GEOTECHNIK – LANDSCHAFT – UMWELT
GLU GMBH JENA

Anerkannte Prüfstelle für Böden und Bodengemische nach RAP Stra

Geotechnischer Bericht nach DIN 4020
Hauptuntersuchung

Bauvorhaben Nahversorgungszentrum
Halle-Ammendorf, Merseburger Straße 401
Gem. Ammendorf, Flur 3, Flst. 1336

Bericht Nr. 15-158

erstellt für:

Primus Fünfte Immoinvest GmbH
Oranienburger Straße 3
10178 Berlin

vertreten durch:

Zehentner und Seidel
Immobiliengesellschaft mbH
Goetheplatz 8a
99423 Weimar

Geotechnische Kategorie nach DIN 1054: 2

Bearbeiter: Dipl.-Ing. E. Klahn

Jena, den 09.12.2015

Datei: N:\Projekte\2015\15-158 NVZ Halle-Ammendorf\15-158GTB NVZ Ammendorf.doc

Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit schriftlicher Genehmigung der GLU GmbH Jena zulässig.

INGENIEURGRUPPE PTM

- GEOTECHNIK
- BAUGRUND
- ERDBAULABORATORIUM
- LANDSCHAFTSPLANUNG
- UMWELTPLANUNG
- BAUSTOFFPRÜFUNG
- DEPONIEWESEN
- ALTLASTEN
- HYDROGEOLOGIE
- FACHPLANUNGEN
- FACHBAULEITUNGEN
- ZERSTÖRUNGSFREIE MESSUNGEN
- ROHSTOFFGEOLOGIE

GLU GMBH JENA
GESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK,
LANDSCHAFTS- UND
UMWELTPLANUNG

saalbahnhofstr. 27
07743 jena
telefon: 03641/46 28 0
fax: 03641/46 28 30
e-mail: info-jena@glu.de
internet: www.glu.de

geschäftsführung:
dipl.-biol. dipl.-bw. olaf müller
dipl.-ing. günther mörchen
beratende ingenieure

st.-nr. fa jena 162/109/00377
ust.-id.nr: de 15 0519 641
hrb 200 139 ag jena

volksbank saaletal eg
iban: DE18 8309 4454 0341 5771 01
bic: GENODEF1RUJ

commerzbank jena
iban: DE95 8204 0000 0267 8217 00
bic: COBADEFFXXX

prüfstelle für böden und
bodengemische nach rap-stra
ingenieurkammer
thüringen nr. 3532-03-bi

- JENA
- ARNSBERG
- BAUTZEN
- DANZIG
- DORTMUND
- HAMBURG
- OLDENBURG
- RIGA
- STADE
- TOSTEDT

INGENIEURGRUPPE PTM

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung und Unterlagen 3
2. Art und Umfang der Baugrunduntersuchungen 3
3. Art und Umfang von Laboruntersuchungen 4
4. Ergebnisse der Baugrunderkundung 5
4.1 Örtliche Situation 5
4.2 Baugrundverhältnisse 6
4.3 Grund- und Schichtwasserverhältnisse 7
4.4 Schichtenfolge 7
4.5 Charakteristische Bodenkennwerte 8
4.6 Betonaggressivität nach DIN 4030 8
4.7 Homogenbereiche 9
4.8 Schadstoffbelastungen 10
5. Gründungsempfehlungen 12
5.1 Allgemeines 12
5.1.1 Flachgründung auf Bodenplatte 12
5.1.2 Flachgründung auf Streifen- und Einzelfundamenten 13
5.2. Gründung Verkehrsflächen 14
5.2.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung 14
5.2.2 Hydrologische Verhältnisse 14
5.2.3 Mindestdicke des frostsicheren Aufbaues 14
5.2.4 Entwässerung 14
5.2.5 Tragfähigkeit und Befestigung des potentiellen Planums 15
6. Erforderliche Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung bzw. Bauraumentwässerung ... 16
7. Hinweise zum Aushub und Sicherung von Baugruben 16
8. Hinweise zu einer möglichen Wasserhaltung 17
9. Allgemeine Hinweise und Empfehlungen für die spätere Bauausführung 17

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 - Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 1.000
Anlage 2.1 – 2.3 - Baugrundschnitte, M 1 : 250 / 1 : 50
Anlage 3.1 – 3.9 - Bodenmechanische Laborergebnisse
Anlage 3.10 - Prüfbericht Nr. 51398, Analytikum GmbH Merseburg
Anlage 4.1 – 4.4 - Auswertung LAGA und DepV
Anlage 5.1 – 5.3 - Grundbruch- und Setzungsberechnung

INGENIEURGRUPPE PTM

1. Veranlassung und Unterlagen

Die Primus Fünfte Immoinvest GmbH Berlin vertreten durch die Zehentner & Seidel Immobilienverwaltung GmbH Weimar, plant auf dem Grundstück in Halle Ammendorf, Flur 3, Flst. 1336 den Neubau eines Nahversorgungszentrums.

Die GLU GmbH Jena wurde mit der Erarbeitung eines Baugrundgutachtens für dieses Bauvorhaben beauftragt.

Unterlagen:

/U 1/ Auftragsscheiben vom 01.10.2015
/U 2/ Liegenschaftskarte (Auszug), M 1 : 1.000
/U 3/ Lageplan, M 1 : 1.000
/U 4/ Vermessungsplan; M 1 : 1.000
/U 5/ Geologische Karte, M 1 : 25.000, Blatt 4537 (Halle Süd)
/U 6/ Historische Recherche und Orientierende Untersuchung des Altstandortes „Merseburger Straße 401“ in Halle (Saale), 1. Teilbericht, 08.12.2003, Ingenieurbüro GEOTECH Bad Lauchstädt
/U 7/ Historische Recherche und Orientierende Untersuchung des Altstandortes „Merseburger Straße 401“ in Halle (Saale), 2. Teilbericht, 03.08.2004, Ingenieurbüro GEOTECH Bad Lauchstädt

2. Art und Umfang der Baugrunduntersuchungen

Auf dem Baugrundstück wurden im Zeitraum 19. – 21.10.2015 insgesamt 13 Rammkernbohrungen und 6 Schwere Rammsondierungen ausgeführt.

Die Lage der Bohransatzpunkte ist im Lageplan (Anlage 1) dargestellt.
Die Einmessung der Ansatzhöhen der Bohrpunkte erfolgte mit Bezug auf einen Festpunkt, welcher ebenfalls in Anlage 1 gekennzeichnet wurde (Schacht Nr. 13090136, Deckelhöhe +96,13 m ü. NHN).

Die Höhenangaben im Baugrundgutachten basieren auf Angaben aus den Planungen und sind unverbindlich. Eine zeichnerische Darstellung der Bohrprofile und Sondierdiagramme enthält Anlage 2.

Die Bohr- und Sondiertiefen waren mit max. 8,00 m geplant. Diese Tiefe konnte in keinem Aufschluss erreicht werden, da ab ca. 3 – 4 m Tiefe anstehende, dicht gelagerte Terrassenkiese für rammende Aufschlussverfahren einen weiteren Vortrieb unmöglich machten.

Bohrverfahren	Tiefe [m]	Ansatzhöhe [m ü. NHN]
Rammkernbohrung BS 1	4,00	+ 96,14
Rammkernbohrung BS 2	4,00	+ 96,13
Rammkernbohrung BS 3	1,50	+ 96,08
Rammkernbohrung BS 4	4,20	+ 95,92
Rammkernbohrung BS 5	3,80	+ 95,96
Rammkernbohrung BS 6	4,00	+ 96,13
Rammkernbohrung BS 7	4,00	+ 96,07
Rammkernbohrung BS 8	3,00	+ 96,03
Rammkernbohrung BS 9	3,00	+ 96,02
Rammkernbohrung BS 10	3,00	+ 96,02
Rammkernbohrung BS 11	4,50	+ 96,40
Rammkernbohrung BS 12	3,00	+ 96,41
Rammkernbohrung BS 13	4,00	+ 96,00
Schwere Rammsondierung DPH 1	3,70	+ 96,14
Schwere Rammsondierung DPH 2	3,80	+ 95,92
Schwere Rammsondierung DPH 3	2,90	+ 96,03
Schwere Rammsondierung DPH 4	4,30	+ 96,40
Schwere Rammsondierung DPH 5	3,20	+ 96,41
Schwere Rammsondierung DPH 6	2,90	+ 96,02

3. Art und Umfang von Laboruntersuchungen

An ausgewählten Bodenproben wurden nach Bemusterung durch den Gutachter die natürlichen Wassergehalte, die Kornverteilungen und die Konsistenzgrenzen ermittelt. Die Laborprotokolle sind als Anlage 3 beigefügt.

Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Art der Laborversuche	Anlagen-Nr.
10 Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18 121 T 1	3.1
5 Bestimmung der Kornverteilung nach DIN 18 123	3.2 – 3.7
2 Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122 T 1	3.8 – 3.9

Analytische Laboruntersuchungen (Anlage 3.10)

Bezeich-nung	Entnahme-stelle(n) Mischpr. aus:	Teufe [m]	Bodenart	Untersuchungsumfang je Probe
LAGA 01	BS 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 3.1	0,00 – 1,50	Auffüllung in Halle	Leitfaden THSbV, Kap. 5.1, Tab. 3 Mindest-untersuchungsumfang (Boden mit Fremdbe-standteilen) und Restparameter DepV
LAGA 02	BS 1.2; 4.1; 4.2; 4.2; 4.4; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 7.1; 8.1; 9.1, 9.2; 10.1; 10.2	0,00 – 2,00	Auffüllung Hof Ostseite	Leitfaden THSbV, Kap. 5.1, Tab. 3 Mindest-untersuchungsumfang (Boden mit Fremdbe-standteilen) und Restparameter DepV und Betonaggressivität nach DIN 4030
LAGA 03	BS 11,1; 12.1; 13.1; 13.2	0,00 – 0,60	Auffüllung Hof Westseite	Leitfaden THSbV, Kap. 5.1, Tab. 3 Mindest-untersuchungsumfang (Boden mit Fremdbe-standteilen) und Restparameter DepV
LAGA 04	BS 1.3; 5.4; 6.2; 7.2; 8.2; 10.3; 11.2; 13.3	0,40 – 2,00	Auelehm	Leitfaden THSbV, Kap. 5.1, Tab. 3 Mindest-untersuchungsumfang (Boden mit Fremdbe-standteilen) und Restparameter DepV und Betonaggressivität nach DIN 4030
LAGA 05	BS 6.3; 12.2	0,30 – 1,50	Geschiebe-mergel	Leitfaden THSbV, Kap. 5.1, Tab. 3 Mindest-untersuchungsumfang (Boden mit Fremdbe-standteilen) und Restparameter DepV
LAGA 06	BS 1.4; 2.5; 4.5; 5.5; 6.4; 7.3; 8.3; 9.3; 10.4; 11.3; 11.4; 12.3; 13.4	1,00 – 4,50	Terrassenkies	Leitfaden THSbV, Kap. 5.1, Tab. 3 Mindest-untersuchungsumfang (Boden mit Fremdbe-standteilen) und Restparameter DepV
Asphalt 01	BS 1.1	0,0 – 0,10	Asphalt	PAK im Feststoff und Phenol im Eluat nach RuVA StB 01

4. Ergebnisse der Baugrunderkundung

4.1 Örtliche Situation

Das geplante Bauvorhaben liegt in Halle im Stadtteil Ammendorf auf einer Höhe von ca. + 96 m ü. NHN. Das Gelände ist relativ eben.

Begrenzt wird das Baugrundstück im Westen von der Merseburger Straße, im Osten von der Leo-Herwegen-Straße, im Süden von der Karl-Peter-Straße und im Norden von der Schachtstraße.

Das Gelände wurde bis 1998 als Straßenbahndepot genutzt, auf dem Grundstück sind mehrere massive Gebäude (Wagenhalle, Werkstatt, Maschinenhaus, Verwaltungsgebäude, Garagen und Mannschafts- und Lagergebäude) vorhanden.
In der Wagenhalle sind mehrere Wartungsgruben vorhanden, welche bis ca. 1,50 m u. GOK reichen.
Der nördliche Bereich des Gebäudebestandes ist auch teilunterkellert (Tiefe bis ca. 2,30 m u. GOK).

Weiterhin wurde im Bereich BS 9 eine Tankstelle betrieben.

4.2 Baugrundverhältnisse

Regionalgeologisch befindet sich das Untersuchungsgebiet auf der Merseburger Buntsandsteinplatte südlich der Halleschen Störung.

Im Untersuchungsgebiet sind als oberste Schicht anthropogene Auffüllung mit variierender Mächtigkeit und Zusammensetzung bis in Tiefen von 0,50 – 1,50 m, im Maximum bis 2,00 m (Bereich ehemalige Tankstelle), vorhanden.
Die Oberflächenbefestigungen bestehen in den Gebäuden überwiegend aus Beton mit ca. 10 cm Dicke, in den Hofbereichen überwiegend aus Großpflaster in Sandbettung mit 20 – 25 cm Dicke.
Die Auffüllungen schwanken in ihrer Zusammensetzung zwischen schwach schluffigen bis stark schluffigen Kiessanden und partiell auch kiesigen, sandigen Schluffen.
Die Lagerungsdichte der Auffüllungen ist überwiegend dicht, bindige Bereiche weisen steife bis halbfeste Konsistenzen auf.
Bedingt durch die vorhandene Bebauung und die langjährige Nutzung können im Untergrund bis ca. 2,00 m Tiefe alte Fundamente oder Grundmauern (s. BS 3) vorhanden sein, welche von Auffüllungen und Oberflächenbefestigungen überdeckt sind.

Unter den Auffüllungen sind holozäne Auelehme aus stark sandigen, schwach kiesigen, tonigen Schluffen bis in Tiefen von 1,50 – 2,00 m u. GOK vorhanden.
Die Auelehme weisen überwiegend steife – halbfeste Konsistenz auf, partiell sind sie vor allem im südlichen Bereich auch weich, was auf partielle Sickerwasserzutritte hindeutet (s. BS 5, 10 und 11).
In begrenzten Bereichen wurden auch Reste pleistozäner Gechiebemergel (BS 6 und BS 12) in Tiefen von 0,30 – 1,50 m festgestellt, welche aus halbfesten, sandigen, schwach kiesigen, tonigen Schluffen bestehen.

Unter den quartären Deckschichten stehen ab ca. ca. 1.0 – 2.0 m Tiefe die Schotter der frühsaalekaltzeitlichen Hauptterrasse an.
Die Mächtigkeit der lithologisch aus Kiesen und Sanden bestehenden Terrassenschotter beträgt i.d.R. etwa 5 bis 8 m. In den Terrassenschottern sind Stein- und Geröllanteile bis Ø 150 mm bis 30 Masse-% möglich.

Unter den Terrassenschottern folgt ab ca. 8 – 9 m Tiefe die Verwitterungszone des Mittleren Buntsandsteins, welche mit den Bohrungen und Sondierungen aber nicht erreicht werden konnte.
Diese besteht je nach Ausgangsmaterial aus tonigen und sandig-schluffigen Bereichen und ist bis 2 – 3 m Mächtigkeit meist völlig entfestigt und zersetzt. Durch Kaolinisierung sind diese Materialien meist weißgrau gefärbt.
Nach unten geht die Schichtenfolge in unverwitterte Buntsandsteinsedimente über.

Nach DIN 4149-1 ist das Bearbeitungsgebiet der Erdbebenzone 0 zuzuordnen.
Über untertägiges Bergwesen ist im engeren Bearbeitungsgebiet nichts bekannt. Hierzu kann aber ggf. noch eine Stellungnahme beim Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt eingeholt werden.

4.3 Grund- und Schichtwasserverhältnisse

Grundwasser wurde in keiner Rammkernbohrung oder Rammsondierung angeschnitten. Partielle Aufweichungen in den Auelehmen deuten auf Sicker- oder Schichtwasserzutritte oder Staunässebildungen hin, welche vermutlich aus anthropogenen Quellen (undichte Wasserleitungen und Abwassersammler o. ä.) stammen.

Der oberste freie Grundwasserspiegel in den Terrassenkiesen wird auf etwa 6 bis 7 m unter GOK geschätzt. Er ist witterungsbedingten Schwankungen unterworfen, welche im Hochwasserfall aber die gründungsrelevanten Baugrundbereiche bis 3,0 m u. GOK nicht erreichen werden.
Die regionale Grundwasserfließrichtung ist nach Süden bis Südwesten zur Saale-Elster-Aue hin gerichtet.

Die anthropogenen Auffüllungen im Untersuchungsgebiet wirken je nach Zusammensetzung wasserleitend bis -hemmend.

Die darunter lagernden Auelehme und Geschiebemergel wirken grundwasserhemmend, Diese können aber lokal fehlen. Ein durchgehender Stauer über den liegenden Kiessanden ist daher nicht vorhanden.

Die anstehenden Terrassenschotter bilden den obersten Grundwasserleiter und weisen relativ hohe hydraulische Durchlässigkeiten auf.
Für Versickerungen in Rigolen oder Versickerungsschächten sind die Terrassenkiese mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f \sim 10^{-4}$ m/s ab ca. 2,00 m Tiefe geeignet.

Die Verwitterungszone des Buntsandsteins wirkt wiederum überwiegend grundwasserstauend. Im unverwitterten Buntsandstein ist die Grundwasserführung meist an geklüftete Sandsteinbänke gebunden.

4.4 Schichtenfolge

Schicht Nr.	Tiefe von ... bis (m)	Allgemeine Bezeichnung	Petrographische Beschreibung
0	0,50	gebundener Oberbau	Beton, Pflaster
1	0,00 – 2,30	Auffüllungen	Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig, dicht bis Schluff, tonig, Kiesig, halbfest – steif, rotbraun, graubraun - dunkelbraun
2	0,90 – 1,50	Auelehm	Schluff, tonig, stark sandig, sehr schwach kiesig, halbfest – steif, auch weich, hellbraun - braun
3	0,00 – 1,60	Geschiebemergel	Schluff, tonig, schwach sandig, sehr schwach kiesig, halbfest, hellbraun
4	0,30 - 2,50	Terrassenkies	Sand, schwach kiesig - kiesig, schluffig bis Kies, sandig, schwach schluffig, sehr schwach tonig, mitteldicht – dicht gelagert, gelbbraun - graubraun
5	ca. 1,00 – 2,50	Sandstein-Zersatz	Sandstein, Tonstein, Mergelstein, verwittert, zersetzt, nicht erbohrt

4.5 Charakteristische Bodenkennwerte

Schicht-Nr.			1	2	3a	4	5
geolog. Bezeichnung			**Auffüllung**	**Auelehm**	**Geschiebe-mergel**	**Terrassen-kies**	**Sandstein-zersatz**
Bodengruppe nach DIN 18 196			[TL - GU*]	TL	TL	GW - GU	-
Felsgruppencode nach FGSV			-	-	-	-	SG - SF
Verwitterungsgrad nach FGSV			-	-	-	-	VE - VA
Konsistenz/ Lagerungsdichte			dicht, halbfest	halbfest-steif, auch weich	halbfest	mitteldicht - dicht	sehr dicht, fest
Wichte	γ_k	kN/m³	19	19	20	21	22
Wichte unter Auftrieb	γ'_k	kN/m³	9	9	10	11	12
Reibungs-winkel	φ'_k	°	30	25	25	35	30
Kohäsion	c'_k	kN/m²	0	5	15	0	50
Steifemodul	$E_{s,k}$	MN/m²	10 - 30	10	20	50	50
Durchlässig-keitsbeiwert	$k_{f,k}$	m/s	10^{-9} - 10^{-5}	10^{-9}	10^{-9}	10^{-4}	10^{-8}

4.6 Betonaggressivität nach DIN 4030

Folgende Bodenproben wurden nach DIN 4030 auf Betonaggressivität untersucht (Ergebnisse s. Anlage 3.10).

LAGA 02 (Auffüllung Hof Ostseite, 0,00 – 2,00 m)					
Parameter	**XA 1**	**XA 2**	**XA 3**	**Prüfwert**	**Bewertung**
Sulfat (in mg/kg)	≥ 2.000 bis ≤ 3.000	> 3.000 bis ≤ 12.000	> 12.000 bis ≤ 24.000	880	XA 0
Säuregrad nach Baumann-Gully	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen		< 0,5	XA 0
LAGA 04 (Auelehm, 0,40 – 2,0 m)					
Parameter	**XA 1**	**XA 2**	**XA 3**	**Prüfwert**	**Bewertung**
Sulfat (in mg/kg)	≥ 2.000 bis ≤ 3.000	> 3.000 bis ≤ 12.000	> 12.000 bis ≤ 24.000	230	XA 0
Säuregrad nach Baumann-Gully	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen		25	XA 0

In den Proben wurden nur geringe Sulfatgehalte von 230 - 880 mg/kg festgestellt, der Baugrund ist als nicht betonangreifend einzuschätzen (Expositionsklasse XA 0).

4.7 Homogenbereiche

Nach VOB-C sind für Planung- und Ausschreibung von Baumaßnahmen zur einheitlichen Beschreibung des Baugrundes Homogenbereiche festzulegen.
In nachfolgenden Tabellen erfolgt die Angabe der Bodenparameter nach Laborversuchen und Erfahrungswerten zur Festlegung von Homogenbereichen.

Schicht-Nr.		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
geolog. Bezeichnung		Auffüllung	Auelehm	Geschiebe-mergel	Terrassen-kies	Sandstein-Zersatz
Bodenart nach DIN 18 196		[TL – GU*]	TL	TL	GU – GW	
Felsgruppencode nach FGSV		-	-		-	SF - SG
Verwitterungsgrad nach FGSV		-	-		-	VE - VA
Kornanteil < 0,063 mm	Masse-%	4 - 50	40 - 60	40 - 60	10 - 20	-
Kornanteil < 2,0 mm	Masse-%	30 - 70	90 - 100	90 - 100	50 - 70	-
Anteil Steine und Blöcke	Masse-%	bis 30 % möglich	0	0	bis 30 % möglich	-
natürl. Lagerungs-dichte (trocken)	t/m³	1,7 – 1,9	1,6 – 1,7	1,7 – 1,8	1,9 – 2,0	2,1 – 2,2
natürlicher Wassergehalt	Masse-%	5 - 10	12 - 17	4 - 8	5 - 10	10 - 15
Fließgrenze w_L	Masse-%	-	24 - 25	24 - 26	-	-
Ausrollgrenze w_P	Masse-%	-	15 - 16	16 - 18	-	-
Plastizitätszahl	Masse-%	-	8 - 10	7 - 10	-	-
Konsistenzzahl	-	-	0,7 – 1,4	2,0 – 2,7	-	-
Konsistenz	-	halbfest	weich bis halbfest	halbfest	-	-
undränierte Scherfestigkeit	kN/m²	100 - 200	30 - 100	200	200 - 400	> 500
organischer Anteil	Masse-%	< 3	3 - 6	<1	<1	<1
einaxiale Druck-festigkeit	MN/m²	-	-	-	-	2 - 10
Trennflächen-abstand	cm	-	-	-	-	1 - 5
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09		F 3	F 3	F 3	F 2	F 3
Bodenklasse nach DIN 18 300 alt		4 - 5	2 - 4 [1)]	4 [1)]	3 – 5	6-7
Bodengruppe nach ATV-DVWK A 127		G4	G4	G 4	G2 – G1	G 1
Bodenklasse nach DIN 18 301 alt		BB2 – BB 3, BS 1	BB2 – BB3	BB3	BN1, BS 1	FV 2; FD 1
Bodenklasse nach DIN 18 319 alt		LNW3-LBM2	LBM1 - LBM2	LBM2	LNW3, S 1	FZ1 – FZ2
Homogenbereiche Erdar-beiten DIN 18300		**A**	**B**		**C**	**D**
Homogenbereiche Bohrar-beiten DIN 18301		**A**	**B**		**C**	**D**
Homogenbereiche Rohvor-triebsarbeiten DIN 18319		**A**	**B**		**C**	**D**

[1)] bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung auch Bodenklasse 2 möglich!

4.8 Schadstoffbelastungen

Für das Bebauungsgebiet wurden in 2003 und 2004 eine historische Recherche und orientierende Untersuchung (/U 6/ und /U 7/) durchgeführt.
Aufgrund des langjährigen Umgangs mit umweltgefährdenden Stoffen, insbesondere Ölen, Kraftstoffen und Schmierstoffen, besteht für den Standort ein Altlastenverdacht.
Besondere Schwerpunkte sind hierbei das Öllager, die Wagenhalle, die Werkstatt, die Maschinenhalle mit Trafostation, der Akkumulatorenraum, das Garagengebäude und der Bereich der ehemaligen Tankstelle.

Nach den Untersuchungsergebnissen in /U 7/ sind großräumige umweltrelevante Schadstoffkonzentrationen nicht vorhanden.
Nachgewiesen wurden in den Auffüllungen Überschreitungen in den Parametern Mineralölkohlenwasserstoffe und Schwermetalle (Blei).
Für gewerbliche Nutzung geht von dem Altstandort keine Umweltgefährdung aus.
Erforderlicher Bodenaushub ist zu deklarieren.

