

Gemeindeverwaltung Niederwiesa
Dresdner Straße 22
09577 Niederwiesa

Chemnitz, 27.06.2019

Ergebnisbericht

Baugrund- und Abfalluntersuchung


Reg.-Nr. / Proj.-Nr.	09577-53	221231/26808
Bauherr	Gemeinde Niederwiesa Dresdner Straße 22 09577 Niederwiesa	
Vorhaben	Neubau Feuerwehrdepot in Niederwiesa, OT Lichtenwalde	

Bearbeiter : Dipl.-Ing. Hendrik Martin
Tel.: 0371 53012-41 / E-Mail: martin@eckert.de

Inhalt : 23 Seiten Text
7 Anlagen mit 28 Blatt


Dipl.-Ing. W. Eckert
(Geschäftsführer)




Dipl.-Ing. H. Martin
(Bearbeiter)

Inhaltsverzeichnis

Anlageverzeichnis	3
Verzeichnis der verwendeten Unterlagen	3
1 Aufgabenstellung und durchgeführte Untersuchungen	4
1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung	4
1.2 Durchführung	5
2 Erkundungsergebnisse	6
2.1 Standort/Baumaßnahme	6
2.2 Regionalgeologie und vorliegende Baugrundverhältnisse	6
2.3 Hydrogeologische Verhältnisse	8
2.4 Laborergebnisse	9
2.4.1 Bodenmechanik	9
2.4.2 Wasseranalyse	9
2.4.3 Abfalluntersuchungen	11
2.5 Besonderheiten	15
2.6 Einschätzung der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der Aufgabenstellung	15
3 Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Hinweise	16
3.1 Allgemeine Einschätzung - Gründungsempfehlungen	16
3.2 Verkehrsflächen	18
3.3 Bodenmechanische Kennwerte	18
3.4 Homogenbereiche (VOB/C 2016)	18
3.5 Böschungen / Verbau	20
3.6 Wasserhaltung	21
3.7 Wiederverwendbarkeit der Aushuberdstoffe	21
3.7.1 Bodenmechanische Eignung	21
3.7.2 Abfallrechtliche Belange	22
4 Abschließende Bemerkungen	23

Anlageverzeichnis

1.1		Lageplan mit Aufschlusspunkten	Maßstab	1 : 500
1.2	2	Blatt Idealisierte Ingenieurgeologische Schnitte	Maßstab	1 : 50/200
2.1	bis 2.6	Schichtenprofile Rammkernsondierungen (RKS)	Maßstab	1 : 25
3.1	bis 3.3	Ergebnisse der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen		
4	3	Blatt Prüfbericht Wasseranalyse		
5	5	Blatt Prüfbericht bodenchemische Analysen		
6	4	Blatt Zeitsetzungsprognose		
7	4	Blatt Fotodokumentation		

Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

- / 1 / Studie Feuerwehr Lichtenwalde,
vorläufige Lagepläne, Schnitte und Ansichten, ohne Maßstab, ohne Stempel
Architekt Andreas Richter, Mittweida, Übergabe per Mail am 14.01.2019
- / 2 / Ingenieurbüro ECKERT GmbH
Angebot Nr.: 22131 / 26808, 13.12.2018
- / 3 / Ingenieurbüro ECKERT GmbH, Erkundungsarbeiten vor Ort, 23.01.2019
- / 4 / Sächsisches Oberbergamt, Sächsische Hohlraumkarte, interaktive Karte, Abruf 23.05.2019
- / 5 / LfULG Sachsen: Schutzgebiete in Sachsen: interaktive Karte, Abruf 23.05.2019
- / 6 / Geologische Spezialkarte von Sachsen, Maßstab 1 : 25.000
Sektion 97, Augustusburg - Flöha, 2. Auflage, 1905
- / 7 / Topographische Karte, Maßstab 1 : 25.000
Blatt 5144, Flöha
- / 8 / büroeigenes Archiv / DIN

1 Aufgabenstellung und durchgeführte Untersuchungen

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Niederwiesa plant in Niederwiesa, OT Lichtenwalde, auf dem Flurstück 452/20, Gemarkung Lichtenwalde, den Neubau eines Feuerwehrhauses.

Nach den uns übergebenen Unterlagen (⇒ /1/) ist im eingeschossigen Neubau die Unterbringung einer Fahrzeughalle sowie Lager- und Sozialräume vorgesehen. Das Gebäude wird mit einer Grundfläche von etwa 27 m x 22 m geplant. Weiterhin sind im Projektbereich Verkehrsflächen (Zufahrt und Parkflächen) zu schaffen.

Gegenstand des vorliegenden Ergebnisberichtes ist eine Baugrunduntersuchung mit Gründungsempfehlung für das geplante Gebäude sowie abfalltechnische Prüfungen an dem zu erwartenden Aushub nach LAGA TR Boden.

Die geotechnische Berichterstattung soll folgende maßgebende Inhalte enthalten:

- Dokumentation der Aufschlussergebnisse (DIN 4023)
- Auswertung der Aufschlussergebnisse (DIN EN ISO 14688 / DIN EN ISO 14689)
- zeichnerische Darstellung der Ergebnisse in einem maßgebenden ingenieurgeologischen Schnitt mit Angaben zur Baugrundsichtung und den hydrogeologischen Verhältnissen
- Gründungsempfehlung
- Angabe von geotechnischen Bemessungskennwerten
- Klassifikation der Baugrundsichten (DIN 18196 / 18300)
- Eignung Aushubmassen als Baustoff (Verfüllmaterial)
- Hinweise zur Bauausführung (Böschungen, Wasserhaltung, Erd- und Tiefbau, etc.).

Unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten wurde folgender Untersuchungsumfang vereinbart:

- 4 Stück Rammkernsondierungen (RKS), Teufe 6,0 m oder OK Felshorizont im Bereich des vorgesehenen Gebäudestandortes, einschließlich Probenentnahme
- 2 Stück Rammkernsondierungen (RKS), Teufe 3,0 m im Bereich der vorgesehenen Verkehrsflächen, einschließlich Probenentnahme
- Einmessung der Aufschlussansatzpunkte nach Lage und Höhe.

Die Aufschlüsse waren mittels Feldansprache nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien zu dokumentieren. Zur genaueren Bestimmung der einzelnen Böden waren insgesamt folgende bodenmechanische Laboranalysen vorgesehen:

- 6 x Bestimmung des Natürlichen Wassergehaltes nach DIN 18121
- 3 x Bestimmung der Kornverteilung nach DIN 18123 (Sieb-Schlamm-Analyse)
- 1 x Bestimmung der Konsistenzgrenzen DIN 18122-1

Für chemische Laboruntersuchungen war folgender Umfang vereinbart:

- 3 x LAGA TR Boden (Grundprogramm)
- Ggf. Erweiterung nach Deponieverordnung (DepV) bei > Z 2
- 1 x Beton- und Stahlaggressivität nach DIN 4030 und DIN 50929

1.2 Durchführung

Nach Beauftragung durch den Bauherrn wurden am 23.01.2019 die Feldarbeiten vor Ort von der Ingenieurbüro Eckert GmbH, Chemnitz, durchgeführt.

Vertragsgemäß wurden insgesamt 6 Rammkernsondierungen (RKS) abgeteuft. Die Aufschlüsse wurden entsprechend des vorgegebenen Grundrisses (Unterlage /1/) angeordnet und am Tage der Feldarbeiten durch GPS lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Ansatzpunkte ist dem Lageplan Anlage 1.1 zu entnehmen.

Für die Sondierungen im Gebäudebereich konnten die geplanten Aufschlussentiefen von 6,0 m unter Geländeoberkante nicht erreicht werden. Infolge eines sehr geringen Sondierfortschritts innerhalb der Schichten des verwitterten Festgesteins mussten die RKS in den jeweiligen Endteufen abgerochen werden, was in den Bohrprofilen (siehe Anlage 2) mit „*kein weiteres sondieren mögl!*“ dokumentiert wurde.

Alle Aufschlüsse wurden vor Ort mittels Feldansprache nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien aufgenommen, sowie in Schichtenverzeichnissen dokumentiert.

Den Aufschlüssen wurden, getrennt nach den einzelnen Schichten, verschiedene Einzelproben der im Untergrund anstehenden natürlich gewachsenen Böden entnommen und für eventuell spätere Analysen für einen Zeitraum von 6 Monaten im Büro des Unterzeichners gelagert.

Zum Zeitpunkt der Erkundung (23.01.2019) wurde an 4 Untersuchungspunkten Grund-/Schichtenwasser angeschnitten.

2 Erkundungsergebnisse

2.1 Standort/Baumaßnahme

Der Projektbereich liegt in Niederwiesa, OT Lichtenwalde an der August-Bebel-Straße. Morphologisch ist der Standort als ein in südwestliche Richtung einfallender Hang zu bezeichnen.

Geländebeschaffenheit	:	Hanglage
Geländennutzung	:	Wiese / Brache
Geländehöhe	:	303 m NHN – 313 m NHN

Das geplante nicht unterkellerte Gebäude hat nach Unterlage /1/ eine Grundfläche von ungefähr 22 m x 27 m.

Hinsichtlich der höhenmäßigen Einordnung geht aus den übergebenen Unterlagen (/1/) hervor, dass die OK FFB Erdgeschoß bei etwa 307,5 m NHN angeordnet werden soll.

2.2 Regionalgeologie und vorliegende Baugrundverhältnisse

Aus regionalgeologischer Sicht befindet sich der Standort am Rande des Werdau – Hainichener – Troges („Erzgebirgisches Becken“). Der tiefere Untergrund wird von den Sedimenten des Rotliegenden durch Schieferton, Sandstein und Konglomerat mit ihren Verwitterungsprodukten geprägt. Die Rotliegendesedimente werden noch durch typische Deckschichten (Hanglehm) überlagert.

Die natürlichen Böden werden im Untersuchungsbereich durch Mutterboden, örtlich auch durch anthropogene Auffüllungen überdeckt.

Mit Hilfe der einzelnen Aufschlüsse konnten folgende Schichten erkundet werden:

Mutterboden

stark wasserempfindlich
Mächtigkeit (erkundet): 0,25 m ... 0,35m
Bodengruppe: OU, [OU]

Auffüllung (Aushub und Bauschutt)

5-A/RKS

Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig, schwach steinig
und
Schluff/Ton, sandig bis stark sandig, schwach kiesig

erhöht wasser- und frostempfindlich, Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Konsistenz: steif bis halbfest
Bodengruppe; [UM], [GU*] nach DIN 18 196
Mächtigkeit (erkundet): 0,60 m

Hanglehm

Schluff/Ton, sandig, bereichsweise kiesig
örtlich schwach organische Beimengungen
erhöht wasser- und frostempfindlich, Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Konsistenz: überwiegend weich bis steif, örtlich halbfest,
Bodengruppe; TL nach DIN 18 196
Mächtigkeit (erkundet): 2,20 m – 4,85 m

Fels (Schluffstein, Sandstein und Konglomerate des Rotliegend), vollständig verwittert

Sand/Kies, schwach schluffig bis schluffig, schwach tonig bis tonig
bis
Schluff/Ton, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig bis kiesig
erhöht wasser- und frostempfindlich, Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Konsistenz: halbfest bis fest, (bereichsweise steif bis halbfest)
Bodengruppen: SU, SU*, GU, GU*, TM nach DIN 18 196

Oberflächennah liegen die Schichten des Rotliegend, wie erkundet, zersatzartig in Form von vollständig verwittertem Felsen vor. Mit zunehmender Tiefe erfolgt der Übergang zum stark / mäßig / schwach verwitterten bzw. frischen Fels.

Erfahrungsgemäß kann die Oberkante des Rotliegenden in horizontaler und vertikaler Richtung relativ kurzräumig schwanken. Selbiges gilt für den Verwitterungsgrad. Auch wenn nicht erkundet, können tieferreichende Zersatzzonen vorkommen. Möglich sind auch zusätzliche Verfestigungen durch karbonatische oder kieselige Bindemittel, welche reine Festgesteinscharakteristik aufweisen und höher aufragen können.

Weitere Einzelheiten zu Korngrößen und Schichtenaufbau sind der Anlage 1.2 sowie der Anlage 2 zu entnehmen.

2.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Offene Gewässer sind in unmittelbarer Umgebung des Projektgebiets nicht bekannt.

Innerhalb des Hanglehms wurde zum Zeitpunkt der Erkundung (23.01.2019) in 4 Bohrlöchern Wasser angetroffen. Der Wasserstand im Bohrloch nach Sondierende lag teilweise oberhalb der Tiefe des Grundwasseranschnitts. Es liegen damit bereichsweise gespannte Grundwasserverhältnisse vor.

