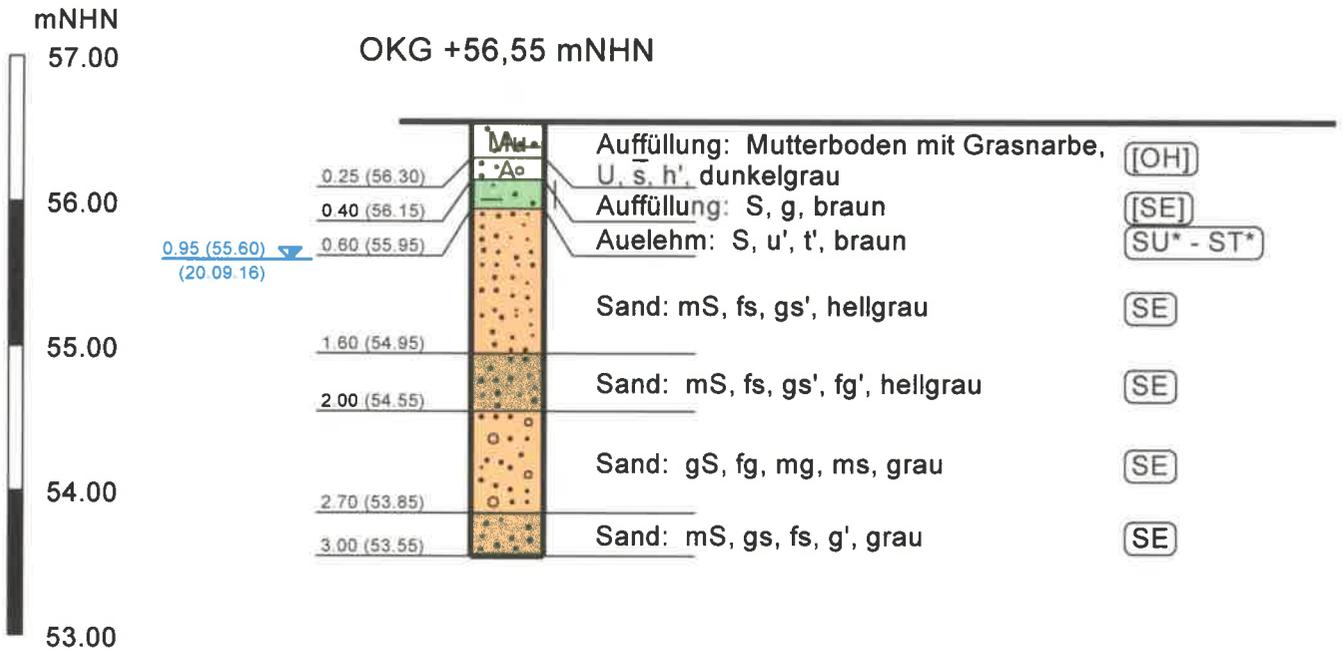
BS 15

OKG +56,5 mNHN



BS 16

OKG +56,55 mNHN

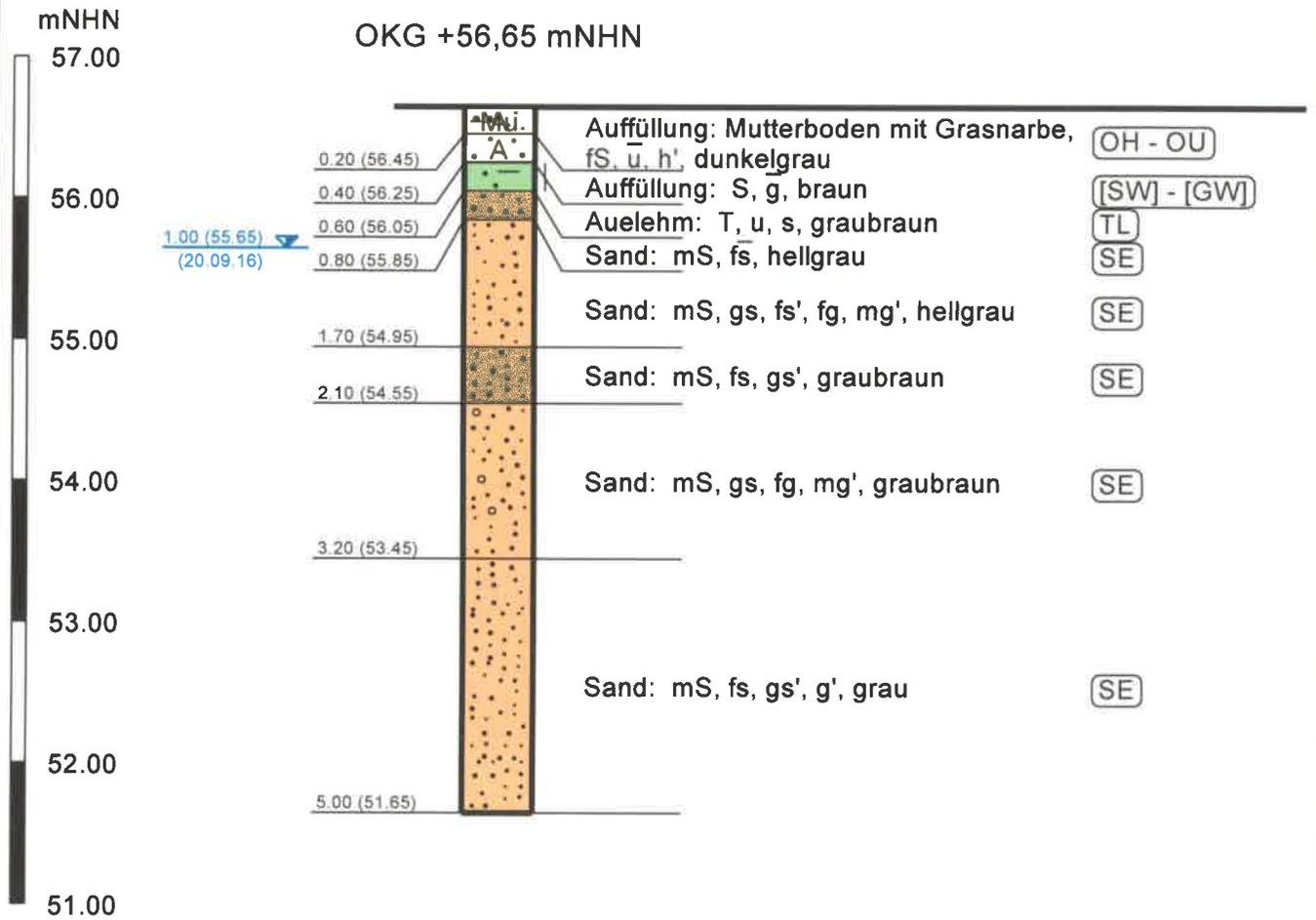


Legende

▬ halbfest

BS 17

