

Bitte beachten:

Die Planung wurde im Höhensystem DHHN92 erstellt. Bezogen auf das „lokale“ Höhensystem des Baugrundgutachtens heißt das: „Die Differenz zwischen den Aufschlußhöhen im vorliegenden Baugrundgutachten und den tatsächlichen Geländehöhen beträgt -0,45 m. Die angegebenen Höhen zu den Aufschlüssen aus dem Baugrundgutachten müssen abzüglich 0,45 m gerechnet werden, damit sie die tatsächlichen Gegebenheiten im Gelände wiedergeben.“

Ergänzung durch MW am 07.12.24

GUTACHTEN

über die Baugrund- und Gründungsverhältnisse für das

Bauvorhaben: Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg

Auftrag-Nr. : kl - 243/08/16

gültig als : Hauptuntersuchung gem. DIN 4020

Auftraggeber : WAZV Saalkreis
Sennewitzer Straße 7

06193 Petersberg OT Gutenberg

Halle (Saale), 13.10.2016



Dipl.-Geologe M. Neumann

Anmerkung: Das Gutachten umfasst die Seiten 1 bis 17 und die auf Seite 3 aufgeführten Anlagen.

Inhaltsverzeichnis	Seite
Titelblatt	1
Inhaltsverzeichnis	2
Unterlagen	3
Anlagenverzeichnis	3
1. Bauvorhaben	4
2. Standort	5
3. Aufschlüsse und Feld-/Laboruntersuchungen	5
4. Ergebnisse der Untersuchungen	6
4.1 Schichtenverlauf und -verbreitung	6
4.2 Hydrologische Verhältnisse/Versickerung von Niederschlägen	7
4.3 Klassifizierung und Eigenschaften der Bodenschichten	8
5. Baugrundbeurteilung	10
5.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung	10
5.2 Gründungsvorschlag	11
5.3 Charakteristische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	12
5.4 Bemessungswert Sohlwiderstand / Setzungen / Verkantungen	13
6. Bautechnische Hinweise	14
6.1 Böschungen / Baugruben / Erdarbeiten	14
6.2 Wasserhaltung	16
7. Vorschläge für weitere Untersuchungen und Gültigkeit des Gutachtens	17

Unterlagen

- [1] Lageplan Baugrunduntersuchung (M 1 : 500, 30.08.2016), erstellt und übergeben durch Institut für Wasserwirtschaft Halbach
- [2] Lageplan Erweiterung und Leistungsbeschreibung Baugrunduntersuchung KA Landsberg, erstellt und übergeben durch Institut für Wasserwirtschaft Halbach
- [3] Schichtverzeichnisse BS 1/16 bis BS 8/16 und zugehörige Rammsondierprotokolle DPH 1/16 und DPH 4/14, ausgeführt am 08./09.09.2016 durch Baugrundbüro Klein
- [4] Bodenmechanische Laborprotokolle (Kornverteilung, Fließ-/Ausrollgrenze) der BGI GmbH vom 22./29.09.2016
- [5] Prüfbericht CDR16-004198-1 der WESSLING GmbH vom 20.09.2016 zur Untersuchung einer Bodenprobe auf Betonaggressivität nach DIN 4030 und Stahlkorrosivität nach DIN 50929, inkl. Bewertung
- [6] Landesbohrdatenbank des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (Stand 09/2016, <http://umweltatlas.halle.de/> und <http://www.lagb.sachsen-anhalt.de/service/landesbohr-datenbank/>)

Anlagenverzeichnis

- | | | |
|---|---|---------|
| 1 | Lageplan mit Aufschlusspunkten, ohne Maßstab | 1 Blatt |
| 2 | Zeichnerische Darstellung der Kleinrammbohrungen (BS) und der zugehörigen schweren Rammsondierungen (DPH), M 1 : 100, inkl. Legende | 7 Blatt |
| 3 | Vereinfachte Baugrundschnitte (HM 1 : 100, ohne Längenmaßstab) | 2 Blatt |
| 4 | Bodenmechanische Laborprotokolle (Kornverteilung, Fließ-/Ausrollgrenze) der BGI GmbH | 9 Blatt |
| 5 | Prüfbericht CDR16-004198-1 der WESSLING GmbH zur Untersuchung einer Bodenprobe auf Betonaggressivität nach DIN 4030 und Stahlkorrosivität nach DIN 50929, inkl. Bewertung | 4 Blatt |
| 6 | Zusammenfassung der erkundeten Schichten zu Homogenbereichen nach Gewerken (gemäß VOB-Ergänzung 2015) | 1 Blatt |

1. Bauvorhaben

Auf dem Gelände der Kläranlage Landsberg (ZKA Landsberg) sollen im Zuge der Erweiterung und Modernisierung neue Bauwerke errichtet werden. Das Baugrundbüro Klein wurde mit der Erkundung und Begutachtung des Baugrundes für die Neubauten beauftragt. Das vorliegende Gutachten beinhaltet ausschließlich die Baugrunderkundung und -beurteilung am Standort, die entsprechende Gründungsempfehlung sowie geotechnische Bedingungen und bautechnische Hinweise unter Berücksichtigung vorliegender Unterlagen. Für die Planung werden die Erkundungsergebnisse zusammengefasst, ausgewertet und charakteristische Kennwerte für erdstatische Berechnungen und Nachweise festgelegt. Eine Prüfung potentieller Aushubmassen auf umwelttechnische Verwertbarkeit nach LAGA M 20 ist nicht Bestandteil des Auftrages.

Nach [2] ist östlich des Betriebsgebäudes und des Belebungsbeckens 1 der Bau eines weiteren, teilunterkerllerten Betriebsgebäudes (ca. 20 x 10 m²) und diverser Spezialbauwerke (Sandfang mit ~7 m Ø, Schlamm Speicher/Eindicker mit 11 m Ø, aerobe Stabilisierung mit 13 m Ø) vorgesehen. Südlich des Belebungs- und des Nachklärbeckens wird ein weiteres Belebungsbecken mit 31 m Ø errichtet. Konkrete Angaben zu Bauweise, Gründungstiefen und Lasten der geplanten Bauwerke lagen zu Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor, weshalb erdstatische Berechnungen im Zuge der weiteren Planung zu erbringen sind. Nach telefonischer Mitteilung des Planers am 30.10.2016 sind die folgenden, vorläufigen Einbindetiefen geplant:

- Belebungsbecken 2: ~5,0 m
- Schacht zw. Belebung 1 und Nachklärung: bis 6,5 m
- Betriebsgebäude mit Pumpensumpf: bis 5,0 m
- Sandfang: bis 4,5 m

Die Höhenangaben im Gutachten beziehen sich auf die Höhe des Beckenrandes (Belebung 1, vgl. Anlage 1), die mit 100,0 m lokal festgelegt wurde. Im Gutachten genannte Tiefen beziehen sich - sofern nichts anderes vermerkt ist - stets auf die GOK an den Bohransatzpunkten zum Zeitpunkt der Erkundung. Alle Höhen/Tiefen sind von planerischer Seite vor Baubeginn zu überprüfen.

Für das Bauvorhaben wird aufgrund der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse sowie in Anbetracht der statischen Anforderungen die **Geotechnische Kategorie 2 (GK 2)** nach der DIN EN 1997-2, DIN EN 1997-2/NA und DIN 4020 festgelegt.

2. Standort

Das Untersuchungsgebiet befindet sich zwischen der OL Gütz (OT von Landsberg) und dem Gewerbegebiet Landsberg südöstlich der B 100. Das etwa dreieckige, von Straßen eingefasste Gelände ist weitgehend eben. Als Bestandsbebauung sind i. W. ein Betriebsgebäude und 2 größere Becken (Nachklärung und Belebung 1) vorhanden, die etwa zentral auf dem Gelände angeordnet sind. Weiterhin sind befestigte Zufahrten/Stellflächen und nutzungsspezifische, unterirdische Leitungen vorhanden. Zu den Dimensionen (u. a. Gründungstiefe) vorhandener, ober- und unterirdischer Bauwerke liegen dem Baugrundbüro Klein keine Informationen vor. Derzeit ungenutzte Flächen des ZKA-Geländes weisen einen lockeren bis dichten Baum-Strauchbestand auf.

Geomorphologisch liegt der Standort am östlichen Rand der Strengbachaue. Der Strengbach im Abstand von ca. 250 m westlich der ZKA stellt den nächsten Vorfluter dar – weitere Oberflächengewässer sind im unmittelbaren Umfeld der ZKA nicht vorhanden.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich gemäß DIN EN 1998-1/NA nicht in einer Erdbebenzone. Der Nachweis der Standsicherheit für den Lastfall Erdbeben und Berücksichtigung von Zusatzkräften (resultierend aus der Erdbebenbelastung) ist bei der Tragwerksdimensionierung nicht erforderlich.

3. Aufschlüsse und Feld-/Laboruntersuchungen

Am 08./09.09.2016 wurden am Standort zur Erkundung der Baugrundverhältnisse und Ermittlung baugrundtechnischer Parameter insgesamt 8 Kleinrammbohrungen (BS nach DIN EN ISO 22475-1) mit Tiefen von 10,0 bis 15,0 m unter GOK ausgeführt. 2 der BS wurden mit schweren Rammsondierungen (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) mit Tiefen von 10,0 m unter GOK kombiniert. Die Lage der Aufschlussansatzpunkte wurde vom Planer vorgegeben ([1]) und ist in Anlage 1 dargestellt. Der Ansatzpunkt BS 8/16 musste aufgrund von Bohrhindernissen in 1,5 und 2,3 m Tiefe mehrfach abgebrochen und versetzt werden (vgl. Anlage 2, Blatt 6) - erst der Aufschluss BS 8d/16 konnte bis auf die geplante Erkundungstiefe von 10,0 m unter GOK verteuft werden.

Die Aufschlussprofile wurden nach DIN EN ISO 14688-1/-2 geotechnisch aufgenommen, beprobt und nach DIN 18196 bautechnisch klassifiziert. Die detaillierten Schichtbeschreibungen und Probeentnahmen sind an den Profilen der Anlage 2 enthalten. Die Verteilung der erkundeten Schichten entlang von vereinfachten, etwa N-S und NNE-SSW orientierten Baugrundschnitten ist in Anlage 3 dargestellt.

An ausgewählten Proben der Schichten des potentiellen Gründungsniveaus wurden 4 Bestimmungen der Kornverteilung (Anlage 4, Blatt 1-8) und eine Bestimmung der Fließ-/Ausrollgrenze (Anlage 4, Blatt 9) durch die BGI Brambach GmbH ausgeführt. Im Labor der Wessling GmbH wurden an einer Bodenprobe (GP 3/2 aus BS 3/16) des Sandes (2) die betonaggressiven und stahlkorrosiven Inhaltsstoffe nach DIN 4030 und DIN 50929 bestimmt (Anlage 5).

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Schichtenverlauf und -verbreitung

Aus den Erkundungsergebnissen wurde das in Tab. 1 zusammengefasste Baugrundmodell abgeleitet, das sich primär an geotechnischen Kriterien orientiert. Wesentliches Merkmal des Baugrundes am Standort sind die flächig vorhandenen und stark unterschiedlich mächtigen Auffüllungen (1), die überwiegend als Hinterfüllung von Bestandsbauwerken und untergeordnet als Befestigungen (Auffüllung 0) für Zufahrten/Stellflächen auftreten. Darunter folgen als pleistozäne Sedimente Sand (2) und Geschiebemergel (3), die auch als kleinräumige Wechsellagerung (Schicht 2/3) auftreten. Die Baugrundschnitte der Anlage 3 stellt die vereinfachte Verteilung der erkundeten Schichten im Untergrund dar.

Im Bereich der BS 8/16 (vgl. Anlage 1) an der NW-Ecke der Befestigung (Container-Stellplatz) wurden in Tiefen von 2,3 m (BS 8/16 und BS 8a/16) bzw. 1,5 m (BS 8b/16 und BS 8c/16) unbekannte Bohrhindernisse (Schächte?/Kanäle?) angetroffen (vgl. Anlage 2, Blatt 6).

Tabelle 1: Baugrundmodell

Schicht		Boden	erkundete Mächtigkeit	Besonderheiten
0	grobkörnige Auffüllung	tragschichtartige Befestigung, dicht gelagert	~ 1,0 m	ungebundene Befestigung aus Brechkorngemisch als Anschüttung auf der ursprünglichen GOK, nur im Bereich BS 8x/16 erkundet
1	fein-/gemischt-körnige Auffüllung	Gemenge aus Sand und Geschiebemergel, lokal oberbodenhaltig, meist steifplastisch und mitteldicht gelagert, an der GOK auch halbfest	0,4 - 4,5 m	stark inhomogen, als Hinterfüllung im Bereich BS 6 und 7/16 zwischen den Bestandsbecken ab 2,0 m Tiefe (grund-)wasserführend, enthält lokal Bauschuttreste
2	Sand	(Fein-/Mittel-)Sand, grobsandig und feinkiesig, lokal schwach schluffig, überwiegend mitteldicht gelagert	1,9 - 5,2 m	vorwiegend im östlichen Teil der ZKA angetroffen, bauvorhaben-relevanter (Haupt-)Grundwasserleiter mit Wasserführung ab 2,0 m unter GOK
		(Kies-)Sand, dicht gelagert	0,2 - 5,0 m (nicht durchteuft)	lokal (BS 1/16 und BS 6/16) ab ~10 m Tiefe angetroffen, grundwasserführend
3	Geschiebemergel	tonig-sandiger Schluff, schwach (fein-/mittel-) kiesig, steif bis halbfest, lokal fest, konsolidiert	2,8 - 9,0 m	überwiegend im südlichen und westlichen Teil der ZKA erkundet (größte Mächtigkeiten), nach ~NE einfallende Oberfläche, sandige Einlagerungen sind ab 2,5 m unter GOK wasserführend, im unteren Teil (grau, ab 7,0 m unter GOK) zunehmend fest
2/3	Wechsel-lagerung	Sand (2) und Geschiebemergel (3) in z. T. enger Wechsellagerung und in wechselnden Anteilen, mitteldicht und steif bis halbfest	2,5 - 5,5 m (an BS 8d/16 nicht durchteuft)	im zentralen und nördlichen Teil der ZKA ab ca. 4,5 m Tiefe angetroffen, sandige Lagen sind grundwasserführend

4.2 Hydrologische Verhältnisse/Versickerung von Niederschlägen

Durch die Baugrunderkundung im September 2016 (am Ende des niederschlagsarmen Sommers) wurde am Standort ab 2,0 m unter GOK Grundwasser angeschnitten. Lokal (BS 2/16) wurde bereits ab 1,6 m unter GOK Schicht-/Sickerwasser festgestellt. Messbare Ruhewasserstände nach Abschluss der jeweiligen, nicht standfesten (zufallenden) Bohrungen liegen bei 2,0 bis 3,5 m unter GOK. Das weite Tiefenintervall der (Ruhe-)Wasserstände ist Indiz für kleinräumig wechselnde hydrologische Verhältnisse in Abhängigkeit von der Kornverteilung der aufgefüllten und anstehenden, unterschiedlich durchlässigen Schichten.

Zusätzlich beeinflussen lokale Sicker/Schichtwässer den (Grund-)Wasserflurabstand in Abhängigkeit von Saison und Niederschlagsintensität. Der Höchstgrundwasserstand ist aus geotechnischer Sicht mit 1,5 m unter GOK oder 97,5 m lokal festzusetzen. Wir empfehlen aufgrund der Auftriebs-empfindlichkeit der zu errichten Bauwerke dringend eine entsprechende Stellungnahme zum Höchstgrundwasserstand bei den zuständigen Behörden (Untere Wasserbehörde des Saale-kreises bzw. LHW Sachsen-Anhalt) einzuholen.

Am Standort sind 2 bauvorhabenrelevante Grundwasserleiter (GWL) zu unterscheiden. Dies ist einerseits der oberflächennahe Sand (2, vorwiegend im östlichen Teil ab ~ 98,6 bis 92,3 m NHN) und andererseits der liegende (Kies-)Sand (2, an BS 1/16 und BS 6/16 ab ca. 89,0 m NHN). Nach den Erkundungsergebnissen sind beide GWL durch gering durchlässigen bzw. stauenden Geschiebemergel (3) getrennt – hydraulische Verbindungen zwischen den beiden GWL sind jedoch sowohl kleinräumig (durch Sandeinlagerungen in Schicht 3 - vgl. BS 4/16 oder die Wechsellagerung von Geschiebemergel/Sand) als auch im Umfeld der erkundeten Baufelder durch „Fenster“ im Geschiebemergel-Schichtkomplex möglich.