Aufschluss	Grundwasseranschnitt		Ruhewasserspiegel		Bodenart / Bemerkungen
	[m] u. GOK	[m NHN]	[m] u. GOK	[m NHN]	
1-RKS	2,45	305,09	2,45	305,09	Hanglehm, lokal stark sandig
2-RKS	3,15	305,02	3,15	305,02	Hanglehm, lokal stark sandig
3-RKS	4,95	304,95	3,95	305,95	Gespannte GW-Verhältnisse, Hanglehm, lokal stark sandig
4-RKS	--	--	4,25	305,63	Gespannte GW-Verhältnisse, Hanglehm, lokal stark sandig

Es ist davon auszugehen, dass es sich bei den erkundeten Wässern um periodisch vorkommendes Schichtenwasser bzw. Hangsickerwasser handelt. Die Intensität solcher Wässer ist abhängig von Jahreszeit (z.B. Schneeschmelze) und Witterung (starke Niederschläge) und unterliegt zum Teil starken Schwankungen. Erfahrungsgemäß fließt dieses in den durchlässigeren Schichten dem natürlichen Gefälle folgend oberflächennah ab bzw. dem Vorfluter zu.

Zu beachten ist, dass die erkundeten Wasserstände Stichtagsmessungen entsprechen und somit einem temporären Zustand zum Zeitpunkt der Feldarbeiten darstellen. Sie können nicht als Bemessungswasserstand angesetzt werden.

Insbesondere in niederschlagsreichen und verdunstungsarmen Zeiten kann (im Extremfall) ein Aufstau von nicht schnell genug versickerndem Niederschlagswasser bis zur Geländeoberfläche nicht ausgeschlossen werden, der für die Abdichtung von erdberührten Bauteilen zu berücksichtigen ist.

2.4 Laborergebnisse

2.4.1 Bodenmechanik

Zur besseren Einordnung und Beurteilung der bautechnischen Eigenschaften der Böden sowie deren Wasserdurchlässigkeit wurden bodenmechanische Laboruntersuchungen in Form von Kornverteilungsanalysen, Konsistenzgrenzenbestimmung und Wassergehaltsermittlung durchgeführt.

Die Probenbezeichnung kann den Anlagen 2 entnommen werden. Bei der ersten Ziffer handelt es sich um die Bezeichnung des entsprechenden Aufschlusses und bei der zweiten Ziffer um die jeweils untersuchte Schicht.

Kornverteilung

Die Korngrößenverteilung von 3 ausgewählten Bodenproben (Hanglehm) wurde im bodenmechanischen Labor ermittelt. Die Versuchsergebnisse wurden in die Bohrprofile und die Schichtenbeschreibung im Abschnitt 2.2 eingearbeitet. Eine Zusammenfassung der Sieblinien und der ermittelten natürlichen Wassergehalte der untersuchten Proben befindet sich in Anlage 3.1. Die Bodenproben des Hanglehms weisen Feinkornanteile zwischen 36 % und 90 % auf.

Konsistenzgrenzen

Für zwei Bodenproben (Hanglehm) sind im bodenmechanischen Labor die Ausroll- und die Fließgrenze bestimmt worden.

Mit einem Platizitätsindex von 0,11 bis 0,14 gilt der Hanglehm als leicht plastisch. Es wurde die Bodengruppe TL und eine weichplastische bis steifplastische Konsistenz ermittelt.

Die Versuchsergebnisse wurden in die Aufschlussprofile (Anlage 2) und die Schichtenbeschreibung im Abschnitt 2.2 eingearbeitet. Eine Zusammenfassung der ermittelten Kennwerte sowie der natürlichen Wassergehalte der untersuchten Proben befindet sich in Anlage 3.2.

2.4.2 Wasseranalyse

Betonaggressivität Grundwasser nach DIN 4030

Der Rammkernsondierung RKS 2 wurde am 23.01.2019 aus einer Teufe von 3,8 m eine Wasserprobe entnommen. Diese Probe wurde nach DIN 4030 mit folgenden Ergebnissen analysiert (siehe auch Anlage 4)

Wasseranalyse nach DIN 4030	
Probenbezeichnung	Analyseergebnis
WP1 - RKS 2 Entnahmedatum: 23.01.2019 Entnahmetiefe: 3,8 m	schwach betonangreifend es ergibt sich nach EN 206-1 die Expositionsklasse XA1

Korrosivität gegenüber Stahl nach DIN 50 929

Die gleiche Wasserprobe wurde auf Korrosivität gegenüber Stahl geprüft. Bewertungen des Labors nach DIN 50 929-3 Tabelle 6 sind dem Prüfbericht zu entnehmen (vgl. Anlage 4). Sie wurden um die Kennwerte Wasserart (fließende Gewässer) / Lage Objekt (Wasser/Luft-Bereich) / Objekt-Wasser-Potential ($> -0,1$ bis $0,0$) ergänzt. Korrosionswahrscheinlichkeiten nach Tabellen 4 + 7 bzw. Abtrags- und Eindringraten nach Tabelle 8 genannter DIN ergeben sich wie folgt:

WP1 - RKS 2, 23.01.2019, Entnahmetiefe 3,8 m

Bewertungszahlen Korrosivität Grundwasser gegenüber Stahl		
Un- / niedriglegierte Eisenwerkstoffe bei freier Korrosion im Unterwasserbereich	$W_0 =$	-5
Korrosion an der Wasser-Luft-Grenze	$W_1 =$	-7
Elementbildung mit Fremdkathoden	$W_E =$	-9
feuerverzinkte Stähle Unterwasserbereich	$W_D =$	-5
feuerverzinkte Stähle Wasser-Luft-Grenze	$W_L =$	-11

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten		
Bereich	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Unterwasserbereich	mittel	gering
Wasser-Luft-Grenze	mittel	gering
Elementbildung mit Fremdkathoden	sehr hoch	erhöht

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit		
Bereich	Abtragsrate ω (100 a) [mm/a]	maximale Eindringrate $\omega_{L,max}$ (30 a) [mm/a]
Unterwasserbereich	0,05	0,2
Wasser-Luft-Grenze	0,05	0,2
Elementbildung mit Fremdkathoden	0,05	0,3

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen		
Art der Korrosion	Unterwasserbereich W_D	Korrosion an der Wasser-Luft-Grenze W_L
Güte der Deckschicht	befriedigend	nicht ausreichend

Die Beurteilung von Korrosionswahrscheinlichkeiten weiterer metallischer Werkstoffe ist bedarfsweise nach DIN 50 929 durchzuführen.

2.4.3 Abfalluntersuchungen

Zur Ermittlung einer möglichen Kontamination des Untergrundes (der Auffüllungen und der natürlich anstehenden Böden) wurden aus dem Bohrgut der Erkundungsbohrungen repräsentative Mischproben zusammengestellt.

Bei dem zu erwartenden Aushub wurde von einer bodenähnlichen Verwertung ausgegangen. Vertragsgemäß wurde als Prüfprogramm die LAGA TR Boden 11/2004, Tabelle II.1.2-1 (Mindestuntersuchungsprogramm für unspezifischen Verdacht) gewählt.

Die in Anlage 5 enthaltenen Laborergebnisse werden in nachfolgenden Tabellen zusammengefasst und mit den Grenzwerten der Zuordnung in Einbauklassen [Z] nach TR LAGA, Tabellen II.1.2-2 + II.1.2-3 (Boden, Feststoff + Eluat) verglichen.

Dabei wurden für die Auffüllungen und die natürlichen Böden die Grenzwerte für „Lehm/Schluff“ zum Ansatz gebracht.

nat. gewachsene Böden (Hanglehm)

MP1 aus EP
 1/2; 2/2; 2/3; 2/4; 2/5

Labor-Nr. 101072/520/01

Laborbefund nach
LAGA – TR Boden 11/04,
Tabelle II.1.2-2 – II.1.2-5

Zuordnungswerte [Z] von Einbauklassen nach
LAGA-TR Boden 11/04, Tabellen II.1.2-2+II.1.2-3

Feststoffprüfungen

Parameter	Dim.	MP1	Z 0 ¹⁾	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg	12,2	15	45	150
Blei	mg/kg	12,9	70	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,2	1	3	10
Chrom-gesamt	mg/kg	30,6	60	180	600
Kupfer	mg/kg	11,7	40	120	400
Nickel	mg/kg	23,3	50	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,05	0,5	1,5	5
Zink	mg/kg	50,4	150	450	1.500
TOC	Ma-%	0,21	0,5 (1,0) ²⁾	1,5	5
EOX	mg/kg	< 1	1	3 ⁴⁾	10
Kohlenwasserst.,C10-C40	mg/kg	< 50	-	600	2.000
Kohlenwasserst.,C10-C22	mg/kg	< 50	100	300	1.000
∑ EPA PAK	mg/kg	n.b.	3	3 (9) ⁵⁾	30
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	0,9	3

Eluatprüfungen (EL)

Parameter	Dim.	MP1	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	--	6,94	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	23,3	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	< 5	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	< 10	20	20	50	200
Arsen	µg/l	< 2	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 2	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1	1,5	1,5	3	6
Chrom-gesamt	µg/l	< 2	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 2	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 2	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	600

Gesamtbewertung / Einbauklasse

Z 0 nach LAGA – Boden

Kommentar: --

- 1) maximale Feststoffgehalte für Boden „Lehm/Schluff“
- 2) Bei C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
- 3) gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit Kettenlängen C10...C22 / Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN 14039 (C10...C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten
- 4) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 5) Bodenmaterial > 3 / ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
 n.b. – labortechnisch nicht bestimmbar

nat. gewachsene Böden (Hanglehm)

MP2 aus EP 3/2; 3/3; 3/4; 3/5; 3/6; 4/2; 4/3; 4/4; 4/5	Labor-Nr. 101072/520/02
--	-----------------------------------

Laborbefund nach LAGA – TR Boden 11/04, Tabelle II.1.2-2 – II.1.2-5	Zuordnungswerte [Z] von Einbauklassen nach LAGA–TR Boden 11/04, Tabellen II.1.2-2+II.1.2-3
--	---

Feststoffprüfungen					
Parameter	Dim.	MP2	Z 0 ¹⁾	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg	21,4	15	45	150
Blei	mg/kg	13,5	70	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,2	1	3	10
Chrom-gesamt	mg/kg	26,1	60	180	600
Kupfer	mg/kg	15,5	40	120	400
Nickel	mg/kg	28,8	50	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,05	0,5	1,5	5
Zink	mg/kg	60,8	150	450	1.500
TOC	Ma-%	< 0,1	0,5 (1,0) ²⁾	1,5	5
EOX	mg/kg	< 1	1	3 ⁴⁾	10
Kohlenwasserst.,C10-C40	mg/kg	< 50	-	600	2.000
Kohlenwasserst.,C10-C22	mg/kg	< 50	100	300	1.000
∑ EPA PAK	mg/kg	n.b.	3	3 (9) ⁵⁾	30
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	0,9	3

Eluatprüfungen (EL)						
Parameter	Dim.	MP2	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	--	6,52	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	19,7	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	< 5	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	< 10	20	20	50	200
Arsen	µg/l	< 2	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 2	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1	1,5	1,5	3	6
Chrom-gesamt	µg/l	< 2	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 2	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 2	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	600

Gesamtbewertung / Einbauklasse	Z 1.1 nach LAGA – Boden
---------------------------------------	--------------------------------

Kommentar: maßgebende Parameter: Arsen im FS

- 1) maximale Feststoffgehalte für Boden „Lehm/Schluff“
 - 2) Bei C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
 - 3) gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit Kettenlängen C10...C22 / Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN 14039 (C10...C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten
 - 4) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
 - 5) Bodenmaterial > 3 / ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
- n.b. – labortechnisch nicht bestimmbar

Auffüllungen A/RKS5

MP3(A) aus EP 5/1; 5/2	Labor-Nr. 101072/520/03
Laborbefund nach LAGA – TR Boden 11/04, Tabelle II.1.2-2 – II.1.2.-5	Zuordnungswerte [Z] von Einbauklassen nach LAGA–TR Boden 11/04, Tabellen II.1.2-2+II.1.2-3

Feststoffprüfungen

Parameter	Dim.	MP3(A)	Z 0 ¹⁾	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg	29,1	15	45	150
Blei	mg/kg	31,1	70	210	700
Cadmium	mg/kg	0,30	1	3	10
Chrom-gesamt	mg/kg	16,2	60	180	600
Kupfer	mg/kg	17,0	40	120	400
Nickel	mg/kg	14,8	50	150	500
Quecksilber	mg/kg	0,06	0,5	1,5	5
Zink	mg/kg	77,4	150	450	1.500
TOC	Ma-%	1,3	0,5 (1,0) ²⁾	1,5	5
EOX	mg/kg	< 1	1	3 ⁴⁾	10
Kohlenwasserst.,C10-C40	mg/kg	< 50	-	600	2.000
Kohlenwasserst.,C10-C22	mg/kg	< 50	100	300	1.000
∑ EPA PAK	mg/kg	n.b.	3	3 (9) ⁵⁾	30
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	0,9	3

Eluatprüfungen (EL)

Parameter	Dim.	MP3(A)	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	--	8,18	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	88,6	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	< 5	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	< 10	20	20	50	200
Arsen	µg/l	13,2	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 2	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1	1,5	1,5	3	6
Chrom-gesamt	µg/l	< 2	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	4	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 2	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	600

Gesamtbewertung / Einbauklasse	Z 1.1 nach LAGA – Boden
---------------------------------------	--------------------------------

Kommentar: maßgebende Parameter: Arsen, TOC im FS

- 1) maximale Feststoffgehalte für Boden „Lehm/Schluff“
- 2) Bei C : N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
- 3) gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit Kettenlängen C10...C22 / Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN 14039 (C10...C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten
- 4) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 5) Bodenmaterial > 3 / ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
 n.b. – labortechnisch nicht bestimmbar

2.5 Besonderheiten

Altbergbau

Nach der Unterlage / 4 / liegt das Baufeld nicht innerhalb von Gebieten, in denen mit unterirdischen Hohlräumen gemäß § 2 Abs. 1 der Sächsischen Hohlraumverordnung (Sächs.HohlrVO) zu rechnen ist. Untergrundschwächen wie Auslaugungen und Verkarstungen sind auf Grund der geologischen Verhältnisse im Baubereich auszuschließen.