Um Aushubmassen nach LAGA hinsichtlich ihrer Wiederverwertbarkeit und nach DepV einer ggf. erforderlichen Entsorgung einschätzen zu können, wurden an Mischproben der einzelnen Baugrundschichten Schadstoffuntersuchungen nach LAGA Boden und DepV ausgeführt und bewertet. Die Analyseergebnisse sind in Anlage 3.10 beigefügt.
Eine Bewertung der Ergebnisse erfolgt tabellarisch nach LAGA Boden und Deponieverordnung in Anlage 4.

Schicht-Nr.	Bodenschicht	LAGA-Nr.	LAGA Boden/ Bauschutt	DepV	AVV	am BV wieder einbaubar?
1a	Auffüllung in Halle 0,00 – 1,50 m	LAGA 01	> Z 2	DK I	170504	nein
1b	Auffüllung Hof Ostseite 0,00 – 2,00 m	LAGA 02	Z 1.1	DK 0	170504	ja[1)]
1c	Auffüllung Hof Westseite 0,00 – 0,60 m	LAGA 03	Z 1.1	DK 0	170504	ja[1)]
2	Auelehm 0,40 – 2,00	LAGA 04	Z 0	DK 0	170504	ja[1)]
3	Geschiebemergel 0,30 – 1,50 m	LAGA 05	Z 2	DK 0	170504	nein
4	Terrassenkies	LAGA 06	Z 0	DK 0	170504	ja

[1)] Wiedereinbau in technischen Bauwerken nach LAGA möglich, insofern die bodenmechanischen Eigenschaften dies zulassen.

Bei den Auffüllungen wurden 3 Bereiche untersucht:
Schicht 1a Auffüllung in Wagenhalle
Schicht 1b Auffüllung Hofbereich Ostseite (BS 1 – 10)
Schicht 1c Auffüllung Hofbereich Westseite (BS 11 - 13)

Die Auffüllungen im Bereich der Wagenhalle (Schicht 1a) sind wegen stark erhöhter MKW- und EOX-Gehalte der Einbauklasse >Z 2 zuzuordnen und können am Bauvorhaben gemäß LAGA M 20 nicht wieder eingebaut werden.
Die erhöhten MKW-und EOX-Werte resultieren aus den bereits in /U 7/ festgestellten Verunreinigungen mit Fetten und Ölen.
Nach Deponieverordnung (DepV) sind die Auffüllungen aus dem Bereich der Wagenhalle der Deponieklasse DK I zuzuordnen.

Die Auffüllungen im Hofbereich (Schicht 1b und 1 c) sind nach LAGA wegen leicht erhöhter Schwermetall- und TOC-Gehalte dem Zuordnungswert Z 1.1 zuzuordnen.
Ein Wiedereinbau am BV in technischen Bauwerken ist grundsätzlich möglich, insofern die bodenmechanischen Eigenschaften dies zulassen.
Nach Deponieverordnung (DepV) sind die Auffüllungen aus dem Hofbereich der Deponieklasse DK 0 zuzuordnen.

Die Auelehme (Schicht 2 und 4) und die Terrassenkiese sind der Einbauklasse Z 0 zuzuordnen. Ein Wiedereinbau am BV in technischen Bauwerken ist grundsätzlich möglich, insofern die bodenmechanischen Eigenschaften dies zulassen.
Nach Deponieverordnung (DepV) sind sie der Deponieklasse DK 0 zuzuordnen.

Die Geschiebemergel im Hofbereich (Schicht 3, BS 6 und BS 12) sind mit Zuordnungswerten Z 2 (stark erhöhte PAK-Gehalte) am BV nicht wieder einbaubar.
Nach DepV sind die Geschiebemergel der Deponieklasse DK 0 zuzuordnen.

Nach AVV können alle Baugrundschichten der Abfallschlüsselnummer 170504 – Boden und Steine, die keine gefährlichen Stoffe enthalten – zugeordnet werden.
Die Schadstoffuntersuchungen basieren auf punktuellen Aufschlüssen (Rammkernbohrungen) und stellen eine Orientierung für die zu erwartenden Schadstoffbelastungen für die Planung und Ausschreibung der Gründungs- und Tiefbauarbeiten im Baufeld dar.
Daher ist es möglich, dass in lokalen Bereichen zwischen den Baugrundaufschlüssen Auffüllungen oder Böden mit anderen oder höheren Schadstoffkonzentrationen vorhanden sind, die dann während der Bauausführung separiert und ggf. gesondert deklariert werden müssen.

Im Bereich der BS 1 wurde als Oberflächenbefestigung 10 cm Asphalt angetroffen.

An einer Probe der Asphaltschichten wurde der PAK-Gehalt und der Phenolindex bestimmt und ergab nach Anlage 3.10 folgende Ergebnisse:

Parameter/ Kenngröße	**Einheit**	**Grenzwerte Verwertungsklassen**			**Prüfwert**	**Einbauklasse**
		A	**B**	**C**		
Asphalt 01 (BS 1.1; 0,00 – 0,10 m)						
PAK	mg/kg	≤ 25	> 25	> 25	3,4990	A
Phenolindex	µg/l	≤ 100	≤ 100	> 100	<10	

Die Ausbauasphalte am BV können mit PAK-Gehalten < 25 mg/kg und Phenolindizes von < 100 µg/l in die Klasse A der RuVA-StB 01 eingestuft werden.

Der Ausbauasphalt kann als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wieder eingesetzt werden und ist daher einer Asphaltmischanlage anzudienen. Alternativ ist ein Einsatz als Kaltrecycling (KRC) möglich.

5. Gründungsempfehlungen

5.1 Allgemeines

Es liegen noch keine genauen Planunterlagen zum Bauvorhaben vor.
Es wird davon ausgegangen, dass die Gebäude ohne Unterkellerung errichtet werden und die OK FF EG etwa auf GOK (angenommen + 96,00 m ü. NHN) liegt.

Das derzeitige Gelände liegt zwischen + 95,90 und + 96,40 m. ü. NHN.

Gegebenfalls notwendige Geländeauffüllungen sollten mit gut verdichtbaren, grob- bis gemischtkörnigen Böden (z. B. Vorabsiebungen, Mineralgemische, Kiessande) lagenweise verdichtet erfolgen, so dass diese auch gleichzeitig Gründungsebene für Einzel- bzw. Streifenfundamente oder die Bodenplatte und die Verkehrsflächen bilden können.

Gründungen der Gebäude sind als Flachgründung auf stahlbewehrten Einzel- und Streifenfundamenten, aber auch über bewehrte Bodenplatten möglich.
Tiefgründungen sind aus derzeitiger Sicht nicht erforderlich.

Die frostfreie Einbindetiefe für Streifen- und Einzelfundamente beträgt ≥ 1,0 m.

Nachfolgend werden Empfehlungen von Gründungen auf Bodenplatten, Streifen- und Einzelfundamenten gegeben.
Der Nachweis der zulässigen Sohlspannung bzw. des aufnehmbaren Sohldrucks erfolgt für eine mittlere Baugrundschichtung.

5.1.1 Flachgründung auf Bodenplatte

Bodenplatten als Gründungsplatten sind grundsätzlich auf lastverteilenden Bettungsschichten aus Frostschutz-Mineralgemisch 0/45 bis 0/56 mm von mind. 0,50 m Dicke zur Lastverteilung aufzulegen.
Ein seitlicher Lastausbreitungswinkel von 45 ° ist in Bettungsschichten einzuhalten.

Möglich ist auch eine Verstärkung der Bettungsschicht im Plattenrandbereich auf 0,80 m (bei Dicke der Bodenplatte von mind. 20 cm) auf ca. 2 m Breite als frostsichere Gründung, während im Feldbereich auf 0,50 m minimiert werden kann.
Alternativ ist die Frostfreiheit der Gründung auch über umlaufende Frostschürzen bis 1,00 m u. OK Bodenplatte möglich.

Der Nachweis zulässiger Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054:2010-12 und die zu erwartenden Setzungen können rechnerisch für Fundamentplattenstreifen mit ca. 30 m Länge und Breiten von 0,50 – 1,50 m über Grundbruch- und Setzungsberechnungen unter Ansatz der vorhandenen Baugrundschichtung erfolgen.
Dabei ist der aufnehmbare Sohlwiderstand unter Berücksichtigung einer zulässigen Setzung (Durchbiegung der Platte, hier max. ~ 2 cm) zu ermitteln.

Da bei Plattengründungen die Grundbruchsicherheit wegen der Größe der Gründungsplatte ohne Belang ist, wurde der Teilsicherheitsbeiwert für den Grundbruch vernachlässigt (hier auf 0,1 gesetzt).

Bei Ansatz einer lastverteilenden Bettungsschicht von mindestens 0,50 m Dicke für den Bereich bei BS 1, ergeben sich zulässige Bemessungswerte für den Sohlwiderstand von **$\sigma_{R,d}$ = 350 kN/m²** bei Setzung von **s = 1,2 – 2,6 cm** (Anlage 5.1).
(Zur Beachtung: Die neue DIN 1054:2012-12 gibt keine zulässigen Sohlpressungen, sondern Bemessungswerte des Sohldrucks vor, zulässige Sohlpressungen nach DIN 1054:2005t liegen bei gleichen Setzungen hier bei σ_{zul} ~ 250 kN/m².)

Für die Bemessung elastisch gebetteter Platten kann eine Bettungsziffer von k_s = 10 MN/m³ angenommen werden.

5.1.2 Flachgründung auf Streifen- und Einzelfundamenten

Eine Gründung des geplanten Marktes ist grundsätzlich auch auf Streifen- und Einzelfundamenten möglich. Eine frostfreie Mindesteinbindetiefe von 1,00 m u. GOK ist einzuhalten.

Der Nachweis des Bemessungswertes für den Sohldruck und die zu erwartenden Setzungen erfolgen rechnerisch für Streifenfundamente mit Breiten von 0,30 – 1,00 m und quadratische Einzelfundamente mit Breiten von a = b = 1,00 – 2,00 m über Grundbruch- und Setzungsberechnungen.

Für Streifenfundamente kann nach Anlage 5.2.1 als Bemessungswert für den Sohlwiderstand in Abhängigkeit der Fundamentbreite **$\sigma_{R,d}$ = 237 - 442 kN/m²** angenommen werden. Die zu erwartenden Setzungen betragen ca. **s = 0,7 – 2,6 cm**.
(zulässige Sohlpressungen nach DIN 1054:2005 σ_{zul} ~ 169 – 315 kN/m².)

Für Einzelfundamente ergeben sich nach Anlage 5.3.1 Bemessungswerte für den Sohlwiderstand in Abhängigkeit der Fundamentbreite mit **$\sigma_{R,d}$ = 440 kN/m²** bei Setzungen von **s = 1,6 – 2,5 cm** *(zulässige Sohlpressungen nach DIN 1054:2005 σ_{zul} ~ 314 kN/m²).*

Der Abtrag höherer Lasten in den Baugrund ist bei Streifen- und Einzelfundamenten über größere Einbindetiefen bis ca. 2,00 m auf den Terrassenkiesen möglich.
Dann ergeben sich folgende Bemessungswerte für den Sohlwiderstand und Setzungen:

Streifenfundament (Anlage 5.2.2)	$\sigma_{R,d}$ = 900 kN/m²	s = 0,8 – 2,4 cm
Einzelfundament (Anlage 5.3.2)	$\sigma_{R,d}$ = 1.200 kN/m²	s = 1,30 – 2,5 cm

Solche Tiefergründungen bis auf die Terrassenkiese können für Einzelfundamente über Gründungsklötze aus Magerbeton oder bei Streifenfundamenten über Gräben mit Magerbeton bis auf UK Fundament (i.d.R. 1,00 m u. GOK) realisiert werden.
Die Auffüllungen und Auelehme sind kurzzeitig ohne Verbau mit senkrechten Wänden bis ca. 2,00 m Höhe standsicher, wenn zeitnah die Betonverfüllung erfolgt.

Da konkrete Planungen für die Bebauung noch nicht vorliegen, sind die Gründungsempfehlungen anhand konkreter Fundamentlasten und Fundamentplänen ggf. durch den Baugrundgutachter noch zu präzisieren und zu ergänzen.

5.2. Gründung Verkehrsflächen

5.2.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung

Als Gründungshorizont für das Planum von Verkehrsflächen (ca. 0,60 m u. jetziger GOK) stehen überwiegend gemischtkörnige, dicht gelagerte Auffüllungen und bereichsweise auch bindige Auelehme und Geschiebemergel mit mäßigen Tragfähigkeitseigenschaften an.

Die Untergrundschichten sind überwiegend gering wasserdurchlässig, staunässeempfindlich und frostempfindlich.
Diese Untergrundschichten müssen der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 – sehr frostempfindlich – zugeordnet werden.

5.2.2 Hydrologische Verhältnisse

Der im Bearbeitungsgebiet maßgebende, zusammenhängende Grundwasserleiter liegt im Mittelwasserstand ca. 8 m u. GOK.
Auch im Hochwasserfall ist ein Aufgehen des Grundwasserspiegels bis auf ca. 1,50 m u. Planum nicht möglich.
In den Auffüllungen und Lockergesteinsdeckschichten sind jahreszeitlich bedingt lokale und temporäre Staunässezonen und geringfügige Schichtwasserführungen nicht auszuschließen.

Die hydrologischen Verhältnisse am Standort sind als günstig zu beurteilen.

5.2.3 Mindestdicke des frostsicheren Aufbaues

Die Verkehrsflächen können nach RstO 12 vorläufig in die Belastungsklasse Bk1,8 (PKW-Verkehr mit geringem Schwerlastanteil) eingeordnet werden.
Die endgültige Festlegung der Belastungsklasse trifft aber nicht der Baugrundgutachter sondern der Planer Verkehrsanlagen.
Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues kann für die Fahrbahn nach RstO 12, Tab. 6 und 7 wie folgt festgelegt werden:

RStO Tab. 6 Zeile 2	Frostempfindlichkeitsklasse F3	60 cm
RStO Tab. 7 Zeile 1.2	Frosteinwirkungszone II	+ 5 cm
RStO Tab. 7 Zeile 2.2	keine bes. Klimaeinflüsse	+/-0 cm
RStO Tab. 7 Zeile 3.2	kein Grund- oder Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	+/-0 cm
RStO Tab. 7 Zeile 4.2	Gradiente in Geländehöhe	+/-0 cm
RStO Tab. 7 Zeile 5.2	Entwässerung der Fahrbahn über Rinnen, Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm
Dicke des frostsicheren Straßenoberbaus		**60 cm**

5.2.4 Entwässerung

Das Planum wird in gering durchlässigen, staunässeempfindlichen und frostempfindlichen Böden liegen (Auffüllungen, Auelehme, Bodengruppe TL – GU*). Daher sind Entwässerungsmaßnahmen im Planumsbereich über Quergefälle und Längsdränagen erforderlich.

5.2.5 Tragfähigkeit und Befestigung des potentiellen Planums

Die dauerhafte Tragfähigkeit im Planum wird auf den anstehenden gemischtkörnigen und oft inhomogenen Auffüllungen und den bereichsweise anstehenden bindigen Auelehmen erfahrungsgemäß nicht ausreichend sein.

Für die Verkehrsflächen ist nach RStO 12 bzw. ZTVE-StB 09 auf dem Planum eine Mindestragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen.

Die Tragfähigkeit von gemischtkörnigen bindigen Böden ändert sich im Laufe des Jahres in Abhängigkeit von den Wassergehalten des Bodens, wobei im Frühjahr die geringsten Tragfähigkeiten ermittelt werden.

Dieser Wert wird als Frühjahrstragfähigkeit bezeichnet. Naturgemäß ist dieser Wert aber nur in den wenigsten Fällen direkt zu messen.
Deshalb stellt das Thüringer Landesamt für Straßenbau mit der „Arbeitsanleitung für die Bemessung des Bodenaustausches bei nicht dauerhaft tragfähigem, frostempfindlichem Planum (AbemBo)“, Ausgabe 2004, einen Berechnungsmodul (E_H) zur Verfügung, auf dessen Grundlage notwendige Stabilisierungsmaßnahmen festgelegt werden können.

Bestimmung der Frühjahrstragfähigkeit auf dem Planum E_{Hvorh}

Teil-strecke	**Bodenart**	**Bodengruppe n. DIN 18 196**	**LG-Bereich n. Tab. 1**	**a 1 n. Tab. 2**	**a 2 n. Tab. 3**	**A = a 1 + a 2**	**E_{Hvorh} (MN/m²)**
1	Auffüllungen	GT*	III a	0,77	0,11	0,88	**27**
2	Auelehme	TL	III b	0,80	0,10	0,90	**23**

Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Planums sind daher grundsätzlich erforderlich.

Zur Tragfähigkeitsverbesserung des Planums unter den Fußwegen auf $E_{v2} \geq 45$ MN/m² wird ein Bodenaustausch empfohlen, die Mindestdicke beträgt 30 cm.

Für Bodenaustauschmaßnahmen sind grobkörnige, schwach bindige, gebrochene Mineralgemische oder Kiessande der Körnung 0 – 45 bis 0 – 56 mm zu verwenden.

Eine Bodenverbesserung des Planums mit hydraulischen Bindemitteln wird nicht empfohlen, da ein Mixed-in-place-Einbau wegen zu erwartender Steine und Fundamentreste beim Fräsen zu Problemen führen kann.

6. Erforderliche Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung bzw. Bauraumentwässerung

Für Bodenplatten und erdberührende Außenwände sind Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung zum Schutz gegen Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser nach DIN 18 195-4 erforderlich, wenn eine Dränierung der Bauräume gewährleistet ist.

Unter der Bodenplatte ist nach DIN 4094 eine kapillarbrechende Schicht aus mind. 15 cm nichtbindigem, gut wasserdurchlässigem Material anzuordnen. Dies ist bei Anordnung einer Bettungsschicht aus Frostschutz-Mineralgemisch bereits gegeben.

Die kapillarbrechenden Bettungsschichten und die Bauräume sind über eine umlaufende Horizontaldränage zu entwässern, damit kein Sickerwasser in der Bettungsschicht aufstauen kann.
Für Planung und Ausführung wird auf die DIN 18 195 und DIN 4095 verwiesen.

Der anstehende Baugrund besteht oberflächennahe überwiegend aus gemischtkörnigen bis bindigen Böden mit nur geringen Wasserdurchlässigkeiten von $k_f \sim 10^{-6} – 10^{-9}$ m/s.

Erst ab ca. 2,0 m Tiefe stehen Terrassenkiese mit Wasserdurchlässigkeiten von $k_f \sim 10^{-4}$ m/s an, welche für die Versickerung von Oberflächenwasser in Sickerschächten oder Rigolen geeignet sind.

7. Hinweise zum Aushub und Sicherung von Baugruben

Nach den bisher zur Verfügung stehenden Angaben zur Bebauung werden Baugruben mit Baugrubenwänden bis max. 2 m Höhe erforderlich.

In den Auffüllungen und oberflächennahen Deckschichten sind Baugrubenböschungen mit Neigungen von max. 60 ° herzustellen.
Baugrubenböschungen in den Terrassenkiesen sind mit Böschungswinkeln ß ≤ 45 ° herzustellen.
Für Baugrubenwände mit Höhen über 3 m sind Böschungssysteme mit Bermen (Breite 1,50 m) und Einzelböschungshöhen ≤ 3 m herzustellen oder die Baugrubenwände über Verbaue (z. B. Bohrpfahlwände, Trägerbohlwände) zu sichern.

Die Böschungsflächen sind durch Abdeckungen mit Baufolie gegen Witterungseinflüsse und Erosion zu sichern.

Die anstehenden Böden sind bis ca. 3 - 4 m Tiefe der Bodenklasse 3 - 4 zuzuordnen und werden mit normalen Baugeräten lösbar sein.
Mit Steinanteilen bis 30 Masse-% und Resten von Fundamenten und Grundmauern ist im Baugrund bis ca. 2 m Tiefe zu rechnen.

Für die Ausführung von verbauten und unverbauten Baugruben- und Grabenböschungen verweisen wir auf die DIN 4124 und die Angaben von Verbauherstellern.

8. Hinweise zu einer möglichen Wasserhaltung

Besondere Maßnahmen zur Wasserhaltung oder Grundwasserabsenkung sind für Baugruben nicht notwendig, da Grundwasser erst ab ca. 7 – 8 m Tiefe ansteht.

Alle Baugrubensohlen sind aber unbedingt bauzeitlich durch Oberflächenentwässerungen wasserfrei zu halten oder vor Vernässung durch Schutzschichten zu schützen, da die oft bindigen Böden auf Vernässungen mit Verlust ihrer ohnehin schon eingeschränkten Tragfähigkeit reagieren.

Für die Entfernung von Niederschlagswässern und ggf. möglichen Schichtwasserzutritten sind bauzeitlich offene Wasserhaltungen (Gräben, Dränagen, Pumpengesenke, Tauchpumpen) vorzuhalten.
Möglich sind auch bauzeitliche Versickerungsschächte bis in die Terrassenkiese zur Ableitung von Oberflächenwasser.

9. Allgemeine Hinweise und Empfehlungen für die spätere Bauausführung

Am Bauvorhaben sind die vorhandenen oberflächennahen Deckschichten grundsätzlich mit normalen Erdbaugeräten lösbar.

Die Baugrubensohlen sind im glatten Bodenanschnitt herzustellen, so dass eine Zerstörung des natürlichen Lagerungsgefüges des Untergrundes weitestgehend vermieden wird.

Baugrubensohlen sind nur im Einzelfall nachzuverdichten, wenn Auflockerungen beim Aufgraben unvermeidbar waren.

Das Aushubmaterial aus Auffüllungen und Auelehm ist für die Hinterfüllung von Bauräumen nicht geeignet, da ihre Inhomogenität und hohe Bindigkeit eine ausreichende Verdichtung nicht zulässt und große Setzungen und Sackungen zu erwarten sind.
Der gegebenenfalls anfallende Aushub aus Terrassenkiesen kann hingegen zum Wiedereinbau verwendet werden.

Zur Vermeidung späterer Setzungen über den Bauräumen wird für die Bauraumverfüllungen die Verwendung geeigneter Ersatzbaustoffe (Mineralgemische, Vorabsiebungen, Kiessande) empfohlen.

Für Bettungsschichten sind gut verdichtbare, frostsichere, grobkörnige, gebrochene Mineralgemische der Körnung 0 – 45 bis 0 – 56 mm (Frostschutz-Mineralgemische) zu verwenden.

Bleibende Böschungen sind im Endzustand mit Maximalneigungen von 1 : 1,5 herzustellen und durch biologischen Verbau (Mutterbodenandeckung, Rasenansaat, Bepflanzung mit Bodendeckern) vor Erosionen zu sichern.

Die Festlegungen zu Baugrund und Gründung basieren auf den durchgeführten Baugrundbohrungen als punktuelle Baugrundaufschlüsse.
Daher sind Abweichungen der Schichtgrenzen von den zeichnerischen Darstellungen möglich.

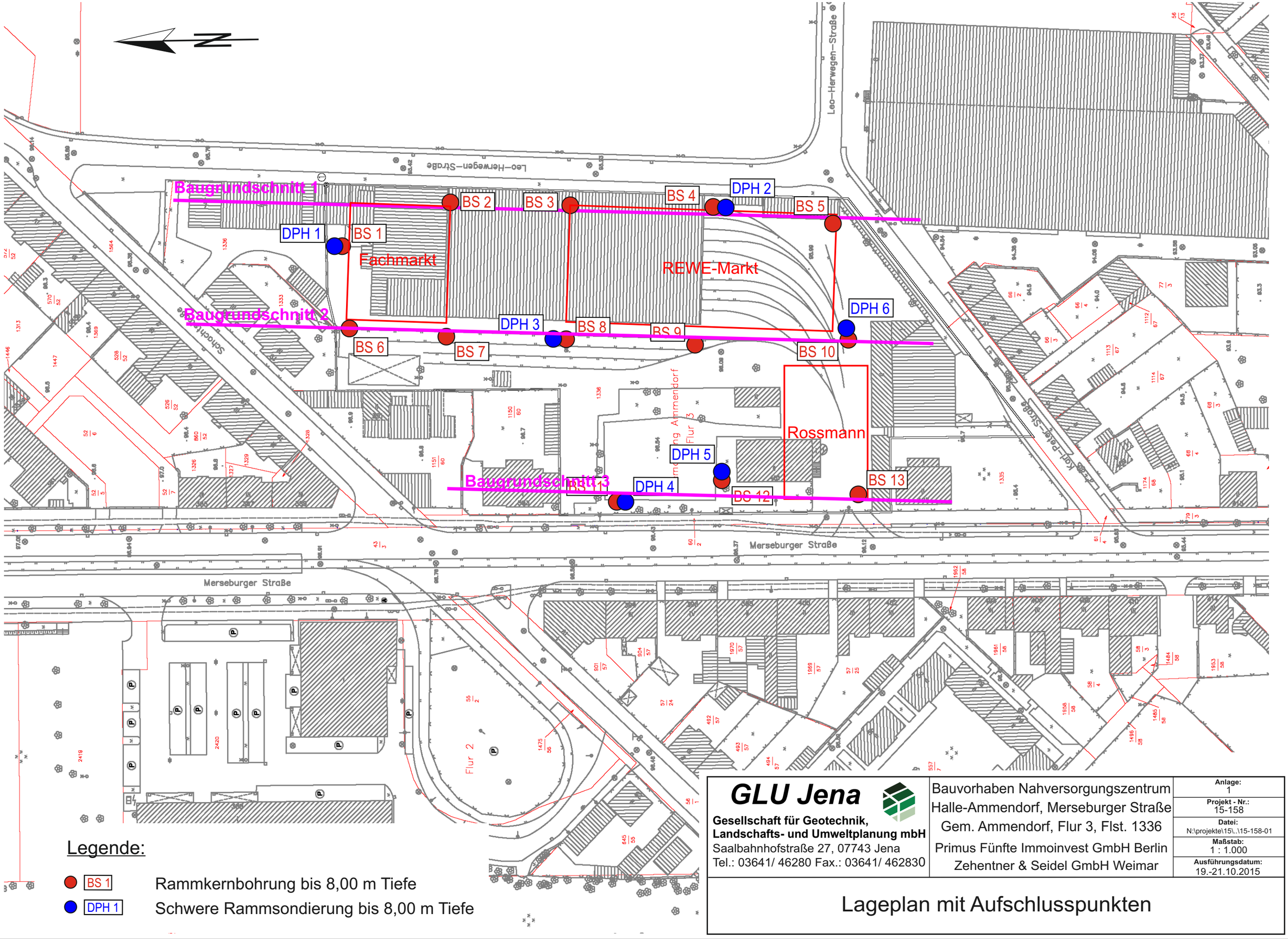
INGENIEURGRUPPE PTM

Eine weitere Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen Baugrundgutachter und Planer bzw. Statiker zur Festlegung der Gründung und eine baubegleitende Betreuung der Erdbaumaßnahme wird empfohlen.