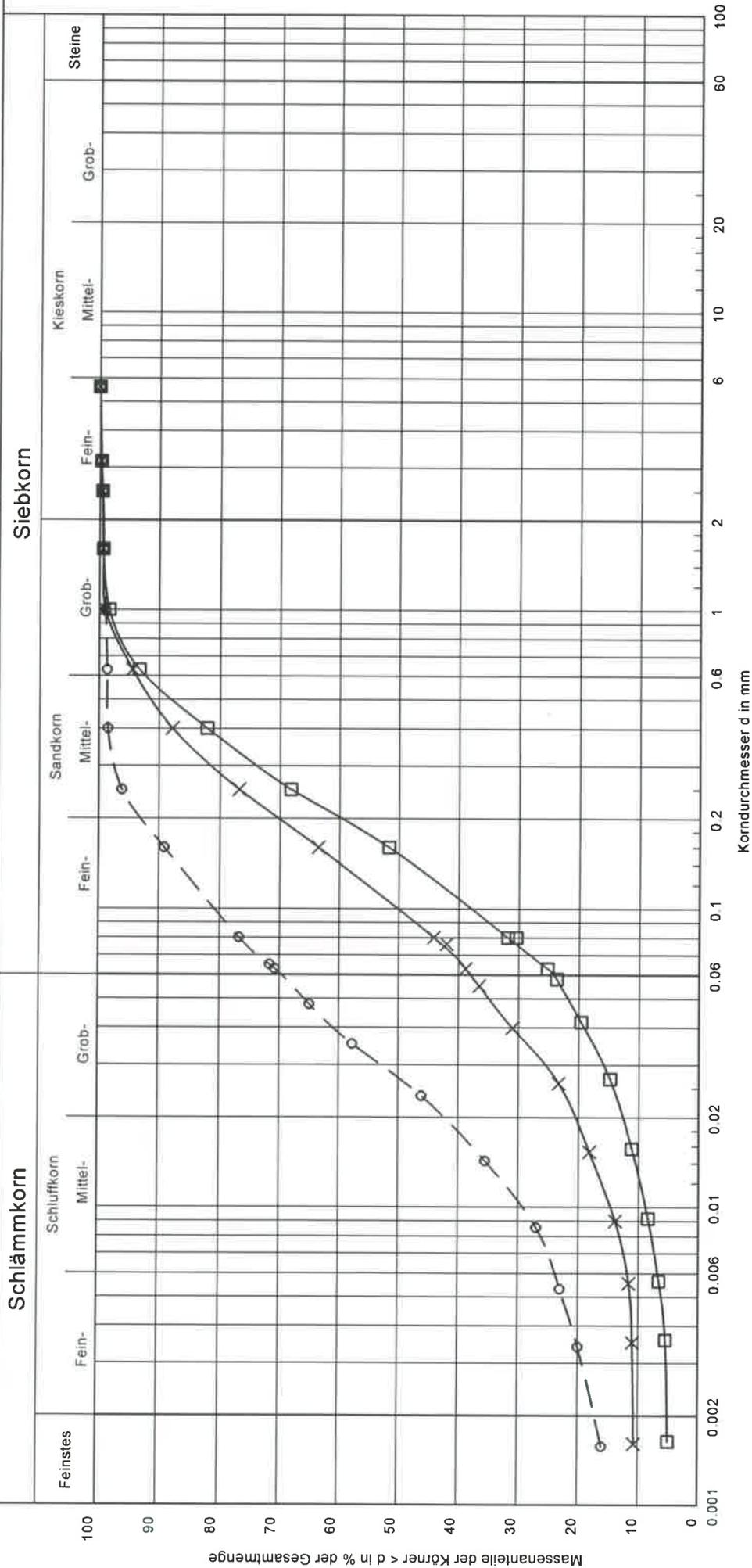
OKG +56,65 mNHN



Ingenieurbüro BRUGGER
 Möster Straße 8
 06849 Dessau-Roßlau
 Tel.: 0340/8583085 Fax: 0340/8583086
 Bearbeiter: J. Richter Datum: 23.09.2016