Eine Versickerung nicht schädlich verunreinigter Niederschlagswässer nach DWA-A 138 ist am Standort nur im östlichen, oberflächennahen Verbreitungsbereich (BS 1/16 bis BS 4/16) des Sandes (2, potentiell sickerfähige Schicht) unter Beachtung des Höchstgrundwasserstandes möglich. Die Unterseite von Versickerungsanlagen soll mindestens 1,0 m über dem Höchstgrundwasserstand liegen. Eine Versickerung in Auffüllungen (1) ist nicht zulässig. In der Tab. 2 für den Sand angegebene und aus der Kornverteilung (Anlage 4, Blatt 1 - 6) ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte k_f sind für die Bemessung von Versickerungsanlagen auf 20% zu reduzieren.

4.3 Klassifizierung und Eigenschaften der Bodenschichten

Basierend auf Feldansprache, Feld-/Laboruntersuchungen und Erfahrungswerten sind die Schichten nach bautechnischen Kriterien (DIN 18196), wie in Tabelle 2 angegeben, zu klassifizieren. Die Bandbreite der beschreibenden Kennwerte und Eigenschaften zur Homogenbereichsklassifikation nach VOB-Ergänzungsband 2015 ist ebenfalls in Tab. 2 aufgeführt und gilt für Bauwerke der GK 2 und Bautechnologien nach ATV DIN 18300, 18301, 18303 und 18304.

Tabelle 2: Bodengruppen (DIN 18196), Bandbreite der Homogenbereiche (DIN 18300, 18301, 18303, 18304) und allgemeine/bautechnische Beschreibung der erkundeten Schichten

Für die Schicht Wechsellagerung (2/3) gelten die Angaben sowohl der Schicht 2 (Sand) als auch der Schicht 3 (Geschiebemergel).

Merkmal	Auffüllungen	Auffüllungen	Sand	Geschiebemergel
Schicht-Nr.	0	1	2	3
Bodengruppe (DIN 18 196)	A [GW, GU, GU*]	A [TL, SU*, SU, ST, ST*]	SE, SU	TL, ST*, SU*
ortsübliche Bezeichnung	-	Auffüllung	Sand	Geschiebemergel
Korngrößenverteilung als Kornkennziffer n. DIN 18123	~ 0/1/4/5/0	~ 2/3/3/1/1	~ 0/1/6/2/1	~ 2/4/2/1/1
Anteil Steine/Blöcke gemäß DIN EN ISO 14688-1	0 %	bis 5 %	bis 5 %	bis 5%
Dichte (ρ) gemäß DIN EN ISO 17892-2/DIN 18125-2	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
Kohäsion	vgl. Tab. 2			
undränierete Scherfestigkeit (c _u) gemäß DIN 18136	-	-	-	50 – 150 kN/m ²
Wassergehalt	n. b.	n. b.	n. b.	11,3 %
Konsistenzzahl (I _c) gemäß DIN 18122-1	-	n. b.	-	0,88 ab ~ 7,0 m: > 1,0
Plastizitätszahl (I _p) gemäß DIN 18122-1	-	n. b.	-	13 %
Konsistenz gemäß DIN EN ISO 14688-1	-	steif - halbfest	-	steif – halbfest ab ~ 7,0 m: fest
Plastizität gemäß DIN EN ISO 14688-1	-	gering	-	gering
Wasserdurchlässigkeit [m/s]	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁸ (3,4x10 ⁻⁷) ¹	(3x10 ⁻⁴ - 7x10 ⁻⁵) ¹	< 10 ⁻⁷
Lagerungsdichte D (DIN 18126)	dicht 0,50 - 0,65	locker-mitteldicht n. b.	mitteldicht-dicht 0,30 - 0,65	-
organischer Anteil (V _{gl}) gemäß DIN 18128	keiner	sehr gering	keiner	keiner
Abrasivität: LCPC-Abrasivitäts- koeffizient LAK Cerchar-Abrasivitätsindex CAI	abrasiv ~500 [g/t] ~2,0 [0,1 mm]	schwach abrasiv ~100 [g/t] ~0,5 [0,1 mm]	schw. abrasiv - abrasiv 100 - 500 [g/t] 0,5 - 2,0 [0,1 mm]	
Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB	keine - stark F 1 – F 3	stark F 3	keine - mittel F 1 – F 2	stark F 3
Verdichtungsfähigkeit	gut	schlecht - mittel	gut	schlecht
Zusammendrückbarkeit	gering	groß	mittel - gering	mittel - gering
Bemerkungen	nur als Zufahrt- /Stellflächen- befestigung, ~1 m mächtig	inhomogen, variabel mächtig, stark wasser-/wite- rungsempfindl., ab ~2 m wasser- gesättigt	vorrangig im (süd-)östlichen Teil angetroffen, ab ~2 m grund- wasserführend, lokal ab ~10 m unter GOK	vorrangig im süd- lichen Teil (BS 5/16) und tieferen Untergrund (ab 4,5 m Tiefe) erkundet, wasser-/wite- rungsempfindlich

n. b. - nicht bestimmt

„O“ = kalkfrei bis „++“ = stark kalkhaltig nach DIN EN ISO 14688-1

¹...nach Siebung

5. Baugrundbeurteilung

5.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung

Die frostsichere Einbindetiefe von konventionellen Flachgründungen beträgt stets $\geq 1,0$ m unter endgültiger/umlaufender GOK und ist durch entsprechend tiefe Einbindung von Fundamenten, ein frostunempfindliches Polster oder eine außen umlaufende Frostschräge von planerischer Seite zu gewährleisten.

Auffüllungen (1) – ohne Befestigung (Schicht 0)

Sämtliche erkundeten Auffüllungen (1) aus inhomogenem Erdstoffgemisch (Sand und Geschiebemergel) sind nicht oder nur sehr begrenzt tragfähig, sehr stark frost-, witterungs- und wasserempfindlich und nicht als unmittelbare Gründungsunterlage für die geplanten Bauwerke geeignet. Werden Bauwerke auf inhomogenen Auffüllungen (1) gegründet, ist je nach Belastung und Lastverteilung mit signifikanten Setzungen und Setzungsdifferenzen zu rechnen.

Rohrleitungen und Schächte sind stets mit fachgerechtem Auflager (zzgl. Bettung) bzw. grobkörnigem Polster ($\geq 0,3$ m) zur Lastverteilung auf Auffüllungen (1) abzusetzen.

Sand (2) und Geschiebemergel (3) bzw. Wechsellagerung (2/3)

Die unverritzten, natürlich gewachsenen Schichten des Baugrundes sind für das geplante Bauvorhaben ausreichend tragfähig, stehen jedoch lokal – speziell im Umfeld vorhandener, tief eingebundener Bauwerke - in stark unterschiedlichen Tiefen zwischen 0,4 und 4,5 m unter GOK an (vgl. Anlage 3). Der Geschiebemergel (3) ist sehr stark frost-, witterungs- und wasserempfindlich, weshalb Wasserzutritt zu Aushub-/Gründungssohlen im Geschiebemergel konsequent zu vermeiden und stets eine frostsichere Einbindetiefe von $\geq 1,0$ m unter endgültiger/umlaufender GOK zu gewährleisten ist. Beim Absetzen von Gründungen auf Sand (2) und Geschiebemergel (3) sind aufgrund des abweichenden Setzungsverhaltens abhängig von Bauwerklasten und Fundamentgeometrie Setzungsdifferenzen möglich.

Je nach Abstand zu Bestandsbauwerken und Baugrubentiefe sind umfangreiche, konstruktive Baugrubensicherungen erforderlich. Die ab $\sim 2,0$ m unter GOK erkundete (Grund-)Wasserführung des Baugrundes wird bei entsprechend tief abzusetzenden Bauwerken aufwändige Maßnahmen zur Wasserhaltung notwendig machen.

Tabelle 3 stellt die am Sand (Probe GP 3/2) durch Analysen nach DIN 4030 und DIN 50 929 ermittelte Betonaggressivität und Stahlkorrosivität (vgl. Anlage 5) übersichtlich dar.

Tabelle 3: Betonaggressivität und Stahlkorrosivität des Sandes (2) am Standort [?]

		Sand (2)
Beton-aggressivität	Angriffsgrad (DIN 4030)	nicht angreifend
	Expositionsklasse (DIN-Fachbericht 100, Tab.2)	- ¹⁾
Stahl-korrosivität (DIN 50 929)	Flächenkorrosion	sehr gering
	Mulden-/Lochkorrosion	sehr gering
	Bodenklasse Ia , nach DIN 50 929, Teil 3: „praktisch nicht aggressiv“	

¹⁾ Weitere Expositionsklassen sind vom Planer nach Tab. 1 des DIN-Fachberichtes 100 festzulegen.

5.2 Gründungsvorschlag

Nach bisherigem Planungsstand werden die zu errichtenden Bauwerke überwiegend als trogförmige, deutlich unterhalb des Grundwasserspiegels/Bemessungswasserstandes einbindende Bauwerke errichtet. Diese sind primär **gegen drückendes unterirdisches Wasser** nach DIN 18195 abzudichten bzw. als sogenannte „Weiße Wanne“ aus wasserundurchlässigem Beton auszuführen. Bautechnisch ist die erforderliche Abdichtung deutlich einfacher, wenn als Gründungselemente bewehrte Fundamentplatten vorgesehen werden. Diese Gründungsvariante wird deshalb zumindest für $\geq 1,5$ m unter GOK oder $\leq 97,5$ m lokal einbindende Bauwerke aus geotechnischer Sicht bevorzugt empfohlen.

Fundamentplatten in Tiefen > 4 m unter GOK sind auf einem lastverteilenden, grobkörnigen und fachgerecht verdichtetem Polster mit $\geq 0,5$ m Mächtigkeit und Lastabtragswinkel von 45° ab Plattenaußenkante abzusetzen. Liegt die Aushubsohle ausnahmslos im Sand (2, östlicher Bereich der ZKA) ist eine Nachverdichtung und Magerbeton-Sauberkeits-/Ausgleichsschicht als Plattenunterlage ausreichend.

Gleiches gilt prinzipiell für bewehrte Fundamentplatten mit Einbindung oberhalb des Grundwasserspiegels bis GOK. Aus Gründen der Tragfähigkeit und Frostsicherung ist unter solchen Platten zwischen GOK und frostsicherer Einbindung ein entsprechend mächtiges (frostunempfindliches) Polster vorzusehen bzw. im Bereich von $\geq 1,0$ m unter GOK mächtigen Auffüllungen (1) sind die Auffüllungen durch Bodenaustausch/Polster zu ersetzen.

Zur überschlägigen Vorbemessung von Fundamentplatten ist für die jeweilige Gründungsunterlage (inkl. 0,5 m-Polster) der in Tab. 4 angegebene Bettungsmodul anzusetzen. Bei der Vorbemessung ist zu beachten, dass der Bettungsmodul direkt von folgenden Parametern abhängig ist:

- Belastung, Größe, Form und Seitenverhältnis des Fundamentes
- Baugrundsichtung, Zusammendrückbarkeit des Bodens, Dicke des zusammendrückbaren Untergrundes, geologische Vorbelastung und Grundwasserstand
- Überbau.

Wir weisen darauf hin, dass die angegebenen Bettungsmoduln last- und geometrieabhängige Größen sind, die nur für eine Grobdimensionierung zu verwenden sind.

Sind für kleinere Bauwerke mit geringer Einbindung alternative Streifenfundamente vorgesehen, sind diese immer in mitteldicht gelagertem Sand (2) oder mindestens steifplastischem Geschiebemergel (3) einzubinden. Auffüllungen (1) und aufgeweichter Geschiebemergel sind unter Streifenfundamenten stets vollständig auszuheben - Auflockerungen des Sandes (2) sind fachgerecht sind nachzuverdichten.

Für baugrundtechnische Empfehlungen und Vorgaben zur Herstellung/Gründung tief eingebundener Schächte in unmittelbarer Nähe zu Bestandsbauwerken (u. a. ~ 6,5 m tiefer Schacht zwischen Nachklärung und Belebung 1) sind die Gründungsverhältnisse des angrenzenden Bestandes zu klären.

5.3 Charakteristische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Für erdstatische Berechnungen und Nachweise können die in der Tabelle 4 angegebenen charakteristischen Kennwerte angesetzt werden. Die Festlegungen beruhen dabei auf den Ergebnissen der Labor-/Felduntersuchungen, der makroskopischen Schichtansprache und Erfahrungswerten an vergleichbaren Standorten. Berücksichtigt werden die in der DIN 1055-2 angegebenen Richtwerte für Lockergesteine bzw. lockergesteinsähnliche Böden.

Tabelle 4: Charakteristische Kennwerte der erkundeten Schichten

Berechnungswerte		Auffüllung	Auffüllung	(Kies-) Sand	Geschiebemergel	Wechsel-lagerung
Schicht-Nr.		0	1	2	3	2/3
Wichte	γ_k [kN/m ³]	18	18	18	20	19
Wichte unter Auftrieb	γ^f [kN/m ³]	-	9	10	10	10
Reibungswinkel	ϕ_k' [°]	35	25	32	25	30
Kohäsion	c_k' [kN/m ²]	0	3	0	15	5
Steifemodul	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	50	10	50	12	20
Bettungsmodul	k_s [MN/m ³]	-	5	15	15	15

Die für erdstatische Berechnungen maßgebenden Schichtgrenzen und Grundwasserstände sind den Bohrprofilen (Anlage 2) bzw. den Baugrundschnitten (Anlage 3) zu entnehmen.

5.4 Bemessungswert Sohlwiderstand / Setzungen / Verkantungen

Angaben zum Lasteintrag der geplanten Neubauten lagen zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Gutachtens nicht vor, so dass rechnerische Nachweise (u. a. Setzungsberechnungen) im Zuge der weiteren Planung zu erbringen sind. Nach Vorlage konkreter Planungsunterlagen können entsprechende Berechnungen durch das Baugrundbüro Klein erstellt werden.

Nach den Regeln des EC-7 können für Sand (2), Geschiebemergel (3) oder die Wechselagerung beider Schichten (2/3) die in Tabelle 5 aufgeführten Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes für die überschlägige Bemessung von mittig/senkrecht belasteten Streifen-/Einzelfundamenten angesetzt werden. Die Voraussetzungen des Abschnittes A 6.10 des EC-7 (u. a. mindestens mitteldichte Lagerung oder mindestens steifplastische Konsistenz) müssen für die Anwendung der Bemessungswerte des Sohlwiderstandes erfüllt sein. Die in Tab. 5 für den Sohlwiderstand angegebenen Bemessungswerte können lastabhängig zu Setzungen mit Beträgen zwischen 2 und 4 cm führen und wurden wegen des Höchstgrundwasserstandes ab einer Einbindetiefe von >1,0 m um 20% reduziert. Erhöhungen des Bemessungswertes (u. a. für Kreisfundamente oder Fundamente mit Seitenverhältnis < 2, für Fundamentbreiten $\geq 1,0$ m oder höhere Konsistenz) sind nach den Regeln und Tabellen des EC-7, 6.10 vorzunehmen. Wird der in der Tabelle 5 angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ für den Sohlwiderstand überschritten, sind die Setzungen unter Ansatz der tatsächlichen Lasten über Setzungsberechnungen nach DIN 4019 zu ermitteln. Für Auffüllungen (1) ist der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes über Setzungsberechnungen nach DIN 4019 zu bestimmen.

Tabelle 5: Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes in kN/m² für mittig/senkrecht belastete Fundamente auf Sand (2), Geschiebemergel (3) oder Wechselagerung (2/3) in Abhängigkeit von der Einbindetiefe (nach EC-7, A 6.10, Bemessungssituation BS-P, ab 1,5 m Einbindetiefe um 20 % abgemindert)

Einbindetiefe [m] unter endgültiger GOK	Sand (2) (Gründungsunterlage mindestens mitteldicht gelagert oder steifplastisch!)	Geschiebemergel (3)	Wechselagerung (2/3)
1,0	380	250	310
1,5	430	280	350
$\geq 2,0$	500	320	410

Hinweis: Der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes ist nicht identisch mit der zulässigen Bodenpressung oder dem aufnehmbaren Sohldruck σ_{zul} nach DIN 1054 (11/1976 bzw. 01/2003)!

In Abhängigkeit von der jeweiligen Einbindetiefe und der großen Grundfläche einzelner Bauwerke können unterschiedliche Schichten (2, 3 oder 2/3) die maßgebende Gründungsunterlage sein.

Deren abweichendes Setzungsverhalten kann insbesondere bei Belastung durch Streifen-/Einzel-fundamente zu Setzungsdifferenzen bzw. Verkantungen führen. Die Beträge von Setzungsdif-ferenzen sind nachzuweisen und vom Planer auf Bauwerksverträglichkeit zu prüfen.