Sollten sich im Rahmen der Bauausführung wesentlich vom Baugrundgutachten abweichende Baugrundverhältnisse darstellen, so ist der Gutachter zu einer örtlichen Begutachtung der Baugrube und einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Projektänderungen, insoweit sie die Baugrundverhältnisse oder die Gründung betreffen oder tangieren, sind dem Gutachter zur Kenntnis zu bringen.

Dipl.-Ing. E. Klahn



Legende:

- BS 1 — Rammkernbohrung bis 8,00 m Tiefe
- DPH 1 — Schwere Rammsondierung bis 8,00 m Tiefe

GLU Jena

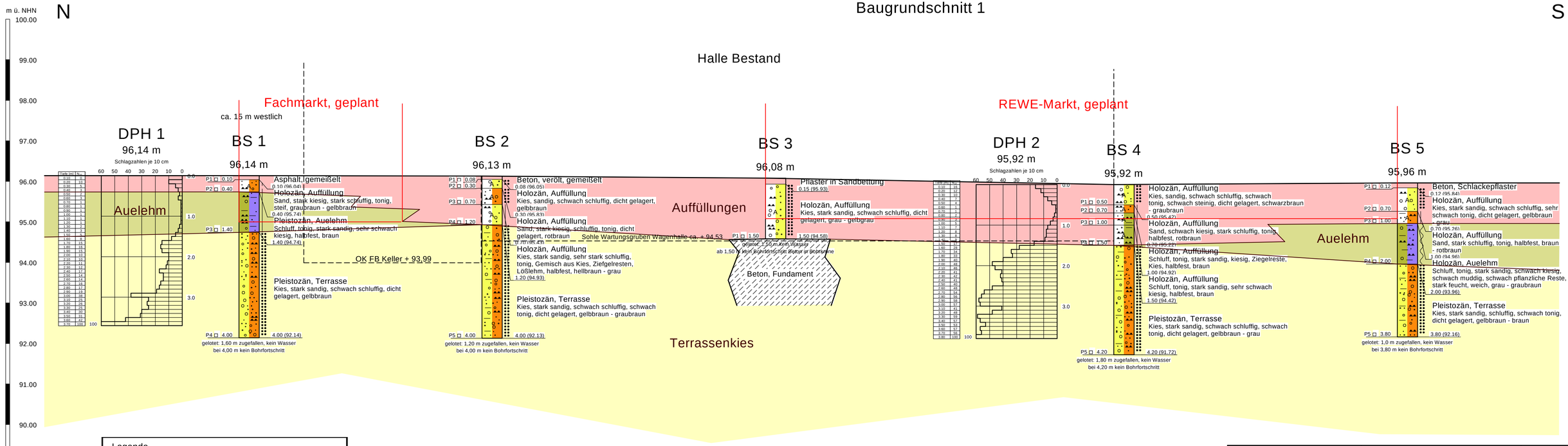
Gesellschaft für Geotechnik, Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.: 03641/ 462830

Bauvorhaben Nahversorgungszentrum Halle-Ammendorf, Merseburger Straße
Gem. Ammendorf, Flur 3, Flst. 1336
Primus Fünfte Immoinvest GmbH Berlin
Zehentner & Seidel GmbH Weimar

Anlage:	1
Projekt - Nr.:	15-158
Datei:	N:\projekte\15\..\15-158-01
Maßstab:	1 : 1.000
Ausführungsdatum:	19.-21.10.2015

Lageplan mit Aufschlusspunkten

Baugrundschnitt 1



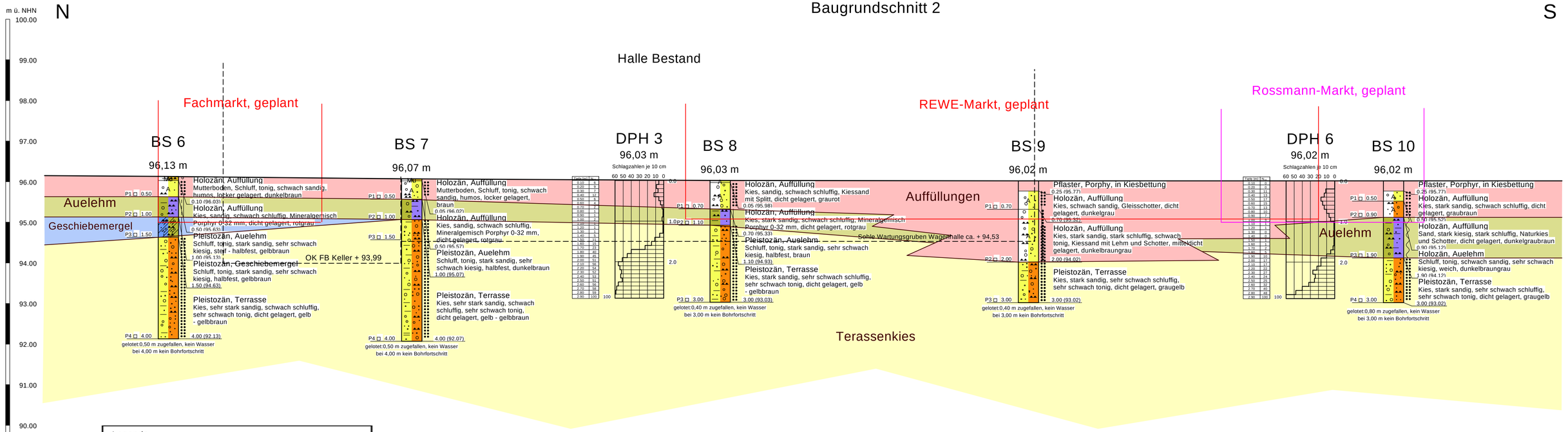
GLU Jena Gesellschaft für Geotechnik, Landschafts- und Umweltplanung mbH Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830	Bauvorhaben Nahversorgungszentrum Halle-Ammendorf, Merseburger-Straße Gem. Ammendorf, Flur 3, Flst. 1336 Primus Fünfte Immoinvest GmbH Berlin Zehentner & Seidel GmbH Weimar	Anlage: 2.1 Proj.-Nr.: 15-158 Datei: N:/projekte/15/ /15-158-21 Maßstab (Lin): 1 : 250 / 1 : 50 Ausführungsdatum: 19. - 21.10.2015

Darstellung von Rammkernbohrungen und Rammsondierungen nach DIN 4023

Baugrundschnitt 2

N

S



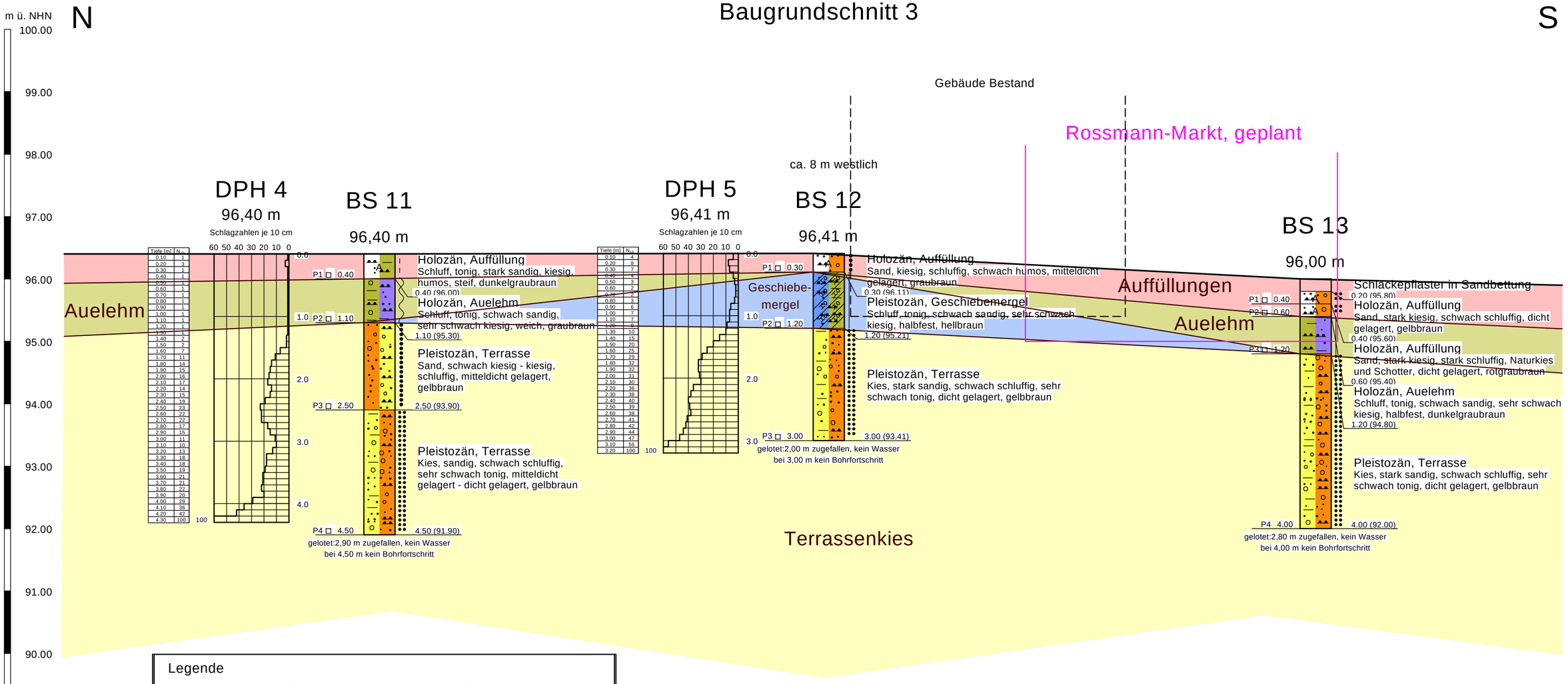
GLU Jena Gesellschaft für Geotechnik, Landschafts- und Umweltplanung mbH Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830	Bauvorhaben Nahversorgungszentrum Halle-Ammendorf, Merseburger-Straße Gem. Ammendorf, Flur 3, Flst. 1336 Primus Fünfte Immoinvest GmbH Berlin Zehentner & Seidel GmbH Weimar	Anlage: 2.2 Proj.-Nr.: 15-158 Datei: N:/projekte/15/ /15-158-22 Maßstab (Lin): 1 : 250 / 1 : 50 Ausführungsdatum: 19. - 21.10.2015	

Darstellung von Rammkernbohrungen und Rammsondierungen nach DIN 4023

Baugrundschnitt 3

N

S



GLU Jena	Bauvorhaben Nahversorgungszentrum
Gesellschaft für Geotechnik, Landschafts- und Umweltplanung mbH	Halle-Ammendorf, Merseburger-Straße
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena	Gem. Ammendorf, Flur 3, Flst. 1336
Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830	Primus Fünfte Immoinvest GmbH Berlin
	Zehentner & Seidel GmbH Weimar

Anlage:	2.3
Proj.- Nr.:	15-158
Datei:	N:/projekte/15/../15-158-23
Maßstab (L/H) :	1 : 250 / 1 : 50
Ausführungsdatum:	19. - 21.10.2015

Darstellung von Rammkernbohrungen und Rammsondierungen nach DIN 4023

GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07747 Jena
Tel.: 03641 - 46280 /Fax.: - 462830

Projekt-Nr.: 15-158
Anlage : 3.1

Wassergehalt nach DIN 18 121 T 1

NVZ Halle - Ammendorf

Bearbeiter: Ka/Kn Datum: 10/2015

Entnahmestelle : siehe unten
Entnahmetiefe : siehe unten
Bodenart : siehe unten
Entnahmedatum : 19.-21.10.2015
Prüfungsnummer: 15-158-501a bis 502b

Probenbezeichnung:	501a/ BS 5.4/ 1,00 - 2,00 m u. GOK	501b/ BS 6.2/ 0,50 - 1,00 m u. GOK	501c/ BS 7.2/ 0,50 - 1,00 m u. GOK
Bodenart:	Auelehm	Auelehm	Auelehm
Feuchte Probe + Behälter [g]:	263.80	213.71	209.67
Trockene Probe + Behälter [g]:	238.34	196.31	194.50
Behälter [g]:	76.87	72.58	71.26
Trockene Probe [g]:	161.47	123.73	123.24
Porenwasser [g]:	25.46	17.40	15.17
Wassergehalt [%]	15.77	14.06	12.31

Probenbezeichnung:	501d/ BS 8.2/ 0,70 - 1,10 m u. GOK	501e/ BS 10.3/ 0,90 - 1,90 m u. GOK	501f/ BS 11.2/ 0,40 - 1,10 m u. GOK
Bodenart:	Auelehm	Auelehm	Auelehm
Feuchte Probe + Behälter [g]:	192.38	294.25	229.83
Trockene Probe + Behälter [g]:	180.11	263.23	207.56
Behälter [g]:	73.42	68.38	71.01
Trockene Probe [g]:	106.69	194.85	136.55
Porenwasser [g]:	12.27	31.02	22.27
Wassergehalt [%]	11.50	15.92	16.31

Probenbezeichnung:	501g/ BS 13.3/ 0,60 - 1,20 m u. GOK	501h/ BS 1.3/ 0,40 - 1,40 m u. GOK	502a/ BS 6.3/ 1,00 - 1,50 m u. GOK
Bodenart:	Auelehm	Auelehm	Geschiebemergel
Feuchte Probe + Behälter [g]:	291.09	225.51	105.12
Trockene Probe + Behälter [g]:	266.92	207.30	103.85
Behälter [g]:	83.62	72.90	77.15
Trockene Probe [g]:	183.30	134.40	26.70
Porenwasser [g]:	24.17	18.21	1.27
Wassergehalt [%]	13.19	13.55	4.76

Probenbezeichnung:	502b/ BS 12.2/ 0,30 - 1,20 m u. GOK		
Bodenart:	Geschiebemergel		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	170.76		
Trockene Probe + Behälter [g]:	163.48		
Behälter [g]:	71.50		
Trockene Probe [g]:	91.98		
Porenwasser [g]:	7.28		
Wassergehalt [%]	7.91		

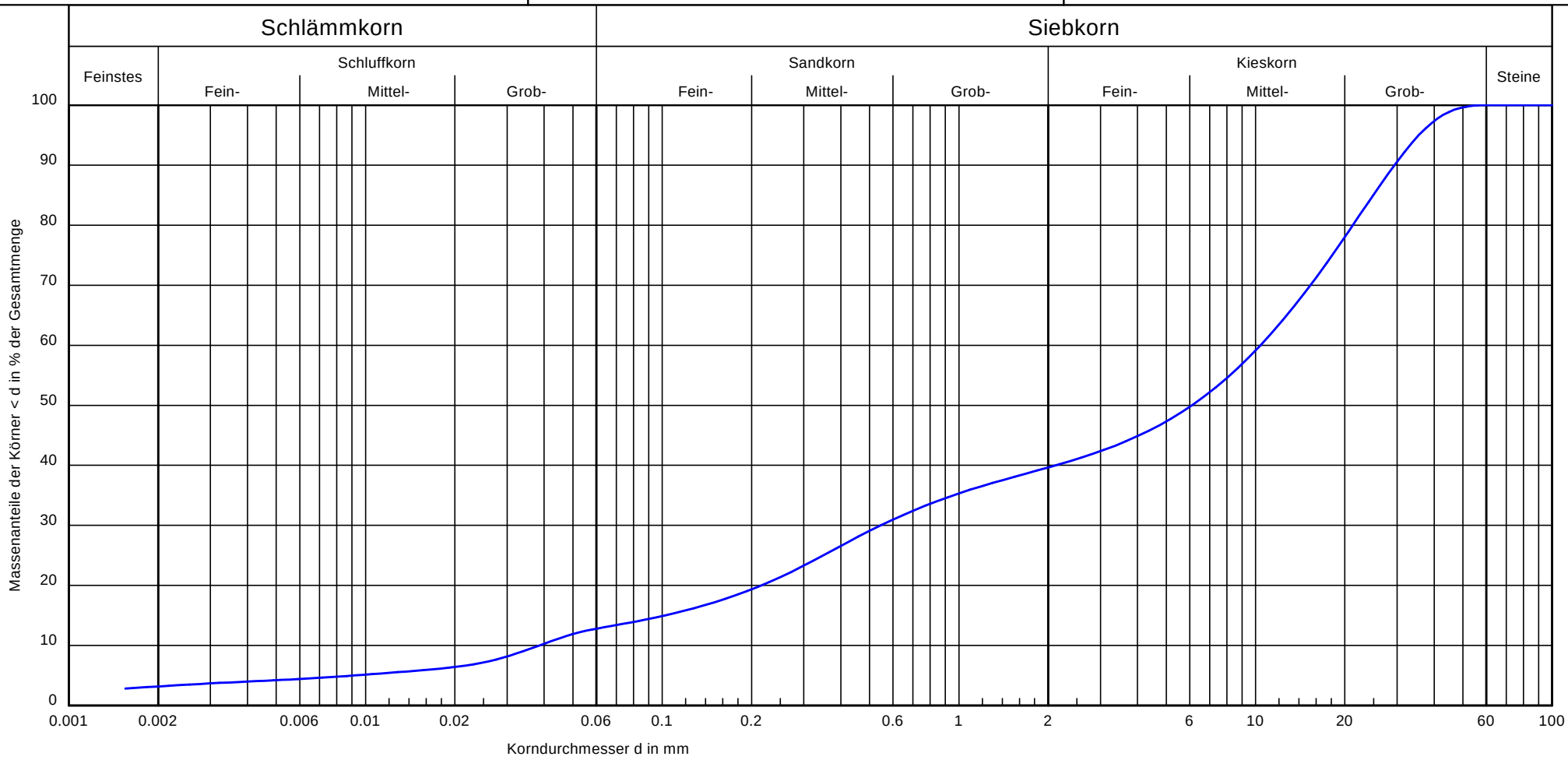
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/Kn Datum: 10/2015

Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

NVZ Halle - Ammendorf

Entnahmestelle : BS 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 3.1
Entnahmetiefe : 0,00 - 1,50 m
Entnahmedatum: 19.-21.10.2015
Prüfungsnr. : 15-158-497



Sieblinie:	497
Bodenart/Fraktionen:	G, u', fs', ms', gs'
Bodenart:	Auffüllung in Halle
U/Cc	269.9/0.7
Arbeitsweise:	komb.Sieb/Schl.
k [m/s] (Hazen):	$1.7 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	3.2/9.6/26.8/60.3
Bodengruppe nach DIN 18196:	GU

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 15-158
Anlage: 3.2

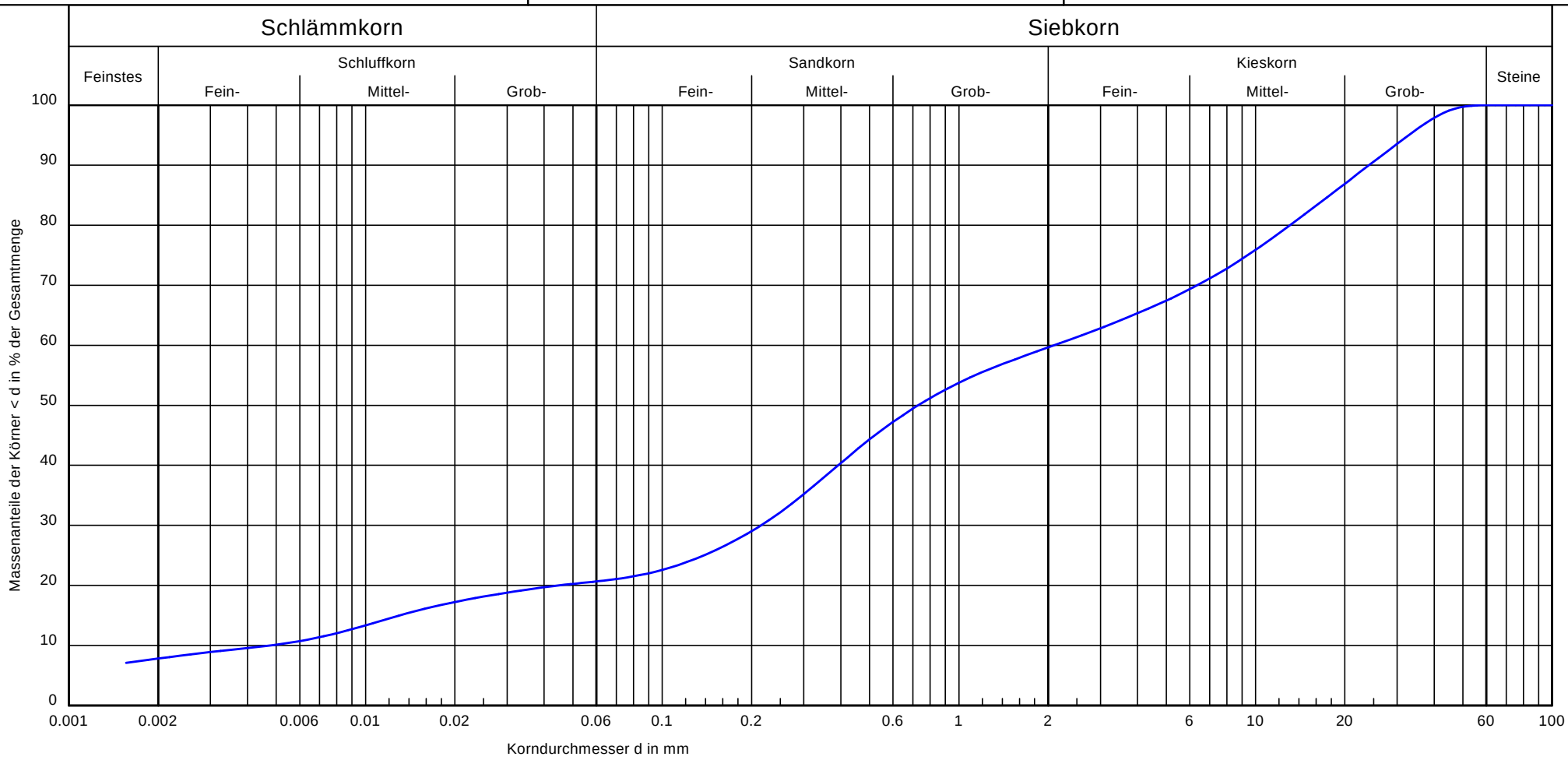
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/Kn Datum: 10/2015

Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

NVZ Halle - Ammendorf

Entnahmestelle : BS 1.2; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 7.1; 8.1
Entnahmetiefe : 0,00 - 1,50 m
Entnahmedatum: 19.-21.10.2015
Prüfungsnr. : 15-158-498



Sieblinie:	498
Bodenart/Fraktionen:	G, ms, t', u', fs', gs'
Bodenart:	Auffüllung-Hof ost
U/Cc	441.9/4.6
Arbeitsweise:	komb.Sieb/Schl.
k [m/s] (Hazen):	$2.6 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	7.8/12.9/39.0/40.4
Bodengruppe nach DIN 18196:	GŪ