Körnungslinie DIN 18123
 Neubau Plasma TK-Lager
 Octapharma Dessau GmbH

Bodenart: Aueleh
 Probe entnommen am: 15./20.09.2016
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Siebung und Sedimentation



Anlage: *AL*
 A4.1.1

Bemerkungen:

Signatur:	Probe-Nummer:	Entnahmestelle:	Tiefe:	T/U/S/G	Kurzzeichen:	U/Cc	Bodengruppe:	Frostempf.
○—○	16204	BS 13	0,4 m	17 2/53 6/28 6/0 6	T,u,fs	-/-	TL-TM	F3
×—×	16203	BS 6	0,5 m	10 7/28 1/60 5/0 7	T,u,s*	-/-	ST*-TL	F3
□—□	16202	BS 4	0,7 m	5 1/20 2/74 2/0 6	S,u,t'	15 9/2 2	SU*-ST*	F3

Ingenieurbüro BRUGGER
Möster Straße 8
06849 Dessau-Roßlau

Tel.: 0340/8583085 Fax: 0340/8583086

Bearbeiter: J. Richter

Datum: 23.09.2016

Körnungslinie DIN 18123

Neubau Plasma TK-Lager
Octapharma Dessau GmbH

Bodenart: Sand

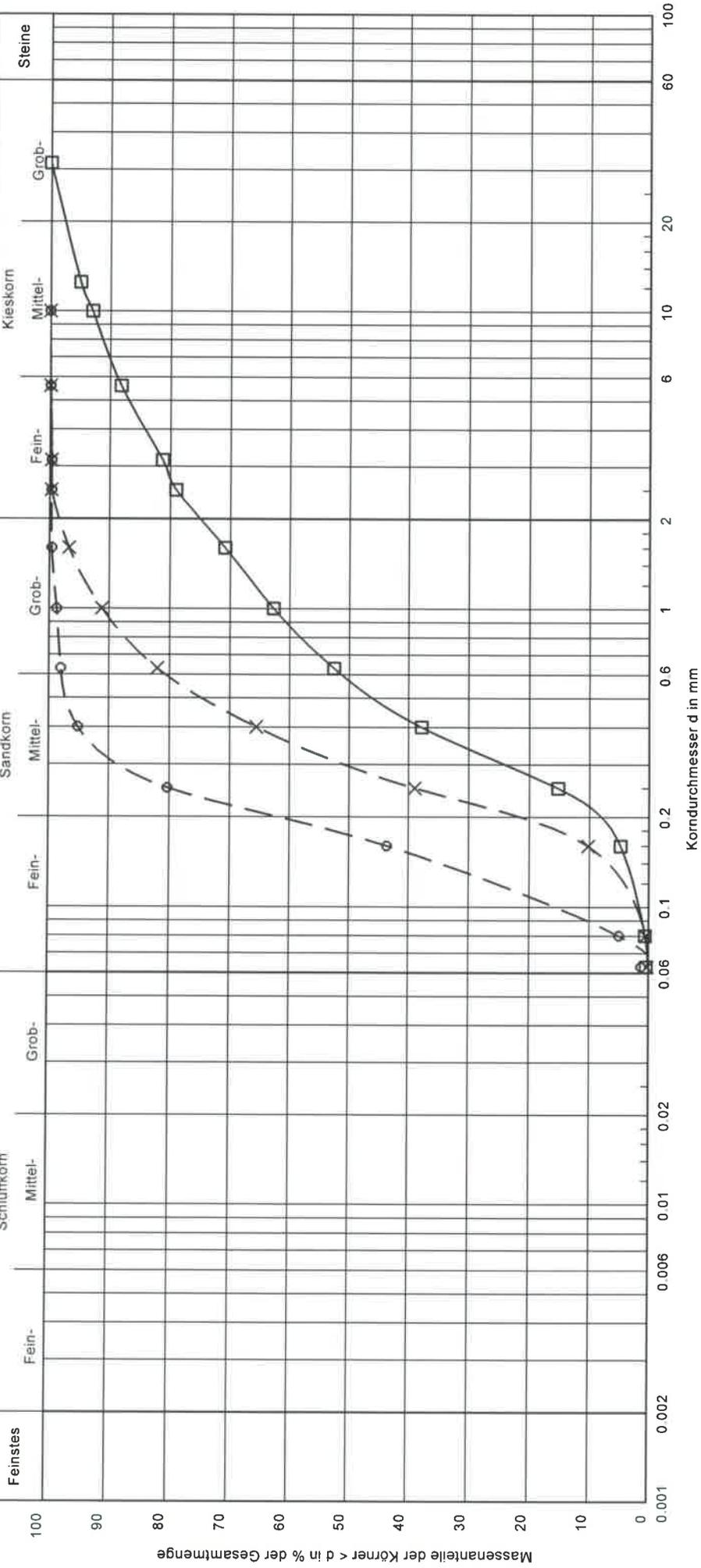
Probe entnommen am: 15./20.09.2016

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung

Schlammkorn

Siebkorn



Anlage:
A4.1.2

Bemerkungen:

Signatur:	Probe-Nummer:	Entnahmestelle:	Tiefe:	T/U/S/G	Kurzzeichen:	U/Cc	Bodengruppe:	Frostempf.	k-Wert [m/s]
○—	16205	BS 7	1,0 m	- / - /99 6/0 4	fS,ms	2 2/1 0	SE	F1	$8.0 \cdot 10^{-5}$
×—	16206	BS 5	2,5 m	- / - /98 4/1 6	mS, fs, gs	2 2/0 9	SE	F1	$2.5 \cdot 10^{-4}$
□—	16207	BS 11	4,0 m	- / 0 2/7 4 8/25 0	mS,gs,fg,mg,fs	4 0/0 6	SE	F1	$4.2 \cdot 10^{-4}$

Ingenieurbüro BRUGGER

Möster Straße 8
06849 Dessau-Roßlau
Tel. 0340/8583085

Anlage:

A 4.2 

Glühverlust

nach DIN 18128 (GL)

Neubau Plasma TK-Lager Octapharma Dessau GmbH

Bearbeiter: J. Richter

Datum: 23.09.2016

Probe-Nummer: siehe Tabelle

Entnahmestelle: siehe Tabelle

Tiefe: siehe Tabelle

Bodenart: siehe Tabelle

Art der Entnahme: gestört

Probe entn. am: 20.09.2016

Probe-Nummer	16208	
Entnahmestelle / Tiefe / Bodenart	BS 3 / 0,0-0,4 m / Mutterboden (fS,u*,h')	
Teilversuche	1	2
ungeglühte Probe + Behälter [g]	39,265	42,735
geglühte Probe + Behälter [g]	38,804	42,218
Behälter [g]	27,828	28,931
Massenverlust [g]	0,461	0,517
Trockenmasse vor dem Glühen [g]	11,437	13,804
Glühverlust [%]	4,03%	3,75%
Glühverlust Mittelwert [%]	3,89%	

Probe-Nummer	16203	
Entnahmestelle / Tiefe / Bodenart	BS 6 / 0,15-0,7 m / Auelehm (T,u,s)	
Teilversuche	1	2
ungeglühte Probe + Behälter [g]	41,867	45,976
geglühte Probe + Behälter [g]	41,588	45,637
Behälter [g]	27,048	27,423
Massenverlust [g]	0,279	0,339
Trockenmasse vor dem Glühen [g]	14,819	18,553
Glühverlust [%]	1,88%	1,83%
Glühverlust Mittelwert [%]	1,85%	

Probe-Nummer		
Entnahmestelle / Tiefe / Bodenart		
Teilversuche		
ungeglühte Probe + Behälter [g]		
geglühte Probe + Behälter [g]		
Behälter [g]		
Massenverlust [g]		
Trockenmasse vor dem Glühen [g]		
Glühverlust [%]		
Glühverlust Mittelwert [%]		

Ingenieurbüro BRUGGER
 Möster Straße 8
 06849 Dessau-Roßlau
 Tel. 0340/8583085

Anlage: **A 5** *AL* (Blatt 1)

Chemische Wasseranalyse

nach DIN 4030, Teil 2 (Betonaggressivität)

Neubau Plasma- TK- Lager, Octapharma Prolog GmbH

Bearbeiter: Richter Datum: 19.09.2016

Prüfnummer: 16201
 Entnahmestelle: BS 7
 Tiefe: Wasserspiegel
 Art des Wassers: Grundwasser
 Probe entnommen am: 15.09.2016

Erweiterte Angaben zur Probenahme:

Fließrichtung:	Aussehen:	hellbraun, klar
Fließgeschwindigkeit:	Geruch:	ohne
Wasserspiegel m unter Gelände:	pH-Wert:	6,7
Temperatur in °C:	Färbung Bleiacetatpapier:	weiß
Anmerkungen:	Elektr. Leitfähigkeit [µS/cm]	470

Laborprüfungen Grenzwerte zur Beurteilung des Betonangriffs nach DIN 4030

Parameter	Einheit	Prüfergebnis	schwach	stark	sehr stark
Aussehen		hellbraun, klar	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)		ohne	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)		ohne	-	-	-
pH-Wert		6,73	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	mg /l	43,1	-	-	-
Gesamthärte (als CaO)	mg /l	100	-	-	-
Härtehydrogencarbonat	mg /l	42	-	-	-
Nichtcarbonathärte	mg /l	58	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	mg /l	48	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg /l	0,2	15 - 30	30 - 60	> 60
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg /l	210	200 - 600	600 - 3000	> 3000
Chlorid (Cl ⁻)	mg /l	10	-	-	-
kalklösendes CO ₂	mg /l	24	15 - 40	40 - 100	> 100
Sulfid qualitativ als H ₂ S	mg /l	-	-	-	-

Anmerkungen: Probe enthält sedimentierende Bestandteile

Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereichs (bei pH im unteren Viertel) so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe.