6. Bautechnische Hinweise

Wasserhaltung, Baugrubensicherung und Bestandssicherung sind beim geplanten Bau-vorhaben eine komplexe Leistung, die nur im Zusammenhang und in Abhängigkeit von Wasserständen und Platzverhältnissen/Bestandsbebauung wirtschaftlich geplant und aus-geführt werden kann. Zudem ist der Einfluss weitreichender Grundwasserabsenkungen (Wegfall des Auftriebs und einhergehend nachträgliche Setzungen) auf benachbarte Bau-werke sowie die hydraulische Grundbruchgefahr (aufgrund Aushubentlastung, hydrau-lischen Gefälles inner- und außerhalb dicht umschlossener Baugruben und gespanntem Grundwasser im liegenden (Kies-)Sand) zu prüfen und zu beachten

6.1 Böschungen / Baugruben / Erdarbeiten

Unbelastete Wände von Baugruben können nach der DIN 4124 bis zu einer Tiefe von 1,25 m senkrecht angelegt werden. Bei größeren Tiefen ist gemäß den Forderungen der DIN 4124 abzuböschten (Auffüllungen sowie Sand mit max. 45°, Geschiebemergel mit maximal 60°). Oberhalb von Baugrubenböschungen ist ein $\geq 0,6$ m breiter Streifen frei von jeglichen Lasten zu halten und nach maximal 3,0 m Böschungshöhe ist eine mindestens 1,5 m breite Berme anzulegen.

Bei Abgrabungen/Aushub im Hinterfüllungs- und Lastabtragsbereich vorhandener Bauwerke und/oder Leitungen sind die Regeln der DIN 4123 einzuhalten. Danach dürfen Abgrabungen generell nur bis 0,5 m über das Bestandsgründungsniveau erfolgen – tieferer Aushub muss in max. 1,25 m breiten Abschnitten ausgeführt werden. Flächige Abgrabungen in den Lastabtrags-bereich sind nur bei fachgerechter Unterfangung der Bestandsbauwerke oder deren Sicherung mit einem verformungsarmen Verbau möglich. Die Standsicherheit jeglichen Baugrubenverbaus ist nachzuweisen.

Aushubsohlen sind zur Vermeidung von Auflockerungen mit glatter Schneide herzustellen, nicht zu befahren und fachgerecht nachzuverdichten. Der (Grund-)Wasserspiegel ist für die Herstellung fachgerechter Gründungsunterlagen bis mindestens 0,5 m unter Aushubniveau abzusenken.

Nicht tragfähige Abschnitte (sehr stark aufgeweicht, rein organisch, rein anthropogen) der Sohlen sind zusätzlich auszuheben und durch Polsterbaustoffe oder Magerbeton zu ersetzen (eventuellen Mehraushub/-einbau einplanen). An aufgeweichten Aushubsohlen wird der Einbau eines 20 bis 30 cm mächtigen Grobschlages (0/150) zur Sohlenstabilisierung empfohlen. Freigelegte Aushubsohlen sind vor Wasserzutritt zu schützen und unverzüglich zu überbauen. Aushubsohlen sind vor dem Überbauen vom unterzeichnenden Gutachter abnehmen zu lassen.

Beim Aushub der Baugrube(n) werden grob-, gemischt- und feinkörnige Erdstoffe (Auffüllungen 1, Sand und Geschiebemergel) sowohl in erdfeuchtem als auch wassergesättigten Zustand anfallen, die primär nicht für den definierten Wiedereinbau in geotechnisch belasteten Bereichen geeignet sind. Eine Verwendung der gut verdichtbaren Sande (2) in geotechnisch belasteten Rückverfüllungen/Hinterfüllungen ist bei umwelttechnischer Eignung (Deklaration der Aushubmassen nach LAGA M 20) nur nach fachgerechter Zwischenlagerung (Schutz vor Austrocknung/Vernässung bzw. Entwässern/Abtrocknen) möglich. Schwer entwässerbare, fein- bis gemischtkörnige Erdstoffe sind nur in geotechnisch unbelasteten Geländeregulierungen zu verwenden.

Fundamente und Arbeitsräume der Baugruben sind mit gut verdichtbaren Baustoffen fachgerecht zu ver- bzw. zu hinterfüllen. Es ist ein Verdichtungsgrad von $\geq 100\%$ D_{Pr} nachzuweisen.

Gründungspolster

Gründungspolster (oder Bodenaustausch) sind lagenweise (max. 30 cm mächtig) aus geeigneten, scherfesten Baustoffen (vorzugsweise zertifiziertes Brechkorngemisch oder Beton-RC; jeweils ohne betonangreifende, quellfähige oder umweltschädliche Inhaltsstoffe, kein Ziegel-RC) herzustellen und fachgerecht zu verdichten. Auf der Polsteroberfläche ist bei Mächtigkeiten $> 0,5$ m ein Verdichtungsgrad von $\geq 100\%$ D_{Pr} bzw. ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80$ MN/m² ($E_{vd} \geq 40$ MN/m²) nachzuweisen. Zum Schutz vor Feinkorneintrag sind frostunempfindliche Polster seitlich und an der Unterseite mit einem Geokunststoff (Vlies) zu versehen. Zusätzlicher Aushub und Polstereinbau im Bereich von nicht tragfähigen Sohlenabschnitten ist als Mehraushub/-einbau einzukalkulieren. Im Frosteinwirkungsbereich (bis 1,0 m unter umliegende/endgültige GOK) sind frostunempfindliche Polsterbaustoffe mit max. 5 % Feinkornanteil ($< 0,063$ mm) zu verwenden. Der Lastausbreitungswinkel von 45° ab Fundamentunterkante ist bei der Herstellung zu berücksichtigen. Wird die Frostsicherheit von planerischer Seite durch eine umlaufende Frostschräge ($\geq 1,0$ m unter GOK) gewährleistet, können Polsterbaustoffe mit maximal 15 % Feinkornanteil verwendet werden und die Herstellung des Lastausbreitungswinkels entfällt.

6.2 Wasserhaltung

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung (09/2016) wurde ab ca. 2,0 m unter GOK (ca. 97,0 m lokal) Grundwasser festgestellt. Unter Berücksichtigung der geplanten Einbindetiefen (bis 6,5 m unter GOK oder bis 92,5 m lokal) und Baugrubenflächen ist mit massiver Beeinträchtigung der Bauarbeiten durch zufließendes, unterirdisches Wasser zu rechnen. Je nach Saison und Niederschlag sind zufließendes Sicker-/Schicht-/Niederschlagswasser auch oberhalb des erkundeten bzw. festgesetzten Höchstgrundwasserstandes (vgl. 4.2) möglich und mit offenen Wasserhaltungen (Pumpensümpfen) kontinuierlich zu fassen und schadlos abzuleiten.

Das Ausfließen wassergesättigter oder wasserführender Schichten in Baugruben ist durch Abflachen des Böschungswinkels oder konstruktive Maßnahmen (Verbau) auszuschließen. Bei Aushub in Tiefen $>1,5$ m unter GOK (Höchstgrundwasserstand) bzw. 2,0 m unter GOK (erkundeter Wasserstand) ist mit dem Anschnitt und dem Zufluss von Grundwasser zu rechnen. Absenkbeträge bis max. 0,5 m auf kleineren Flächen (max. 5×5 m²) können mit offener Wasserhaltung (voreilende Pumpensümpfe) beherrscht werden. Große Flächen oder Absenkbeträge sind speziell im gut durchlässigen Sand (2) nur über geschlossene Wasserhaltung (Schwerkraftbrunnen oder Vakuumwasserhaltung) zu realisieren. In Verbindung mit einer wasserdichten Umschließung von Baugruben (in den Geschiebemergel oder die 2/3-Wechselagerung eingebundene Spundwände) können die Aufwendungen zur Wasserhaltung minimiert werden (u. a. Abpumpen und Restwasserhaltung in der umschlossenen Baugrube mit offener Wasserhaltung unter Beachtung der hydraulischen Grundbruchgefahr). Undichter Baugrubenverbau (u. a. Trägerbohlwände) erfordert bei entsprechenden Absenkungsbeträgen stets eine geschlossene Wasserhaltung. Wasserhaltungen sind immer bis zur vollständigen Auftriebssicherheit der überwiegend trogförmigen, tief unter dem Grundwasserstand einbindenden Bauwerke zu betreiben.

Eine Ermittlung des Baugruben-Wasserflusses wurde für das Belebungsbecken 2 ausgeführt, wobei ungünstigste Bedingungen (größte Baugrube mit ≥ 5 m Einbindetiefe und mindestens 3 m Absenkbetrag, größter/mittlerer k_f -Wert von $1,5 \times 10^{-4}$ m/s des gut durchlässigen Sandes) angenommen wurden. Die überschlägige, beispielhafte Berechnung ergibt für das geplante Belebungsbecken 2 eine **Fördermenge von 500 – 700 m³/d**. Je nach Durchlässigkeit des Baugrundes und erforderlichem Absenkbetrag können die Fördermengen für die verschiedenen Baugruben abweichen.

7. Vorschläge für weitere Untersuchungen und Gültigkeit des Gutachtens

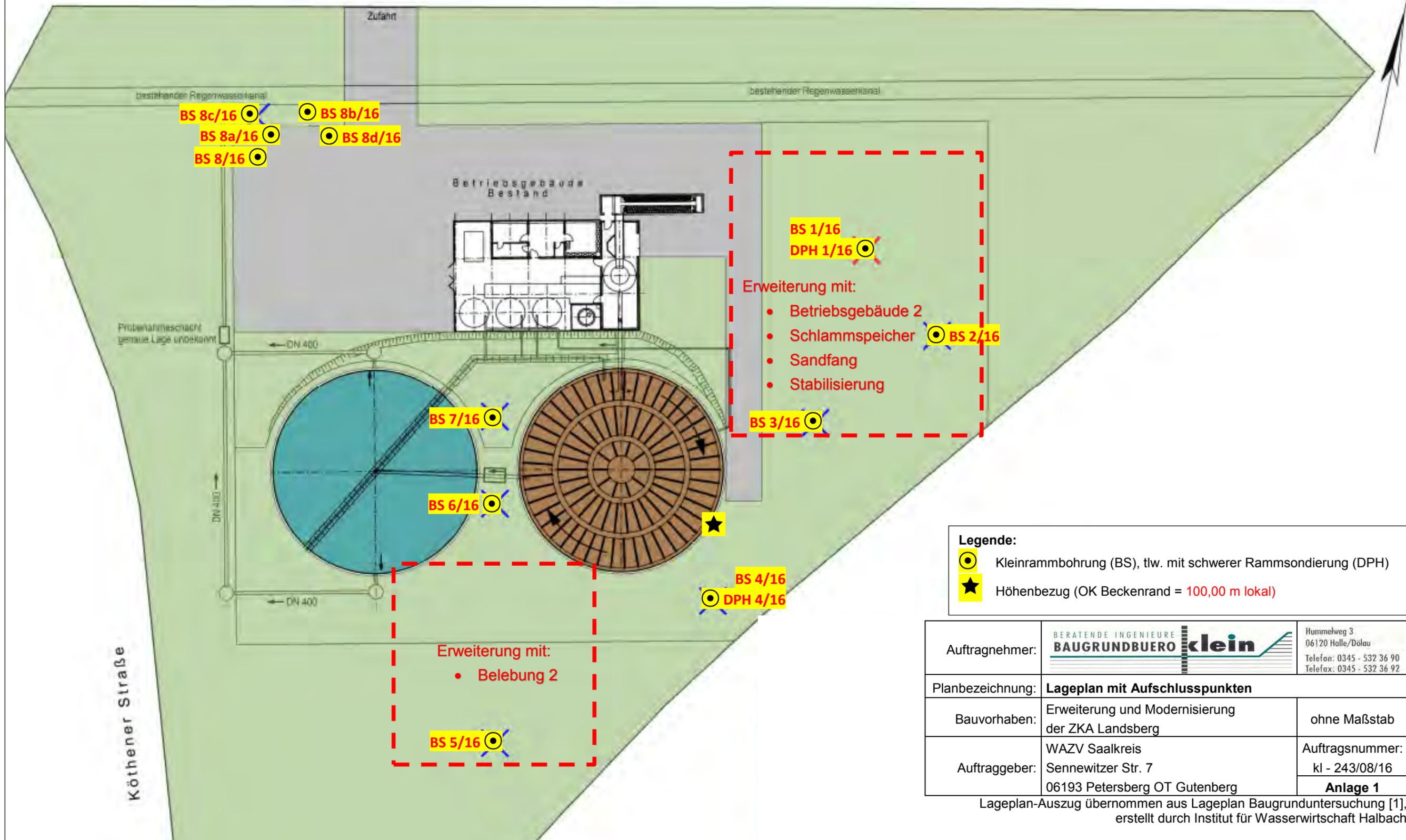
Die Aussagen zur Schichtenabfolge basieren auf punktförmigen Aufschlüssen. Demzufolge sind Abweichungen vom hier dokumentierten Baugrundmodell möglich. Insbesondere für das geplante südliche Belebungsbecken 2 mit seiner großen Grundfläche ist die Anzahl der Baugrundaufschlüsse unter Berücksichtigung der Geotechnischen Kategorie 2 nicht ausreichend. Werden beim Aushub der Baugruben maßgebliche Unregelmäßigkeiten festgestellt, ist der Bearbeiter umgehend zu benachrichtigen. Kommen andere Gründungen als die in diesem Gutachten dargestellten Flachgründungen zur Ausführung oder erfolgt eine Verschiebung der Bauwerke über das erkundete Baufeld hinaus, ist grundsätzlich Rücksprache mit dem Verfasser des Baugrundgutachtens zu führen.

Für die anfallenden Aushubmassen werden weiterführende, baubegleitende Untersuchungen (Deklaration nach LAGA M 20 und DepV) zur fachgerechten Verwertung/Entsorgung empfohlen. Freigelegte Aushubsohlen sind durch einen Ingenieur für Baugrund prüfen und abnehmen zu lassen. Anfallende Kosten für Baugrubenabnahmen und Überwachungstätigkeiten sowie für erforderliche Tragfähigkeits-/Verdichtungsnachweise sind bei der Planung zu berücksichtigen.

Das vorliegende Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und gilt in seiner inhaltlichen und räumlichen Abgrenzung für das im Gutachten beschriebene Bauvorhaben „Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg“. Alle Empfehlungen und Folgerungen basieren ausschließlich auf den aufgeführten Unterlagen und dem zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung vorliegenden Planungsstand.

* * * * *

Am Klärwerk



Erweiterung mit:

- Betriebsgebäude 2
- Schlamm Speicher
- Sandfang
- Stabilisierung

Erweiterung mit:

- Belebung 2

Legende:

- Kleinrammbohrung (BS), tlw. mit schwerer Rammsondierung (DPH)
- ★ Höhenbezug (OK Beckenrand = 100,00 m lokal)

Auftragnehmer:	BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein	Hummelweg 3 06120 Halle/Dölau Telefon: 0345 - 532 36 90 Telefax: 0345 - 532 36 92
Planbezeichnung:	Lageplan mit Aufschlusspunkten	
Bauvorhaben:	Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg	ohne Maßstab
Auftraggeber:	WAZV Saalkreis Sennewitzer Str. 7 06193 Petersberg OT Gutenberg	Auftragsnummer: kl - 243/08/16 Anlage 1

Lageplan-Auszug übernommen aus Lageplan Baugrunduntersuchung [1],
erstellt durch Institut für Wasserwirtschaft Halbach

m lokal

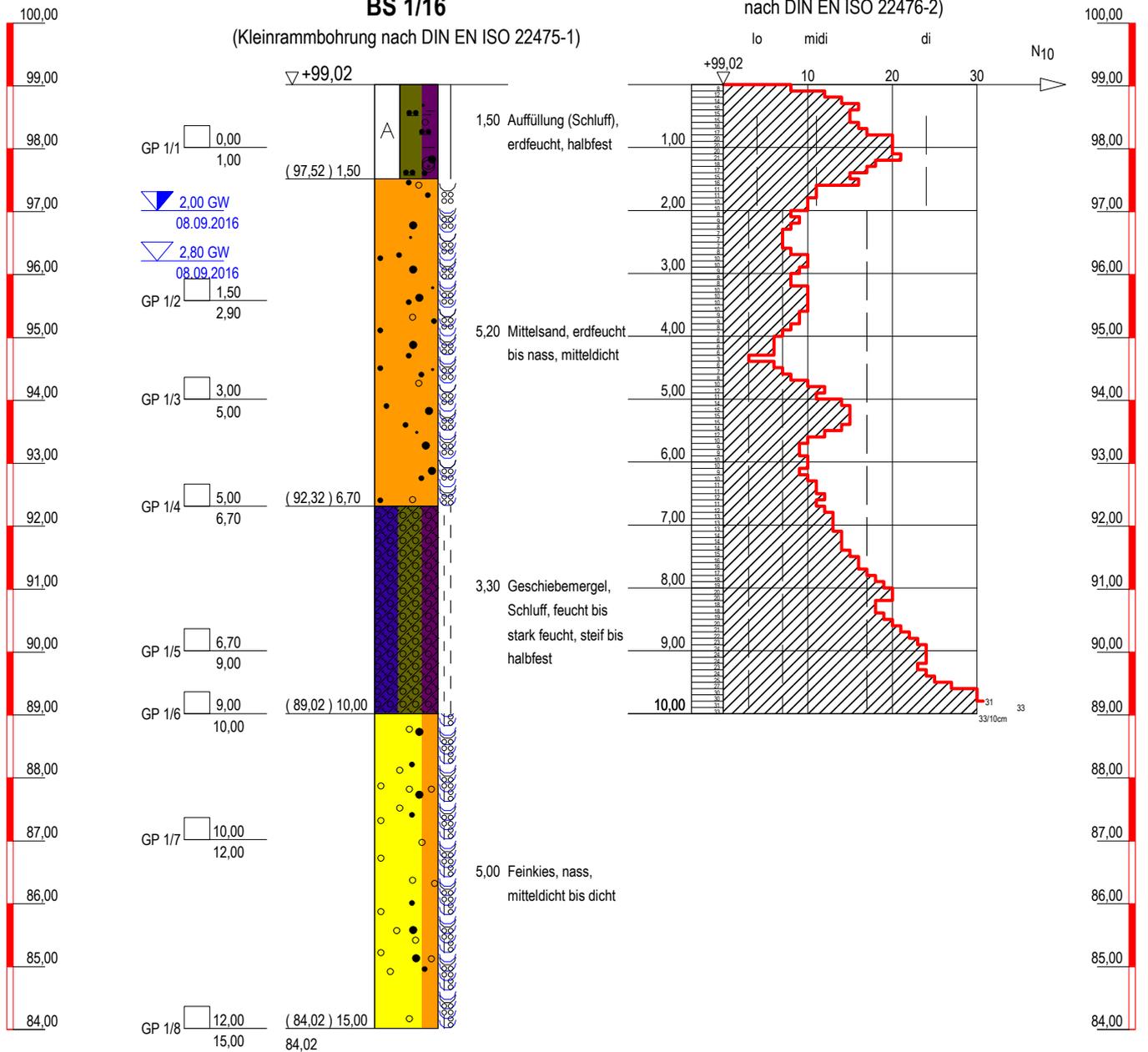
DPH 1/16

m lokal

(schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2)