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 15-158
Anlage: 3.3

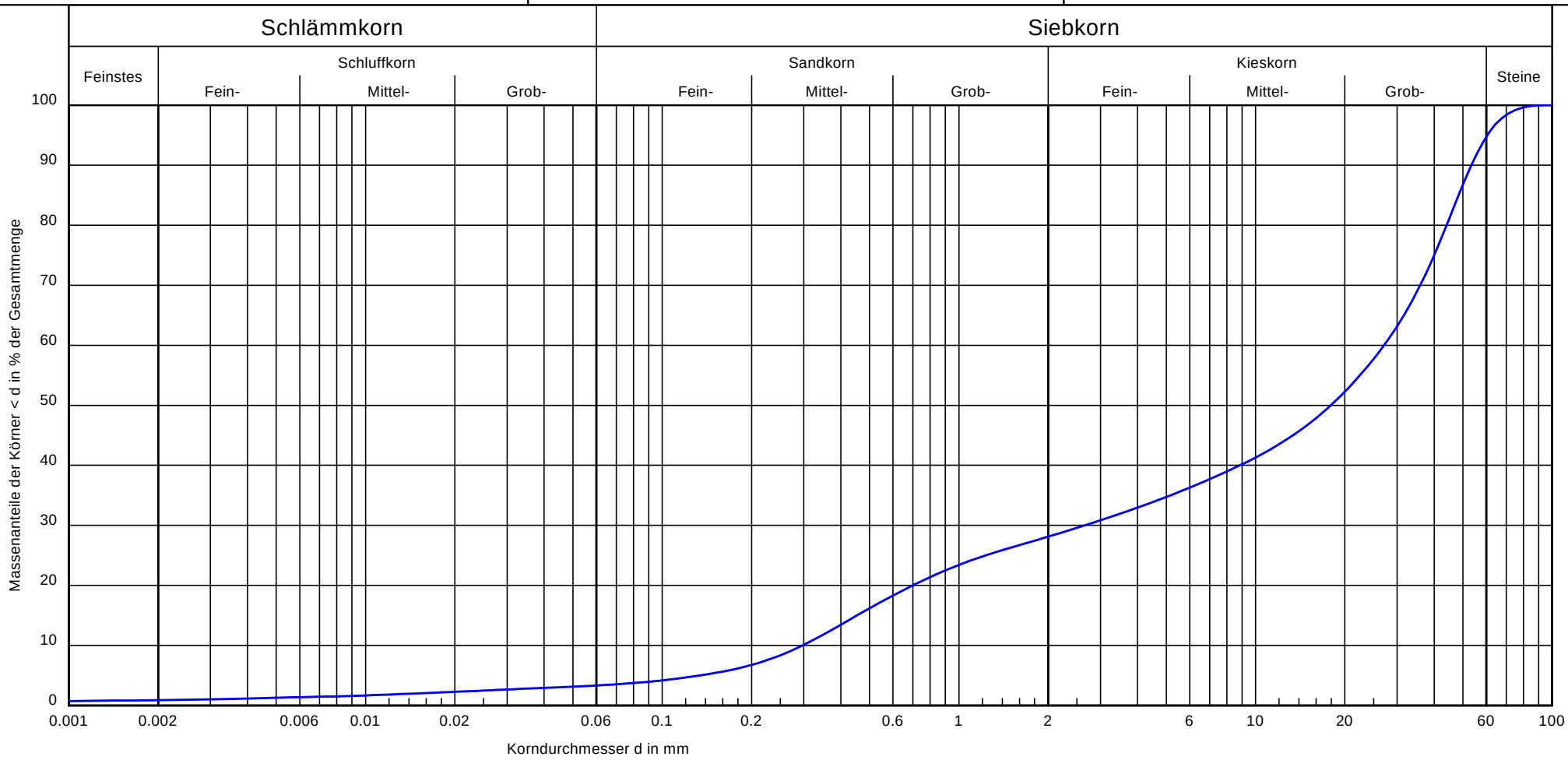
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/Kn Datum: 10/2015

Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

NVZ Halle - Ammendorf

Entnahmestelle : BS 9.1; 9.2
Entnahmetiefe : 0,25 - 2,00 m
Entnahmedatum: 19.-21.10.2015
Prüfungsnr. : 15-158-499



Sieblinie:	499
Bodenart/Fraktionen:	gG, mg, x', ms', gs', fg'
Bodenart:	Auffüllung-Hof ost
U/Cc	91.3/0.9
Arbeitsweise:	komb.Sieb/Schl.
k [m/s] (Hazen):	$1.0 * 10^{-3}$
T/U/S/G [%]:	0.9/2.4/24.8/66.6
Bodengruppe nach DIN 18196:	GW

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 15-158
Anlage: 3.4

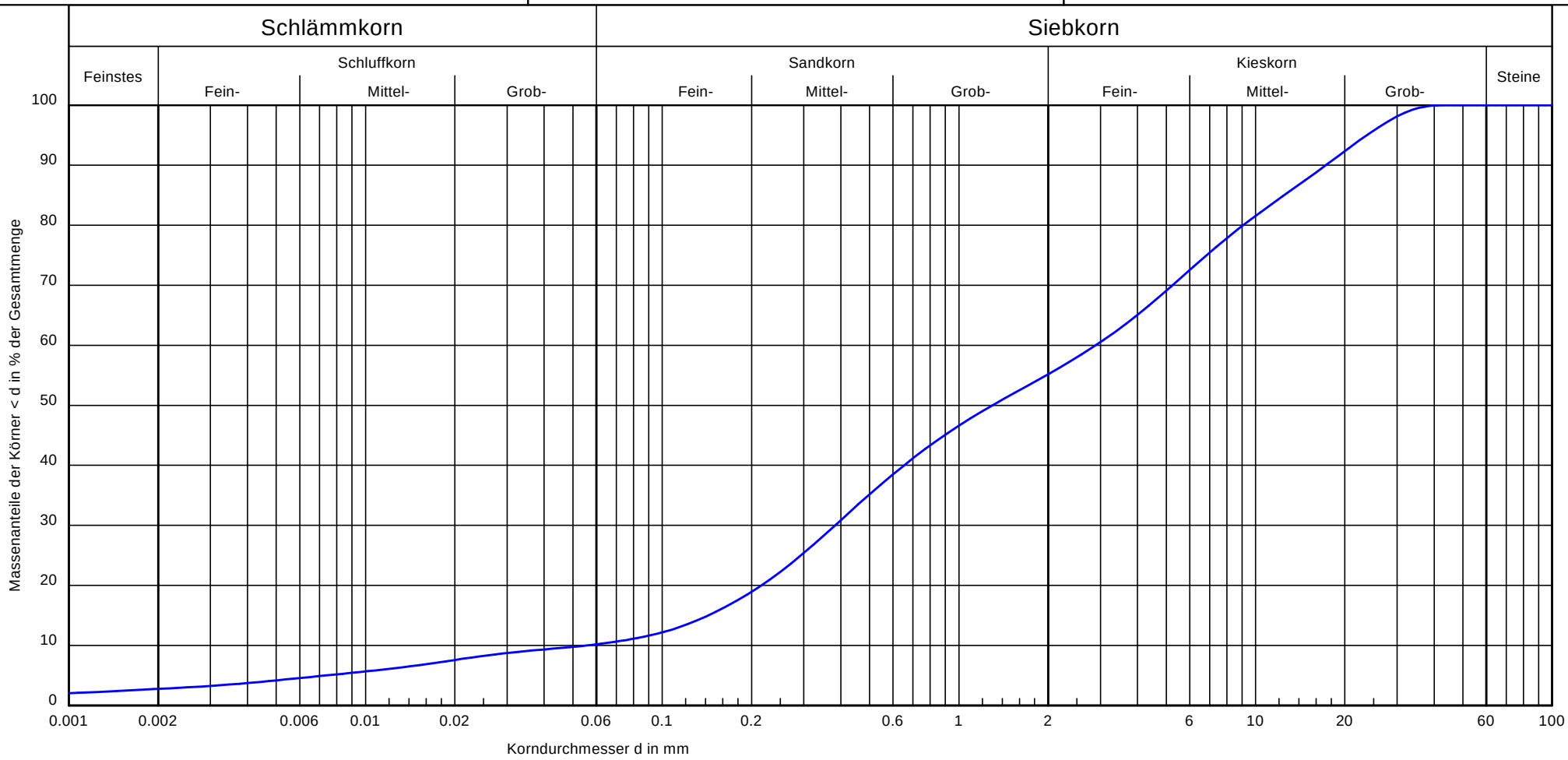
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/Kn Datum: 10/2015

Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

NVZ Halle - Ammendorf

Entnahmestelle : BS 11.1; 12.1; 13.1; 13.2
Entnahmetiefe : 0,00 - 0,60 m
Entnahmedatum: 19.-21.10.2015
Prüfungsnr. : 15-158-500



Sieblinie:	500
Bodenart/Fraktionen:	S, G, u'
Bodenart:	Auffüllung-Hof west
U/Cc	52.0/0.9
Arbeitsweise:	komb.Sieb/Schl.
k [m/s] (Hazen):	$3.6 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	2.8/7.4/45.0/44.8
Bodengruppe nach DIN 18196:	GU

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 15-158
Anlage: 3.5

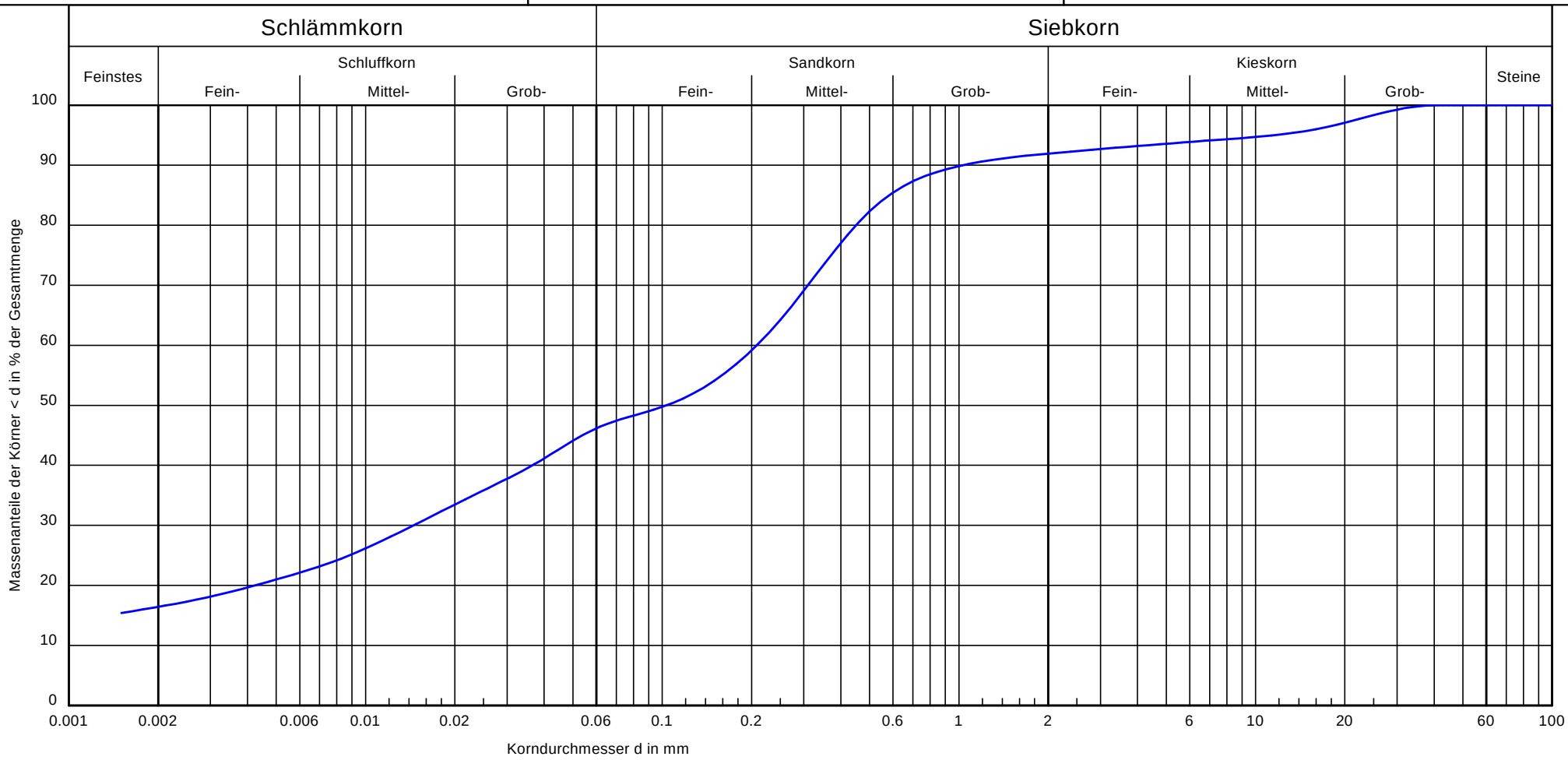
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/Kn Datum: 10/2015

Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

NVZ Halle - Ammendorf

Entnahmestelle : BS 5.4; 6.2; 7.2; 8.2; 10.3; 11.2; 13.3; 1.3
Entnahmetiefe : 0,40 - 2,00 m
Entnahmedatum: 19.-21.10.2015
Prüfungsnr. : 15-158-501



Sieblinie:	501
Bodenart/Fraktionen:	S, t, u, g'
Bodenart:	Auelehm
U/Cc	-/-
Arbeitsweise:	komb.Sieb/Schl.
k [m/s] (Hazen):	-
T/U/S/G [%]:	16.4/29.7/45.8/8.1
Bodengruppe nach DIN 18196:	TL

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 15-158
Anlage: 3.6

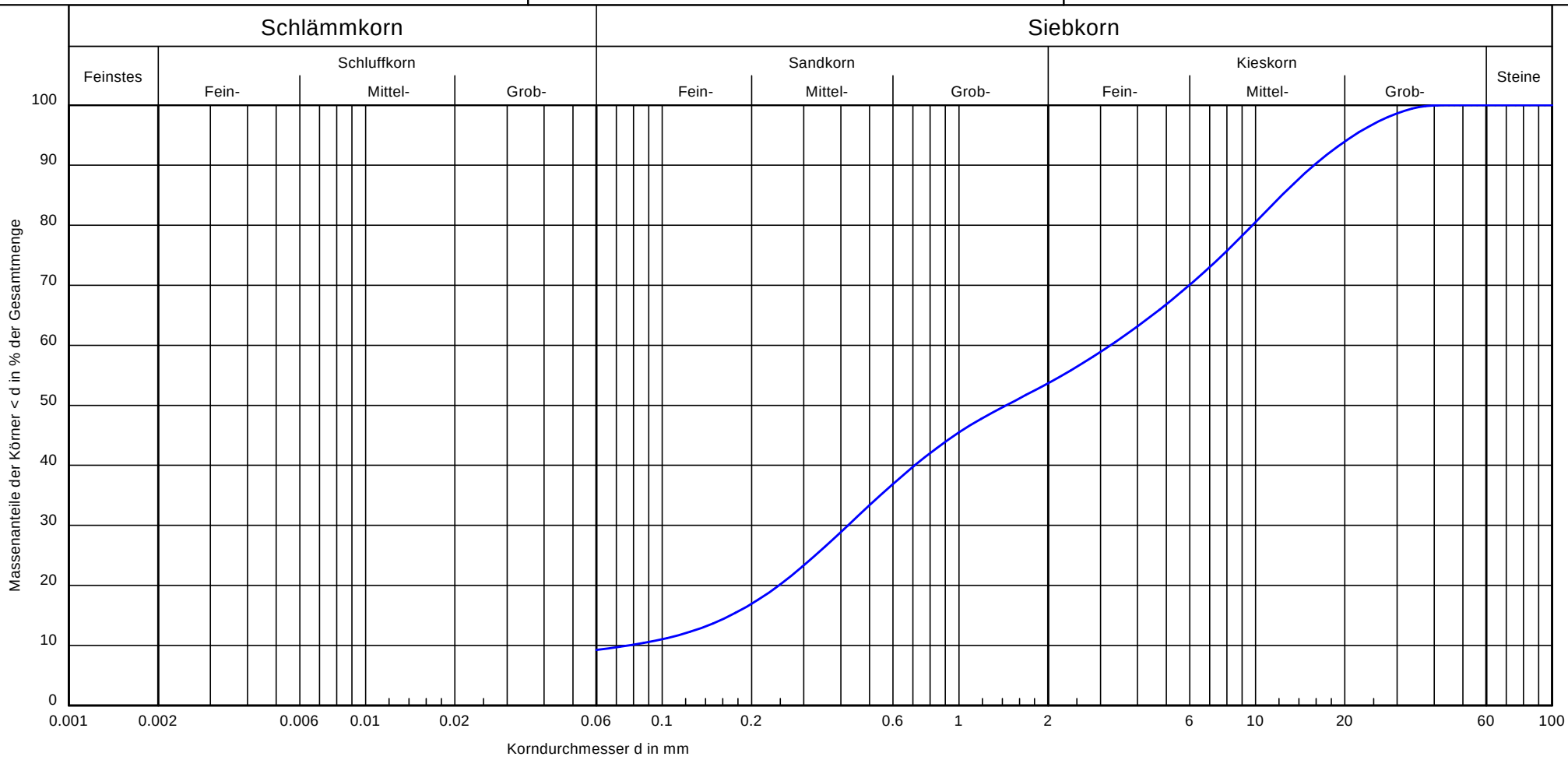
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/Kn Datum: 10/2015

Körnungslinie nach DIN 18 123 - 5

NVZ Halle - Ammendorf

Entnahmestelle : BS 1.4; 2.5; 4.5; 5.5; 6.4; 7.3; 8.3; 9.3; 10.4; 11.3; 11.4; 12.3; 13.4
Entnahmetiefe : 1,00 - 4,50 m
Entnahmedatum: 19.-21.10.2015
Prüfungsnr. : 15-158-503



Sieblinie:	503
Bodenart/Fraktionen:	S, G, u'
Bodenart:	Terrassenkies
U/Cc	42.2/0.7
Arbeitsweise:	Naß-/Trockensiebung
k [m/s] (Hazen):	$6.9 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /9.2/44.4/46.3
Bodengruppe nach DIN 18196:	GU

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 15-158
Anlage: 3.7

GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.:03641 -46280 / Fax.:03641 - 462830

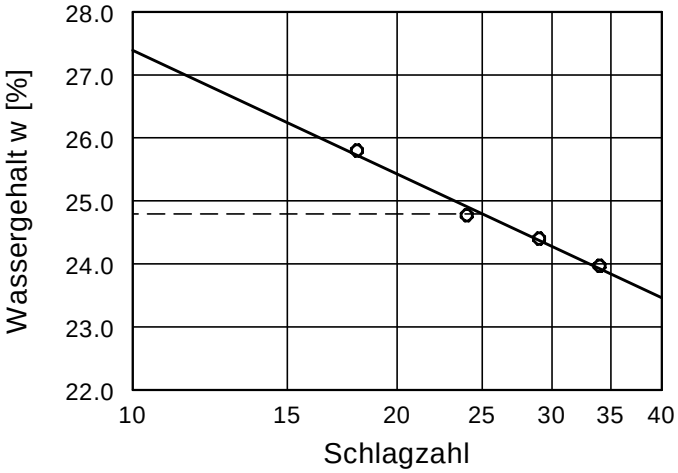
Projekt-Nr.: 15-158
Anlage : 3.8.1

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 T 1

NVZ Halle - Ammendorf

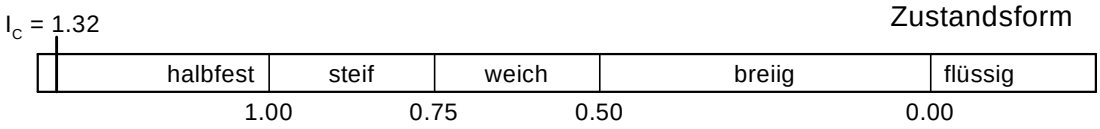
Bearbeiter: Ka/Kn Datum: 10/2015

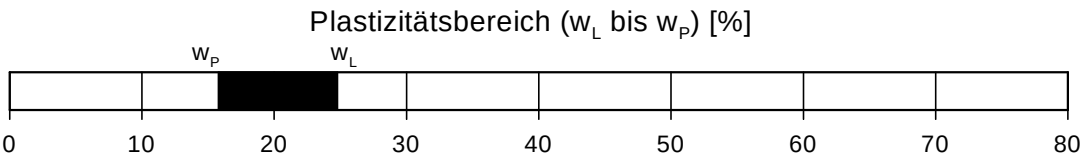
Entnahmestelle: BS 5.4; 6.2; 7.2; 8.2; 10.3; 11.2; 13.3; 1.3
Entnahmetiefe : 0,40 - 2,00 m
Entnahmedatum: 19.-21.10.2015
Bodengruppe : TL
Bodenart : Auelehm
Prüfungsnr. : 15-158-501

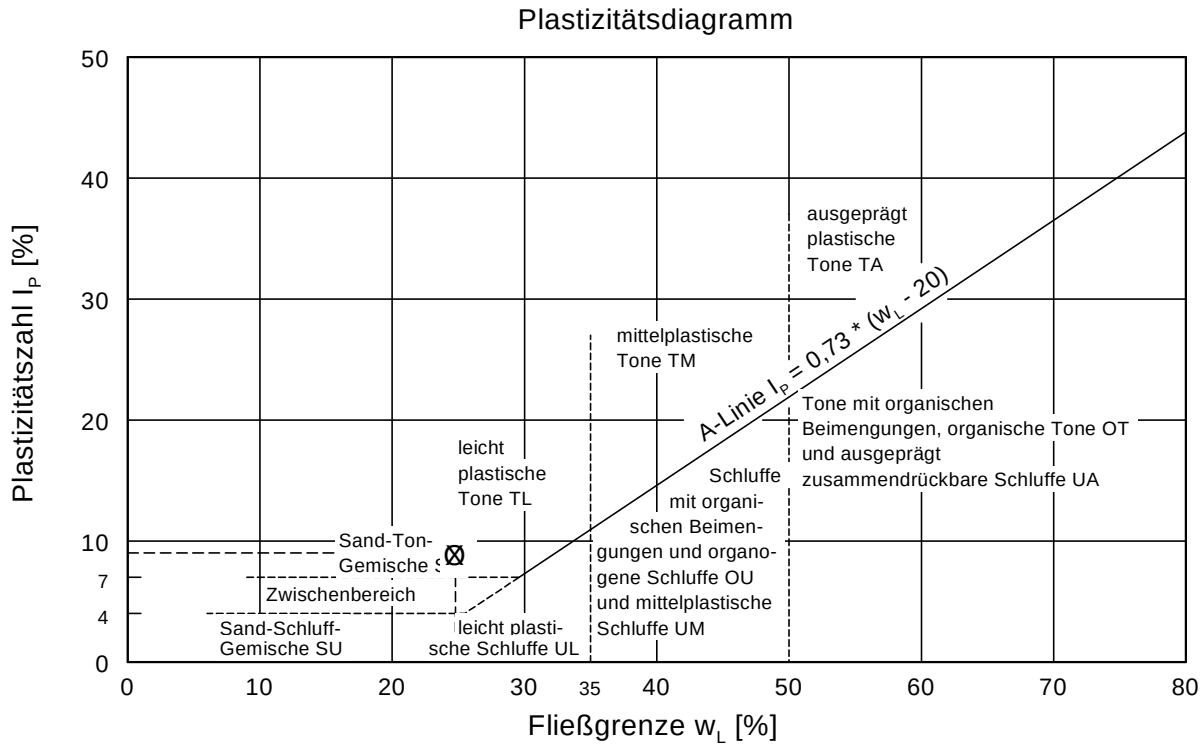


Wassergehalt w =	11.5 %
Fließgrenze w_L =	24.8 %
Ausrollgrenze w_P =	15.8 %
Plastizitätszahl I_P =	9.0 %
Konsistenzzahl I_C =	1.32
Anteil Überkorn ü =	23.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	6.8 %
Korr. Wassergehalt =	12.9 %

niedrigster ermittelter Wassergehalt







GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.:03641 -46280 / Fax.:03641 - 462830

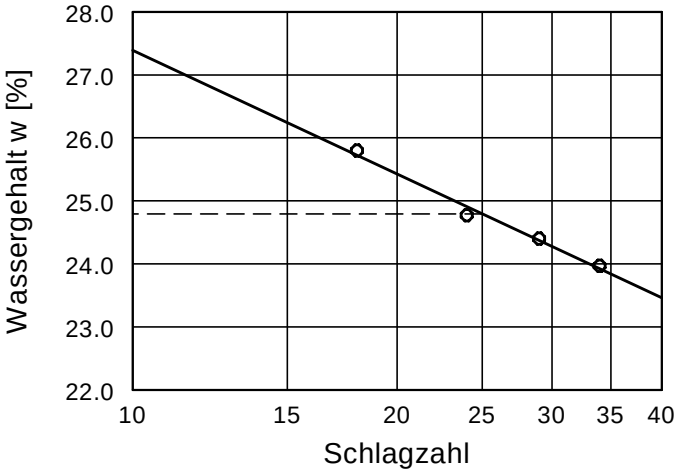
Projekt-Nr.: 15-158
Anlage : 3.8.2

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 T 1

NVZ Halle - Ammendorf

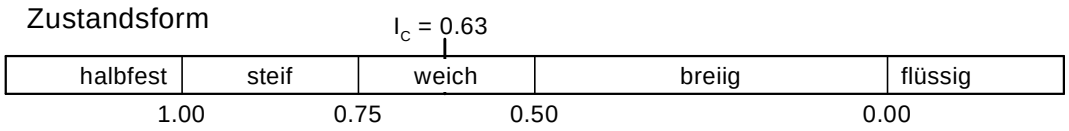
Bearbeiter: Ka/Kn Datum: 10/2015

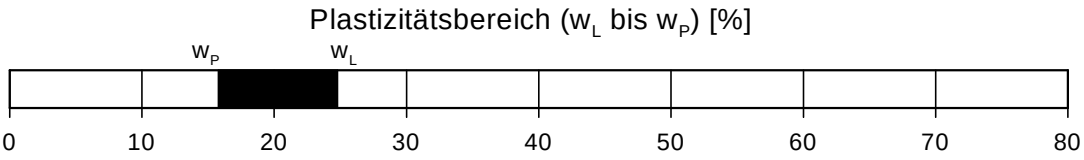
Entnahmestelle: BS 5.4; 6.2; 7.2; 8.2; 10.3; 11.2; 13.3; 1.3
Entnahmetiefe : 0,40 - 2,00 m
Entnahmedatum: 19.-21.10.2015
Bodengruppe : TL
Bodenart : Auelehm
Prüfungsnr. : 15-158-501