Auswertung der Wasseranalyse:

Das untersuchte Wasser ist **schwach** betonangreifend.

Beurteilung des Betonangriffs:

Beton, der mit dem Wasser in Berührung kommt, ist für den Angriffsgrad **schwach** betonangreifend (Expositionsklasse **XA1**) unter Beachtung der DIN 1045 auszulegen.

Ingenieurbüro BRUGGER

Möster Straße 8
06849 Dessau-Roßlau
Tel. 0340/8583085

Anlage: **A 5**  (Blatt 2)

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit

Wasseranalyse nach DIN 50929, Teil 3

**Neubau Plasma- TK- Lager,
Octapharma Prolog GmbH**

Bearbeiter: Richter Datum: 19.09.2016

Prüfnummer: 16201
Entnahmestelle: BS 7
Tiefe: Wasserspiegel
Art des Wassers: Grundwasser
Probe entnommen am: 15.09.2016

Angaben zur Beurteilung von Wässern

Nr.	Merkmal und Dimension	Einheit	Bewertungsziffer für	
			unlegierte Eisen	verzinkter Stahl
1	Wasserbewegung: fließendes Gewässer		N ₁ 0	M ₁ -2
2	Lage des Objektes Unterwasserbereich		N ₂ 0	M ₂ 0
3	c (Cl) + 2c (SO ₄ ²⁻) 4,7	mol/m ³	N ₃ -2	M ₃ 0
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3}) 1,5	mol/m ³	N ₄ 2	M ₄ 1
5	c (Ca ²⁺) 1,3	mol/m ³	N ₅ 0	M ₅ 2
6	pH-Wert 6,7		N ₆ -1	M ₆ -1
7	Objekt/Wasserpotential U _H	V	N ₇ -	

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3 / N_4 = -2,0$$

$$W_1 = W_0 - N_1 + N_2 \cdot N_3 = -2,0$$

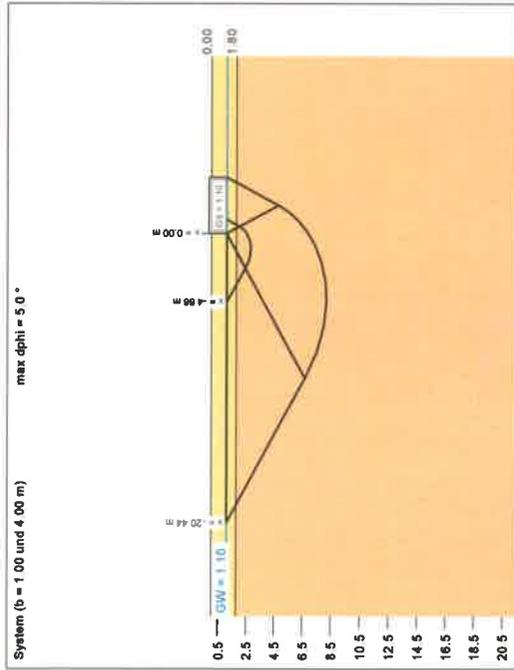
$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 = 0,0$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen

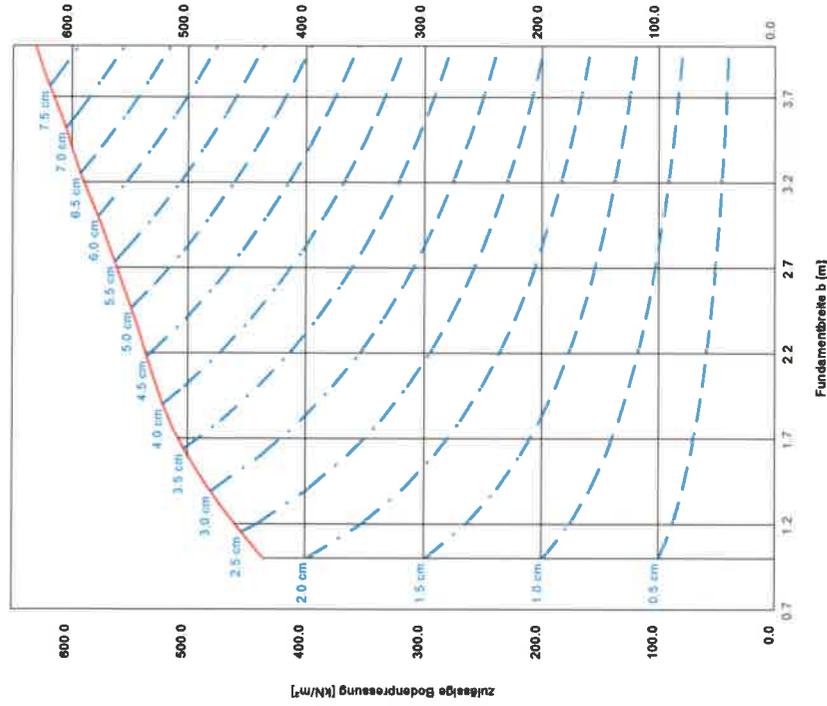
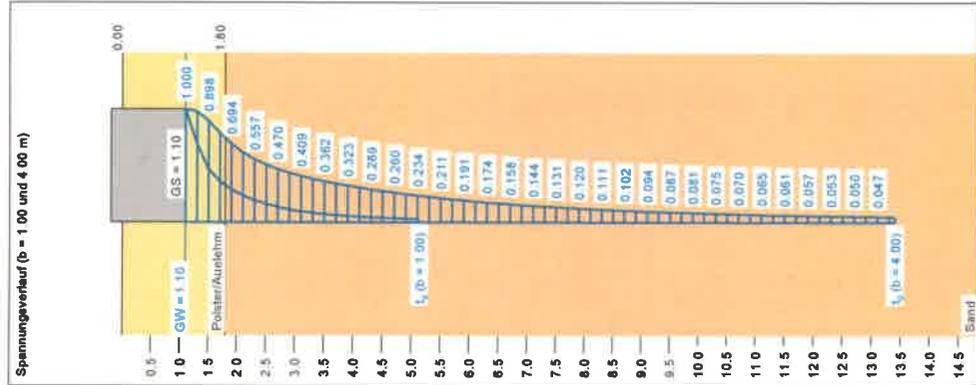
W ₀ - bzw. W ₁ -Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
≥ 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
< -4 bis -8	mittel	gering
< -8	hoch	mittel

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen

W _D -Werte	Güte der Deckschichten
≥ 0	sehr gut
-1 bis -4	gut
-5 bis -8	befriedigend
< -8	nicht ausreichend



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	28.0	3.0	10.0	0.00	Polster/Aueleh
	10.0	10.0	34.0	0.0	35.0	0.00	Sand



Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Globalsicherheitskonzept
 Einzeifundament (a/b = 1.00)
 Bezugsgröße: Last
 Grundbruchsicherheit = 2.00
 Gründungssohle = 1.10 m
 Grundwasser = 1.10 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 — zulässige Bodenpressung
 - - - - - Setzungen