Schutzzonen

Nach der Unterlage / 5 / befindet sich das vorgesehene Baufeld außerhalb von Schutzzonen, wie NSG, LSG, FFH, Naturpark, Biosphärenreservat, etc. Gleiches trifft auch auf Trink- bzw. Heilwasserschutzzonen zu.

Erdbeben

Nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (alt: DIN 4149:2005-04), den Angaben des Deutschen Geoforschungszentrum (GFZ), bzw. Anhang G zur Liste der eingeführten Technischen Baubestimmungen, veröffentlicht im Sächsischen Amtsblatt (Sonderdruck Nr. 02 vom 21.02.2014), ist **Niederwiesa** der **Erdbebenzone 0** zuzuordnen. Entsprechende Vorkehrungen bzw. statische Ansätze hinsichtlich seismischer Gefährdung sind nicht zu beachten.

Wasserrecht

Die Ableitung von bauzeitlich anfallendem Wasser (Grundwasser, Schichten-/Sickerwasser, bzw. Niederschlagswasser) in eine Vorflut ist erfahrungsgemäß bei den Betreibern / Eigentümern der Vorflut (Kanal, Gewässer, etc.) genehmigungspflichtig.

Abfall

Die mit den Sondierungen aufgeschlossenen Böden wiesen keine organoleptischen Auffälligkeiten (Farbe, Geruch, Bestandteile) auf. Den im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden wurden zahlreiche Proben entnommen und labortechnisch untersucht (siehe Abschnitt 2.4.2).

2.6 Einschätzung der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der Aufgabenstellung

Die durchgeführten geotechnischen Untersuchungen und deren Ergebnisse sind bezüglich der Aussagekraft für die Planung der Gebäudegründung ausreichend. Geplante Erkundungsziele wurden erreicht. Die abgefragten Schlussfolgerungen und Empfehlungen sind ableitbar.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass Aufschlüsse immer Stichproben im Boden oder Fels darstellen. Sie ermöglichen für dazwischen liegende Bereiche mittels Interpolation gewonnene Wahrscheinlichkeitsaussagen über die zu erwartenden Verhältnisse. Hinsichtlich der Minimierung des Baugrundrisikos sollten aus genannten Gründen, baubegleitende Untersuchungen und Baugrundabnahmen während der Bauphase beauftragt und ausgeführt werden.

3 Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Hinweise

3.1 Allgemeine Einschätzung - Gründungsempfehlungen

Der Standort ist aus baugrundtechnischer Sicht unter Beachtung der nachfolgenden Hinweise für die geplante Baumaßnahme geeignet. Eine regional übliche frostsichere Gründungstiefe von 1,0 m wird empfohlen.

Nach den uns vorliegenden Unterlagen (⇒ /1/) wurden dem Ergebnisbericht folgende höhenmäßige Einordnungen des Gebäudes zu Grunde gelegt:

$$\begin{aligned} \pm 0,00 &= 307,5 \text{ m NHN (OK FFb EG)} \\ &307,2 \text{ m NHN (UK Gründungsplatte)} \\ &306,5 \text{ m NHN (UK Frostschräge)} \end{aligned}$$

In den ingenieurgeologischen Schnitten (Anlage 1.2.1) ist dargestellt, in welchen Schichten die geplante Gründungsplatte zu liegen kommt.

Nach dem Ergebnis der Baugrunderkundung würde die Gründungssohle des Gebäudes im südsüdwestlichen Teil auf weichplastischen feinkörnigen Böden (Hanglehm) liegen. In Richtung NNE wird der Baugrund besser (Konsistenz steif bis halbfest). Somit liegen bezüglich Tragfähigkeit und Setzungsverhalten wechselhafte Baugrundverhältnisse vor.

Da erst ein steifplastischer Boden tragfähig ist, müssen entweder die Gebäudelasten in (bereichsweise tieferliegende) tragfähige Schichten eingeleitet werden oder man reduziert mittels eines flächenmäßig vergrößerten Gründungspolsters die Spannungen an der Basis des Polsters so stark, dass Teile der weichplastischen Schicht unter dem Polster verbleiben können.

In Verbindung mit einer elastisch gebetteten Bodenplatte ist dies möglich.

Das Gründungspolster ist in der Fläche allseitig um das Maß der Mächtigkeit des Gründungspolsters zu vergrößern, um eine schadlose Lastausbreitung zu gewährleisten.

Da die Konsistenzen in größeren Bereichen schwanken, muss die Mächtigkeit des Gründungspolsters diesen angepasst werden. Festlegungen hierzu sollten im Rahmen einer geotechnischen Überprüfung zu Zeiten der Erdarbeiten getroffen werden.

Ein gleichmäßiges Polster über die gesamte Fläche wird nicht empfohlen, da damit die Setzungsunterschiede nicht hinreichend reduziert werden.

Vorläufig werden folgende erforderliche Dicken des Gründungspolsters abgeschätzt:

- 1,0 m bei anstehendem weichplastischem Boden
- 0,5 m bei anstehendem steif-weichplastischem Boden.

Ersteres trifft für den südsüdwestlichen Teil und letztere eher für den mittigen Teil zu. Im Bereich des nordnordöstlichen Drittels kann das Gründungspolster mit hoher Wahrscheinlichkeit auslaufen.

Das unterschiedliche Setzungsverhalten unter Berücksichtigung o.g. Gründungspolsters wurde wie folgt an den vier Aufschlusspunkten auch in Abhängigkeit der Zeit mit Schätzwerten (E-Modul und Durchlässigkeit) und einer angenommenen Bodenpressung von 80 kN/m² berechnet:

Aufschlußpunkt	Setzungsbetrag	Setzungszeit Bei 95...100%	Setzungszeit bei ≤ 1 cm Restsetzung	Anlage
1-RKS	4,1 cm	bei 95 % etwa 5 Tage	2 Tage	6.1
2-RKS	3,7 cm	bei 95 % etwa 5 Tage	2 Tage	6.2
3-RKS	3,4 cm	bei 95 % etwa 5 Tage	2 Tage	6.3
4-RKS	3,6 cm	bei 95 % etwa 5 Tage	2 Tage	6.4

Die in Abhängigkeit der vorliegenden Konsistenz unterschiedlichen E-Module der Böden unter der Bodenplatte, die sich in obigen Setzungsunterschieden ausdrücken, ermöglichen keine exakte Berechnung eines Bettungsmodul. Deshalb sollte die Bemessung der Bodenplatte hier nach dem Streifenmodulverfahren erfolgen.

Es wird vorgeschlagen, die Baugrube im südsüdwestlichen Teil bis 1,0 m unter UK Bodenplatte auszuheben und im übrigen Teil etwa 0,5 m unter die Bodenplatte, wobei der Mehraushub in Richtung RKS 3 auslaufen kann, so wie es in der Anlage 1.2.1 dargestellt ist.

Werden nach Herstellung des o.g. Zwischenniveaus wider Erwarten weich-breiiige Schichten (nicht erkundet) angetroffen, so muss in diesen Bereichen ein Grobschlag (60/150...200 mm) statisch (ohne Vibration) eingewalzt werden.

Anschließend kann der lagenweise Einbau (Schichtdicken ca. 25...30 cm) des Gründungspolsters erfolgen.

Als Einbaumaterial eignet sich gut abgestuftes, verdichtungsfähiges Fremdmaterial (z.B. eine Vorabsiebung aus dem Steinbruch 0/40 mm bis 0/60 mm mit < 12% Feinkornanteil bzw. nicht zertifiziertes Frostschutzmaterial 0/45 mm bzw. 0/56 mm).

Das Verdichten der Polsterschichten hat ausschließlich statisch (keine Vibration!!!) zu erfolgen, so dass das Polsterplanum nicht durch Porenwasseraustritte aufweicht.

Wird eine Abdichtung des Gebäudes mit an eine Vorflut angebindenen Drainage geplant, so erfolgt auf das lastverteilende Polster der weitere Einbau einer kapillarbrechenden Schicht aus gewaschenem Kies (16/32 oder 8/16), der an der Basis ein einfaches Trennvlies und oben eine überlappende Folienabdeckung erhält.

Die Frostsicherheit der Gründung (1,0 m unter künftiger GOK) ist talseitig über Frostschützen zu gewährleisten. Es empfiehlt sich, die Frostschürzen biegesteif an die Bodenplatte anzuschließen, so dass diese bei der Bemessung der Bodenplatte als aussteifende Elemente eines räumlichen Tragwerks mit angesetzt werden können. Im hangseitigen Gründungsbereich ist die Frostsicherheit durch die ausreichend tiefe Einbindung des Gebäudes ins Erdreich gegeben.

Um die punktuell erkundeten mit den tatsächlichen Baugrundverhältnissen später bei den Erdarbeiten abgleichen zu können und die Annahmen der Planung / Statik zu überprüfen, wird eine baugrundtechnische Abnahme der Gründungssohlen vor Einbringen eines Polsters oder sonstiger Konstruktionsschichten durch einen Sachverständigen dringend empfohlen.

3.2 Verkehrsflächen

Entsprechend Unterlage /1/ ist die Erneuerung bzw. der Neubau von Verkehrsflächen geplant. Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse im Zufahrtbereich können die Aufschlussergebnisse der 5-A/RKS und 6-RKS herangezogen werden. Im Planum werden hier voraussichtlich feinkörnige Böden (Hanglehm) in steifer bis weicher, teils in steifer und teils in halbfester Konsistenz anstehen.

Daraus schlußfolgert die Aussage, dass im zu erwartenden Planumsniveau der geforderte E_{v2} -Wert von mind. 45 MN/m² nicht bzw. nur lokal erreichbar ist.

Damit wird entweder ein etwa 30...35 cm mächtiger Bodenaustausch mit verdichtungsfähigem Erdstoff oder ein Durchfräsen mit Mischbinder erforderlich.

3.3 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können folgende Werte in Ansatz gebracht werden:

1		2	3	4	5	6	7
Bodenart		Kurzzeichen DIN 18 196	$\gamma_n^{1)}$	φ'	c'	E_s	Frost- empf.
[--]		[--]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[MN/m ²]	[--]
Auffüllungen	mitteldicht, steif bis halbfest	[UM], [GU*]	18 – 19	24 – 25	1 - 2	8 - 14	F 3
Hanglehm	weich bis steif	TL	18 – 19	25 – 26	2 – 4	4 – 11	F 3
	steif bis halbfest	TL	18 – 19	25 – 26	3 – 5	11 – 16	F 3
Rotliegend (vollst. verwittert)	mitteldicht bis dicht, halbfest bis fest	SU, SU*, GU, GU*, TM	21 – 22	27 – 28	5 – 8	30 – 40 ²⁾	F 3

1) im Wassereinflussbereich ist der Auftrieb zu berücksichtigen

2) Der E-Modul im Rotliegenden nimmt mit zunehmender Tiefe stetig zu, so dass alle 5 m mit einer Erhöhung von 20 MN/m² gerechnet werden kann.