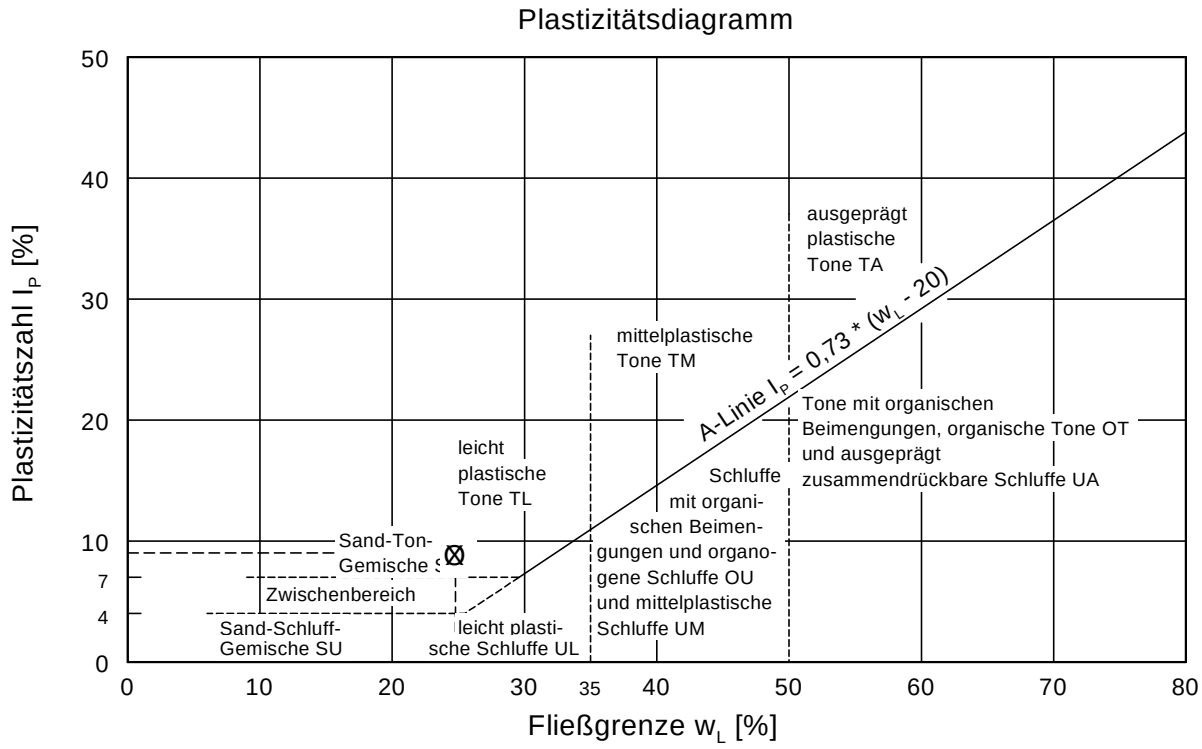


Wassergehalt w =	16.3 %
Fließgrenze w_L =	24.8 %
Ausrollgrenze w_P =	15.8 %
Plastizitätszahl I_P =	9.0 %
Konsistenzzahl I_C =	0.63
Anteil Überkorn ü =	23.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	6.8 %
Korr. Wassergehalt =	19.1 %

höchster ermittelter Wassergehalt







GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.:03641 -46280 / Fax.:03641 - 462830

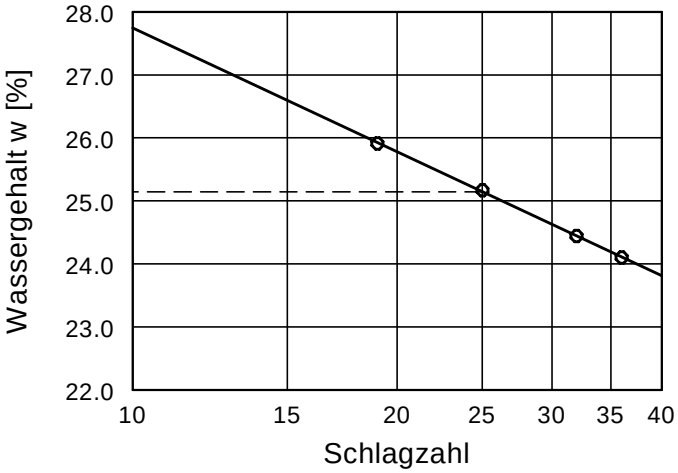
Projekt-Nr.: 15-158
Anlage : 3.9.1

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 T 1

NVZ Halle - Ammendorf

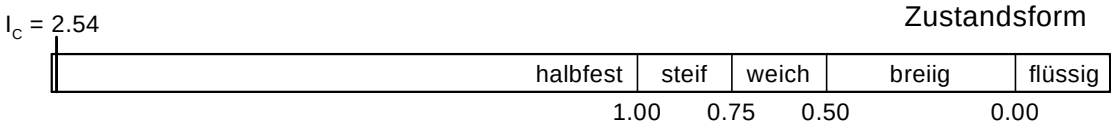
Bearbeiter: Ka/Kn Datum: 10/2015

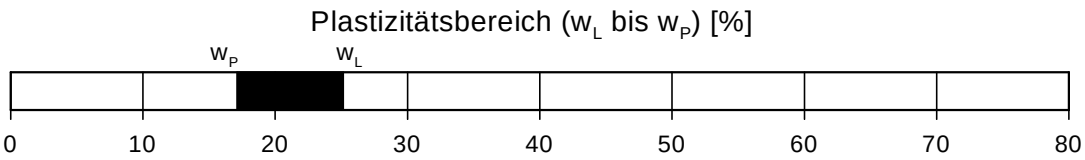
Entnahmestelle: BS 6.3; 12.2
Entnahmetiefe : 0,30 - 1,50 m
Entnahmedatum: 19.-21.10.2015
Bodengruppe : TL
Bodenart : Geschiebemergel
Prüfungsnr. : 15-158-502

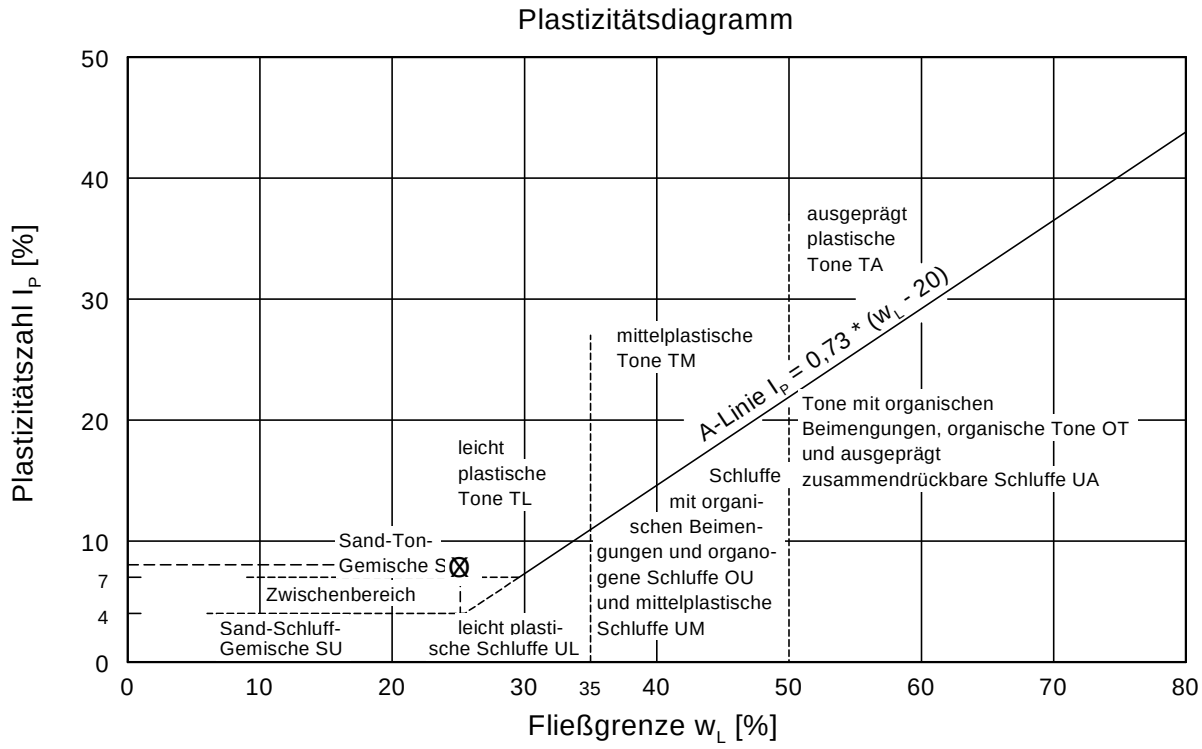


Wassergehalt w =	4.8 %
Fließgrenze w_L =	25.1 %
Ausrollgrenze w_P =	17.1 %
Plastizitätszahl I_P =	8.0 %
Konsistenzzahl I_C =	2.54

niedrigster ermittelter Wassergehalt







GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.:03641 -46280 / Fax.:03641 - 462830

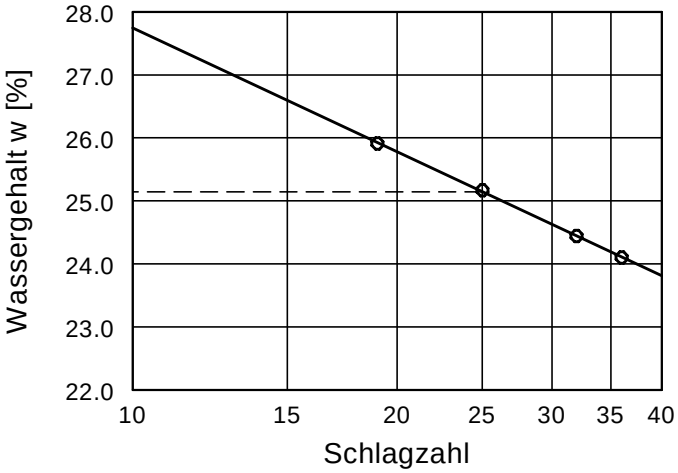
Projekt-Nr.: 15-158
Anlage : 3.9.2

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 T 1

NVZ Halle - Ammendorf

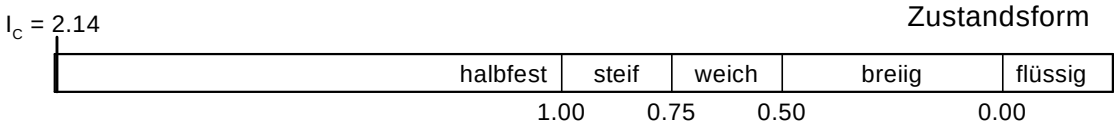
Bearbeiter: Ka/Kn Datum: 10/2015

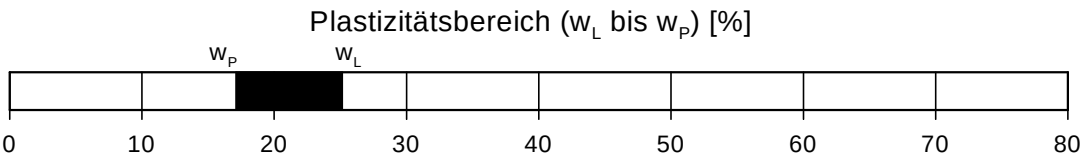
Entnahmestelle: BS 6.3; 12.2
Entnahmetiefe : 0,30 - 1,50 m
Entnahmedatum: 19.-21.10.2015
Bodengruppe : TL
Bodenart : Geschiebemergel
Prüfungsnr. : 15-158-502

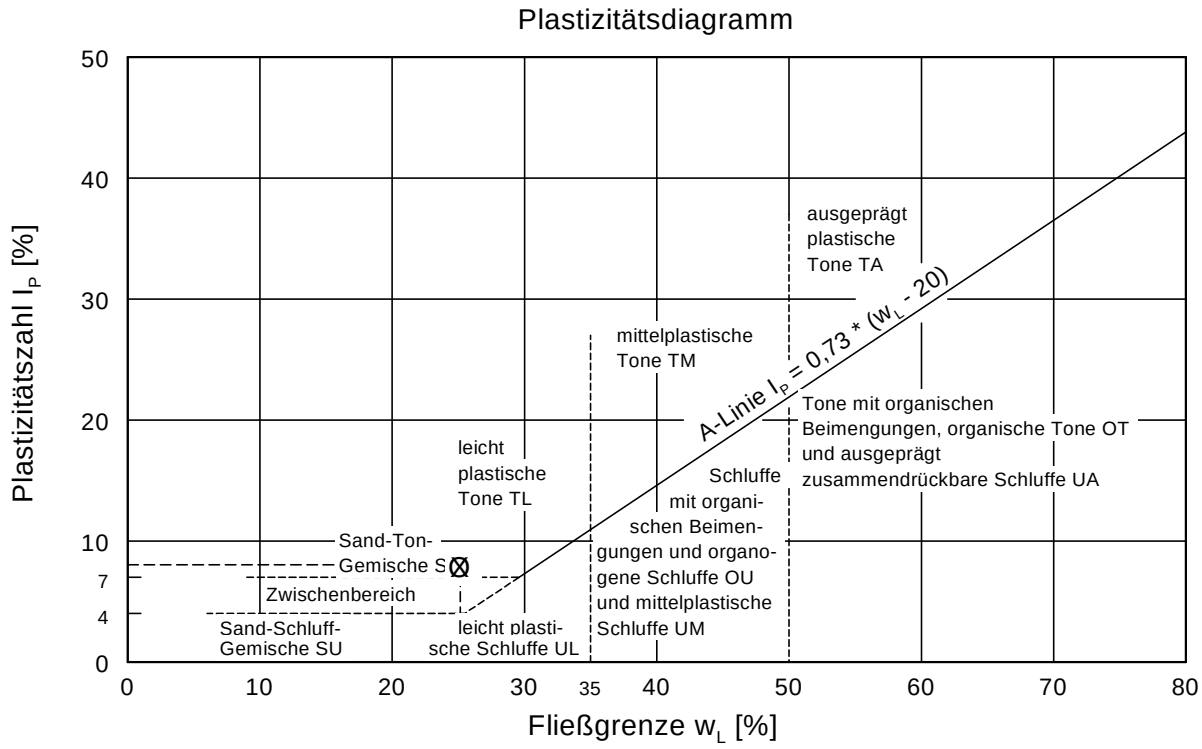


Wassergehalt w =	7.9 %
Fließgrenze w_L =	25.1 %
Ausrollgrenze w_P =	17.1 %
Plastizitätszahl I_P =	8.0 %
Konsistenzzahl I_C =	2.14

höchster ermittelter Wassergehalt







Anlage 3.10

ANALYTIKUM
UMWELTLABOR GMBH

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Jagdrain 14, 06217 Merseburg

GLU GmbH Jena
Herr Klahn
Saalbahnhofstr. 27
07743 Jena

Jagdrain 14
06217 Merseburg
Tel.: (0 34 61) 27 77 20
Fax: (0 34 61) 50 31 99
e-mail: info@ANALYTIKUM.de

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-18032-01-00

Merseburg, 04.11.2015

Prüfbericht	**51398**			
Projekt:	**BV Nahversorgungszentrum Ammendorf; Projekt-Nr.: 15-158**			
hier:	Auftrag vom 27.10.2015; Untersuchung nach Leitfaden THSbV, Kap. 5.1, Tab. 3, Restparameter nach DepV und Betonaggressivität sowie RuVA-StB-01			
Probenehmer:	Auftraggeber			
Beauftragte Proben:	8	Abfallprobe(n)	Eingang:	27.10.2015
	6	Abfallprobe(n) für Eluat	Eingang:	27.10.2015
	1	Asphaltprobe(n)	Eingang:	27.10.2015
	1	Asphaltprobe(n) für Eluat	Eingang:	27.10.2015
Prüfungszeitraum:	Beginn: 28.10.2015		Ende:	03.11.2015

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe:	**LAGA 01**	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
Aussehen (Feldansprache)	Auffüllung in Halle	
Färbung	braun	
Geruch	schwach muffig	
pH-Wert	9,1	---
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	750	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	13	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	0,20	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	**0,0000**	**mg/kg i.TS**
PAK		
Naphthalin	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	<0,05	mg/kg i.TS
Phenanthren	0,15	mg/kg i.TS
Anthracen	0,059	mg/kg i.TS
Fluoranthen	0,40	mg/kg i.TS
Pyren	0,34	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	0,065	mg/kg i.TS
Chrysen	0,21	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthen	0,096	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	0,064	mg/kg i.TS
PAK Summe	**1,3840**	**mg/kg i.TS**
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	**0,0000**	**mg/kg i.TS**

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe:	LAGA 01	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
Arsen	7,5	mg/kg i.TS
Blei	130	mg/kg i.TS
Cadmium	0,61	mg/kg i.TS
Chrom	15	mg/kg i.TS
Kupfer	190	mg/kg i.TS
Nickel	10	mg/kg i.TS
Quecksilber	<0,1	mg/kg i.TS
Zink	250	mg/kg i.TS
TOC	0,57	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---

Probe:	LAGA 01	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
pH-Wert	9,2	---
Leitfähigkeit bei 25°C	530	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	370	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,01	mg/l
Phenol-Index	0,014	mg/l
DOC (Direktmessung)	22	mg/l
Fluorid (IC)	0,33	mg/l
Chlorid (IC)	15	mg/l
Sulfat (IC)	180	mg/l
Barium	0,018	mg/l
Blei	<0,01	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	<0,01	mg/l
Kupfer	0,067	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	<0,01	mg/l
Arsen	0,0019	mg/l
Antimon	0,011	mg/l
Selen	<0,001	mg/l
Eluatherstellung	x	---

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe: **LAGA 02**

Parameter	**Wert**	**Einheit**
Aussehen (Feldansprache)	Auffüllung Hof Ostseite	
Färbung	braun	
Geruch	ohne	
pH-Wert	9,5	---
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	<100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	<1	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	<0,1	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	**0,0000**	**mg/kg i.TS**
PAK		
Naphthalin	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	<0,05	mg/kg i.TS
Phenanthren	0,070	mg/kg i.TS
Anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoranthen	0,17	mg/kg i.TS
Pyren	0,15	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	0,069	mg/kg i.TS
Chrysen	0,10	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthen	0,079	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	0,089	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	0,052	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	0,067	mg/kg i.TS
PAK Summe	**0,8460**	**mg/kg i.TS**
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	**0,0000**	**mg/kg i.TS**

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe: LAGA 02

Parameter	Wert	Einheit
Arsen	12	mg/kg i.TS
Blei	54	mg/kg i.TS
Cadmium	<0,4	mg/kg i.TS
Chrom	19	mg/kg i.TS
Kupfer	27	mg/kg i.TS
Nickel	8,1	mg/kg i.TS
Quecksilber	0,14	mg/kg i.TS
Zink	91	mg/kg i.TS
TOC	0,30	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---

Probe: LAGA 02

Parameter	Wert	Einheit
pH-Wert	9,5	---
Leitfähigkeit bei 25°C	150	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	<100	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,01	mg/l
Phenol-Index	<0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	3,1	mg/l
Fluorid (IC)	0,30	mg/l
Chlorid (IC)	1,1	mg/l
Sulfat (IC)	37	mg/l
Barium	0,010	mg/l
Blei	<0,01	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	<0,01	mg/l
Kupfer	<0,01	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	<0,01	mg/l
Arsen	0,0047	mg/l
Antimon	0,0048	mg/l
Selen	<0,001	mg/l
Eluatherstellung	x	---

Probe: LAGA 02 - Beton

Parameter	Wert	Einheit
Betonaggressivität des Bodens		
Sulfid	<5	mg/kg i.TS
Sulfat	880	mg/kg i.TS
Säuregrad n. Baumann-Gully	<0,5	ml/kg i.TS
Chlorid	20	mg/kg i.TS

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe: **LAGA 03**

Parameter	**Wert**	**Einheit**
Aussehen (Feldansprache)	Auffüllung Hof Westseite	
Färbung	braun	
Geruch	ohne	
pH-Wert	10,0	---
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	<100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	<1	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	<0,1	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	**0,0000**	**mg/kg i.TS**
PAK		
Naphthalin	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	<0,05	mg/kg i.TS
Phenanthren	0,087	mg/kg i.TS
Anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoranthen	0,14	mg/kg i.TS
Pyren	0,11	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	0,052	mg/kg i.TS
Chrysen	0,072	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	0,055	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	<0,05	mg/kg i.TS
PAK Summe	**0,5160**	**mg/kg i.TS**
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	**0,0000**	**mg/kg i.TS**

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D PL 18032 01 00

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe: **LAGA 03**

Parameter	Wert	Einheit
Arsen	7,5	mg/kg i.TS
Blei	14	mg/kg i.TS
Cadmium	<0,4	mg/kg i.TS
Chrom	16	mg/kg i.TS
Kupfer	15	mg/kg i.TS
Nickel	8,8	mg/kg i.TS
Quecksilber	<0,1	mg/kg i.TS
Zink	46	mg/kg i.TS
TOC	0,52	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---

Probe: **LAGA 03**

Parameter	Wert	Einheit
pH-Wert	8,4	---
Leitfähigkeit bei 25°C	127	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	<100	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,01	mg/l
Phenol-Index	<0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	3,6	mg/l
Fluorid (IC)	0,12	mg/l
Chlorid (IC)	0,90	mg/l
Sulfat (IC)	3,7	mg/l
Barium	0,010	mg/l
Blei	<0,01	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	<0,01	mg/l
Kupfer	<0,01	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	<0,01	mg/l
Arsen	0,0019	mg/l
Antimon	0,0010	mg/l
Selen	<0,001	mg/l
Eluatherstellung	x	---

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe: **LAGA 04**

Parameter	Wert	Einheit
Aussehen (Feldansprache)	Auelehm	
Färbung	braun	
Geruch	ohne	
pH-Wert	8,4	---
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	<100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	<1	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	<0,1	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	**0,0000**	**mg/kg i.TS**
PAK		
Naphthalin	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	<0,05	mg/kg i.TS
Phenanthren	0,20	mg/kg i.TS
Anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoranthen	0,30	mg/kg i.TS
Pyren	0,25	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	0,11	mg/kg i.TS
Chrysen	0,18	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthen	0,056	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	1,3	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	<0,05	mg/kg i.TS
PAK Summe	**2,3960**	**mg/kg i.TS**
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	**0,0000**	**mg/kg i.TS**

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe:	LAGA 04	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
Arsen	3,7	mg/kg i.TS
Blei	35	mg/kg i.TS
Cadmium	<0,4	mg/kg i.TS
Chrom	15	mg/kg i.TS
Kupfer	17	mg/kg i.TS
Nickel	14	mg/kg i.TS
Quecksilber	<0,1	mg/kg i.TS
Zink	55	mg/kg i.TS
TOC	0,49	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---

Probe:	LAGA 04	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
pH-Wert	8,2	---
Leitfähigkeit bei 25°C	134	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	<100	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,01	mg/l
Phenol-Index	<0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	3,6	mg/l
Fluorid (IC)	0,85	mg/l
Chlorid (IC)	0,76	mg/l
Sulfat (IC)	6,8	mg/l
Barium	<0,01	mg/l
Blei	<0,01	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	<0,01	mg/l
Kupfer	<0,01	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	<0,01	mg/l
Arsen	0,0020	mg/l
Antimon	0,0040	mg/l
Selen	<0,001	mg/l
Eluatherstellung	x	---

Probe:	LAGA 04 - Beton	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
Betonaggressivität des Bodens		
Sulfid	9,3	mg/kg i.TS
Sulfat	230	mg/kg i.TS
Säuregrad n. Baumann-Gully	25	ml/kg i.TS
Chlorid	13	mg/kg i.TS