Bodenpressungen und Setzungen für Einzeifundamente

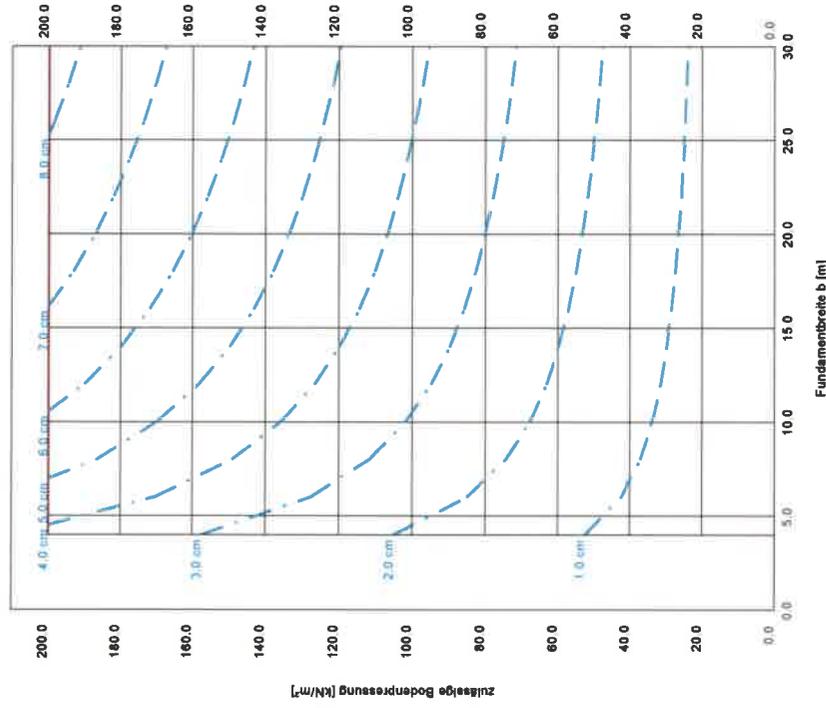
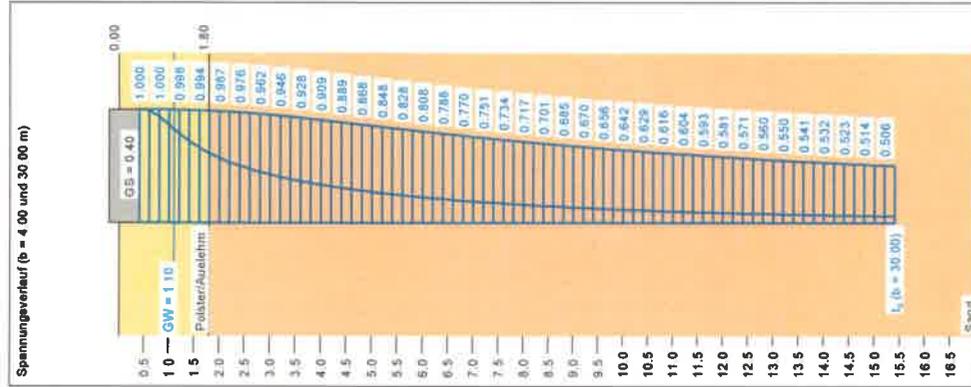
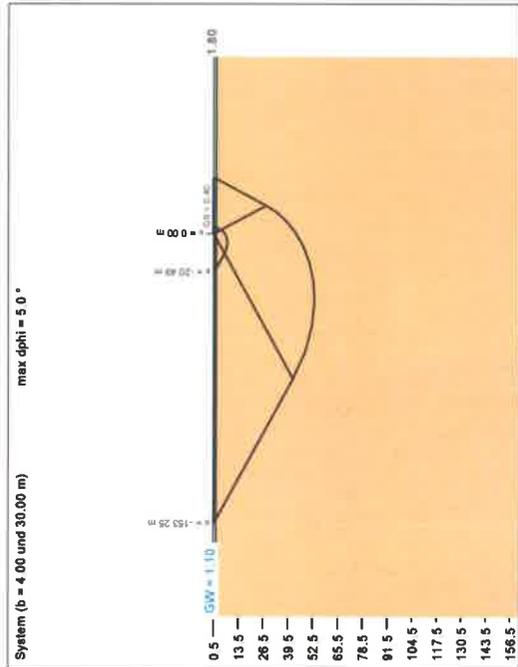
a	b	zul σ	zul V	e	cal φ	cal c	γ_2	σ_0	t_0	UK LS
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]
1.00	1.00	435.6	435.6	2.19	32.2	0.95	10.00	19.80	5.13	2.81
1.20	1.20	480.2	662.7	2.61	32.5	0.78	10.00	19.80	5.80	3.18
1.40	1.40	481.6	944.0	3.02	32.7	0.67	10.00	19.80	6.45	3.54
1.60	1.60	501.1	1282.8	3.44	32.9	0.58	10.00	19.80	7.07	3.91
1.80	1.80	518.2	1672.6	3.83	33.0*	0.51	10.00	19.80	7.67	4.28
2.00	2.00	526.9	2107.6	4.19	33.0*	0.46	10.00	19.80	8.23	4.63
2.20	2.20	536.3	2595.8	4.54	33.0*	0.42	10.00	19.80	8.77	4.98
2.40	2.40	544.8	3137.9	4.88	33.0*	0.38	10.00	19.80	9.30	5.33
2.60	2.60	555.9	3757.8	5.25	33.0*	0.35	10.00	19.80	9.84	5.69
2.80	2.80	566.5	4441.2	5.62	33.0*	0.33	10.00	19.80	10.36	6.04
3.00	3.00	576.6	5189.7	6.00	33.0*	0.31	10.00	19.80	10.88	6.39
3.20	3.20	590.2	6043.5	6.41	33.0*	0.29	10.00	19.80	11.41	6.75
3.40	3.40	599.7	6932.4	6.78	33.0*	0.27	10.00	19.80	11.91	7.10
3.60	3.60	606.9	7891.0	7.16	33.0*	0.26	10.00	19.80	12.40	7.45
3.80	3.80	621.8	8979.4	7.56	33.0*	0.24	10.00	19.80	12.92	7.81
4.00	4.00	630.5	10088.6	7.96	33.0*	0.23	10.00	19.80	13.40	8.16

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

Ingenieurbüro BRÜGGER
 Mörser Str 8
 06849 Dessau-Roßlau
 Tel.: 0340/6563085

Neubau Plasma TK-Lager
 Octapharma Dessau GmbH

Behandler: J. Schulz
 Anlage Nr. A6_1



Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Globalsicherheitskonzept
 Einzelfundament (a/b = 2.00)
 Bezugsgröße: Last
 Grundbruchsicherheit = 2.00
 zul sigma auf 200.00 kN/m² begrenzt
 Gründungssohle = 0.40 m
 Grundwasser = 1.10 m
 Grenztiefe mit festem Wert von 15.00 m u. GS
 — zulässige Bodenpressung
 - - - - - Setzungen

Boden	γ	γ'	ϕ	C	E_s	v	Bezeichnung
	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[MN/m²]	[-]	
Bestand	18.0	10.0	28.0	3.0	10.0	0.00	Posier/Auelehm
Grund	10.0	10.0	34.0	0.0	35.0	0.00	Sand