3.4 Homogenbereiche (VOB/C 2016)

Nachfolgend sind die einzelnen Bodenschichten in Homogenbereiche zusammengefasst. Für das erkundete Lockergestein erfolgt die Beschreibung der Homogenbereiche A und B aufgrund der bautechnischen Ansprache bei der Erkundung und aus Erfahrungswerten.

Der anstehende **Mutterboden** ist nach der DIN 18320:2016-09 als **Homogenbereich A** zu klassifizieren. Dabei kann eine Bodengruppe OU nach DIN 18196, bzw. eine Bodengruppe 1 nach DIN 18915 zugeordnet werden. Der Steinanteil liegt zwischen 0 M-% und 8 M-%, während Blöcke nur sehr vereinzelt vorkommen können.

Homogenbereiche (DIN 18300:2016-09)

Lockergestein	B
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen, Hanglehm, Fels (Rotliegend), vollständig verwittert
Bodengruppe nach DIN 18196	TL, TM, UL, UM, GU, GU*, SU, SU*
Korngrößenverteilung nach DIN 18123 [mm]	0 – 60 < 0,063 mm: 10 ... 80 %
Anteil Steine [M.-%] Anteil Blöcke [M.-%] Anteil große Blöcke [M.-%] nach DIN EN ISO 14688-1	≤ 30 ≤ 10 < 1
Dichte ρ nach DIN EN ISO 17892-2 [g/cm³]	1,8...2,1
undr. Scherfestigkeit c_u n. DIN 4094-4 o. DIN 18136 oder DIN 18137-2 [kN/m²]	50 - 300
Wassergehalt n. DIN EN ISO 17892-1 [M.-%]	3 – 25
Konsistenzzahl I_c nach DIN 18122-1	0,5 - > 1,0 (weich bis halbfest)
Plastizitätszahl I_p nach DIN 18122-1	0,02 – 0,50 (leichtplastisch bis mittelplastisch)
Lagerungsdichte I_D nach DIN EN ISO 14688-2 [%]	25 – 70 (mitteldicht bis dicht)
organischer Anteil nach DIN 18128 [M.-%]	≤ 5
Einbauklasse n. LAGA TR Boden	Z 0 bis Z 1.1 nach LAGA TR Boden

3.5 Böschungen / Verbau

Bleibende Böschungen

Für dauerhafte Böschungen sollten bei Höhen über 4 m Böschungsneigungen von 1 : 2 nicht überschritten werden. Bei geringerer Höhe sind Neigungen von 1 : 1,5 akzeptabel. Bei Höhen von über 5,0 m sind die maximal zulässigen Böschungsneigungen im Rahmen von Standsicherheitsberechnungen zu ermitteln.

Um Erosionsschäden zu vermeiden, sollten die Böschungen nach der Profilierung sofort mit Mutterboden angedeckt und begrünt werden. Eventuell entstehende Erosionsrinnen sind sofort wieder zu verfüllen und zu begrünen.

Um ein Abrutschen des Mutterbodens auf der Böschungsoberfläche wirksam zu unterbinden, kann zuvor z.B. eine Krallmatte oder ähnliches verlegt werden. Zusätzlich ist die Sicherung des Mutterbodens gegen Erosion durch aufgelegte und befestigte, verrottbare Geotextilien, z.B. Jutematten o.ä., zu empfehlen.

Baugrubenböschungen / Verbau

Hangseitig entsteht eine fast 4 m hohe Böschung, die als freie Böschung mit etwa 45...50° gestaltet werden kann.

Temporärer Schichtenwasseranfall in der Baugrubenböschung ist während der Bauzeit nicht auszuschließen. Um zu verhindern, dass durch Wasserzutritt die Böschungsstandsicherheit gefährdet wird, ist ggf. eine Grobschlagschüttung (Bodenaustausch am Böschungsfuß) vorzunehmen, damit es nicht zur Erosion kommt bzw. diese stark eingeschränkt wird.

Für tiefere Leitungs- und / oder Fundamentgräben sollte zur Reduzierung der Aushubmengen und zur Sicherung der Baugrube ein Kanalverbau eingebracht werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass o.g. Baugrubenböschungsneigung von mehreren Einflussfaktoren abhängen, z.B. Wasseranfall, klimatische Einflüsse u.ä., so dass letztendlich der Bauleiter operativ auf der Baustelle entscheiden muss. Dazu ist ggf. ein Baugrundsachverständiger zu konsultieren.

Die Baugrubenböschungen sollten zusätzlich gegen Austrocknung bzw. Durchfeuchtung geschützt werden. Dazu bietet sich ein Abdecken mittels Folien etc. an.

3.6 Wasserhaltung

Wasserhaltung – Bauzustand

Zutritt von Oberflächenwasser in die Baugrube ist durch geeignete Maßnahmen (z.B. Aufwallungen an der Böschungsschulter) zu verhindern. Zum Trockenhalten der Baugrubensohlen ist eine Tagwasserhaltung (offene Wasserhaltung) zur Fassung von Niederschlags- und Sickerwasser vorzusehen.

Bei der Festlegung der Größe der Baugrube ist zu beachten, dass zwischen der Betonplatte und dem Böschungsfuß der Baugrube eine offene Wasserhaltung mittels Gräben oder Dränleitungen betrieben werden sollte.

Bei Wasseranschnitt bzw. temporär auftretenden starken Niederschlägen muss die Wasserhaltung sofort verfügbar sein, um die anstehenden stark wasserempfindlichen Böden vor weiteren Aufweichungen und damit verbundenen Tragfähigkeitsverlusten zu schützen.

Gründungssohlen sind unbedingt vor schädigendem Wassereinfluss zu schützen, ein weiteres Aufweichen der stark wasserempfindlichen Böden ist zu vermeiden. Bei Einbringen eines Polsters bzw. der Gründungsschichten unterhalb des Wasseranschnittes ist die Sohle unbedingt wasserfrei zu halten.

Abschließend wird auf die Hinweise im Pkt. 2.5 – Wasserrecht – hingewiesen.

Trockenhaltung des Neubaus

Für die Bauwerksabdichtung der erdberührten Bauteile ist bei den erkundeten hydrogeologischen Verhältnissen gemäß DIN 18533-1:2017-07 bei Anordnung einer funktionsfähigen Dränung nach DIN 4095 eine Wassereinwirkungsklasse W1.2-E anzusetzen.

Ist ein Drainageanschluss an eine Vorflut nicht genehmigungsfähig oder wird dieser planerisch ausgeschlossen, so liegt die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E vor.

Die Rissklasse bzw. Raumnutzungsklasse ist im Rahmen der weiteren Planung durch den verantwortlichen Architekten bzw. Tragwerksplaner festzulegen.

3.7 Wiederverwendbarkeit der Aushuberdstoffe

3.7.1 Bodenmechanische Eignung

Abgesehen vom Mutterboden werden die zum Aushub gelangenden Massen aus Hanglehm und feinkörnigen Auffüllungen bestehen.

Die im Baubereich vornehmlich zum Aushub gelangenden Böden stehen in weichplastischer Konsistenz an und sind ohne weiteres nicht für einen Wiedereinbau geeignet. Unter Beachtung eines nahezu optimalen Wassergehaltes (mindestens steife Konsistenz) kann der Hanglehm zu Auffüllzwecken und zum Einbau in Bereichen ohne Verdichtungsanforderungen verwendet werden. Dazu sind die zwischengelagerten Aushubmassen gegen zusätzlicher Wasseraufnahme bzw. Austrocknung zu schützen.

Für den verdichtenden Einbau sollte Fremdmaterial (z.B. schluffarme Vorabsiebung aus Steinbrüchen, Frostschutzmaterial) verwendet werden.

In Verkehrsflächenbereichen (Parkflächen, Zufahrtswege o. ä.) ist auf dem Planum ein Verformungsmodul E_{v2} -Wert von 45 MN/m² zu fordern.

Beim Einbau von Austausch- bzw. Aushubmaterial sind größere Steine vollständig mit feinkörnigem Material zu umhüllen, bzw. Steine mit einem Durchmesser $\geq 0,20$ m auszutauschen. Im Winter ist darauf zu achten, dass kein gefrorener Boden eingebaut wird.

3.7.2 Abfallrechtliche Belange

Chemische Laboruntersuchungen zur Eignung der Aushubmassen wurden durchgeführt. Die Ergebnisse sind den Punkten 2.4.3 bzw. den Anlagen 5 zu entnehmen und werden in nachfolgender Tabelle noch einmal zusammengefasst.

Material	Einzelproben	Zuordnungsklasse LAGA TR Boden 11/04 (maßgeb. Parameter)	Deponieklasse DepV 09, Stand 2017	Abfallschlüsselnummer AVV
Natürlicher Boden				
MP 1	1/2; 2/2; 2/3; 2/4; 2/5	Z 0	--	17 05 04 Boden und Steine die keine gefährlichen Stoffe enthalten
MP 2	3/2; 3/3; 3/4; 3/5; 3/6; 4/2; 4/3; 4/4; 4/5	Z1.1 (Arsen im Feststoff)	--	
Auffüllung				
MP 3	5/1; 5/2	Z1.1 (Arsen und TOC im Feststoff)	--	17 05 04 Boden und Steine die keine gefährlichen Stoffe enthalten

Für die Zuordnungsklasse Z 1.1 gilt nach LAGA TR Boden der ingeschränkte offene Einbau in technischen Bauwerken. Das Material kann selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Standortbedingungen, aus abfallrechtlichen Gesichtspunkten also am Standort, eingebaut werden.

Entsprechend der Angaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) gilt bei der Wiederverwendung von Bodenaushub vor Ort das Verschlechterungsverbot. Dieses fordert den Einbau nur auf gleich hoch oder höher belasteter Auflage.

Abweichend von den angegebenen Abfallschlüsselnummern kann nach § 3, Absatz 3 der AVV die zuständige Behörde eine andere Einstufung der Abfälle vornehmen. Im Rahmen der weiteren Planung sollte die zuständige Abfallbehörde und mögliche Verwerter einbezogen werden.

4 Abschließende Bemerkungen

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Aufschlüsse nur Stichproben im Boden bzw. Fels darstellen. Sie ermöglichen für die dazwischen liegenden Bereiche Wahrscheinlichkeitsaussagen zu den zu erwartenden Verhältnissen.

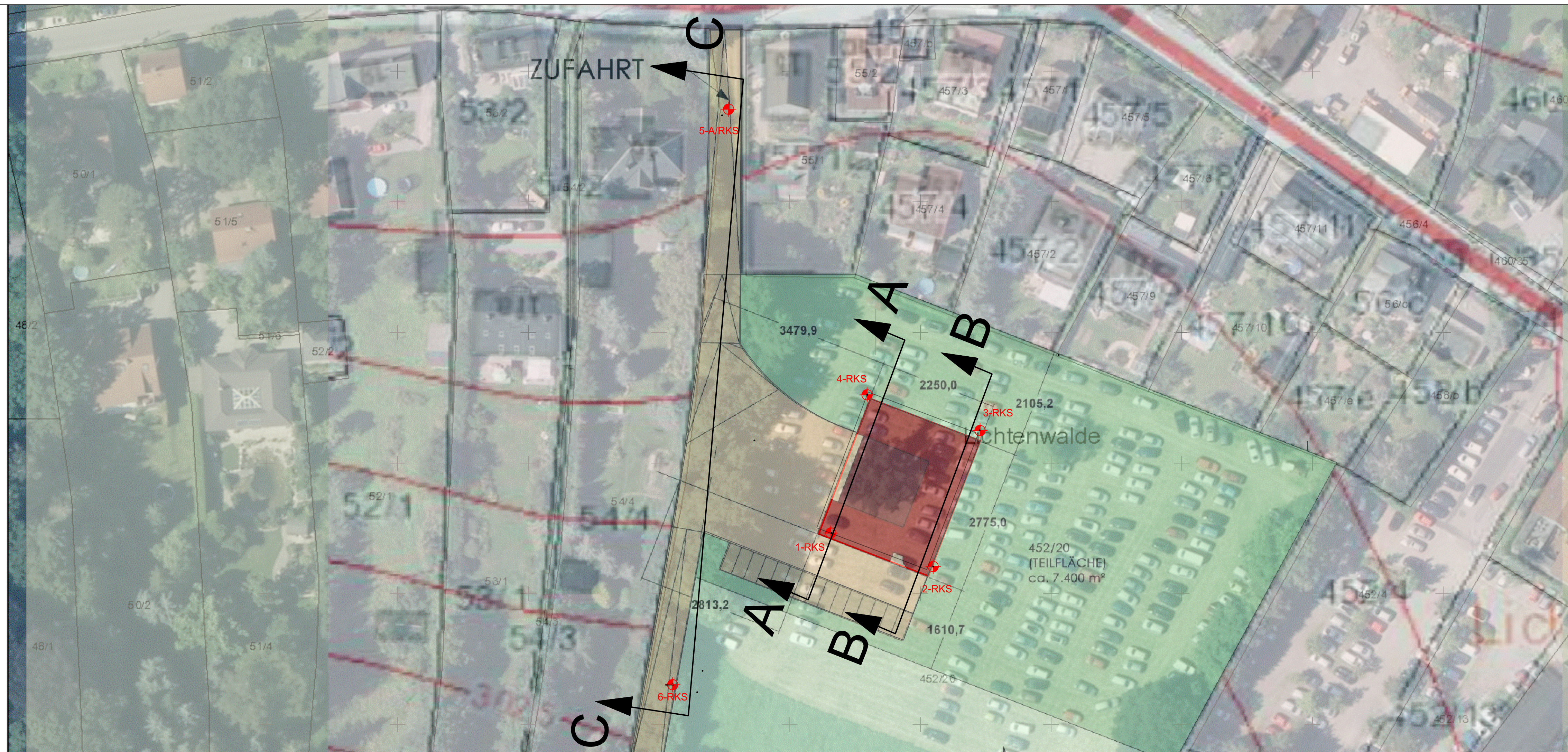
Zur Minimierung des Baugrundrisikos für die Bauherren wird eine Abnahme der Gründungssohlen durch einen Baugrundsachverständigen empfohlen.