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe:	**LAGA 05**	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
Aussehen (Feldansprache)	Geschiebemergel	
Färbung	braun	
Geruch	ohne	
pH-Wert	8,9	---
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	<100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	<1	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	<0,1	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	**0,0000**	**mg/kg i.TS**
PAK		
Naphthalin	0,92	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	0,65	mg/kg i.TS
Fluoren	0,69	mg/kg i.TS
Phenanthren	7,8	mg/kg i.TS
Anthracen	0,93	mg/kg i.TS
Fluoranthen	6,2	mg/kg i.TS
Pyren	4,0	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	1,4	mg/kg i.TS
Chrysen	1,9	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthen	1,2	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthen	0,56	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	1,3	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	0,73	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	0,16	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	0,76	mg/kg i.TS
PAK Summe	**29,2000**	**mg/kg i.TS**
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	**0,0000**	**mg/kg i.TS**

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe:	LAGA 05	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
Arsen	8,2	mg/kg i.TS
Blei	25	mg/kg i.TS
Cadmium	<0,4	mg/kg i.TS
Chrom	13	mg/kg i.TS
Kupfer	14	mg/kg i.TS
Nickel	11	mg/kg i.TS
Quecksilber	<0,1	mg/kg i.TS
Zink	59	mg/kg i.TS
TOC	0,45	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---

Probe:	LAGA 05	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
pH-Wert	8,1	---
Leitfähigkeit bei 25°C	108	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	<100	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,01	mg/l
Phenol-Index	<0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	3,5	mg/l
Fluorid (IC)	0,75	mg/l
Chlorid (IC)	0,61	mg/l
Sulfat (IC)	11	mg/l
Barium	<0,01	mg/l
Blei	<0,01	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	<0,01	mg/l
Kupfer	<0,01	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	<0,01	mg/l
Arsen	0,0025	mg/l
Antimon	0,0014	mg/l
Selen	<0,001	mg/l
Eluatherstellung	x	---

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe: **LAGA 06**

Parameter	**Wert**	**Einheit**
Aussehen (Feldansprache)	Terrassenkies	
Färbung	hellbraun	
Geruch	ohne	
pH-Wert	9,7	---
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	<100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	<1	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	<0,1	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	**0,0000**	**mg/kg i.TS**
PAK		
Naphthalin	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	<0,05	mg/kg i.TS
Phenanthren	0,052	mg/kg i.TS
Anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Chrysen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	<0,05	mg/kg i.TS
PAK Summe	**0,0520**	**mg/kg i.TS**
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	**0,0000**	**mg/kg i.TS**

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe:	LAGA 06	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
Arsen	7,3	mg/kg i.TS
Blei	4,2	mg/kg i.TS
Cadmium	<0,4	mg/kg i.TS
Chrom	7,5	mg/kg i.TS
Kupfer	3,2	mg/kg i.TS
Nickel	6,1	mg/kg i.TS
Quecksilber	<0,1	mg/kg i.TS
Zink	13	mg/kg i.TS
TOC in Kalkstein	0,12	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---

Probe:	LAGA 06	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
pH-Wert	9,7	---
Leitfähigkeit bei 25°C	78	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	<100	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,01	mg/l
Phenol-Index	<0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	1,5	mg/l
Fluorid (IC)	0,13	mg/l
Chlorid (IC)	0,91	mg/l
Sulfat (IC)	6,1	mg/l
Barium	<0,01	mg/l
Blei	<0,01	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	<0,01	mg/l
Kupfer	<0,01	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	<0,01	mg/l
Arsen	0,0030	mg/l
Antimon	<0,001	mg/l
Selen	<0,001	mg/l
Eluatherstellung	x	---

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probe:	Asphalt 01	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
PAK		
Naphthalin	0,42	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	0,12	mg/kg i.TS
Phenanthren	0,56	mg/kg i.TS
Anthracen	0,30	mg/kg i.TS
Fluoranthen	0,52	mg/kg i.TS
Pyren	0,47	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	0,14	mg/kg i.TS
Chrysen	0,41	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthen	0,14	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	0,089	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	0,14	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	0,19	mg/kg i.TS
PAK Summe	**3,4990**	**mg/kg i.TS**
Brechen	x	---

Probe:	Asphalt 01	
Parameter	**Wert**	**Einheit**
Phenol-Index	<10	µg/l
Eluatherstellung	x	---

Die Untersuchungen wurden entsprechend der folgenden Verfahren und Methoden durchgeführt:

Methode	**Norm**	**NWG**	
Antimon	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,001	mg/l
Arsen	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,001	mg/l
Arsen	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	3	mg/kg i.TS
Aussehen (Feldansprache)	Bodenansprache seitens Probenehmer	---	---
Barium	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,01	mg/l
Betonaggressivität des Bodens	DIN 4030-2: 1991-06		--
Blei	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,01	mg/l
Blei	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	1	mg/kg i.TS
Brechen	ohne (Einsatz Backenbrecher)	---	---
BTEX-Cumen-Styren	DIN 38407-F9-1, 1991-05 (A)	0,05	mg/kg i.TS
Cadmium	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,001	mg/l
Cadmium	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,4	mg/kg i.TS
Chlorid (IC)	DIN EN ISO 10304-1, 2009-07 (A)	0,05	mg/l
Chrom	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,01	mg/l
Chrom	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,5	mg/kg i.TS
Cyanid, leicht freisetzbar	DIN EN ISO 14403-1, 2012-10 (A)	0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	DIN EN 1484, 1997-08 (A) (Direktmessung)	1	mg/l
Eluatherstellung	DIN 38414-S4, 1984-10 (A)	---	---
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4, 2003-01 (A)	---	---
EOX	DIN 38414-S17, 2012-02 (A)	1	mg/kg i.TS

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18012-01-00

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Methode	Norm	NWG	
Extrahierbare lipophile Stoffe	LAGA KW/04 Pkt. 6.8, 2009-12 (A)	0,1	%/OS
Fluorid (IC)	DIN EN ISO 10304-1, 2009-07 (A)	0,1	mg/l
Färbung	ohne (organolep. Prüfung)	---	---
Geruch	ohne (organolep. Prüfung)	---	---
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	DIN EN 15216, 2008-01 (A)	100	mg/l
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	DIN EN 14039, 2005-01 (A)	100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	DIN EN 14039, 2005-01 (A)	100	mg/kg i.TS
Kupfer	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,01	mg/l
Kupfer	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,5	mg/kg i.TS
Königswasserextrakt	DIN EN 13657, 2003-01 (A)	---	---
Leitfähigkeit bei 25°C	DIN EN 27888-C8, 1993-11 (A)	1	µS/cm
Mahlen	ohne (Einsatz Kugelmühle)	---	---
Molybdän	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,01	mg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,01	mg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,5	mg/kg i.TS
PAK	DIN ISO 18287, 2006-05 (A)	0,05	mg/kg i.TS
PCB	DIN EN 15308, 2008-05 (A)	0,005	mg/kg i.TS
pH-Wert	DIN 38404-C5, 2009-07 (A)	---	---
pH-Wert	DIN ISO 10390 (A)	---	---
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402, 1999-12 (A)	0,01	mg/l
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402, 1999-12 (A)	10	µg/l
Probenbegleitprotokoll	DIN 19747, 2009-07 (A)	---	---
Probenvorbereitung	DIN 19747, 2009-07 (A)	---	---
Quecksilber	DIN EN 1483, 2007-07 (A)	0,1	mg/kg i.TS
Quecksilber	DIN EN ISO 12846, 2012-08 (A)	0,0001	mg/l
Selen	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,001	mg/l
Sulfat (IC)	DIN EN ISO 10304-1, 2009-07 (A)	0,1	mg/l
TOC	DIN EN 13137, 2001-12 (A), Abweichg. 1)	0,1	% (m/m)
Zink	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,01	mg/l
Zink	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,5	mg/kg i.TS

Erläuterungsteil

(A)	akkreditiertes Prüfverfahren
i.TS	in Trockensubstanz
OS	Originalsubstanz
1)	Auftragsgemäß erfolgte bei der Probenvorbereitung zur TOC-Analytik eine Decarbonisierung (2-faches Kochen mit HCL bis zur Trockene).

Anlagen: 1 Stck. wie folgt, bestehend aus insg. 6 Seiten:
6 Probenbegleitprotokolle

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

ANALYTIKUM
UMWELTLABOR GMBH

Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet.
Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Wird als Summenwert 0,0000 ausgewiesen, so liegen alle aufsummierten Einzelergebnisse unterhalb der jeweils angegebenen Nachweisgrenze.

Die Verfahrensfehler der einzelnen Analyseverfahren entsprechen den jeweiligen Normen.
Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n).
Auszüge aus dem Prüfbericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden.

Mit freundlichen Grüßen

ANALYTIKUM
Umweltlabor GmbH

B. Zimmermann
Geschäftsführer

Probenbegleitprotokoll

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenehmer (Institution/Name): GLU GmbH Jena, Herr Klahn
Bezeichnung Feldprobe: 15-158-LAGA 01 BV NVZ Ammendorf
Tag/Uhrzeit Probenahme: 19.10.2015, 9:00
Probenahmeprotokoll-Nr: 15-158-BS 1 - 13 Übergabe an Labor: ja [x] nein [ ]

Untersuchung auf folgende Parameter:
- physikalische [ ]
- anorganisch chemische [x]
- organisch chemische [x]
- leichtflüchtige (überschichtet) [ ]
- biologische [ ]

Verjüngung:
- fraktionierendes Teilen [ ]
- Kegeln und Vierteln [ ]
- Cross-Riffling [ ]
- Sonstige: ____

Grobsortierung [ ] Klassierung [ ] Zerkleinerung [ ]

Kommentierung: ____

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): ____

Probengefäß: PE-Beutel Transportbedingungen (z. B. Kühlung): ____

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: ____ oder Masse [kg]: ca. 1 kg

Unterschrift Probenehmer: Klahn

Probenehmer

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Labor: ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH, Jagdrain 14, 06217 Merseburg
Nummer Prüfbericht: 51388 **Nummer Laborprobe:** 183898 / 899
Tag / Uhrzeit Probenanlieferung: 27.10.15 17:00
Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja [x] nein [ ] Bemerkungen: ____

Vor der Verjüngung

Sortierung:	ja [ ]	nein [x]
Zerkleinerung:	ja [ ]	nein [x]
Lufttrocknung:	ja [ ]	nein [x]
Siebung:	ja [ ]	nein [x]
Schneidmühle (4 mm):	ja [ ]	nein [x]

separierte Stoffgruppen:
Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]: ____
Art: ____
Siebschnitt: ____ [mm]
Siebdurchgang: ____ [g]
Siebrückstand: ____ [g]
Analyse Siebrückstand [ ]
Analyse Durchgang [ ] Analyse Gesamt [ ]

Homogenisierung/Teilung:
fraktionierendes Teilen [ ] Kegeln + Vierteln [ ] Riffelteiler [x]
Anzahl der Prüfproben: 2 Rückstellprobe ja [x] nein [ ] Probenmenge: 1000 [g]

[x] dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 2 mm, für Feststoffuntersuchung
[x] dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 10 mm, für Eluatuntersuchung

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben:
- chem. Trocknung [x] für Parameter MKW, PAK, PCB, lip. St.
- Trocknung (105°C) [x] für Parameter TOC, ~~AOC, GV, Ho~~
- Lufttrocknung [ ] für Parameter ____

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen [x] schneiden [ ] für Parameter:
Endfeinheit: 100 [µm] .....[µm] TOC, ~~AOC, GV, Ho~~

Kontrollsiebung: ja [ ] nein [x]
Abweichungen von Normen lt. DepV nein [x] ja [ ], siehe Prüfbericht

Unterschrift Laborleiter: ____

Labor

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle

Probenbegleitprotokoll

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probenehmer

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenehmer (Institution/Name): GLU GmbH Jena, Herr Klahn

Bezeichnung Feldprobe: 15-158-LAGA 02 BV NVZ Ammendorf

Tag/Uhrzeit Probenahme: 19.10.2015, 11:00

Probenahmeprotokoll-Nr: 15-158-BS 1 - 13 Übergabe an Labor: ja [x] nein [ ]

Untersuchung auf folgende Parameter:
- physikalische [ ]
- anorganisch chemische [x]
- organisch chemische [x]
- leichtflüchtige (überschichtet) [ ]
- biologische [ ]

Verjüngung:
- fraktionierendes Teilen [ ]
- Kegeln und Vierteln [ ]
- Cross-Riffling [ ]
- Sonstige: ____

Grobsortierung [ ] Klassierung [ ] Zerkleinerung [ ]

Kommentierung: ____

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): ____

Probengefäß: PE-Beutel Transportbedingungen (z. B. Kühlung): ____

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: ____ oder Masse [kg]: ca. 1 kg

Unterschrift Probenehmer: Klahn

Labor

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Labor: ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH, Jagdrain 14, 06217 Merseburg

Nummer Prüfbericht: 51338 **Nummer Laborprobe:** 183900/901

Tag / Uhrzeit Probenanlieferung: 27.10.15 17:00

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja [x] nein [ ] Bemerkungen: ____

Vor der Verjüngung

Sortierung:	ja [ ]	nein [x]
Zerkleinerung:	ja [ ]	nein [x]
Lufttrocknung:	ja [ ]	nein [x]
Siebung:	ja [ ]	nein [x]
Schneidmühle (4 mm):	ja [ ]	nein [x]

separierte Stoffgruppen:
- Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]: ____
- Art: ____
- Siebschnitt: ____ [mm]
- Siebdurchgang: ____ [g]
- Siebrückstand: ____ [g]
- Analyse Siebrückstand [ ]
- Analyse Durchgang [ ] Analyse Gesamt [ ]

Homogenisierung/Teilung:
fraktionierendes Teilen [ ] Kegeln + Vierteln [ ] Riffelteiler [x]

Anzahl der Prüfproben: 3 Rückstellprobe ja [x] nein [ ] Probenmenge: 750 [g]

[x] dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 2 mm, für Feststoffuntersuchung

[x] dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 10 mm, für Eluatuntersuchung

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben:
- chem. Trocknung [x] für Parameter MKW, PAK, PCB, lip. St.
- Trocknung (105°C) [x] für Parameter TOC, ~~AOC, GV, Ho~~
- Lufttrocknung [ ] für Parameter ____

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen [x] schneiden [ ] für Parameter:

Endfeinheit: 100 [µm] .....[µm] TOC, ~~AOC, GV, Ho~~

Kontrollsiebung: ja [ ] nein [x]

Abweichungen von Normen lt. DepV nein [x] ja [ ], siehe Prüfbericht

Unterschrift Laborleiter: ____

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle

Probenbegleitprotokoll

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenehmer (Institution/Name): GLU GmbH Jena, Herr Klahn

Bezeichnung Feldprobe: 15-158-LAGA 03 BV NVZ Ammendorf

Tag/Uhrzeit Probenahme: 20.10.2015, 9:00

Probenahmeprotokoll-Nr: 15-158-BS 1 - 13 Übergabe an Labor: ja [x] nein [ ]

Untersuchung auf folgende Parameter:
- physikalische [ ]
- anorganisch chemische [x]
- organisch chemische [x]
- leichtflüchtige (überschichtet) [ ]
- biologische [ ]

Verjüngung:
- fraktionierendes Teilen [ ]
- Kegeln und Vierteln [ ]
- Cross-Riffling [ ]
- Sonstige: [ ]

Grobsortierung [ ] Klassierung [ ] Zerkleinerung [ ]

Kommentierung:

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PE-Beutel Transportbedingungen (z. B. Kühlung):

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]: ca. 1 kg

Unterschrift Probenehmer:

Probenehmer

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Labor: ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH, Jagdrain 14, 06217 Merseburg

Nummer Prüfbericht: 51338 **Nummer Laborprobe:** 183903 / 904

Tag / Uhrzeit Probenanlieferung: 22.10.15 17:00

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja [x] nein [ ] Bemerkungen:

Vor der Verjüngung

Sortierung:	ja [ ]	nein [x]
Zerkleinerung:	ja [ ]	nein [x]
Lufttrocknung:	ja [ ]	nein [x]
Siebung:	ja [ ]	nein [x]
Schneidmühle (4 mm):	ja [ ]	nein [x]

separierte Stoffgruppen:

Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:

Art:

Siebschnitt: [mm]

Siebdurchgang: [g]

Siebrückstand: [g]

Analyse Siebrückstand [ ]

Analyse Durchgang [ ] Analyse Gesamt [ ]

Homogenisierung/Teilung:

fraktionierendes Teilen [ ] Kegeln + Vierteln [ ] Riffelteiler [ ]

Anzahl der Prüfproben: 2 Rückstellprobe ja [x] nein [ ] Probenmenge: 1000 [g]

[x] dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 2 mm, für Feststoffuntersuchung

[x] dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 10 mm, für Eluatuntersuchung

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben:
- chem. Trocknung [x] für Parameter MKW, PAK, PCB, lip. St.
- Trocknung (105°C) [x] für Parameter TOC, ~~AOC, GV, Ho~~
- Lufttrocknung [ ] für Parameter

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen [x] schneiden [ ] für Parameter:

Endfeinheit: 100 [µm] .....[µm] TOC, ~~AOC, GV, Ho~~

Kontrollsiebung: ja [ ] nein [x]

Abweichungen von Normen lt. DepV nein [x] ja [ ], siehe Prüfbericht

Unterschrift Laborleiter:

Labor

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle

Probenbegleitprotokoll

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenehmer (Institution/Name): GLU GmbH Jena, Herr Klahn

Bezeichnung Feldprobe: 15-158-LAGA 04 BV NVZ Ammendorf

Tag/Uhrzeit Probenahme: 20.10.2015, 11:00

Probenahmeprotokoll-Nr: 15-158-BS 1 - 13 Übergabe an Labor: ja [x] nein [ ]

Untersuchung auf folgende Parameter:
- physikalische [ ]
- anorganisch chemische [x]
- organisch chemische [x]
- leichtflüchtige (überschichtet) [ ]
- biologische [ ]

Verjüngung:
- fraktionierendes Teilen [ ]
- Kegeln und Vierteln [ ]
- Cross-Riffling [ ]
- Sonstige: [ ]

Grobsortierung [ ] Klassierung [ ] Zerkleinerung [ ]

Kommentierung:

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PE-Beutel Transportbedingungen (z. B. Kühlung):

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]: ca. 1 kg

Unterschrift Probenehmer:

Probenehmer

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Labor: ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH, Jagdrain 14, 06217 Merseburg

Nummer Prüfbericht: 51388 **Nummer Laborprobe:** 183905/906

Tag / Uhrzeit Probenanlieferung: 27.10.15 17:00

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja [x] nein [ ] Bemerkungen:

Vor der Verjüngung

Sortierung:	ja [ ]	nein [x]
Zerkleinerung:	ja [ ]	nein [x]
Lufttrocknung:	ja [ ]	nein [x]
Siebung:	ja [ ]	nein [x]
Schneidmühle (4 mm):	ja [ ]	nein [x]

separierte Stoffgruppen:
- Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:
- Art:
- Siebschnitt: [mm]
- Siebdurchgang: [g]
- Siebrückstand: [g]
- Analyse Siebrückstand [ ]
- Analyse Durchgang [ ] Analyse Gesamt [ ]

Homogenisierung/Teilung:
fraktionierendes Teilen [ ] Kegeln + Vierteln [ ] Riffelteiler [x]

Anzahl der Prüfproben: 3 Rückstellprobe ja [x] nein [ ] Probenmenge: 750 [g]

[x] dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 2 mm, für Feststoffuntersuchung

[x] dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 10 mm, für Eluatuntersuchung

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben:
- chem. Trocknung [x] für Parameter MKW, PAK, PCB, lip. St.
- Trocknung (105°C) [x] für Parameter TOC, ~~AOC, CV, Ho~~
- Lufttrocknung [ ] für Parameter

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen [x] schneiden [ ] für Parameter:

Endfeinheit: 100 [µm] .....[µm] TOC, ~~AOC, CV, Ho~~

Kontrollsiebung: ja [ ] nein [x]

Abweichungen von Normen lt. DepV nein [x] ja [ ], siehe Prüfbericht

Unterschrift Laborleiter:

Labor

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle

Probenbegleitprotokoll

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenehmer (Institution/Name): GLU GmbH Jena, Herr Klahn
Bezeichnung Feldprobe: 15-158-LAGA 05 BV NVZ Ammendorf
Tag/Uhrzeit Probenahme: 21.10.2015, 9:00
Probenahmeprotokoll-Nr: 15-158-BS 1 - 13 Übergabe an Labor: ja [x] nein [ ]

Untersuchung auf folgende Parameter:
- physikalische [ ]
- anorganisch chemische [x]
- organisch chemische [x]
- leichtflüchtige (überschichtet) [ ]
- biologische [ ]

Verjüngung:
- fraktionierendes Teilen [ ]
- Kegeln und Vierteln [ ]
- Cross-Riffling [ ]
- Sonstige: ____

Grobsortierung [ ] Klassierung [ ] Zerkleinerung [ ]

Kommentierung: ____

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): ____

Probengefäß: PE-Beutel Transportbedingungen (z. B. Kühlung): ____

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: ____ oder Masse [kg]: ca. 1 kg

Unterschrift Probenehmer: Klahn

Probenehmer

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Labor: ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH, Jagdrain 14, 06217 Merseburg
Nummer Prüfbericht: 51388 **Nummer Laborprobe:** 1839081909
Tag / Uhrzeit Probenanlieferung: 27.10.15 17:00

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja [x] nein [ ] Bemerkungen: ____

Vor der Verjüngung

Sortierung:	ja [ ]	nein [x]
Zerkleinerung:	ja [ ]	nein [x]
Lufttrocknung:	ja [ ]	nein [x]
Siebung:	ja [ ]	nein [x]
Schneidmühle (4 mm):	ja [ ]	nein [x]

separierte Stoffgruppen:
Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]: ____
Art: ____
Siebschnitt: ____ [mm]
Siebdurchgang: ____ [g]
Siebrückstand: ____ [g]
Analyse Siebrückstand [ ]
Analyse Durchgang [ ] Analyse Gesamt [ ]

Homogenisierung/Teilung:
fraktionierendes Teilen [ ] Kegeln + Vierteln [ ] Riffelteiler [x]

Anzahl der Prüfproben: 2 Rückstellprobe ja [x] nein [ ] Probenmenge: 1000 [g]

[x] dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 2 mm, für Feststoffuntersuchung
[x] dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 10 mm, für Eluatuntersuchung

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben:
- chem. Trocknung [x] für Parameter MKW, PAK, PCB, lip. St.
- Trocknung (105°C) [x] für Parameter TOC, ~~AOC, GV, Ho~~
- Lufttrocknung [ ] für Parameter ____

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen [x] schneiden [ ] für Parameter:
Endfeinheit: 100 [µm] .....[µm] TOC, AOC, GV, Ho

Kontrollsiebung: ja [ ] nein [x]
Abweichungen von Normen lt. DepV nein [x] ja [ ], siehe Prüfbericht
Unterschrift Laborleiter: ____

Labor

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle

Probenbegleitprotokoll

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenehmer (Institution/Name): GLU GmbH Jena, Herr Klahn
Bezeichnung Feldprobe: 15-158-LAGA 06 BV NVZ Ammendorf
Tag/Uhrzeit Probenahme: 21.10.2015, 11:00
Probenahmeprotokoll-Nr: 15-158-BS 1 - 13 Übergabe an Labor: ja [x] nein [ ]

Untersuchung auf folgende Parameter:
- physikalische [ ]
- anorganisch chemische [x]
- organisch chemische [x]
- leichtflüchtige (überschichtet) [ ]
- biologische [ ]

Verjüngung:
- fraktionierendes Teilen [ ]
- Kegeln und Vierteln [ ]
- Cross-Riffling [ ]
- Sonstige: _____

Grobsortierung [ ] Klassierung [ ] Zerkleinerung [ ]

Kommentierung: _____

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): _____

Probengefäß: PE-Beutel Transportbedingungen (z. B. Kühlung): _____

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: _____ oder Masse [kg]: ca. 1 kg

Unterschrift Probenehmer: _____

Probenehmer

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Labor: ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH, Jagdrain 14, 06217 Merseburg
Nummer Prüfbericht: 51388 **Nummer Laborprobe:** 183910 / 911
Tag / Uhrzeit Probenanlieferung: 22.10.15 17:00
Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja [x] nein [ ] Bemerkungen: _____

Vor der Verjüngung

Sortierung:	ja [ ]	nein [x]
Zerkleinerung:	ja [ ]	nein [x]
Lufttrocknung:	ja [ ]	nein [x]
Siebung:	ja [ ]	nein [x]
Schneidmühle (4 mm):	ja [ ]	nein [x]

separierte Stoffgruppen:
Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]: _____
Art: _____
Siebschnitt: _____ [mm]
Siebdurchgang: _____ [g]
Siebrückstand: _____ [g]
Analyse Siebrückstand [ ]
Analyse Durchgang [ ] Analyse Gesamt [ ]

Homogenisierung/Teilung:
fraktionierendes Teilen [ ] Kegeln + Vierteln [ ] Riffelteiler [ ]
Anzahl der Prüfproben: 2 Rückstellprobe ja [x] nein [ ] Probenmenge: 1000 [g]

[x] dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 2 mm, für Feststoffuntersuchung
[x] dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 10 mm, für Eluatuntersuchung