BS 1/16

(Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1)



BS 1/16	
TIEFE	BODENART
1,50	Auffüllung (Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, sehr schwach humos), kalkhaltig, erdfeucht, halbfest, (A), mittel zu bohren, (Schicht 1), inhomogene/umgelagerte Erdestoffe mit Ziegelresten, schwach oberbodenartig, dunkelgrau-dunkelgraubraun
6,70	Mittelsand, grobsandig bis schwach feinsandig, schwach feinkiesig, kalkfrei, erdfeucht bis nass, mitteldicht, (SE), mittel zu bohren, (Schicht 2), dunkelgrau-dunkelgelbbraun
10,00	Geschiebemergel, Schluff, tonig, fein- bis mittelsandig bis schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, stark kalkhaltig, feucht bis stark feucht, steif bis halbfest, (TL, ST), mittel zu bohren, (Schicht 3), graubraun-gelbbraun
15,00	Feinkies, mittel- bis grobsandig, kalkfrei, nass, mitteldicht bis dicht, schwer zu bohren, (Schicht 2), mit wenigen Geschiebemergel-Einlagerungen, grau



Hummelweg 3
06120 Halle
03 45 / 532 36 90
03 45 / 532 36 92

Bauvorhaben:
Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg

Planbezeichnung:

Baugrundprofil
BS 1/16 mit DPH 1/16

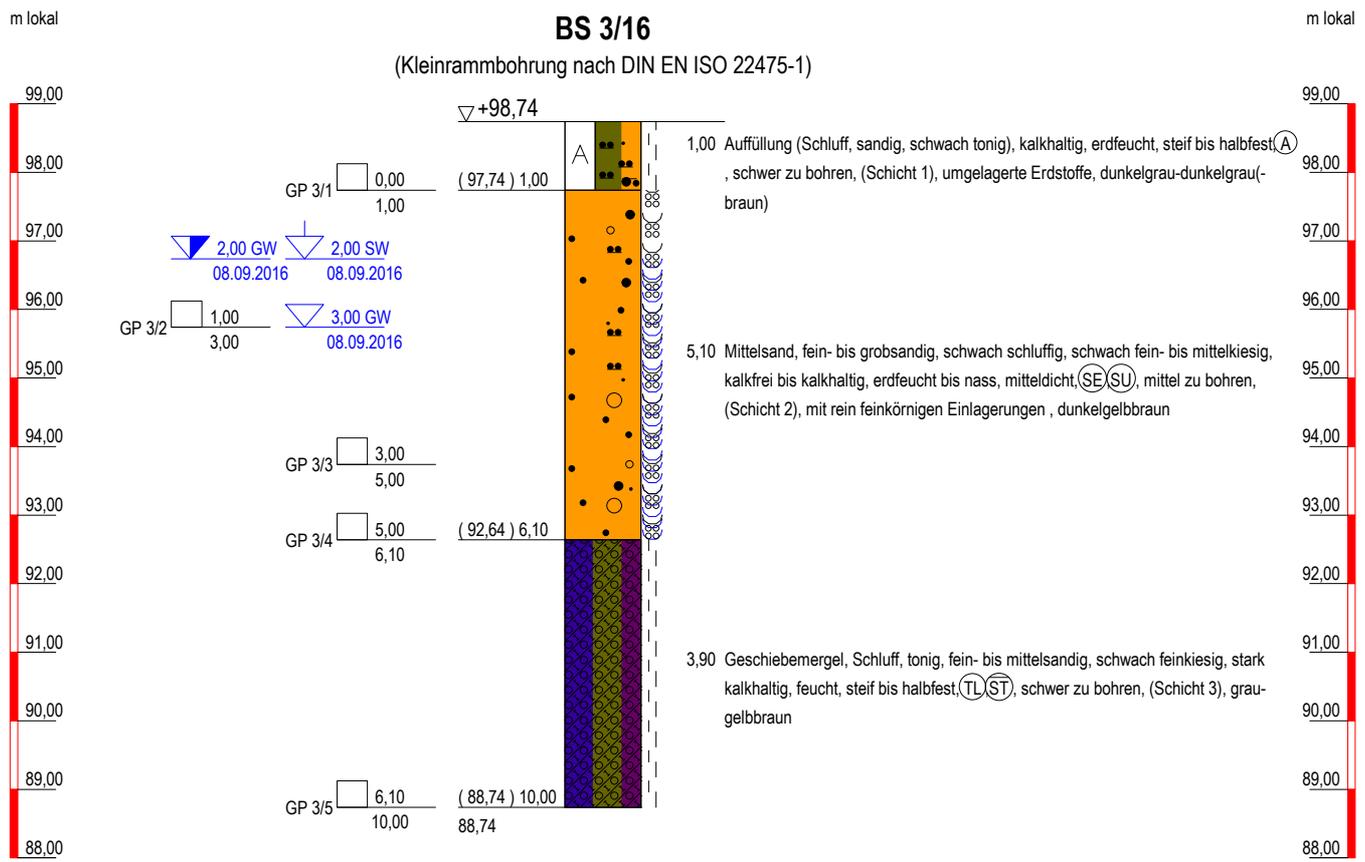
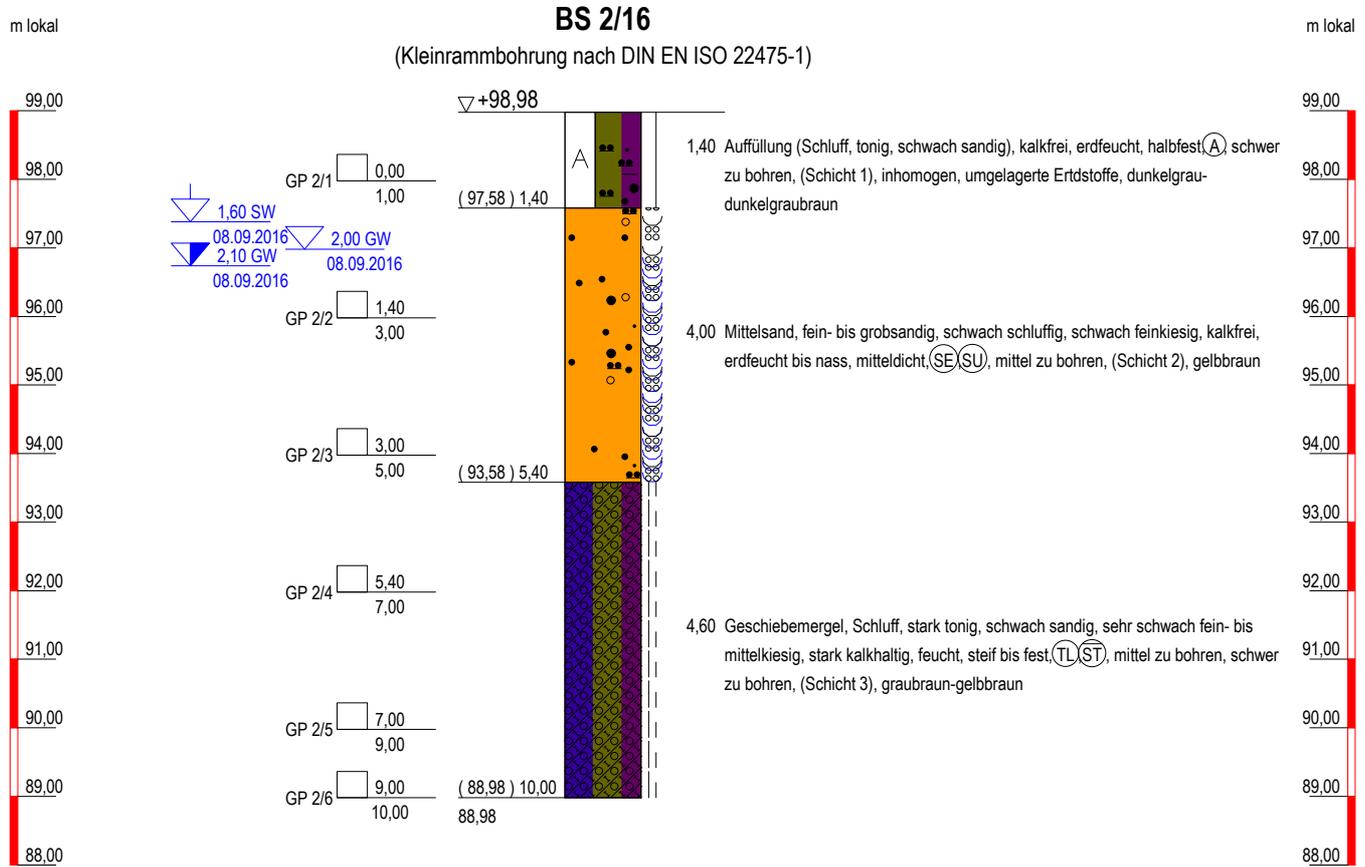
Anlage: 2, Blatt 1

Auftr.-Nr: kl - 243/08/16

Datum: 27.09.2016

Maßstab: M 1 : 100

Bearbeiter: Neumann



BEKANNTE INGENIEURFIRMEN
BAUGRUNDBUERO klein

Hummelweg 3
 06120 Halle
 03 45 / 532 36 90
 03 45 / 532 36 92

Bauvorhaben:
 Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg

Planbezeichnung:
 Baugrundprofile
 BS 2/16 und BS 3/16

Anlage: 2, Blatt 2

Auftr.-Nr: kl - 243/08/16

Datum: 27.09.2016

Maßstab: M 1 : 100

Bearbeiter: Neumann

m lokal

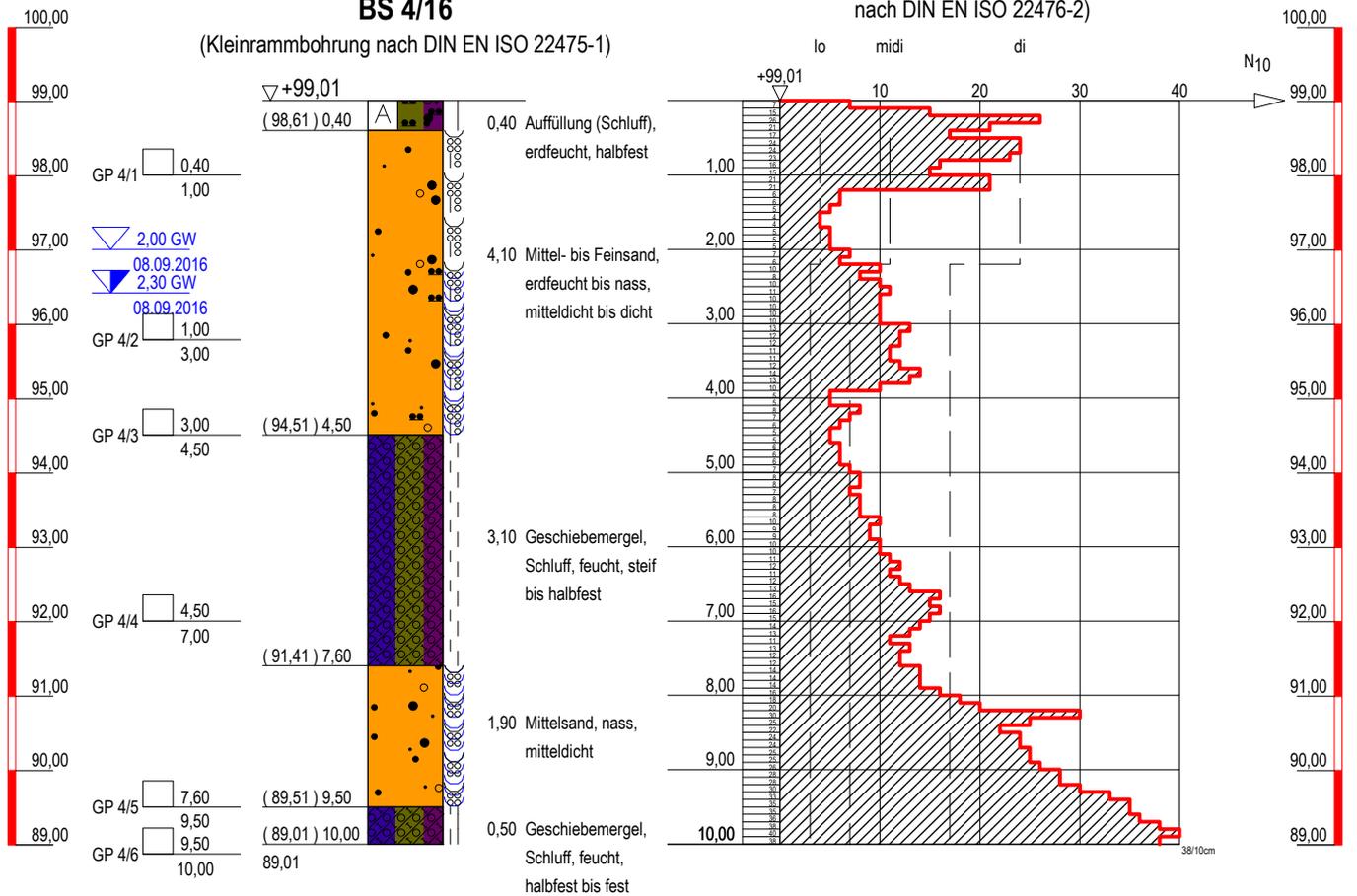
DPH 4/16

m lokal

(schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2)

BS 4/16

(Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1)



BS 4/16	
TIEFE	BODENART
0,40	Auffüllung (Schluff, tonig, sandig, schwach feinkiesig), kalkfrei, erdfeucht, halbfest (A), mittel zu bohren, (Schicht 1), umgelagerte Erdstoffe, graubraun
4,50	Mittel- bis Feinsand, grobsandig, schwach schluffig, schwach feinkiesig, kalkfrei, erdfeucht bis nass, mitteldicht bis dicht (SE)(SU), schwer zu bohren, (Schicht 2), hellgraubraun-gelbbraun
7,60	Geschiebemergel, Schluff, tonig, sandig, schwach feinkiesig, stark kalkhaltig, feucht, steif bis halbfest (TL)(ST), mittel zu bohren, schwer zu bohren, (Schicht 3), graubraun-gelbbraun
9,50	Mittelsand, stark feinsandig bis schwach grobsandig, schwach feinkiesig, kalkfrei, nass, mitteldicht, mittel zu bohren, schwer zu bohren, (Schicht 2), gelbbraun
10,00	Geschiebemergel, Schluff, stark tonig, fein- bis mittelsandig, kalkhaltig, feucht, halbfest bis fest (TL)(ST), schwer zu bohren, (Schicht 3), grau-graubraun