a	b	zul σ	zul V	s	cal ϕ	cal c	γ_s	σ'_0	t_s	UK LS
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN]	[cm]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN/m²]	[m]	[m]
8.00	4.00	200	64000	3.81	33.0*	0.46	11.21	7.20	15.40	7.47
12.00	6.00	200	144000	4.70	33.0*	0.31	10.82	7.20	15.40	10.99
16.00	8.00	200	256000	5.36	33.0*	0.23	10.82	7.20	15.40	14.51
20.00	10.00	200	400000	5.89	33.0*	0.18	10.49	7.20	15.40	18.06
24.00	12.00	200	576000	6.31	33.0*	0.15	10.41	7.20	15.40	21.60
28.00	14.00	200	784000	6.67	33.0*	0.13	10.35	7.20	15.40	25.12
32.00	16.00	200	1024000	6.98	33.0*	0.12	10.31	7.20	15.40	28.63
36.00	18.00	200	1296000	7.25	33.0*	0.10	10.28	7.20	15.40	32.16
40.00	20.00	200	1600000	7.48	33.0*	0.09	10.25	7.20	15.40	35.74
44.00	22.00	200	1936000	7.70	33.0*	0.08	10.23	7.20	15.40	39.22
48.00	24.00	200	2304000	7.89	33.0*	0.08	10.21	7.20	15.40	42.77
52.00	26.00	200	2704000	8.06	33.0*	0.07	10.19	7.20	15.40	46.31
56.00	28.00	200	3136000	8.22	33.0*	0.07	10.18	7.20	15.40	49.86
60.00	30.00	200	3600000	8.37	33.0*	0.06	10.17	7.20	15.40	53.31

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

Bodenpressungen und Setzungen für Bodenplatten

Ingenieurbüro BRUGGER Möster Str 8 06849 Dessau-Roßlau Tel.: 0340/6583085	Neubau Plasma TK-Lager Octapharma Desau GmbH	Behälter: J. Schütz Anlage Nr. A6.3
--	---	---

Benennung, Beschreibung und Kurzzeichen in Anlehnung an ISO 14688 und 4023

1. Boden- und Felsarten

Bodenart	Zeichen	Nebenanteile	Zeichen	Bodenart	Zeichen
Steine	X	steinig	x	Mudde, Faulschlamm	F
Blöcke	Y	Blöcke enthaltend	y	Kalkstein	Kst
Kies	G	kiesig	g	Wiesenkalk, Kalkmudde	Wk
Grobkies	gG	grobkiesig	gg	Mutterboden	Mu
Mittelkies	mG	mittelkiesig	mg	Geschiebelehm	Lg
Feinkies	fG	feinkiesig	fg	Geschiebemergel	Mg
Sand	S	sandig	s	Löß	Lö
Grobsand	gS	grobsandig	gs	Lößlehm	Löl
Mittelsand	mS	mittelsandig	ms	Auelehm	Al
Feinsand	fS	feinsandig	fs	Hangschutt	Lx
Schluff	U	schluffig	u	Verwitterungslehm, Hanglehm	L
Ton	T	tonig	t	Bänderton	Bt
Humus	H	humos	h	Schlick, Klei	Kl
Braunkohle	Bk	braunkohlehaltig	bk	Fels, allgemein	Z
Torf zersetzt	HZ	organisch	o	Fels, verwittert	Zv
Torf nicht zersetzt	HN	vereinzelt	vz.	Fels, zersetzt	Zz
Tonstein	Tst	Auffüllung	A	Fels, angewittert	Za
Schluffstein	Ust			Sandstein	Sst

2. Erläuterungen zu Haupt- und Nebenanteilen

- + (Plus) bei einer grobkörnigen Bodenart zwischen zwei Korngrößenbereichen mit etwa gleichen Massenanteilen von 40%-60%, werden die entsprechenden Kurzzeichen durch ein Pluszeichen verbunden (z.B. mS+gS)
- , (Komma) Kurzzeichen der Nebenanteile in der Reihenfolge ihrer Bedeutung werden durch Komma getrennt (z.B. fS,u,t)
- ' (Apostroph) bei Anordnung hinter dem Kurzzeichen des Nebenanteils für "schwach" (z.B. U,fs')
- " (Apostroph) bei Anordnung hinter dem Kurzzeichen des Nebenanteils für "sehr schwach" (z.B. U,fs'')
- * (*-Stern) bei Anordnung hinter dem Kurzzeichen des Nebenanteils für "stark" (z.B. U,fs*)
- (Strich) bei Anordnung über dem Kurzzeichen des Nebenanteils für "stark" (z.B. U,fs̄)
- / (Schrägstrich) Trennung der Bodengruppe nach DIN 18196 und Bodenklasse nach DIN 18300 (z.B. "SE / 3")

3. Zeichen für Aufschlußplan und Aufschlußprofile

	Probe		Sonderprobe
	Grundwasseranschnitt		Grundwasserruhestand
	SCH = Schurf		S = Schlitzsondierung (Ø 22 mm)
	BS = Rammkernsondierung (Ø ≥ 30mm, < 80mm)		LRS, DPL = Leichte Rammsondierung
	BK = Rammkernbohrung (Ø ≥ 80mm)		MRS, DPM = Mittelschwere Rammsondierung
	BP = Bohrung mit Pegel		SRS, DPH = Schwere Rammsondierung

Ingenieurbüro BRUGGER

Möster Straße 8 06849 Dessau-Roßlau Tel. 0340-8583085 Fax. 0340-8583086

Objekt: Neubau Plasma TK-Lager, Octapharma Desau GmbH

Darstellung: Legende

Datum: 07.10.2016

gez.

bearb. 

Anl. A7