Labor

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben:
- chem. Trocknung [x] für Parameter MKW, PAK, PCB, lip. St.
- Trocknung (105°C) [x] für Parameter TOC, ~~AOC, GV, Ho~~
- Lufttrocknung [ ] für Parameter _____

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen [x] schneiden [ ] für Parameter:
Endfeinheit: 100 [µm] .....[µm] TOC, ~~AOC, GV, Ho~~

Kontrollsiebung: ja [ ] nein [x]
Abweichungen von Normen lt. DepV nein [x] ja [ ], siehe Prüfbericht

Unterschrift Laborleiter: _____

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle

Zuordnungswerte entsprechend "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2-2 und -3, Bodenmaterial (TR_Boden)", Stand 05.11.2004, Mindestuntersuchungsprogramm nach LAGA (Boden mit Fremdbestandteilen)

								Probe:	**LAGA 01**		**LAGA 02**		**LAGA 03**		**LAGA 04**	
								Entnahmestelle	**BS 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 3.1**		**BS 1.2; 4.1; 4.2; 4.2; 4.4; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 7.1; 8.1; 9.1, 9.2; 10.1; 10.2**		**BS 11,1; 12.1; 13.1; 13.2**		**BS 1.3; 5.4; 6.2; 7.2; 8.2; 10.3; 11.2; 13.3**	
								Tiefe [m u. GOK]	**0,00 – 1,50**		**0,00 – 2,00**		**0,00 – 0,60**		**0,40 – 2,00**	
								Bodenart:	**Auffüllung in Halle**		**Auff. Hof Ostseite**		**Auff. Hof Westseite**		**Auelehm**	
								Zuordnungswert Z 0 für:	**Sand**		**Sand**		**Sand**		**Lehm/Schluff**	
Parameter/ Kenngröße	**Einheit**	**Zuordnungswerte**							**Prüfwert**	**Einbau-klasse**	**Prüfwert**	**Einbau-klasse**	**Prüfwert**	**Einbau-klasse**	**Prüfwert**	**Einbau-klasse**
Feststoff		**Z 0**			**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**									
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton												
KW (C_{10} – C_{40})	mg/kg	100	100	100	300 (600)[2]	300 (600)[2]	1000 (2000)[2]		**750**	**Z 2**	<100	Z 0	<100	Z 0	<100	Z 0
EOX		1	1	1	3	3	10		**13**	**> Z 2**	<1	Z 0	<1	Z 0	<1	Z 0
TOC	M.-%	0,5 (1,0)[1]	0,5 (1,0)[1]	0,5 (1,0)[1]	1,5	5	0,5 (1,0)[1]		**0,57**	**Z 1.1**	0,30	Z 0	**0,52**	**Z 1.1**	0,49	Z 0
PAK	mg/kg i. TS	3	3	3	3 (9)[3]	3 (9)[3]	30		1,3840	Z 0	0,8460	Z 0	0,5160	Z 0	2,3960	Z 0
Arsen		10	15	20	45	45	150		7,5	Z 0	**12**	**Z 1.1**	7,5	Z 0	3,7	Z 0
Blei		40	70	100	210	210	700		**130**	**Z 1.1**	**54**	**Z 1.1**	14	Z 0	35	Z 0
Cadmium		0,4	1	1,5	3	3	10		**0,61**	**Z 1.1**	<0,4	Z 0	<0,4	Z 0	<0,4	Z 0
Chrom ges.		30	60	100	180	180	600		15	Z 0	19	Z 0	16	Z 0	15	Z 0
Kupfer		20	40	60	120	120	400		**190**	**Z 2**	**27**	**Z 1.1**	15	Z 0	17	Z 0
Nickel		15	50	70	150	150	500		10	Z 0	8,1	Z 0	8,8	Z 0	14	Z 0
Quecksilber		0,1	0,5	1	1,5	1,5	5		<0,1	Z 0	**0,14**	**Z 1.1**	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0
Zink		60	150	200	450	450	1.500		**250**	**Z 1.1**	**91**	**Z 1.1**	46	Z 0	55	Z 0
Eluat		**Z 0**			**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**				1.500					
pH-Wert	-	6,5-9,5			6,5-9,5	6-12	5,5-12		**9,2**	**Z 1.1**	**9,5**	**Z 1.1**	8,4	Z 0	8,2	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	250			250	1.500	2.000		**530**	**Z 1.2**	150	Z 0	127	Z 0	134	Z 0
Chlorid	µg/l	30.000			30.000	50.000	100.000		15.000	Z 0	1.100	Z 0	900	Z 0	760	Z 0
Sulfat		20.000			20.000	50.000	200.000		**180.000**	**Z 2**	37.000	Z 0	3.700	Z 0	6.800	Z 0
Arsen		14			14	20	60		1,9	Z 0	4,7	Z 0	1,9	Z 0	2,0	Z 0
Blei		40			40	80	200		<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0
Cadmium		1,5			1,5	3	6		<1	Z 0	<1	Z 0	<1	Z 0	<1	Z 0
Chrom ges.		12,5			12,5	25	60		<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0
Kupfer		20			20	60	100		<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0
Nickel		15			15	20	70		<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0
Quecksilber		<0,5			<0,5	1	2		<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0
Zink		150			150	200	600		<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0
								Zuordungswert nach LAGA:	**> Z 2 (EOX)**		**Z 1.1 (As, Pb, Cu, Hg, Zn)**		**Z 1.1 (TOC)**		**Z 0**	

1) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN 14039 (C_{10} – C_{40}) darf insgesamt den in Klammern stehenden Wert nicht überschreiten
3) Darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

*) Überschreitungen in pH-Wert und Leitfähigkeit alleine stellen kein Ausschlusskriterium dar.

Proben mit Zuordnungswert Z 0	Proben mit Zuordnungswert Z 1.1	Proben mit Zuordnungswert Z 1.2	Proben mit Zuordnungswert Z 2	Proben mit Zuordnungswert > Z 2

Zuordnungswerte entsprechend "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2-2 und -3, Bodenmaterial (TR_Boden)", Stand 05.11.2004, Mindestuntersuchungsprogramm nach LAGA (Boden mit Fremdbestandteilen)

							Probe:	**LAGA 05**		**LAGA 06**				
							Entnahmestelle	**BS 6.3; 12.2**		**BS 1.4; 2.5; 4.5; 5.5; 6.4; 7.3; 8.3; 9.3; 10.4; 11.3; 11.4; 12.3; 13.4**					
							Tiefe [m u. GOK]	**0,30 – 1,50**		**1,00 – 4,50**				
							Bodenart:	**Geschiebemergel**		**Terrassenkies**				
							Zuordnungswert Z 0 für:	**Lehm/Schluff**		**Sand**				
Parameter/ Kenngröße	**Einheit**	**Zuordnungswerte**						**Prüfwert**	**Einbau-klasse**	**Prüfwert**	**Einbau-klasse**			
Feststoff		**Z 0**			**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**							
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton										
KW (C_{10} – C_{40})	mg/kg	100	100	100	300 (600)[2)]	300 (600)[2)]	1000 (2000)[2)]	<100	Z 0	<100	Z 0			
EOX		1	1	1	3	3	10	<1	Z 0	<1	Z 0			
TOC	M.-%	0,5 (1,0)[1)]	0,5 (1,0)[1)]	0,5 (1,0)[1)]	1,5	5	0,5 (1,0)[1)]	0,45	Z 1.1	0,12	Z 0			
PAK	mg/kg i. TS	3	3	3	3 (9)[3)]	3 (9)[3)]	30	**29,2000**	**Z 2**	0,0520	Z 0			
Arsen		10	15	20	45	45	150	8,2	Z 0	7,3	Z 0			
Blei		40	70	100	210	210	700	25	Z 0	4,2	Z 0			
Cadmium		0,4	1	1,5	3	3	10	<0,4	Z 0	<0,4	Z 0			
Chrom ges.		30	60	100	180	180	600	13	Z 0	7,5	Z 0			
Kupfer		20	40	60	120	120	400	14	Z 0	3,2	Z 0			
Nickel		15	50	70	150	150	500	11	Z 0	6,1	Z 0			
Quecksilber		0,1	0,5	1	1,5	1,5	5	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0			
Zink		60	150	200	450	450	1.500	59	Z 0	13	Z 0			
Eluat		**Z 0**			**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**							
pH-Wert	-	6,5-9,5			6,5-9,5	6-12	5,5-12	8,1	Z 0	**9,7**	**(Z 1.2)***			
Leitfähigkeit	µS/cm	250			250	1.500	2.000	108	Z 0	78	Z 0			
Chlorid	µg/l	30.000			30.000	50.000	100.000	610	Z 0	910	Z 0			
Sulfat		20.000			20.000	50.000	200.000	11.000	Z 0	6.100	Z 0			
Arsen		14			14	20	60	2,5	Z 0	3,0	Z 0			
Blei		40			40	80	200	<10	Z 0	<10	Z 0			
Cadmium		1,5			1,5	3	6	<1	Z 0	<1	Z 0			
Chrom ges.		12,5			12,5	25	60	<10	Z 0	<10	Z 0			
Kupfer		20			20	60	100	<10	Z 0	<10	Z 0			
Nickel		15			15	20	70	<10	Z 0	<10	Z 0			
Quecksilber		<0,5			<0,5	1	2	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0			
Zink		150			150	200	600	<10	Z 0	<10	Z 0			
							Zuordungswert nach LAGA:	**Z 2 (PAK)**		**Z 0**				

1) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN 14039 (C_{10} – C_{40}) darf insgesamt den in Klammern stehenden Wert nicht überschreiten
3) Darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

*) Überschreitungen in pH-Wert und Leitfähigkeit alleine stellen kein Ausschlusskriterium dar.

Proben mit Zuordnungswert Z 0	Proben mit Zuordnungswert Z 1.1	Proben mit Zuordnungswert Z 1.2	Proben mit Zuordnungswert Z 2	Proben mit Zuordnungswert > Z 2

Zuordnungswerte entsprechend Deponieverordnung														
						Probe:	LAGA 01		LAGA 02		LAGA 03		LAGA 04	
						Entnahmestelle	BS 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 3.1		BS 1.2; 4.1; 4.2; 4.2; 4.4; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 7.1; 8.1; 9.1, 9.2; 10.1; 10.2		BS 11,1; 12.1; 13.1; 13.2		BS 1.3; 5.4; 6.2; 7.2; 8.2; 10.3; 11.2; 13.3	
						Tiefe [m u. GOK]	0,00 – 1,50		0,00 – 2,00		0,00 – 0,60		0,40 – 2,00	
						Bodenart:	Auffüllung in Halle		Auff. Hof Ostseite		Auff. Hof Westseite		Auelehm	
Parameter/ Kenngröße	**Einheit**	**Zuordnungswerte**					**Prüfwert**	**Deponie-klasse**	**Prüfwert**	**Deponie-klasse**	**Prüfwert**	**Deponie-klasse**	**Prüfwert**	**Deponie-klasse**
Feststoff		**DK 0**	**DK I**	**DK II**	**DK III**									
extrahierbare lipophile Stoffe	M.-%-	0,1	0,4	0,8	4		**0,2**	**DK I**	<0,1	DK 0	<0,1	DK 0	<0,1	DK 0
TOC		1	1	3	6		0,57	DK 0	0,30	DK 0	0,52	DK 0	0,49	DK 0
BTEX	mg/kg i. TS	6	-	-	-		0,0000	DK 0	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0
PCB		1	-	-	-		0,0000	DK 0	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0
MKW		500	-	-	-		**750**	**DK I**	<100	DK 0	<100	DK 0	<100	DK 0
PAK		30	-	-	-		1,3840	DK 0	0,8460	DK 0	0,5160	DK 0	2,3960	DK 0
Eluat		**DK 0**	**DK I**	**DK II**	**DK III**									
pH-Wert	-	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13		9,2	DK 0	9,5	DK 0	8,4	DK 0	8,2	DK 0
DOC	µg/l	50.000	50.000	80.000	100.000		22.000	DK 0	3.100	DK 0	3.600	DK 0	3.600	DK 0
Phenol, ges.		100	200	50.000	100.000		14	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0
Arsen		50	200	200	2.500		1,9	DK 0	4,7	DK 0	1,9	DK 0	2,0	DK 0
Blei		50	200	1.000	5.000		<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0
Cadmium		4	50	100	500		<1	DK 0	<1	DK 0	<1	DK 0	<1	DK 0
Chrom ges.		50	300	1.000	7.000		<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0
Kupfer		200	1.000	5.000	10.000		<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0
Nickel		40	200	1.000	4.000		<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0
Quecksilber		1	5	20	200		<0,1	DK 0	<0,1	DK 0	<0,1	DK 0	<0,1	DK 0
Zink		400	2.000	5.000	20.000		<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0
Cyanide, leicht freisetzbar		10	100	500	1.000		<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0
Fluorid		1.000	5.000	15.000	50.000		330	DK 0	300	DK 0	120	DK 0	850	DK 0
Chlorid		80.000	1.500.000	1.500.000	2.500.000		15.000	DK 0	1.100	DK 0	900	DK 0	760	DK 0
Sulfat		100.000	2.000.000	2.000.000	5.000.000		**180.000**	**DK I**	37.000	DK 0	3.700	DK 0	6.800	DK 0
Barium		2.000	5.000	10.000	30.000		<18	DK 0	10	DK 0	10	DK 0	<10	DK 0
Molybdän		50	300	1.000	3.000		<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0	<10	DK 0
Antimon		6	30	70	500		**11**	**DK I**	4,8	DK 0	1,0	DK 0	4,0	DK 0
Selen		10	30	50	700		<1	DK 0	<1	DK 0	<1	DK 0	<1	DK 0
						Deponieklasse nach DepV:	**DK I (extrah. lipophile Stoffe, MKW; Sulfat, Antimon)**		**DK 0**		**DK 0**		**DK 0**	

Proben Deponieklasse DK 0	Proben Deponieklasse DK I	Proben Deponieklasse DK II	Proben Deponieklasse DK III

Zuordnungswerte entsprechend Deponieverordnung													
					Probe:	**LAGA 05**		**LAGA 06**					
					Entnahmestelle	**BS 6.3; 12.2**		**BS 1.4; 2.5; 4.5; 5.5; 6.4; 7.3; 8.3; 9.3; 10.4; 11.3; 11.4; 12.3; 13.4**					
					Tiefe [m u. GOK]	**0,30 – 1,50**		**1,00 – 4,50**					
					Bodenart:	**Geschiebemergel**		**Terrassenkies**					
Parameter/ Kenngröße	**Einheit**	**Zuordnungswerte**				**Prüfwert**	**Deponie-klasse**	**Prüfwert**	**Deponie-klasse**				
Feststoff		**DK 0**	**DK I**	**DK II**	**DK III**								
extrahierbare lipophile Stoffe	M.-%-	0,1	0,4	0,8	4	<0,1	DK 0	<0,1	DK 0				
TOC		1	1	3	6	0,45	DK 0	0,12	DK 0				
BTEX	mg/kg i. TS	6	-	-	-	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0				
PCB		1	-	-	-	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0				
MKW		500	-	-	-	<100	DK 0	<100	DK 0				
PAK		30	-	-	-	29,2000	DK 0	0,0520	DK 0				
Eluat		**DK 0**	**DK I**	**DK II**	**DK III**								
pH-Wert	-	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	8,9	DK 0	9,7	DK 0				
DOC	µg/l	50.000	50.000	80.000	100.000	3.500	DK 0	1.500	DK 0				
Phenol, ges.		100	200	50.000	100.000	<10	DK 0	<10	DK 0				
Arsen		50	200	200	2.500	2,5	DK 0	3,0	DK 0				
Blei		50	200	1.000	5.000	<10	DK 0	<10	DK 0				
Cadmium		4	50	100	500	<1	DK 0	<1	DK 0				
Chrom ges.		50	300	1.000	7.000	<10	DK 0	<10	DK 0				
Kupfer		200	1.000	5.000	10.000	<10	DK 0	<10	DK 0				
Nickel		40	200	1.000	4.000	<10	DK 0	<10	DK 0				
Quecksilber		1	5	20	200	<0,1	DK 0	<0,1	DK 0				
Zink		400	2.000	5.000	20.000	<10	DK 0	<10	DK 0				
Cyanide, leicht freisetzbar		10	100	500	1.000	<10	DK 0	<10	DK 0				
Fluorid		1.000	5.000	15.000	50.000	750	DK 0	130	DK 0				
Chlorid		80.000	1.500.000	1.500.000	2.500.000	610	DK 0	910	DK 0				
Sulfat		100.000	2.000.000	2.000.000	5.000.000	11.000	DK 0	6.100	DK 0				
Barium		2.000	5.000	10.000	30.000	<10	DK 0	<10	DK 0				
Molybdän		50	300	1.000	3.000	<10	DK 0	<10	DK 0				
Antimon		6	30	70	500	1,4	DK 0	<1	DK 0				
Selen		10	30	50	700	<1	DK 0	<1	DK 0				
					Deponieklasse nach DepV:	**DK 0**		**DK 0**					

Proben Deponieklasse DK 0	Proben Deponieklasse DK I	Proben Deponieklasse DK II	Proben Deponieklasse DK III

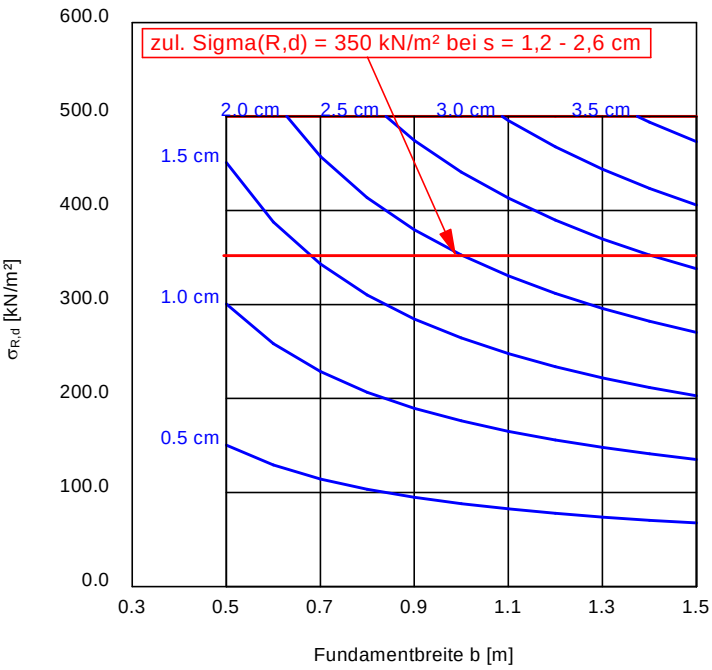
Gründung auf Bodenplatte, Plattenstreifen mit b = 0,50 - 1,50 m, a = 30,00 m

Gründungsebene ca. auf GOK auf Bettungsschicht d = 0,50 m

Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 30.00 m)
γ_{Gr} = 0.10
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
zul sigma auf 500.00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 0.00 m
Grundwasser = 7.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

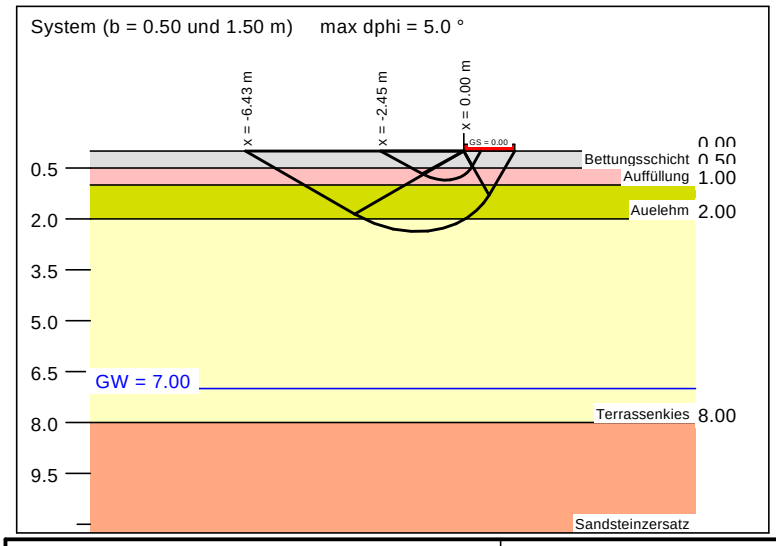
Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	35.0	0.0	120.0	0.00	Bettungsschicht
	19.0	9.0	30.0	0.0	10.0	0.00	Auffüllung
	19.0	9.0	25.0	5.0	10.0	0.00	Auelehm
	21.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Terrassenkies
	22.0	12.0	30.0	50.0	50.0	0.00	Sandsteinzersatz

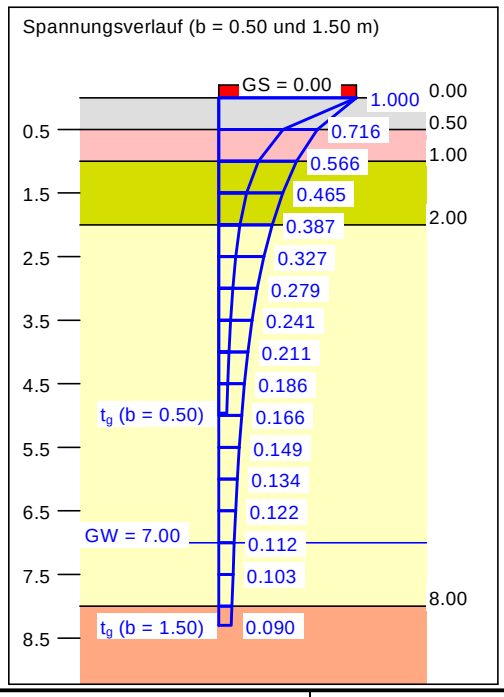
Bemessungswert Sohlwiderstand nach DIN 1054:2010-12



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{v,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
30.00	0.50	500.0	250.0	350.9	1.66	32.3 *	0.00	20.47	0.00	4.96	0.86	21.1
30.00	0.60	500.0	300.0	350.9	1.93	31.5 *	0.00	20.31	0.00	5.38	1.00	18.1
30.00	0.70	500.0	350.0	350.9	2.19	30.0 *	1.27	20.20	0.00	5.76	1.11	16.1
30.00	0.80	500.0	400.0	350.9	2.42	29.7 *	1.83	20.09	0.00	6.11	1.25	14.5
30.00	0.90	500.0	450.0	350.9	2.63	28.6 *	2.11	20.01	0.00	6.43	1.36	13.3
30.00	1.00	500.0	500.0	350.9	2.84	28.0 *	2.36	19.94	0.00	6.74	1.48	12.4
30.00	1.10	500.0	550.0	350.9	3.03	27.5 *	2.57	19.88	0.00	7.03	1.60	11.6
30.00	1.20	500.0	600.0	350.9	3.21	27.2 *	2.75	19.82	0.00	7.37	1.73	10.9
30.00	1.30	500.0	650.0	350.9	3.38	27.0 *	2.91	19.77	0.00	7.70	1.86	10.4
30.00	1.40	500.0	700.0	350.9	3.54	29.9 *	1.98	19.72	0.00	8.01	2.21	9.9
30.00	1.50	500.0	750.0	350.9	3.70	30.0 *	1.76	19.74	0.00	8.30	2.37	9.5

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
$\sigma_{E,k} = \sigma_{0Ek} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0Ek} / (0.10 \cdot 1.43) = \sigma_{0Ek} / 0.14$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50





GLU Jena
Gesellschaft für Geotechnik,
Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830

Bauvorhaben Nahversorgungszentrum
Halle-Ammendorf, Merseburger-Straße
Gem. Ammendorf, Flur 3, Flst. 1336

Primus Fünfte Immoinvest GmbH Berlin
Zehentner & Seidel GmbH Weimar

Anlage: 5.1
Projekt- Nr.: 15-158
Bearbeiter: Klahn
Datum: 09.12.2015

Grundbruch- und Setzungsberechnung
nach DIN 4017 und DIN 4019

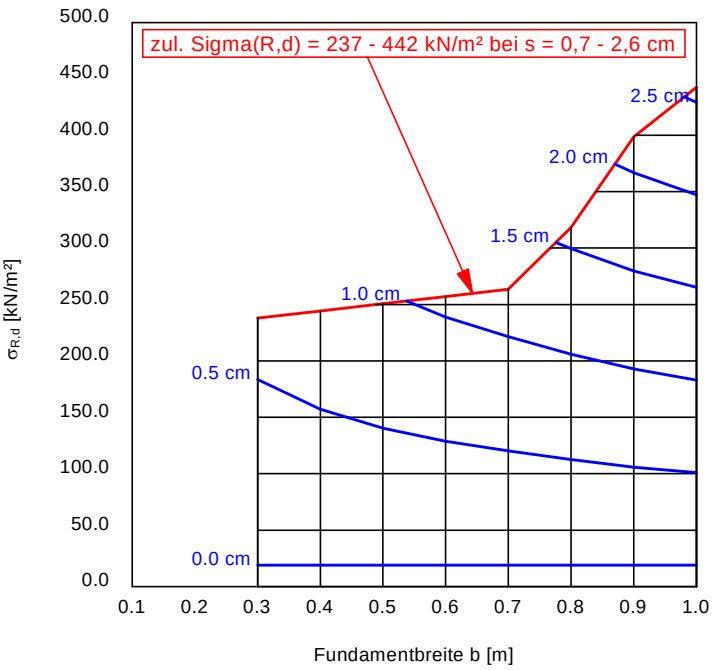
Gründung auf Streifenfundament mit b = 0,30 - 1,00 m, a = 30,00 m