Werden auf der Baustelle vom Baugrundgutachten abweichende Baugrundverhältnisse festgestellt, dann muss der Verfasser dieses Baugrundgutachtens verständigt werden, damit evtl. erforderliche Maßnahmen eingeleitet werden können.



Bei Änderung der Konstruktion oder der höhenmäßigen Einordnung, welche Auswirkungen auf baugrundtechnische Schlussfolgerungen haben, sollte der Baugrundgutachter verständigt werden, um die Aussagen des Gutachtens ggf. zu aktualisieren.

Auch wenn diese im vorliegenden Ergebnisbericht nicht besonders genannt werden, sind alle zum Zeitpunkt der Ausführung gültigen Vorschriften (DIN, ZTVE-StB, ATV etc.) zu beachten und anzuwenden.

Sollten sich weitere Fragen ergeben, stehen wir Ihnen gerne mit Informationen zur Verfügung.



Legende:

-  **1-RKS** Rammkernsondierung
-  **Schnittlinie**

Absteckung Ansatzpunkte Sondierungen
23.01.2019

	Ostwert [m]	Nordwert [m]	Höhe [m NHN]
RKS 1	359544,98	5638681,62	307,54
RKS 2	359564,46	5638675,20	308,17
RKS 3	359573,35	5638701,28	309,90
RKS 4	359551,82	5638708,06	309,88
RKS 5	359524,07	5638761,55	312,82
RKS 6	359514,63	5638652,59	303,72

Index	Datum	Änderung

INGENIEURBÜRO ECKERT Ingenieurbüro Eckert GmbH
 Crusiusstraße 7
 09120 Chemnitz

Telefon : (03 71) 5 30 12 - 0
 Fax : (03 71) 5 30 12 - 10
 E-Mail : info@eckert-chemnitz.de
 Internet : www.eckert-chemnitz.de

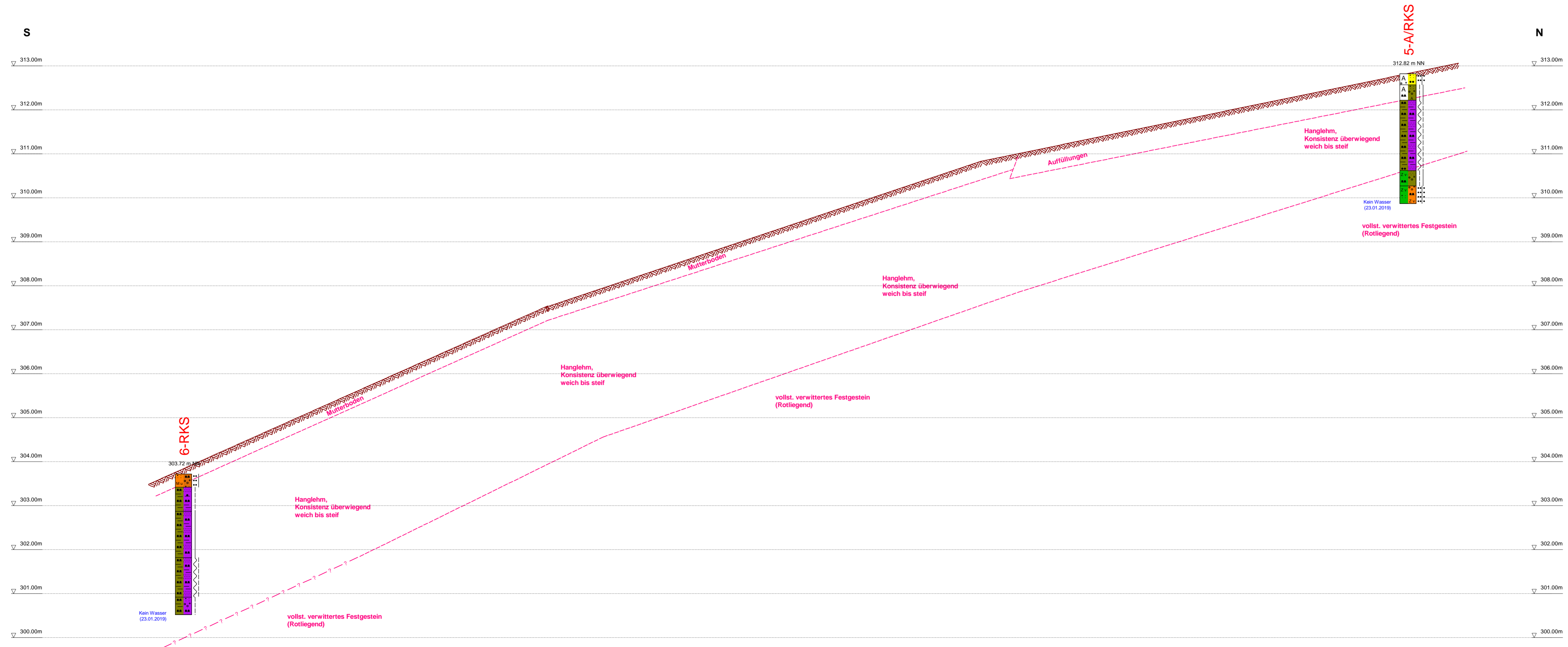
Bauherr: Gemeindeverwaltung Niederwiesa
 Bauort: Niederwiesa OT Lichtenwalde, August-Bebel-Straße
 Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrgerätehaus
 Untersuchung: BAUGRUND / ABFALL

LAGEPLAN MIT AUFSCHLÜSSPUNKTEN

Bearbeiter	Signum	Datum	Planvorlage :
Martin		05/2019	
Drechsler		01/2019	
T. Eckert		01/2019	
Reg. / Proj.-Nr.:	09577 - 53 \ 22131 / 26808	Maßstab 1 : 500	Anlage 1.1

Idealisierter ingenieurgeologischer Längsschnitt
Maßstab MdL 1 : 200; MdH 1 : 50
4-fach überhöhte Darstellung

Schnitt C-C



Legende

M u M u	=Mutterboden	A A	Auffüllung	feinsandig	Fels, verwittert
Kies kiesig	org. Beimengung	org. Beimengung	Sand sandig	Schluff schluffig	
Ton tonig					

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
■ Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	nass	⋮ locker
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	breiig	⋮ mitteldicht
⊠ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	weich	⋮ dicht
△ Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	steif	⋮ sehr dicht
		halbfest	⋮ schwach verwittert
		fest	⋮ mäßig-stark verw.
		klüftig	⋮ vollständig verw.

Index	Datum	Änderung	Druckformat : 610 x 310

INGENIEURBÜRO ECKERT
 Ingenieurbüro Eckert GmbH
 Crusiusstraße 7
 09120 Chemnitz
 Telefon : (03 71) 5 30 12 - 0
 Fax : (03 71) 5 30 12 - 10
 E-Mail : info@eckert-chemnitz.de
 Internet : www.eckert-chemnitz.de

Bauherr: Gemeindeverwaltung Niederwiesa
 Bauort: Niederwiesa OT Lichtenwalde, August - Bebel - Straße
 Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrgerätehaus
 Untersuchung: BAUGRUND / ABFALL

Idealisierter ingenieurgeologischer Längsschnitt C-C

Bearbeiter	H. Martin	Datum	06/2019	Planvorlage :	
Gezeichnet	H. Martin	06/2019			
Geprüft	W. Eckert	06/2019			
Reg. / Proj.-Nr.	09577-53/22131/26808	Maßstab	1:50/1:200	Anlage	1.2.2

Ostwert :

Nordwert :

1-RKS

307.54 m NHN

0.00m

1/1 0.25m 0.25m
Schluff, stark sandig, schwach feinkiesig, org. Beimengung =Mutterboden (steif bis) halbfest, braun

OU

307,2 m NHN
ca. UK Bodenplatte

▽ 307.00m

306,7 m NHN
ca. UK Gründungspolster

▽ 306.00m

Schluff/Ton, feinsandig, (schwach org. Beimengung) =Hanglehm weich, gelblichgraubraun und hellgrau

TL

▽ 305.00m

GW ▽ 2.45m
(23.01.2019)

1/2 2.80m 2.80m

▽ 304.00m

Fels, verwittert, Feinkies, stark sandig, schwach schluffig, schwach grobkiesig, schwach mittelkiesig, schwach tonig =Konglomerat (Rotlgd.) zersetzt bis vollständig verwittert; lokal schluffig mitteldicht ; bindiger Anteil: halbfest bis steif, feucht, rotbraun

GU

GU*

1/3 4.35m 4.35m
Endtiefe

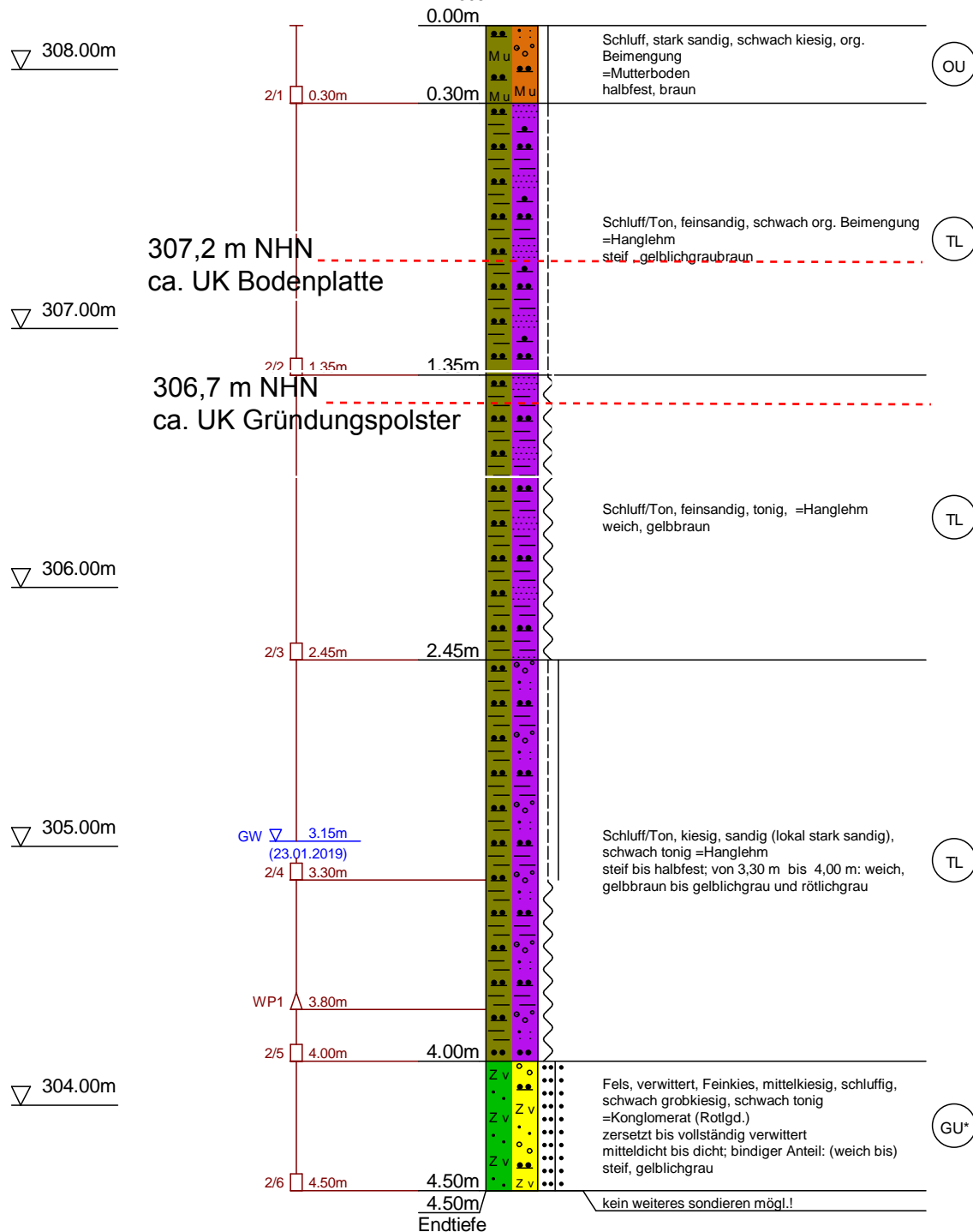
kein weiteres sondieren mögl.!