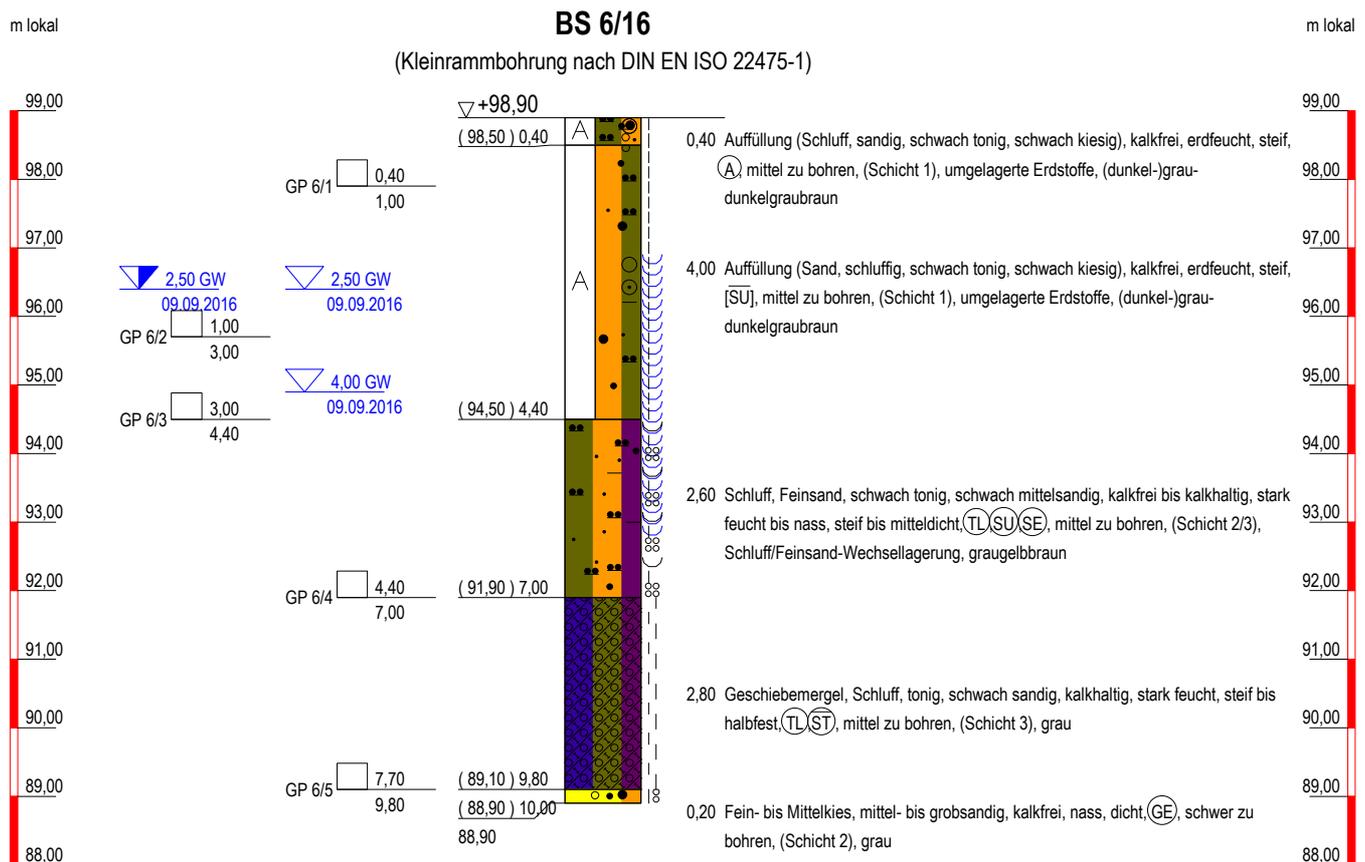
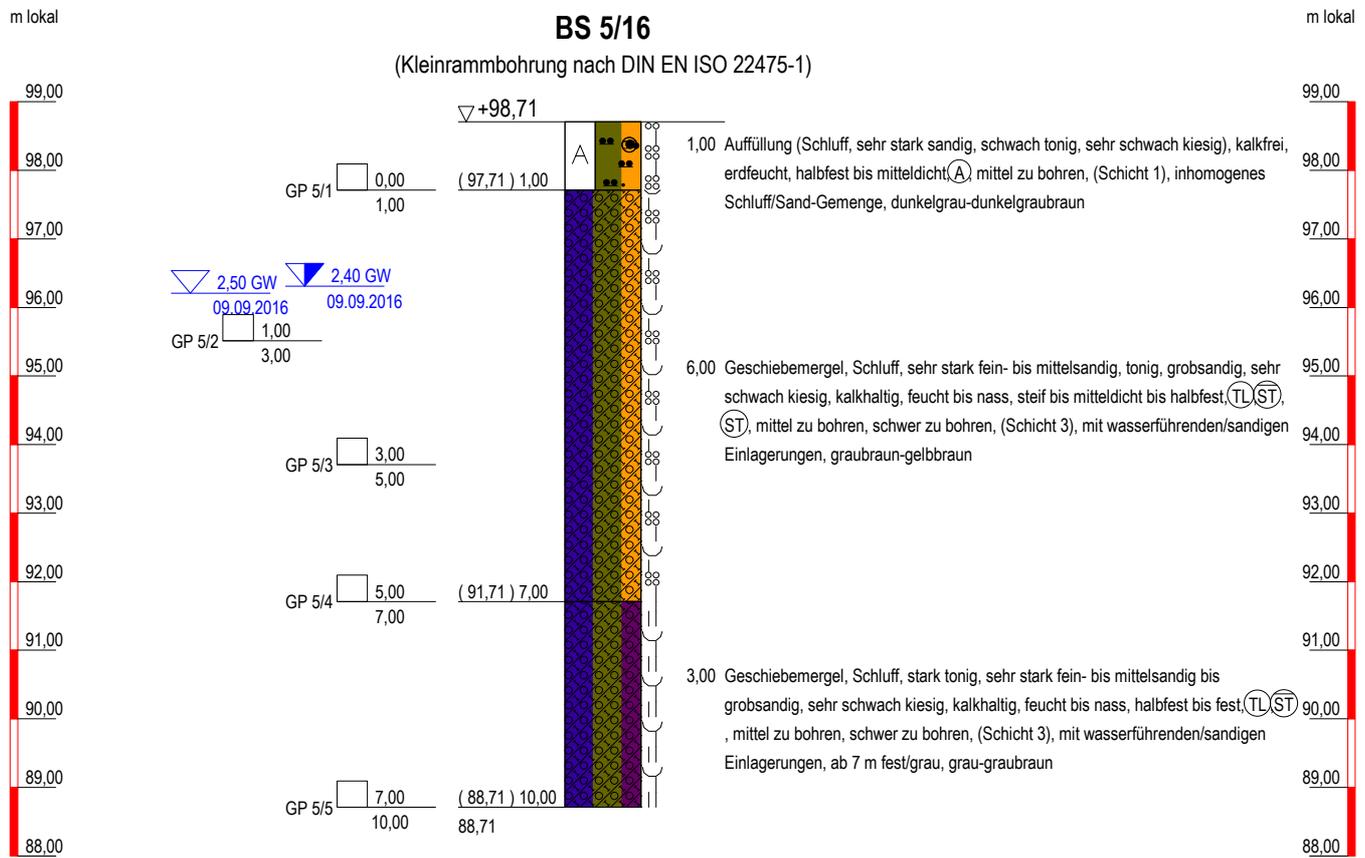
BEKANNTE INGENIEURFIRMEN
BAUGRUNDBUERO klein

Hummelweg 3
 06120 Halle
 03 45 / 532 36 90
 03 45 / 532 36 92

Bauvorhaben:
 Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg

Planbezeichnung:
 Baugrundprofil
 BS 4/16 mit DPH 4/16

Anlage:	2, Blatt 3
Auftr.-Nr:	kl - 243/08/16
Datum:	27.09.2016
Maßstab:	M 1 : 100
Bearbeiter:	Neumann



Hummelweg 3
06120 Halle
03 45 / 532 36 90
03 45 / 532 36 92

Bauvorhaben:
Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg

Planbezeichnung:
Baugrundprofile
BS 5/16 und BS 6/16

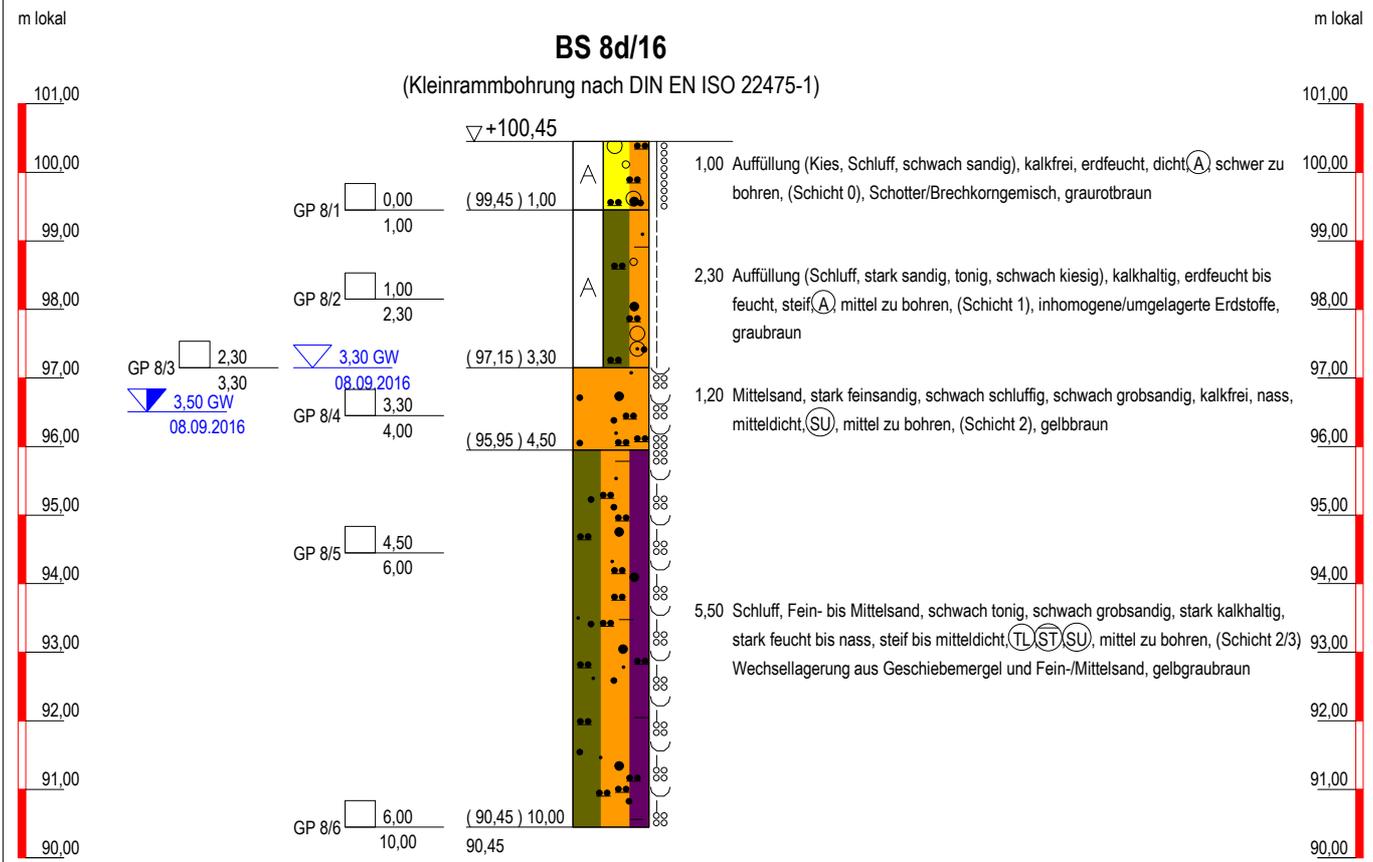
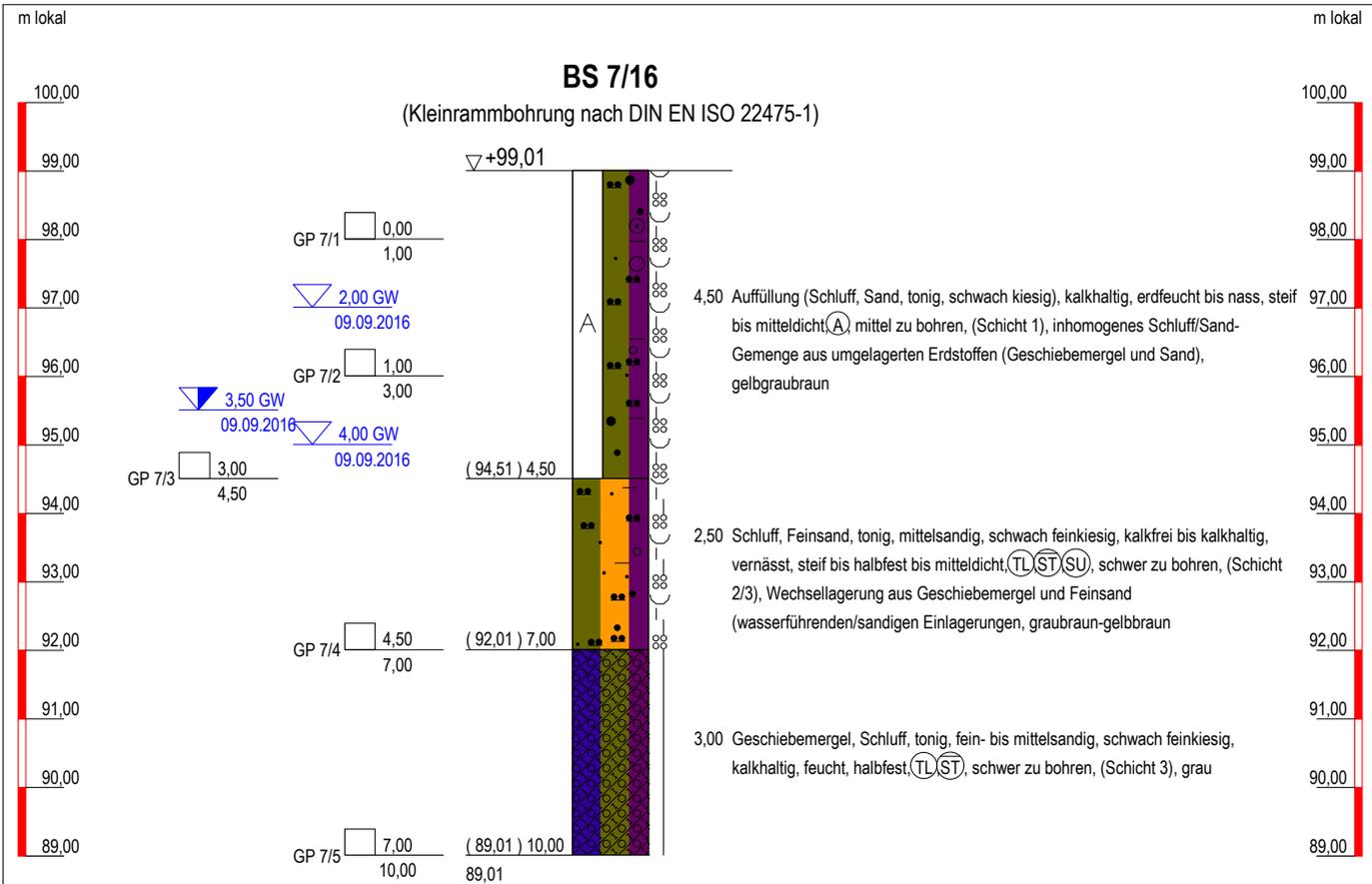
Anlage: 2, Blatt 4

Auftr.-Nr: kl - 243/08/16

Datum: 27.09.2016

Maßstab: M 1 : 100

Bearbeiter: Neumann



Hummelweg 3
06120 Halle
03 45 / 532 36 90
03 45 / 532 36 92

Bauvorhaben:
Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg

Planbezeichnung:
Baugrundprofile
BS 7/16 und BS 8/16

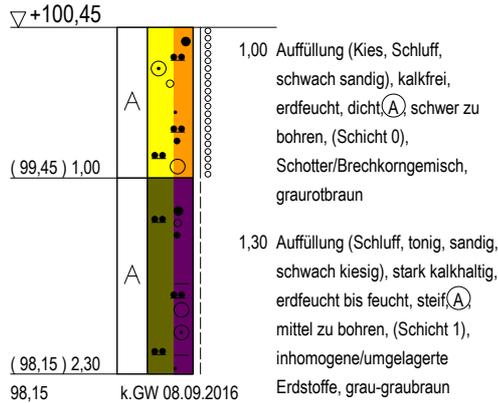
Anlage:	2, Blatt 5
Auftr.-Nr:	kl - 243/08/16
Datum:	27.09.2016
Maßstab:	M 1 : 100
Bearbeiter:	Neumann

m lokal

m lokal

BS 8/16

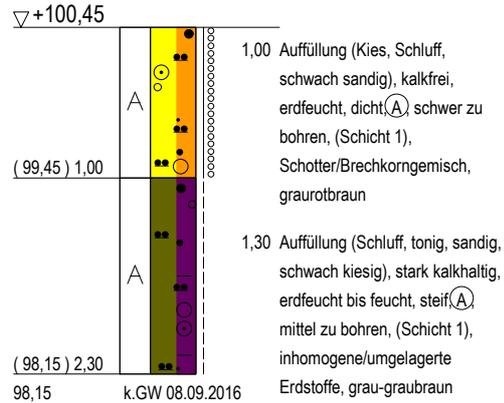
(Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1)



technischer Abbruch
an Bohrhindernis ((Beton, Kanal ?)