Einbindetiefe 1,00 m u. GOK auf Auelehm

Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 30.00 m)
γ_{Gr} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 7.00 m
Vorbelastung = 19.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

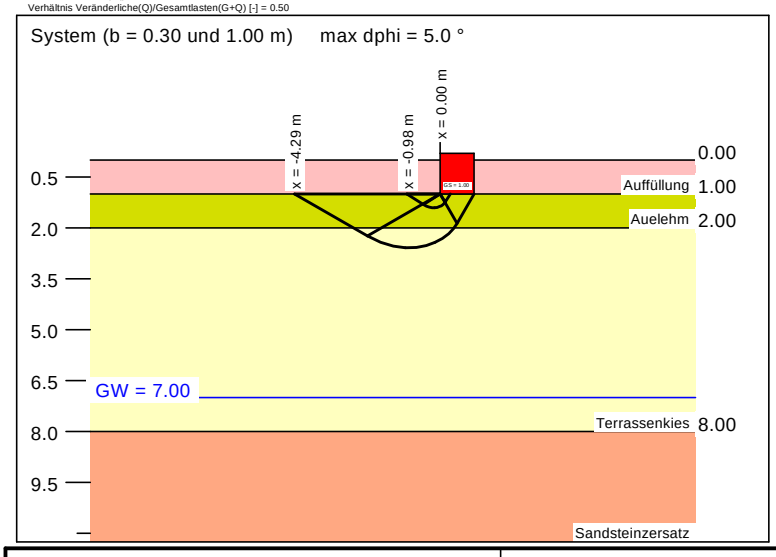
Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	30.0	0.0	10.0	0.00	Auffüllung
	19.0	9.0	25.0	5.0	10.0	0.00	Auelehm
	21.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Terrassenkies
	22.0	12.0	30.0	50.0	50.0	0.00	Sandsteinzersatz

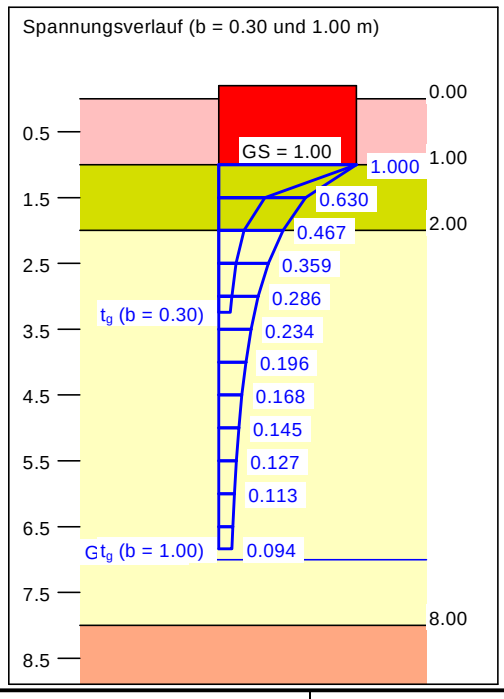
Bemessungswert Sohlwiderstand nach DIN 1054:2010-12



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
30.00	0.30	237.9	71.4	167.0	0.67 *	25.0	5.00	19.00	19.00	3.24	1.40	25.1
30.00	0.40	244.3	97.7	171.5	0.82 *	25.0	5.00	19.00	19.00	3.67	1.54	21.0
30.00	0.50	250.7	125.4	175.9	0.95 *	25.0	5.00	19.00	19.00	4.05	1.67	18.5
30.00	0.60	257.1	154.3	180.4	1.08 *	25.0	5.00	19.00	19.00	4.41	1.81	16.7
30.00	0.70	263.4	184.4	184.9	1.21 *	25.0 **	5.00	19.00	19.00	4.74	1.94	15.3
30.00	0.80	318.2	254.6	223.3	1.60 *	27.2 **	3.51	19.10	19.00	5.43	2.16	14.0
30.00	0.90	398.6	358.8	279.7	2.18 *	29.2 **	2.82	19.29	19.00	6.27	2.39	12.8
30.00	1.00	442.6	442.6	310.6	2.58 *	29.9 **	2.46	19.44	19.00	6.84	2.58	12.0

* Vorbelastung = 19.0 kN/m²
** phi wegen 5° Bedingung abgemindert
$\sigma_{E,k} = \sigma_{0Ek} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0Ek} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0Ek} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50





GLU Jena Gesellschaft für Geotechnik, Landschafts- und Umweltplanung mbH Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830	Bauvorhaben Nahversorgungszentrum Halle-Ammendorf, Merseburger-Straße Gem. Ammendorf, Flur 3, Flst. 1336 Primus Fünfte Immoinvest GmbH Berlin Zehentner & Seidel GmbH Weimar	Anlage: 5.2.1 Projekt- Nr.: 15-158 Bearbeiter: Klahn Datum: 09.12.2015

Grundbruch- und Setzungsberechnung

nach DIN 4017 und DIN 4019

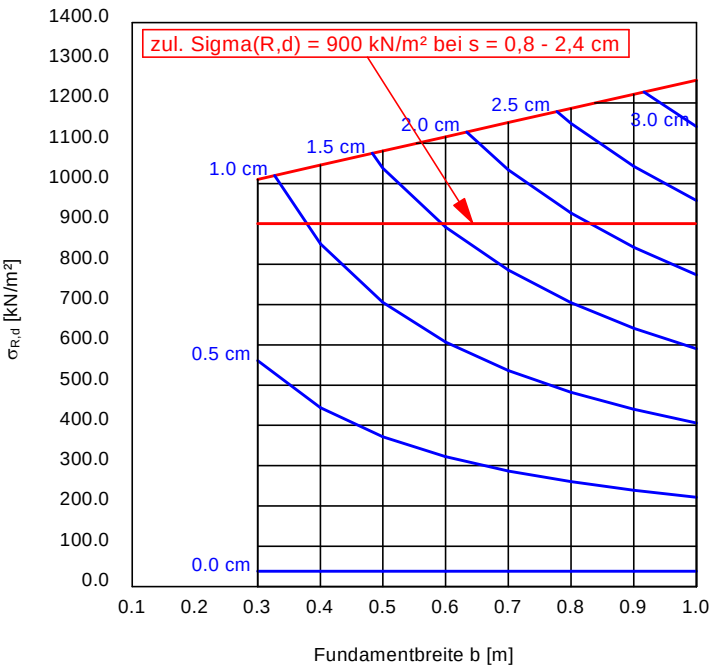
Gründung auf Streifenfundament mit b = 0,30 - 1,00 m, a = 30,00 m

Einbindetiefe 1,00 m u. GOK auf Terrassenkies

Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 30.00 m)
γ_{Gr} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)}$ = 0.500 · γ_Q + (1 - 0.500) · γ_G
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 7.00 m
Vorbelastung = 38.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

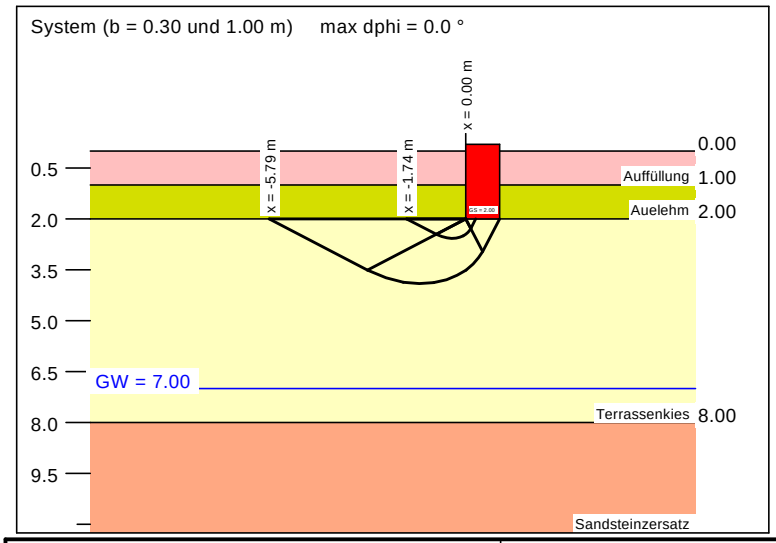
Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	30.0	0.0	10.0	0.00	Auffüllung
	19.0	9.0	25.0	5.0	10.0	0.00	Auelehm
	21.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Terrassenkies
	22.0	12.0	30.0	50.0	50.0	0.00	Sandsteinzersatz

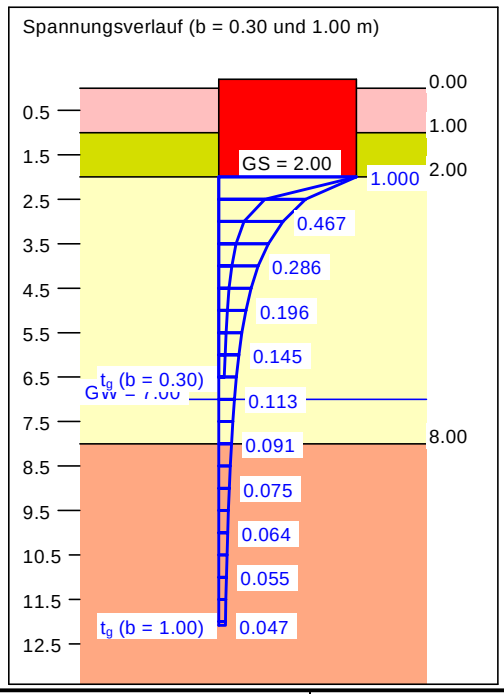
Bemessungswert Sohlwiderstand nach DIN 1054:2010-12



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{v,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{ü}$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
30.00	0.30	1010.4	303.1	709.0	0.93 *	35.0	0.00	21.00	38.00	6.51	2.57	76.3
30.00	0.40	1045.8	418.3	733.9	1.24 *	35.0	0.00	21.00	38.00	7.41	2.76	59.2
30.00	0.50	1081.1	540.6	758.7	1.56 *	35.0	0.00	21.00	38.00	8.31	2.95	48.5
30.00	0.60	1116.4	669.9	783.5	1.89 *	35.0	0.00	21.00	38.00	9.14	3.14	41.3
30.00	0.70	1151.6	806.1	808.2	2.24 *	35.0	0.00	21.00	38.00	9.92	3.34	36.2
30.00	0.80	1186.8	949.4	832.8	2.58 *	35.0	0.00	21.00	38.00	10.67	3.53	32.2
30.00	0.90	1221.8	1099.7	857.4	2.94 *	35.0	0.00	21.00	38.00	11.39	3.72	29.1
30.00	1.00	1256.8	1256.8	882.0	3.31 *	35.0	0.00	21.00	38.00	12.08	3.91	26.6

* Vorbelastung = 38.0 kN/m²
$\sigma_{E,k} = \sigma_{0I,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0I,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0I,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50





GLU Jena
Gesellschaft für Geotechnik,
Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830

Bauvorhaben Nahversorgungszentrum
Halle-Ammendorf, Merseburger-Straße
Gem. Ammendorf, Flur 3, Flst. 1336

Primus Fünfte Immoinvest GmbH Berlin
Zehentner & Seidel GmbH Weimar

Anlage: 5.2.2
Projekt- Nr.: 15-158
Bearbeiter: Klahn
Datum: 09.12.2015

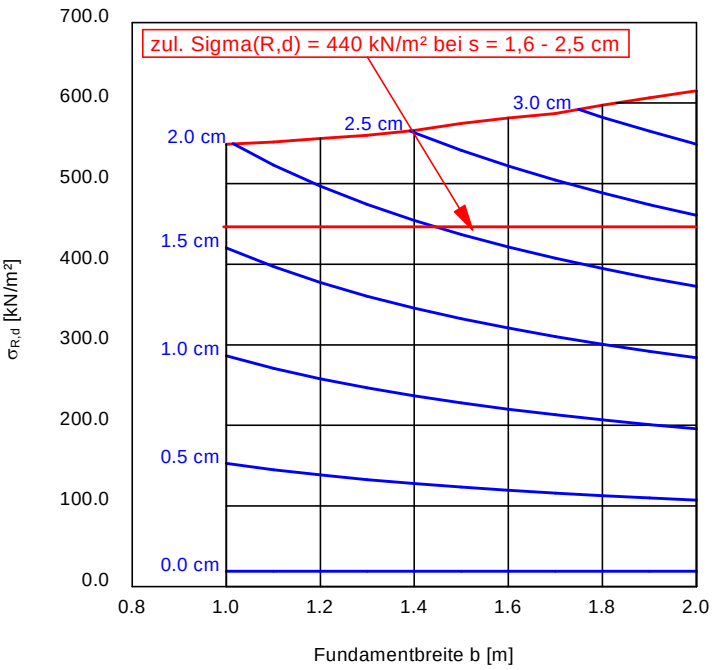
Grundbruch- und Setzungsberechnung
nach DIN 4017 und DIN 4019

Gründung auf quadratischem Einzelfundament mit a = b = 1,00 - 2,00 m, Einbindetiefe 1,00 m u. GOK auf Auelehm

Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
γ_{Gr} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 7.00 m
Vorbelastung = 19.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

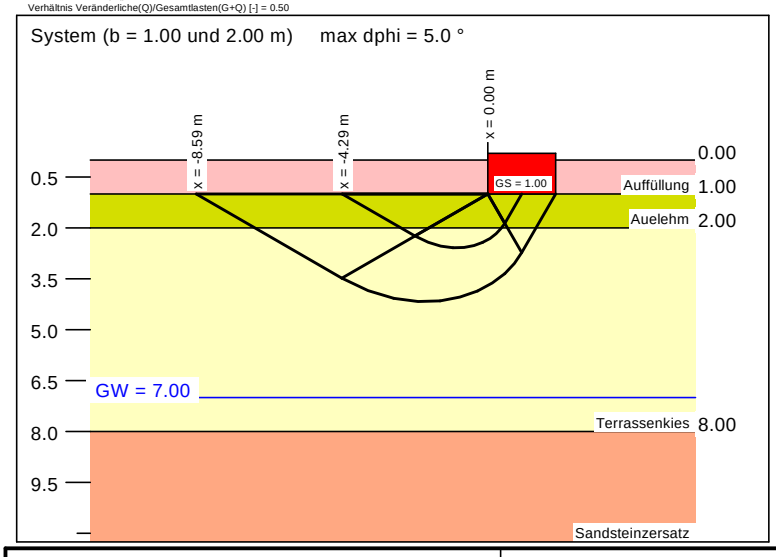
Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	30.0	0.0	10.0	0.00	Auffüllung
	19.0	9.0	25.0	5.0	10.0	0.00	Auelehm
	21.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Terrassenkies
	22.0	12.0	30.0	50.0	50.0	0.00	Sandsteinzersatz

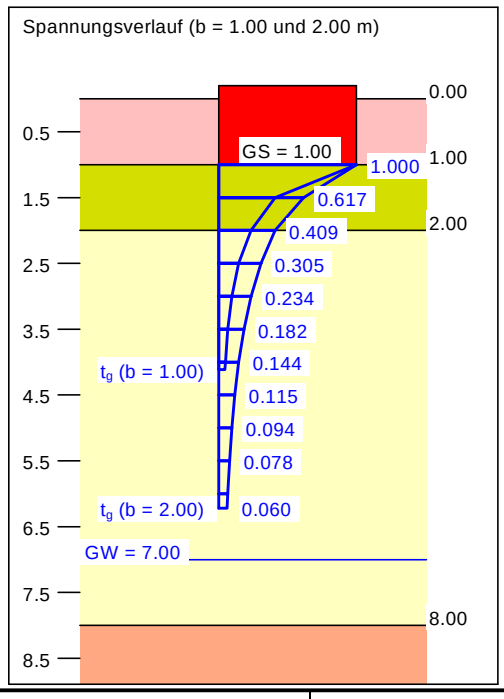
Bemessungswert Sohlwiderstand nach DIN 1054:2010-12



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{ü}$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
1.00	1.00	549.1	549.1	385.3	1.98 *	29.9 **	2.46	19.44	19.00	4.11	2.58	19.4
1.10	1.10	551.8	667.7	387.2	2.11 *	29.9 **	2.23	19.55	19.00	4.33	2.74	18.3
1.20	1.20	556.1	800.8	390.3	2.25 *	29.9 **	2.05	19.64	19.00	4.55	2.90	17.4
1.30	1.30	560.2	946.7	393.1	2.38 *	29.9 **	1.89	19.72	19.00	4.76	3.06	16.5
1.40	1.40	565.9	1109.2	397.1	2.51 *	29.9 **	1.75	19.80	19.00	4.97	3.21	15.8
1.50	1.50	574.6	1292.9	403.3	2.66 *	30.0 **	1.64	19.86	19.00	5.19	3.37	15.2
1.60	1.60	581.6	1488.8	408.1	2.80 *	30.0 **	1.53	19.92	19.00	5.39	3.53	14.6
1.70	1.70	587.0	1696.3	411.9	2.92 *	29.9 **	1.44	19.98	19.00	5.59	3.69	14.1
1.80	1.80	597.2	1934.9	419.1	3.08 *	30.0 **	1.36	20.03	19.00	5.80	3.85	13.6
1.90	1.90	606.7	2190.0	425.7	3.23 *	30.0 **	1.29	20.07	19.00	6.01	4.01	13.2
2.00	2.00	615.4	2461.5	431.8	3.38 *	30.0 **	1.23	20.11	19.00	6.22	4.17	12.8

* Vorbelastung = 19.0 kN/m²
** phi wegen 5° Bedingung abgemindert
$\sigma_{E,k} = \sigma_{0Ek} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0Ek} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0Ek} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50





GLU Jena
Gesellschaft für Geotechnik,
Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830

Bauvorhaben Nahversorgungszentrum
Halle-Ammendorf, Merseburger-Straße
Gem. Ammendorf, Flur 3, Flst. 1336

Primus Fünfte Immoinvest GmbH Berlin
Zehentner & Seidel GmbH Weimar

Anlage: 5.3.1
Projekt- Nr.: 15-158
Bearbeiter: Klahn
Datum: 09.12.2015

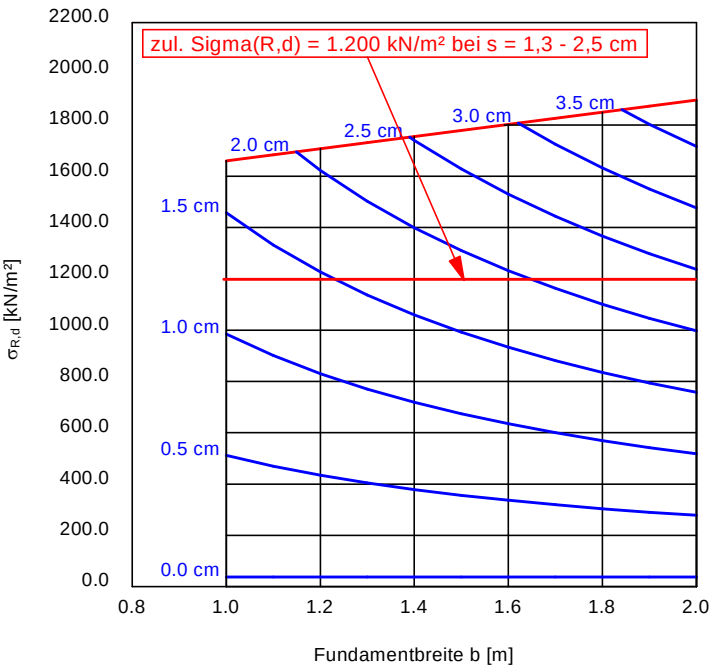
Grundbruch- und Setzungsberechnung
nach DIN 4017 und DIN 4019

Gründung auf quadratischem Einzelfundament mit a = b = 1,00 - 2,00 m, Einbindetiefe 2,00 m u. GOK auf Terrassenkies

Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
γ_{Gr} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 2.00 m
Grundwasser = 7.00 m
Vorbelastung = 38.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

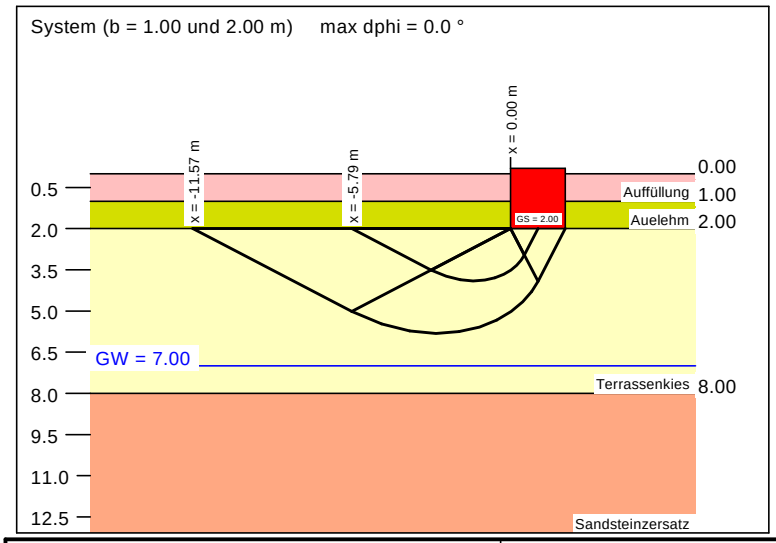
Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	30.0	0.0	10.0	0.00	Auffüllung
	19.0	9.0	25.0	5.0	10.0	0.00	Auelehm
	21.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Terrassenkies
	22.0	12.0	30.0	50.0	50.0	0.00	Sandsteinzersatz

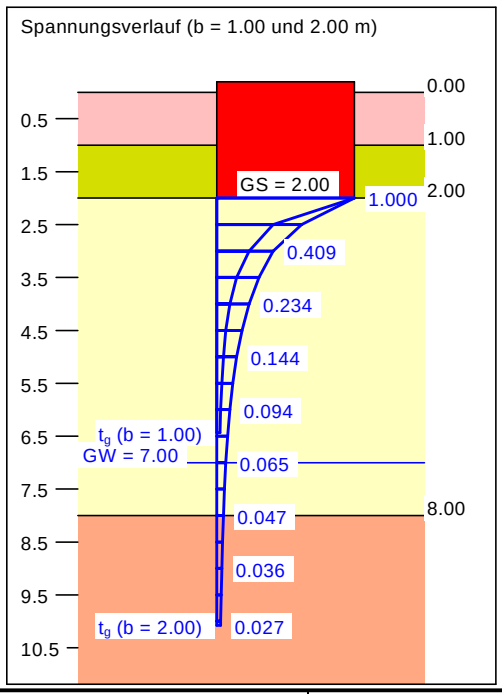
Bemessungswert Sohlwiderstand nach DIN 1054:2010-12



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{ü}$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
1.00	1.00	1659.6	1659.6	1164.6	1.71 *	35.0	0.00	21.00	38.00	6.43	3.91	68.0
1.10	1.10	1683.3	2036.8	1181.3	1.91 *	35.0	0.00	21.00	38.00	6.77	4.10	61.9
1.20	1.20	1707.1	2458.2	1197.9	2.11 *	35.0	0.00	21.00	38.00	7.13	4.29	56.9
1.30	1.30	1730.8	2925.1	1214.6	2.31 *	35.0	0.00	21.00	38.00	7.51	4.48	52.6
1.40	1.40	1754.5	3438.9	1231.3	2.52 *	35.0	0.00	21.00	38.00	7.89	4.67	48.8
1.50	1.50	1778.3	4001.2	1247.9	2.74 *	35.0	0.00	21.00	38.00	8.27	4.86	45.6
1.60	1.60	1802.0	4613.2	1264.6	2.95 *	35.0	0.00	21.00	38.00	8.63	5.05	42.8
1.70	1.70	1825.8	5276.5	1281.2	3.18 *	35.0	0.00	21.00	38.00	9.00	5.24	40.3
1.80	1.80	1849.5	5992.5	1297.9	3.41 *	35.0	0.00	21.00	38.00	9.36	5.43	38.1
1.90	1.90	1873.3	6762.5	1314.6	3.64 *	35.0	0.00	21.00	38.00	9.72	5.62	36.1
2.00	2.00	1897.0	7588.1	1331.2	3.88 *	35.0	0.00	21.00	38.00	10.08	5.82	34.3

* Vorbelastung = 38.0 kN/m²
$\sigma_{E,k} = \sigma_{0E,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0E,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0E,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50





GLU Jena
Gesellschaft für Geotechnik, Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830

Bauvorhaben Nahversorgungszentrum Halle-Ammendorf, Merseburger-Straße
Gem. Ammendorf, Flur 3, Flst. 1336
Primus Fünfte Immoinvest GmbH Berlin
Zehentner & Seidel GmbH Weimar

Anlage: 5.3.2
Projekt- Nr.: 15-158
Bearbeiter: Klahn
Datum: 09.12.2015

Grundbruch- und Setzungsberechnung nach DIN 4017 und DIN 4019