Ostwert :

Nordwert :

2-RKS

308.17 m NHN

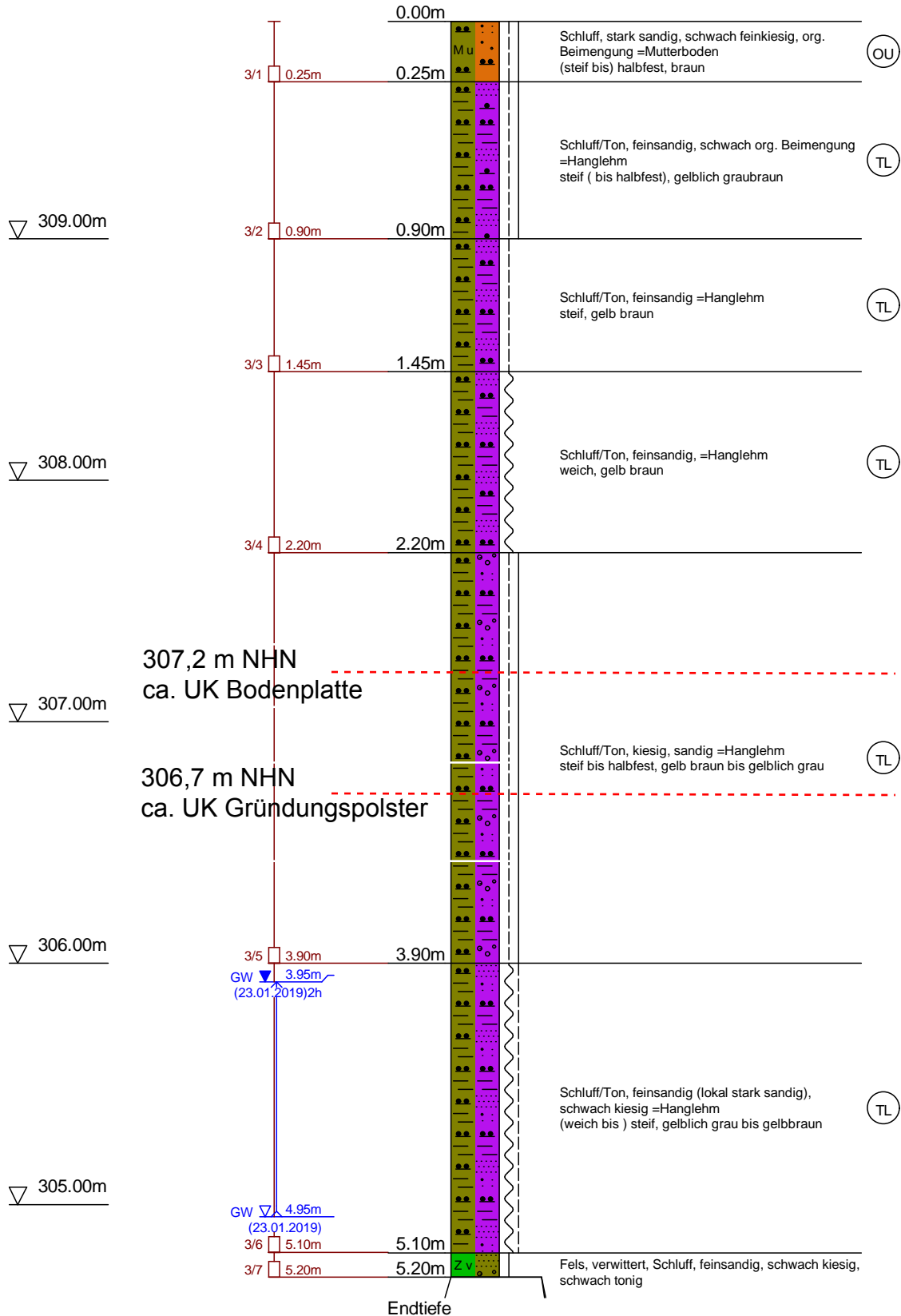


Ostwert :

Nordwert :

3-RKS

309.90 m NHN

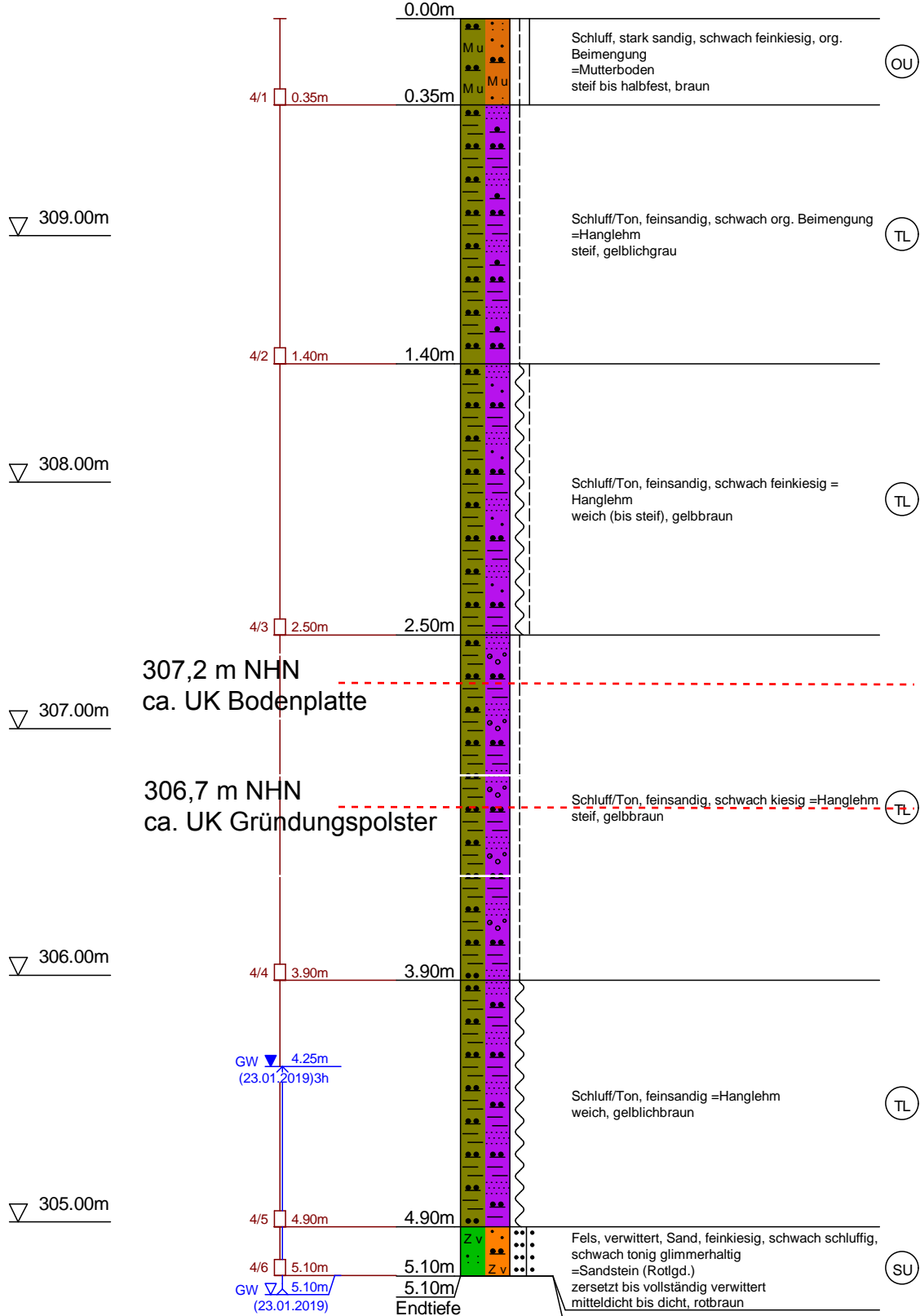


Ostwert :

Nordwert :

4-RKS

309.88 m NHN

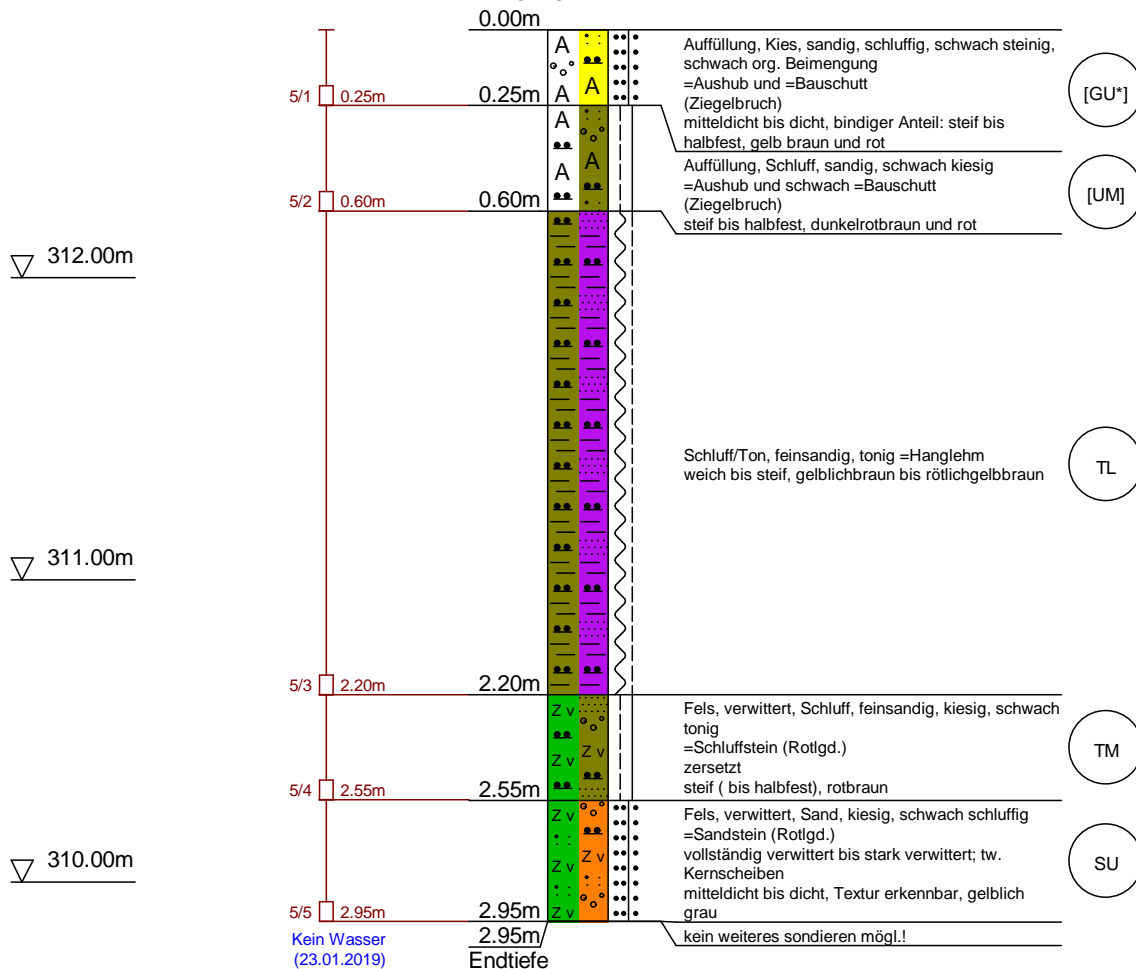


Ostwert :

Nordwert :