BS 8a/16

(Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1)



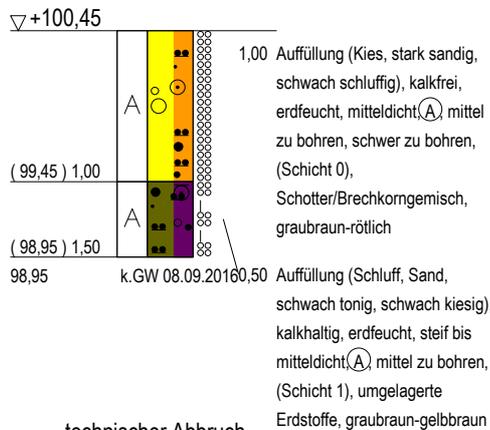
technischer Abbruch
an Bohrhindernis ((Beton, Kanal ?)

m lokal

m lokal

BS 8b/16

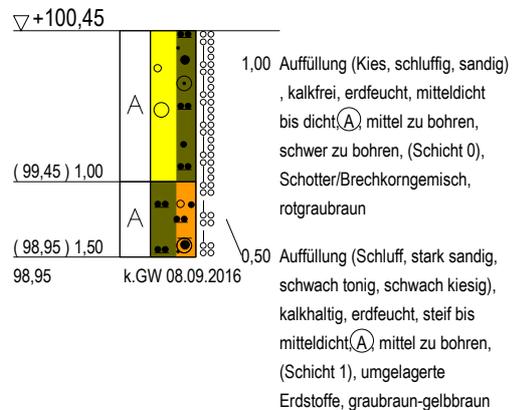
(Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1)



technischer Abbruch
an Bohrhindernis ((Beton, Kanal ?)

BS 8c/16

(Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1)



technischer Abbruch
an Bohrhindernis ((Beton, Kanal ?)



Hummelweg 3
06120 Halle
03 45 / 532 36 90
03 45 / 532 36 92

Bauvorhaben:
Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg

Planbezeichnung:
Baugrundprofile
BS 8/16, BS 8a/16, BS 8b/16 und BS 8c/16
(abgebrochene BS im Bereich NW-Ecke Zufahrt/Stellfläche)

Anlage: 2, Blatt 6

Auftr.-Nr: kl - 243/08/16

Datum: 27.09.2016

Maßstab: M 1 : 100

Bearbeiter: Neumann

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- BP Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
- BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
- DPL leichte Rammsondierung (DIN EN ISO 22476-2)
- DPM mittelschwere Rammsondierung (DIN EN ISO 22476-2)
- DPH schwere Rammsondierung (DIN EN ISO 22476-2)
- BS Sondierbohrung (DIN EN ISO 22475-1)
- CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2
- RKS Rammkernsondierung
- GWM Grundwassermeßstelle

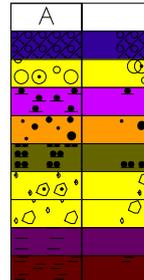
PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Ruhewasserstand
- Schichtwasser angebohrt
- Sonderprobe
- Bohrprobe (Eimer 5 l)
- Bohrprobe (Glas 0.7l)
- k.GW kein Grundwasser
- Bohrkern GK2

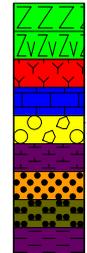
BODENARTEN

Auffüllung		A
Geschiebemergel	mergelig	Mg me
Kies	kiesig	G g
Mudde	organisch	M o
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Schotter	mit Schottern	Y y
Steine	steinig	X x
Ton	tonig	T t
Torf	humos	H h



FELSARTEN

Z	
Zv	
Gr	
Kst	
Gst	
Mst	
Sst	
Ust	
Tst	



KORNGRÖßENBEREICH

- f fein
- m mittel
- g grob

NEBENANTEILE

- ' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
- " sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ

- brg breiig
- stf steif
- fst fest
- wch weich
- hfst halbfest

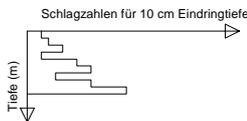
FEUCHTIGKEIT

- v vernässt

KLÜFTUNG

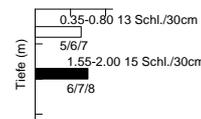
- klü klüftig
- klü stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbürgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



- offene Spitze
- geschlossene Spitze

Bauvorhaben:

Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg

Planbezeichnung:

Legende der Baugrundprofile

Anlage: 2, Blatt 7

Maßstab:



Hummelweg 3
06120 Halle
03 45 / 532 36 90
03 45 / 532 36 92

Bearbeiter: Neumann
Gezeichnet: Neumann

Datum:
27.09.2016

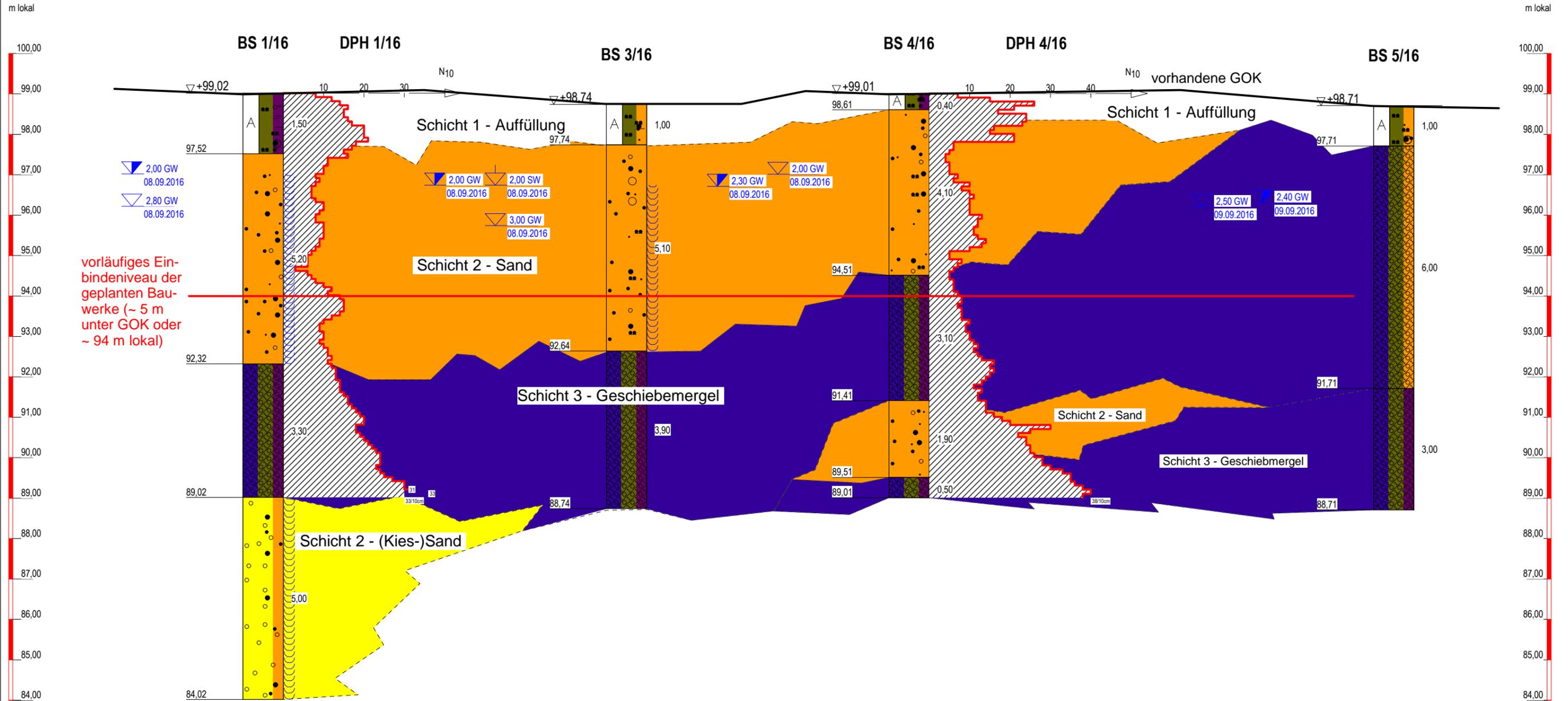
Geändert:

Gesehen:

Auftr.-Nr: kl - 243/08/16

NNE

SSW



BAUGRUNDBUERO klein
 Hummelweg 3
 06120 Halle
 03 45 / 532 36 90
 03 45 / 532 36 92

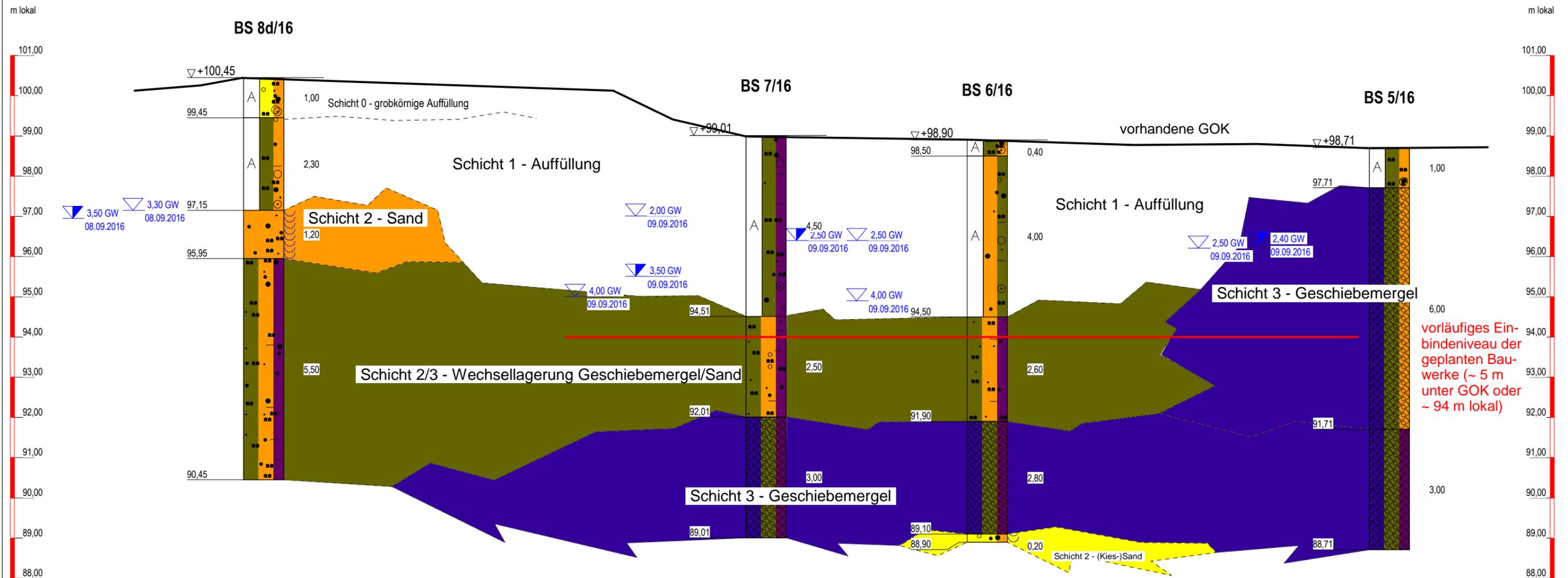
Bauvorhaben:
 Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg

Planbezeichnung:
 Vereinfachter Baugrundschnitt SE-Seite
 (ohne Längenmaßstab)

Anlage:	3, Blatt 1
Auftr.-Nr:	kl - 243/08/16
Datum:	27.09.2016
Maßstab:	HM 1 : 100
Bearbeiter:	Neumann

~ N

~ S



vorläufiges Einbindeniveau der geplanten Bauwerke (~ 5 m unter GOK oder ~ 94 m lokal)

BAUGRUNDBUERO klein
 Hummelweg 3
 06120 Halle
 03 45 / 532 36 90
 03 45 / 532 36 92

Bauvorhaben:
 Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg

Planbezeichnung:
 Vereinfachter Baugrundschnitt W-Seite
 (ohne Längenmaßstab)

Anlage:	3, Blatt 2
Auftr.-Nr:	kl - 243/08/16
Datum:	27.09.2016
Maßstab:	HM 1 : 100
Bearbeiter:	Neumann

Körnungslinie

Baugrundbüro Klein
ZKA Landsberg

Bearbeiter: Herr Pickel

Datum: 22.09.2016

Prüfungsnummer: 0249 BO/16-01

Probe entnommen am: 14.09.2016

Entnahmeart: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4
Bezeichnung: Probe 1/3
Bodenart: mS, gs, fs', fg'
Tiefe: 3,0 - 5,0 m
U / Cc: 3.4/1.1
Entnahmestelle: BS 1/16
k [m/s] Hazen $3.3 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]: - / 4.3 / 86.8 / 8.9
d10/d30/d60 [mm]: 0.167 / 0.326 / 0.571

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 675.90

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	9.30	1.38	98.62
8.0	8.40	1.24	97.38
4.0	15.70	2.32	95.06
2.0	26.40	3.91	91.15
1.0	62.90	9.31	81.85
0.5	186.00	27.52	54.33
0.25	260.10	38.48	15.85
0.125	61.00	9.03	6.82
0.06	16.90	2.50	4.32
Schale	29.20	4.32	-
Summe	675.90		
Siebverlust	0.00		

BGI Brambach GmbH
 Grenzstraße 15
 06112 Halle

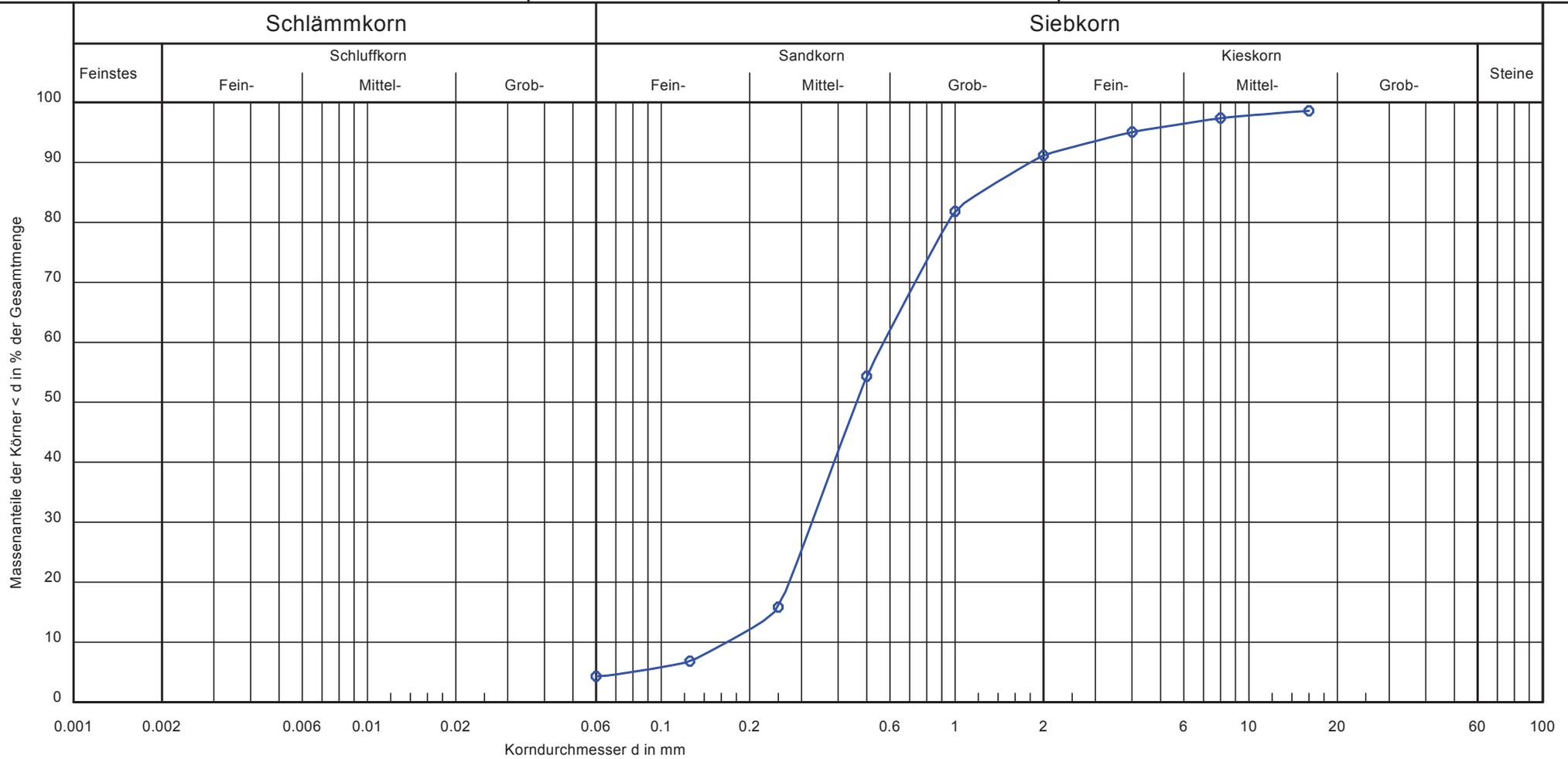
Körnungslinie

Baugrundbüro Klein
 ZKA Landsberg

Prüfungsnummer: 0249 BO/16-01
 Probe entnommen am: 14.09.2016
 Entnahmearart: gestört
 Arbeitsweise: Siebanalyse