5-A/RKS

312.82 m NHN

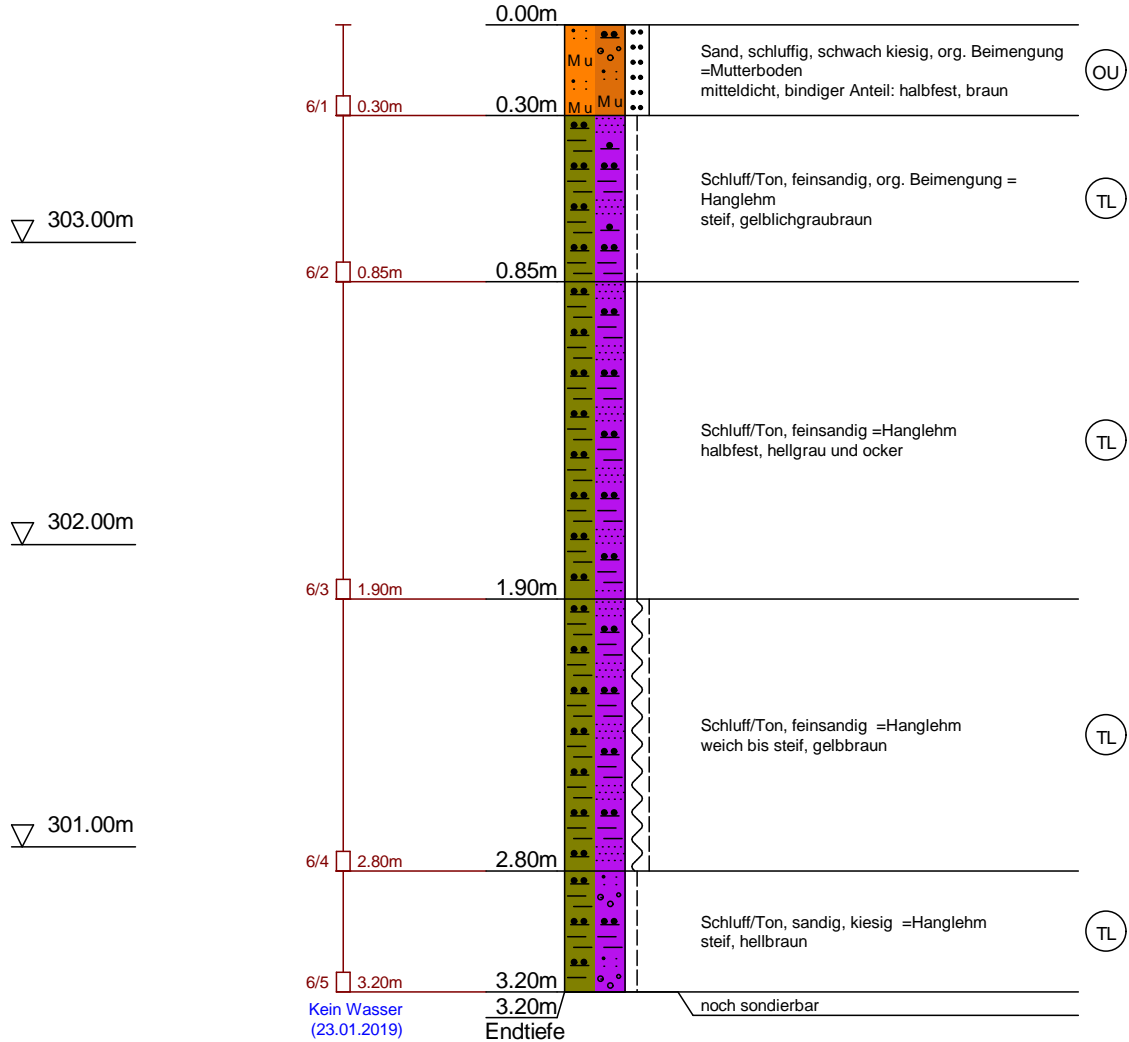


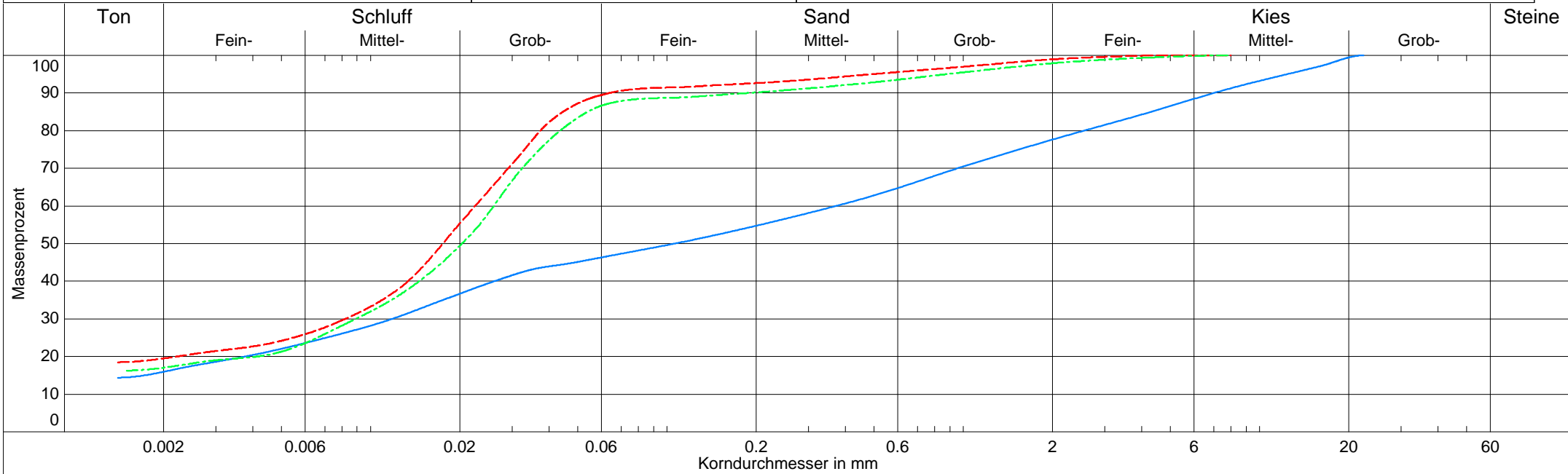
Ostwert :

Nordwert :

6-RKS

303.72 m NHN





Labornummer	— KV 01 (311)	- - - KV 02 (312)	- · - · - KV 03 (313)		
Entnahmestelle	2/4	3/2	5/3		
Entnahmetiefe	1,35 - 2,45 m	0,25 - 0,90 m	0,60 - 2,20 m		
Ungleichförm. U	-	-	-		
Krümmungszahl Cc	-	-	-		
Kornform	kubisch		kubisch		
Oberfläche	rau		rau		
d10 / d60	- /0.372 mm	- /0.023 mm	- /0.026 mm		
Bodenansprache	Hanglehm	Hanglehm	Hanglehm		
Wassergehalt	13.1 %	21.0 %	20.7 %		
Anteil < 0.063 mm	46.6 %	89.9 %	87.1 %		
Bodengruppe	U	U	U		
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3		
kf nach Kaubisch	8.0E-09 m/s	- (0.063 >= 60%)	- (0.063 >= 60%)		
kf nach USBR	9.5E-09 m/s	2.8E-09 m/s	1.2E-08 m/s		
d50	0.106 mm	0.018 mm	0.020 mm		
Kornfrakt. T/U/S/G/X	15.9/30.7/31.0/22.4 %	19.5/70.4/9.1/1.0 %	17.0/70.1/10.8/2.1 %		

Zustandsgrenzen

DIN 18 122

Labornummer: Wz 01 (314)

Tiefe : 1,35 - 2,45 m

Bodenart : Hanglehm

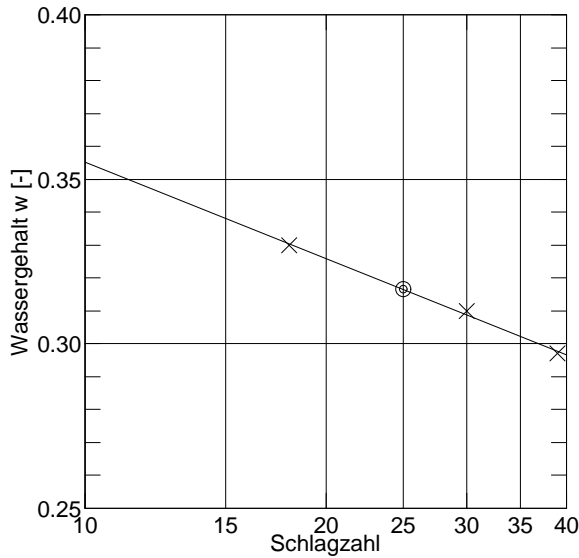
Entnahmestelle: 1/2

Art der Entn. : gestört

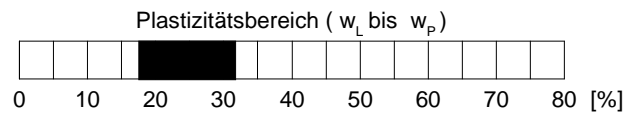
Ausgef. durch : Frank Meier

Entn. am : 23.01.2019

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	1	2	3			12	13	14		
Zahl der Schläge	18	30	39							
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	55.25	62.22	63.48			31.16	34.34	32.90		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	47.43	53.44	54.59			30.24	33.31	32.06		
Behälter m_B [g]	23.70	25.12	24.67			24.98	27.49	27.23		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	7.83	8.79	8.89			0.93	1.02	0.84		
Trockene Probe m_t [g]	23.73	28.31	29.92			5.25	5.82	4.83	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.330	0.310	0.297			0.177	0.176	0.173	0.175	



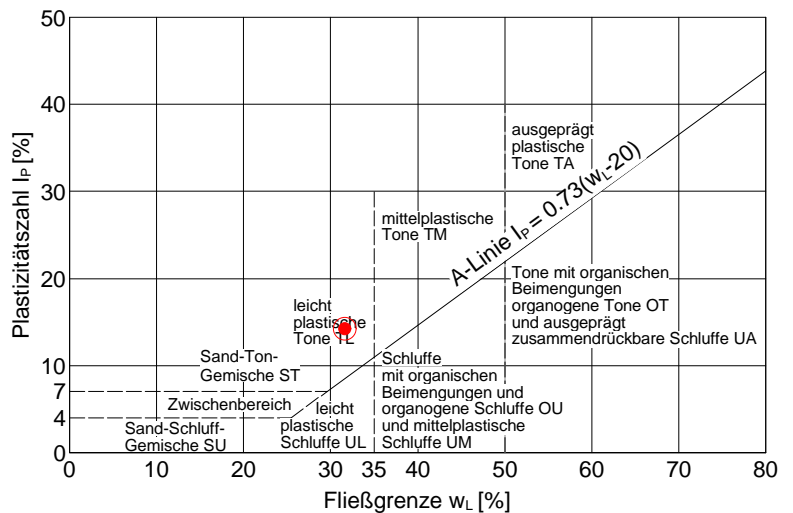
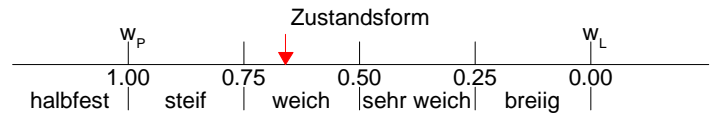
Überkornanteil $\ddot{u} = 0.046$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 0.040$
 Wassergehalt $w_N = 0.215, w_{N\ddot{u}} = 0.223$
 Fließgrenze $w_L = 0.317$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.175$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.142$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_p} = 0.338$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 0.662$



Zustandsgrenzen

DIN 18 122

Labornummer: Wz 02 (315)

Tiefe : 0,30 - 0,85 m

Bodenart : Hanglehm

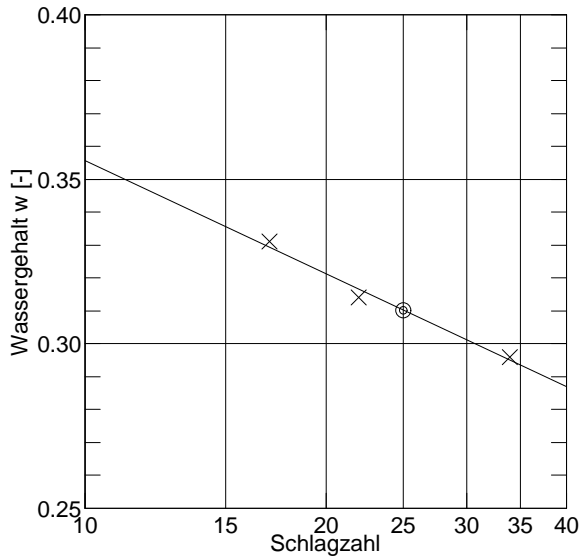
Entnahmestelle: 6/2

Art der Entn. : gestört

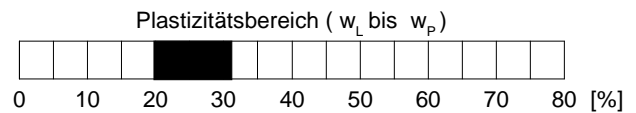
Ausgef. durch : Frank Meier

Entn. am : 23.01.2019

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	9	10	11			20	21	22		
Zahl der Schläge	17	22	34							
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	55.93	64.07	70.85			50.22	50.94	52.24		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	48.18	55.40	61.08			48.71	49.10	50.45		
Behälter m_B [g]	24.78	27.85	28.10			40.92	39.82	41.40		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	7.75	8.67	9.77			1.51	1.84	1.80		
Trockene Probe m_t [g]	23.40	27.56	32.97			7.79	9.28	9.05	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.331	0.314	0.296			0.194	0.199	0.198	0.197	