Bearbeiter: Herr Pickel

Datum: 22.09.2016



Bezeichnung:		Bemerkungen:	Anlage: -01	Bericht: KI-243/08/16
Bodenart:	mS, gs, fs', fg'			
Tiefe:	3,0 - 5,0 m			
U/C _c :	3.4/1.1			
Entnahmestelle:	BS 1/16			
k [m/s] Hazen	3.3 * 10 ⁻⁴			
T/U/S/G [%]:	- /4.3/86.8/8.9			

Körnungslinie

Baugrundbüro Klein
ZKA Landsberg

Bearbeiter: Herr Pickel

Datum: 22.09.2016

Prüfungsnummer: 0249 BO/16-02

Probe entnommen am: 14.09.2016

Entnahmeart: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4
Bezeichnung: Probe 2/2
Bodenart: mS, fs, gs, u', mg'
Tiefe: 1,4 - 3,0 m
U / Cc: 5.1/1.2
Entnahmestelle: BS 2/16
k [m/s] Hazen $7.0 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]: - / 8.4 / 82.5 / 9.1
d10/d30/d60 [mm]: 0.078 / 0.196 / 0.394

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 1117.20

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	38.40	3.44	96.56
8.0	16.60	1.49	95.08
4.0	19.30	1.73	93.35
2.0	27.30	2.44	90.91
1.0	45.10	4.04	86.87
0.5	181.10	16.21	70.66
0.25	354.10	31.70	38.96
0.125	268.00	23.99	14.97
0.06	73.70	6.60	8.38
Schale	93.60	8.38	-
Summe	1117.20		
Siebverlust	0.00		

BGI Brambach GmbH
 Grenzstraße 15
 06112 Halle

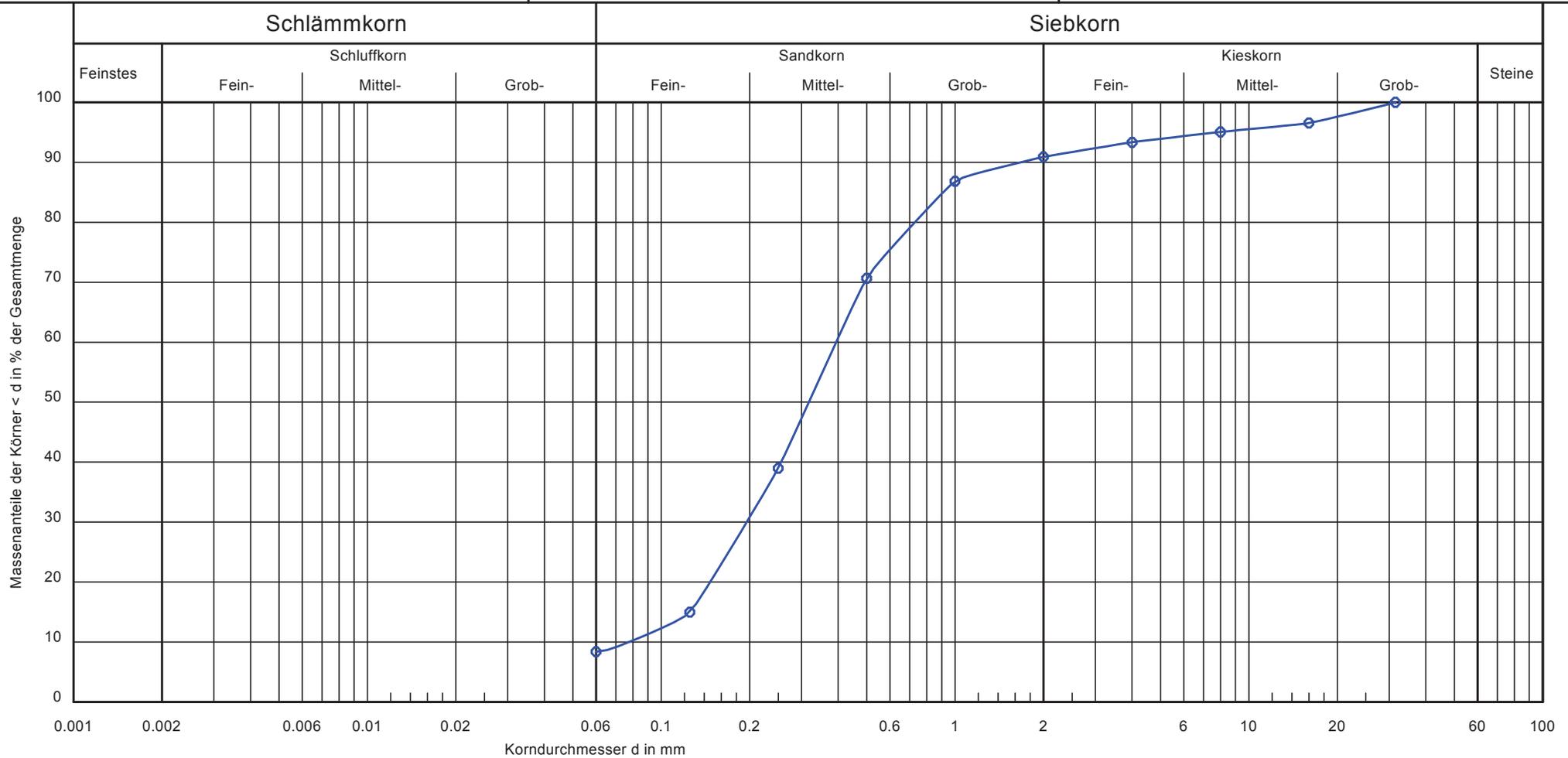
Körnungslinie

Baugrundbüro Klein
 ZKA Landsberg

Prüfungsnummer: 0249 BO/16-02
 Probe entnommen am: 14.09.2016
 Entnahmearart: gestört
 Arbeitsweise: Siebanalyse

Bearbeiter: Herr Pickel

Datum: 22.09.2016



Bezeichnung:		Bemerkungen:	Anlage: -02	Bericht: KI-243/08/16
Bodenart:	mS, fs, gs, u', mg'			
Tiefe:	1,4 - 3,0 m			
U/C _c :	5.1/1.2			
Entnahmestelle:	BS 2/16			
k [m/s] Hazen	7.0 * 10 ⁻⁵			
T/U/S/G [%]:	- /8.4/82.5/9.1			

Körnungslinie

Baugrundbüro Klein
ZKA Landsberg

Bearbeiter: Herr Pickel

Datum: 22.09.2016

Prüfungsnummer: 0249 BO/16-03

Probe entnommen am: 14.09.2016

Entnahmeart: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4
Bezeichnung: Probe 3/3
Bodenart: mS, fs, u', gs', mg'
Tiefe: 3,0 - 5,0 m
U / Cc: 5.4/1.3
Entnahmestelle: BS 3/16
k [m/s] Hazen $6.2 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]: - / 7.6 / 82.3 / 10.1
d10/d30/d60 [mm]: 0.073 / 0.196 / 0.397

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 704.70

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	5.50	0.78	99.22
8.0	23.30	3.31	95.91
4.0	21.10	2.99	92.92
2.0	21.40	3.04	89.88
1.0	31.90	4.53	85.36
0.5	101.90	14.46	70.90
0.25	236.10	33.50	37.39
0.125	137.50	19.51	17.88
0.06	72.40	10.27	7.61
Schale	53.60	7.61	-
Summe	704.70		
Siebverlust	0.00		

BGI Brambach GmbH
 Grenzstraße 15
 06112 Halle

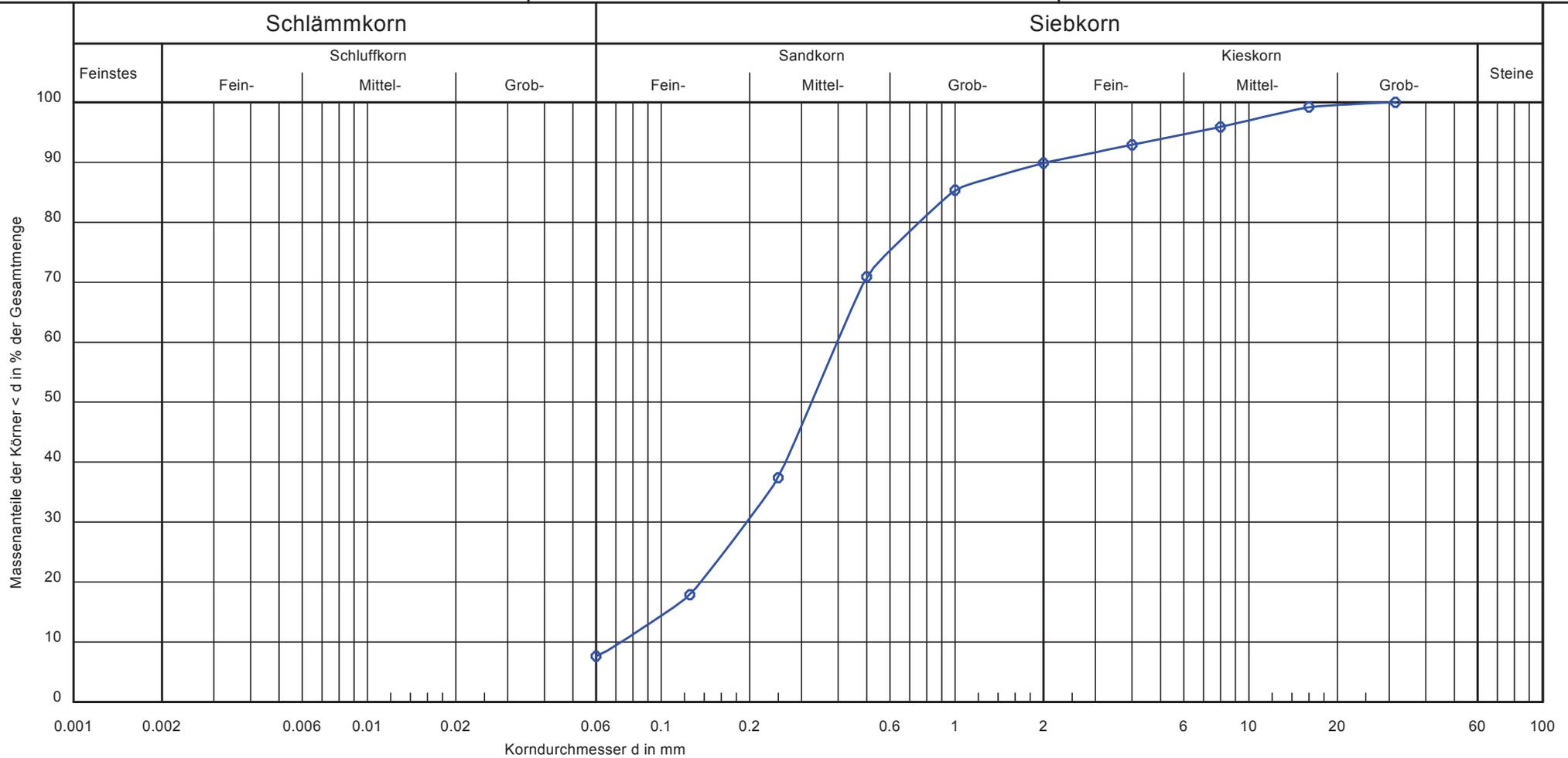
Körnungslinie

Baugrundbüro Klein
 ZKA Landsberg

Prüfungsnummer: 0249 BO/16-03
 Probe entnommen am: 14.09.2016
 Entnahmearart: gestört
 Arbeitsweise: Siebanalyse

Bearbeiter: Herr Pickel

Datum: 22.09.2016



Bezeichnung:		Bemerkungen:	Anlage: -03	Bericht: KI-243/08/16
Bodenart:	mS, fs, u', gs', mg'			
Tiefe:	3,0 - 5,0 m			
U/C _c :	5.4/1.3			
Entnahmestelle:	BS 3/16			
k [m/s] Hazen	$6.2 \cdot 10^{-5}$			
T/U/S/G [%]:	- 17.6/82.3/10.1			

Körnungslinie

Baugrundbüro Klein
ZKA Landsberg

Bearbeiter: Herr Pickel

Datum: 22.09.2016

Prüfungsnummer: 0249 BO/16-04

Probe entnommen am: 14.09.2016

Entnahmeart: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 6
Bezeichnung: Probe 6/3
Bodenart: S, u, t', g'
Tiefe: 3,0 - 4,4 m
U / Cc: 52.5/1.9
Entnahmestelle: BS 6/16
k [m/s] Mallet Paqu. $3.4 \cdot 10^{-7}$
T/U/S/G [%]: 5.8 / 26.4 / 61.4 / 6.5
d10/d30/d60 [mm]: 0.005 / 0.046 / 0.241

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 534.20

Schlammanalyse:

Trockenmasse [g]: 57.30
Korndichte [g/cm³]: 2.540
Aräometer:
Bezeichnung: 1
Volumen Aräometerbirne [cm³]: 70.55
Fläche Meßzylinder [cm²]: 30.37
Länge Aräometerbirne [cm]: 16.00
Länge der Skala [cm]: 14.50
Abstd. OK Birne - UK Skala [cm]: 1.50
Aräometer-Konstante: 0.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	13.20	2.47	97.53
8.0	1.60	0.30	97.23
4.0	7.90	1.48	95.75
2.0	12.00	2.25	93.50
1.0	17.40	3.26	90.25
0.5	48.10	9.00	81.24
0.25	107.60	20.14	61.10
0.125	116.50	21.81	39.29
Schale	209.90	39.29	-
Summe	534.20		
Siebverlust	0.00		

Schlammanalyse

Zeit [h]	Zeit [min]	R' [g]	R = R' + C _m [g]	Korngröße [mm]	T [°C]	C _T [g]	R + C _T [g]	Durchgang [%]
0	1	25.60	25.60	0.0435	22.3	0.44	26.04	29.45
0	2	22.90	22.90	0.0324	22.3	0.44	23.34	26.40
0	5	19.00	19.00	0.0220	22.3	0.44	19.44	21.99
0	15	15.10	15.10	0.0135	22.3	0.44	15.54	17.58
0	45	11.40	11.40	0.0082	22.3	0.44	11.84	13.39
2	0	9.00	9.00	0.0052	22.2	0.42	9.42	10.65
6	0	5.90	5.90	0.0030	24.4	0.89	6.79	7.68
24	0	3.80	3.80	0.0016	22.0	0.38	4.18	4.73

BGI Brambach GmbH
 Grenzstraße 15
 06112 Halle

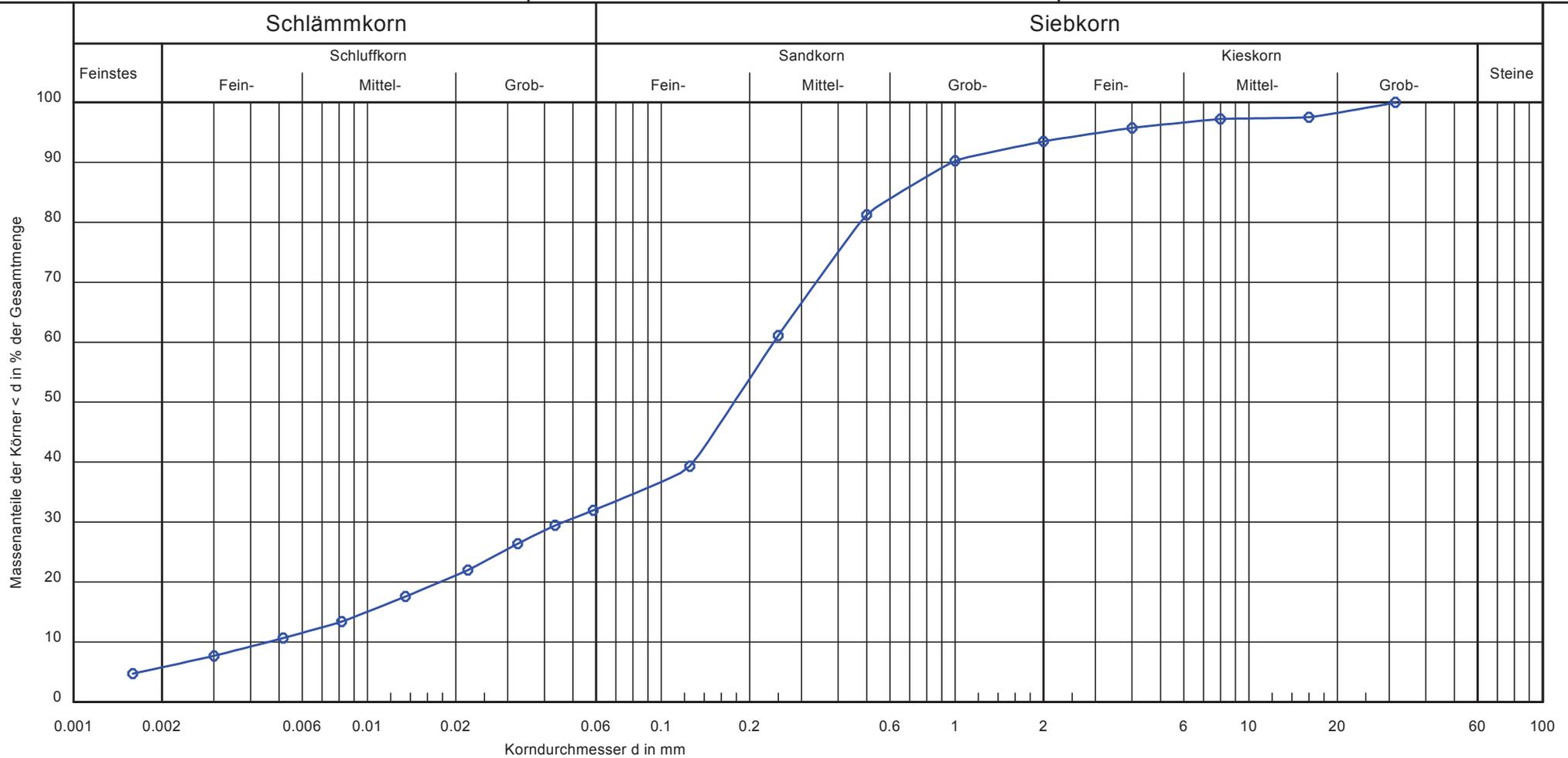
Körnungslinie

Baugrundbüro Klein
 ZKA Landsberg

Prüfungsnummer: 0249 BO/16-04
 Probe entnommen am: 14.09.2016
 Entnahmearart: gestört
 Arbeitsweise: Siebanalyse

Bearbeiter: Herr Pickel

Datum: 22.09.2016



Bezeichnung:		Bemerkungen:	-04 Anlage: KI-243/08/16 Bericht:
Bodenart:	S, u, t, g'		
Tiefe:	3,0 - 4,4 m		
U/C _c :	52.5/1.9		
Entnahmestelle:	BS 6/16		
k [m/s] Mallet Paqu.	3.4 * 10 ⁻⁷		
T/U/S/G [%]:	5.8/26.4/61.4/6.5		

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Modernisierung der ZKA Landsberg
 Kl- 243/08/16

Bearbeiter: Herr Berger

Datum: 29.09.2016

Prüfungsnummer: 0249BO/16-5

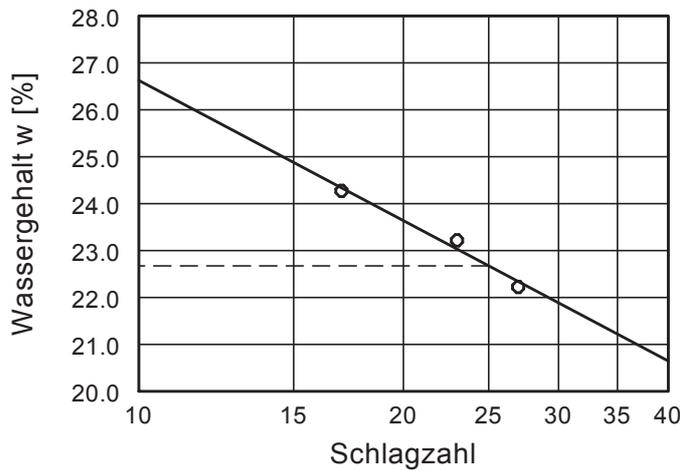
Entnahmestelle: BS 5/16

Tiefe: 3,0- 5,0m

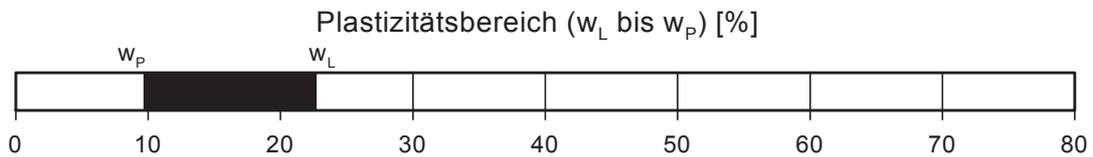
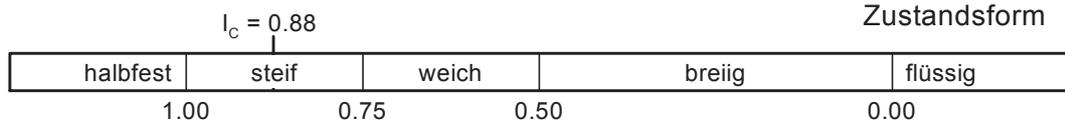
Bodenart: ST/TL

Art der Entnahme: gestört

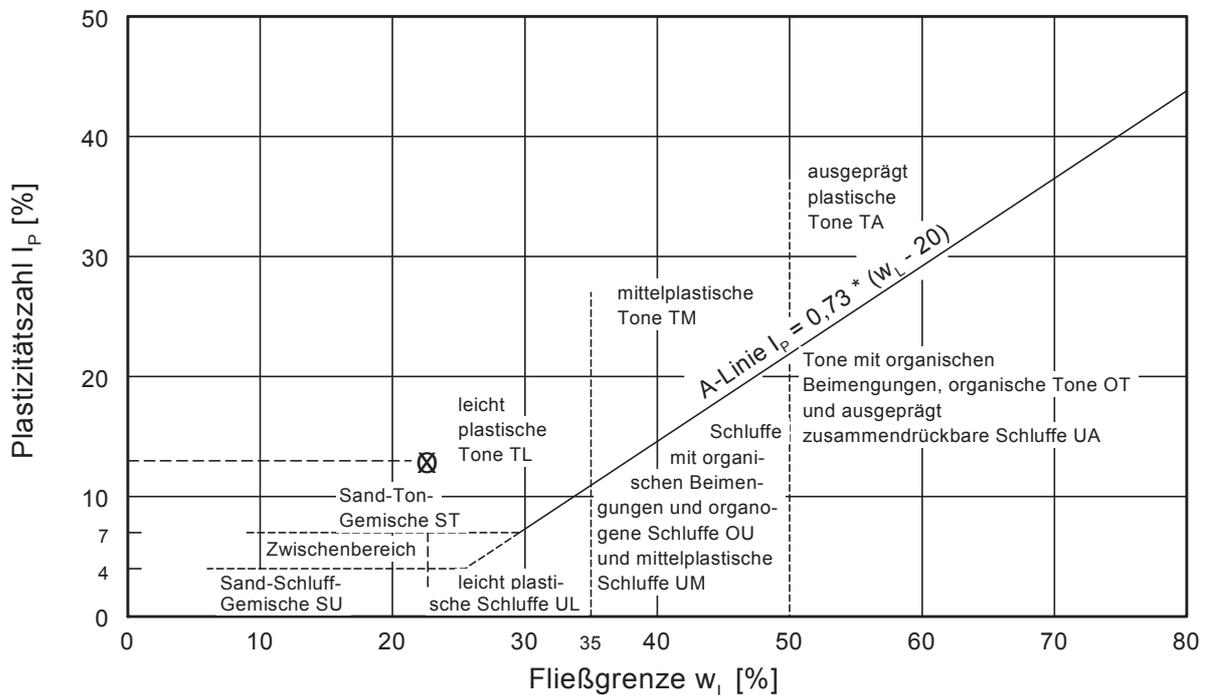
Probe entnommen am: 14.09.2016



Wassergehalt w =	11.3 %
Fließgrenze w_L =	22.7 %
Ausrollgrenze w_P =	9.7 %
Plastizitätszahl I_P =	13.0 %
Konsistenzzahl I_C =	0.88



Plastizitätsdiagramm



WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrundbüro Klein
Beratende Ingenieure
Hummelweg 3
06120 Halle (Saale)

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: R. Teufert
Durchwahl: +49 351 8 116 4927
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: Roswitha.Teufert@wessling.de

Prüfbericht

BV: Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg Auftrags-Nr.: KI-243/08/16

Prüfbericht Nr.	CDR16-004198-1	Auftrag Nr.	CDR-02166-16	Datum	20.09.2016
Probe Nr.	16-144461-01				
Eingangsdatum	14.09.2016				
Bezeichnung	BS 3/16 - GP 3/2 1,0-3,0m				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Becher				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	14.09.2016				
Untersuchungsende	20.09.2016				

Prüfbericht Nr. **CDR16-004198-1** Auftrag Nr. **CDR-02166-16** Datum **20.09.2016**
Boden auf Beton- und Stahlaggressivität

Probe Nr.				16-144461-01
Bezeichnung				BS 3/16 - GP 3/2 1,0-3,0m
Salzsäureauszug		L-TS	15.09.2016	
Abschlämbbare Stoffe	Gew%	OS	16,8	
Wassergehalt	Gew%	OS	13,4	
pH-Wert		OS	8,7	
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/kg	OS	3,64	
Basekapazität, pH 7,0	mmol/kg	OS	n. a.	
Sulfid (S), gesamt	mg/kg	L-TS	<1	
Säuregrad nach Baumann-Gully	ml/kg	L-TS	<2	

im H2O-Extrakt C

Probe Nr.				16-144461-01
Bezeichnung				BS 3/16 - GP 3/2 1,0-3,0m
Chlorid (Cl)	mmol/kg	L-TS	1,1	
Sulfat (SO4)	mmol/kg	L-TS	0,08	

im HCl-Extrakt B

Probe Nr.				16-144461-01
Bezeichnung				BS 3/16 - GP 3/2 1,0-3,0m
Schwefel (S)	mg/kg	L-TS	21	
Sulfat (SO4) ber.	mg/kg	L-TS	62,9	
Sulfat (SO4) ber.	mmol/kg	L-TS	0,655	

im H2O-Extrakt A

Probe Nr.				16-144461-01
Bezeichnung				BS 3/16 - GP 3/2 1,0-3,0m
Chlorid (Cl)	mg/kg	L-TS	120	

 Prüfbericht Nr. **CDR16-004198-1** Auftrag Nr. **CDR-02166-16** Datum **20.09.2016**

Abkürzungen und Methoden

Abschlämmbare Stoffe im Feststoff	H. Steinrath/DVGW
Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff	DIN ISO 11465 ^A
pH-Wert im Feststoff	DIN ISO 10390 ^A
Säure- und Basekapazität	H. Steinrath/DVGW
Sulfid gesamt (Beton- und Stahlaggressivität)	DIN 4030-2
Chlorid Stahlaggressivität	DIN 4030-2
Sulfat Stahlaggressivität	DIN 4030-2 mod.
Säuregrad nach Baumann-Gully	DIN 4030-2 ^A
Sulfat (SO ₄) HCl-Extr. B (Beton- und Stahlaggress.)	DIN 4030-2 mod. ^A
Chlorid im H ₂ O-Extr. A (Betonaggressivität)	DIN 4030-2 ^A
Salzsäureauszug	DIN 4030-2 ^A
L-TS	Lufttrockensubstanz
OS	Originalsubstanz

ausführender Standort

 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin



Julia Kärmer
 Dipl.-Geographin
 Kundenberaterin Umwelt

DIN 4030 Teil 2 - Anhang C

Vordruck für Prüfungen und Beurteilung von Böden

Prüfbericht		Probennahme und Bodenanalyse nach DIN 4030 Teil 2	
über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifendem Boden			
1. Allgemeine Angaben			
Auftraggeber: Baugrundbüro Klein		Auftrags-Nr: kl - 243/08/16	
Bauvorhaben: Erweiterung und Modernisierung der ZKA Landsberg		Proben-Nr: GP 3/2	
Art des Bodens: Sand		Bezeichnung des Bodens: Sand	
Entnahmestelle: BS 3/16 (z. B. Bohrloch)		Entnahmetiefe: 1,0 – 3,0 m Entnahmemenge: kg	
Entnahmezeit: 10. ¹² Uhr		Entnahmedatum: 08.09.2016	
2. Erweiterte Angaben			
Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort:		Gelände der ZKA Landsberg im Gewerbegebiet Landsberg	
Ort, Datum: Halle (Saale), 13.09.2016		Probennehmer: Baugrundbüro Klein	
Probeneingang		Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1	
Bestandteil	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend
Säuregrad nach Baumann-Gully	<2 ml/kg	> 200	-
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	62,9 mg/kg	2000 bis 5000	> 5000
Sulfid (S ²⁻)	<1 mg/kg	- ¹⁾	-
Chlorid (Cl ⁻)	120 mg/kg	-	-
¹⁾ Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S ²⁻ /kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.			
3. Beurteilung			
Der Boden ist - schwach - stark - betonangreifend. Der Boden gilt als nicht betonangreifend.			
Oppin, Ort, Datum	Sachbearbeiter	WESSLING GmbH 06188 Oppin, Hallesches Dreieck 4/5 Untersuchungsstelle	

Anlage: Bewertung der Stahlaggressivität von Boden

nach DIN 50929 Teil 3: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe

bei äußerer Korrosionsbelastung

(Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern)

Auswertung für Probennummer:
16-144461-01

Merkmal und Messgröße	Einheit	Analyse	Bewertungszahl
(1) Abschlämbare Bestandteile (a) (nicht für Torf, Moor, Müll, Schlacke!)	Ma%	16,8	Z ₁ = 2
(3) Wassergehalt	Ma%	13,4	Z ₃ = 0
(4) pH-Wert		8,7	Z ₄ = 0
(5) Pufferkapazität (berechnet)	mmol/kg		Z ₅ = 0
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	3,64	0
Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	n.a.	0
(6) Sulfid (S²⁻)	mg/kg	<1	Z ₆ = 0
(7) Neutralsalze (wässriger Auszug) c(Cl ⁻) + 2c(SO ₄ ²⁻)	mmol/kg	1,26	Z ₇ = 0
mit Chlorid (Cl ⁻) im H ₂ O-Extr.	mmol/kg	1,1	
mit Sulfat (SO ₄ ²⁻) im H ₂ O-Extr.	mmol/kg	0,08	
(8) Sulfat (SO₄²⁻ im salzsauren Auszug)	mmol/kg	0,655	Z ₈ = 0

Eingabe der Z-Werte aus vor-Ort- Betrachtungen/Messungen	Bewertungszahl	
(2) spezifischer Bodenwiderstand	Z ₂ =	2
(9) Lage des Objektes zum Grundwasser Grundwasser nicht vorhanden = 0 Grundwasser vorhanden = -1 Grundwasser wechselt zeitlich = -2	Z ₉ =	-2
(10) Bodenhomogenität, horizontal	Z ₁₀ =	0
(11) Bodenhomogenität, vertikal homogen, dann Z ₁₁ = 0 inhomogen, Holz, Wurzeln, dann Z ₁₁ = -6	Z ₁₁ =	-2

 Bewertungszahlsumme B₀=

2

 Bewertungszahlsumme B₁=

0

Einschätzung/Beurteilung:

Der Boden ist in die Bodenklasse

I a

einzuordnen, er ist

praktisch nicht aggressiv.

 (B₀= **2**)

Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und

niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist

sehr gering

bezüglich der Mulden- und

Lochkorrosion und

sehr gering

bezüglich der Flächenkorrosion.

 (B₁= **0**)

 WESSLING GmbH, Moritzburger Weg
67, 01109 Dresden

Dresden

20.09.2016

R. Teufert

Ort

Datum

Sachbearbeiter

Zusammenfassung der erkundeten Schichten zu Homogenbereichen nach Gewerken

Schicht		Erdarbeiten Verbauarbeiten	Bohrarbeiten	Ramm-, Rüttel-, Verpressarbeiten
Nr.		DIN 18300/DIN 18303	DIN 18301	DIN 18304
0	Auffüllungen	Erd-A (grobkörnig)	Bohr-A	RRV-A
1	Auffüllungen	Erd-B (fein-/gemischtkörnig)		
2	Sand	Erd-A (grobkörnig)		ab ~10,0 m unter GOK: dicht - RRV-B
3	Geschiebemergel	Erd-B (fein-/gemischtkörnig)		RRV-A
				ab ~7,0 m unter GOK: fest - RRV-B
2/3	Wechsellagerung Geschiebemergel/Sand		RRV-A	

(Bandbreite der charakteristischen/beschreibenden Kennwerte in Tab. 2 des Gutachtens)