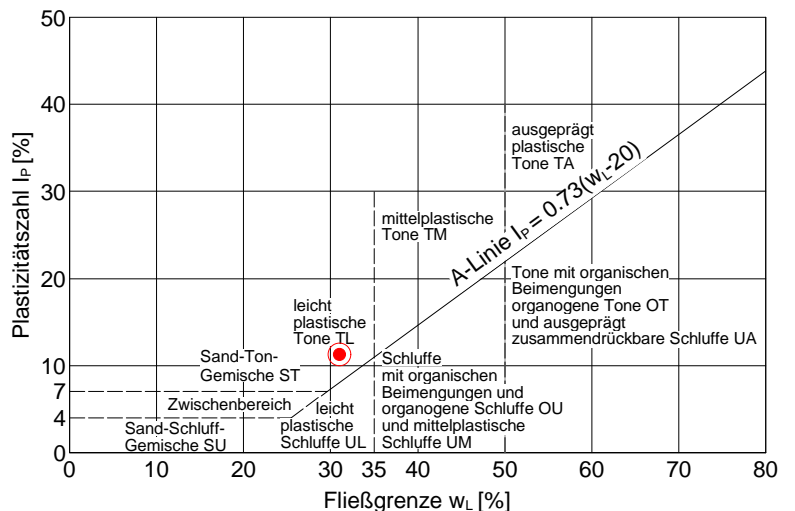
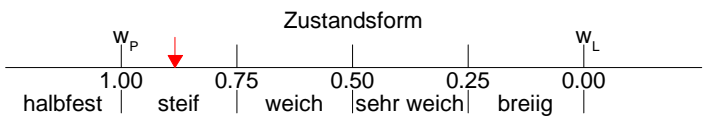
Überkornanteil $\ddot{u} = 0.064$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\ddot{u}} = 0.040$
 Wassergehalt $w_N = 0.199, w_{N\ddot{u}} = 0.210$
 Fließgrenze $w_L = 0.310$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.197$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.113$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_p} = 0.115$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 0.885$



Bestimmung des **Wassergehaltes** nach DIN EN ISO 17892 - 1 (ehem. DIN 18121 - 1)

Prüfungsnr.: **316 - 321**

Bauvorhaben: **Niederwiesa OT Lichtenwalde; August-Bebel-Str., Feuerwehrhaus**

Projektnr.: **09577-53 \ 22131 /26808**

Ausgef. durch: Weber Datum: 18.02.2019

Entnahme: gestört

Entnahme am: 23.01.2019 durch: AN

Labornummer	Dim.	316	317	318	319
Probennummer		2/2	2/3	2/4	2/5
Bodenart		Hanglehm	Hanglehm	Hanglehm	Hanglehm
Entnahmetiefe	[m]	0,30 - 1,35	1,35 - 2,45	2,45 - 3,30	3,30 - 4,00
Behälter	[g]	90,0	107,6	168,4	109,8
feuchte Probe + Behälter	[g]	590,6	328,4	760,2	273,2
trockene Probe + Behälter	[g]	504,0	290,4	691,8	240,6
Wasser	[g]	86,6	38,0	68,4	32,6
trockene Probe	[g]	414,0	182,8	523,4	130,8
Wassergehalt	[%]	20,9	20,8	13,1	24,9

Labornummer	Dim.	320	321		
Probennummer		6/3	6/4		
Bodenart		Hanglehm	Hanglehm		
Entnahmetiefe	[m]	0,85 - 1,90	1,90 - 2,80		
Behälter	[g]	96,6	101,8		
feuchte Probe + Behälter	[g]	574,8	417,8		
trockene Probe + Behälter	[g]	521,2	361,0		
Wasser	[g]	53,6	56,8		
trockene Probe	[g]	424,6	259,2		
Wassergehalt	[%]	12,6	21,9		

Prüfbericht

00100731-01_(AC)

25.01.2019

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

Ingenieurbüro ECKERT GmbH
Herr Timo Eckert

Crusiusstraße 7
09120 Chemnitz



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Auftragsdaten

Betreff:	Niederwiesa, OT Lichtenwalde, August-Bebel-Straße, Feuerwehrgerätehaus
Eingangsdatum:	23.01.2019
Bearbeitungszeitraum:	23.01.2019 - 25.01.2019
Entnahmedatum:	23.01.2019
Probennehmer:	Auftraggeber

WP 1-RKS 2 aus 3,80 m Tiefe 23.01.2019

Betonwasser

100731/020/01

Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1

Parameter	Einheit	Ergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Farbe, qualitativ	-	farblos			
Geruch, qualitativ	-	ohne			
Geruch (angesäuerte Pr.)	-	ohne			
pH-Wert / bei 20°C	-	6,18	6,5-5,5	5,5-4,5	4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	mg/L	4,5			
Härte eines Wassers	mg/L	94,6			
Hydrogencarbonathärte	mg/L	16			
Nichtcarbonathärte	mg/L	79			
Calcium	mg/L	40,8			
Magnesium	mg/L	16,3	300-1000	1000-3000	3000
Ammonium	mg/L	0,07	15-30	30-60	60
Sulfat	mg/L	68,2	200-600	600-3000	3000
Chlorid	mg/L	14,9			
Kohlensäure, kalkaggressiv	mg/L	20,2	15-40	40-100	100
Sulfid-Test	mg/L	< 0,010			

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

Bewertung:

Das Wasser ist schwach betonangreifend. Nach EN 206-1 entspricht das Wasser der Expositionsklasse XA1 (chemisch schwach angreifende Umgebung).



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a
09131 Chemnitz
Deutschland
Tel. +49 371 334356-0
Fax. +49 371 334356-10
analytik.chemnitz@berghof.com
www.berghof-analytik.com

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern nach DIN 50929 gegenüber Stahl*Angaben zur Beurteilung von Wässern*

Nr.	Merkmal	Ergebnis	Einheit	Bewertungsziffer für			
				unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart			N 1	M 1	N 1	M 1
	fließende Gewässer			0	-2		
	stehende Gewässer			-1	+1		
	Küste von Binnenseen			-3	-3		
	anaerobes Moor, Meeresküste			-5	-5		
2	Lage des Objektes			N 2	M 2	N 2	M 2
	Unterwasserbereich			0	0		
	Wasser/Luft-Bereich			+1	-6		
	Spritzwasserbereich			+0,3	-2		
3	c(Chlorid)+2c(Sulfat)		mol/m ³	N 3	M 3	N 3	M 3
	< 1			0	0		
	> 1 bis 5	1,8		-2	0	-2	0
	> 5 bis 25			-4	-1		
	> 25 bis 100			-6	-2		
	> 100 bis 300			-7	-3		
	> 300			-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3		mol/m ³	N 4	M 4	N 4	M 4
	< 1	0,57		+1	-1	+1	-1
	1 bis 2			+2	+1		
	> 2 bis 4			+3	+1		
	> 4 bis 6			+4	0		
	> 6			+5	-1		
5	c(Ca++)		mol/m ³	N 5	M 5	N 5	M 5
	< 0,5			-1	0		
	0,5 bis 2	1,02		0	+2	0	+2
	> 2 bis 8			+1	+3		
	> 8			+2	+4		
6	pH-Wert		-	N 6	M 6	N 6	M 6
	< 5,5			-3	-6		
	5,5 bis 6,5	6,18		-2	-4	-2	-4
	> 6,5 bis 7,0			-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5			0	+1		
	> 7,5			+1	+1		
7	Objekt/Wasser-Potential U (zur Feststellung der Fremdkathoden)		V	N 7		N 7	
	> -0,2 bis -0,1			-2			
	> -0,1 bis 0,0			-5			
	> 0,0			-8			

Die Auswertung erfolgt nach den Formeln 7 und 8 der DIN 50929 sowie unter Zuhilfenahme der Tabelle 7.

Chemnitz, den 25.01.2019



i.V.
Mario Thielemann
Laborleiter

Analysenmethoden			
Farbe, qualitativ	DIN EN ISO 7887 (C 1) (2012-04)	Calcium, Magnesium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Geruch, qualitativ	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C (2006-10)	Ammonium	DIN EN ISO 11732 (E 23) (2005-05)
pH-Wert	DIN 38404-C5 (2009-07)	Chlorid, Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) (2009-07)
KMnO ₄ -Verbrauch	DIN EN ISO 8467 (H 5) (1995-05)	Säurekapazität	DIN 38409-H 7 (H 7) (2005-12)
Härten	berechnet *	Kohlensäure, kalkaggressiv	DIN 4030-2 (2008-06) *
Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	Sulfid-Test	Schnelltest *

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt	x	Untersuchung durchgeführt
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze		

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Prüfbericht

00101072-01_(AC)

22.02.2019

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

Ingenieurbüro ECKERT GmbH
Herr Timo Eckert

Crusiusstraße 7
09120 Chemnitz



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Auftragsdaten

Betreff:	BV Niederwiesa, OT Lichtenwalde, August-Bebel-Straße - Feuerwehrhaus Proj.-Nr.: 22131 / 26808
Eingangsdatum:	19.02.2019
Bearbeitungszeitraum:	19.02.2019 - 22.02.2019
Probennehmer:	Auftraggeber

MP 1 nat. gewachsene Böden (Hanglehm) aus EP: 1/2; 2/2; 2/3; 2/4; 2/5

Boden

101072/520/01

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
-----------	---------	----------	---------

LAGA-Grundprogramm m. mineral. Best. + SM im Eluat

Farbe	-	braun	- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
Bodenart	-	Lehm/Schluff	Bodenkundliche Kartieranleitg. 1994
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	83,1	DIN EN 14346 2007-03
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	0,21	DIN EN 13137 2001-12
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039 2005-01
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039 2005-01
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-17 (S 17) 2017-01
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13657 2003-01
Arsen	mg/kg TS	12,2	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Blei	mg/kg TS	12,9	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30,6	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Kupfer	mg/kg TS	11,7	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Nickel	mg/kg TS	23,3	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/kg TS	50,4	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH
Dresdner Straße 181a
09131 Chemnitz
Deutschland
Tel. +49 371 334356-0
Fax. +49 371 334356-10
analytik.chemnitz@berghof.com
www.berghof-analytik.com

PAK (EPA)

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Summe	mg/kg TS	n.b.	berechnet
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4 2003-01
Farbe, qualitativ	-	farblos	- *
Geruch, qualitativ	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
pH-Wert / bei 20°C	-	6,94	DIN 38404-5 (C 5) 2009-07
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	23,3	DIN EN 27888 (C8) 1993-11
Chlorid	mg/L	< 5,00	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Sulfat	mg/L	< 10,0	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Arsen	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Blei	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Cadmium	mg/L	< 0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Kupfer	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Nickel	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02

MP 2 nat. gewachsene Böden (Hanglehm) aus EP: 3/2; 3/3; 3/4; 3/6; 4/2; 4/3; 4/4; 4/5				Boden
101072/520/02		Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode	

LAGA-Grundprogramm m. mineral. Best. + SM im Eluat

Farbe	-	braun	- *	
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10	
Bodenart	-	Lehm/Schluff	Bodenkundliche Kartieranleitg. 1994	
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	83,4	DIN EN 14346 2007-03	
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	< 0,10	DIN EN 13137 2001-12	
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039 2005-01	
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039 2005-01	
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-17 (S 17) 2017-01	
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13657 2003-01	
Arsen	mg/kg TS	21,4	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09	
Blei	mg/kg TS	13,5	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09	
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09	
Chrom, gesamt	mg/kg TS	26,1	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09	
Kupfer	mg/kg TS	15,5	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09	
Nickel	mg/kg TS	28,8	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09	
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN ISO 12846 2012-08	
Zink	mg/kg TS	60,8	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09	

PAK (EPA)

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05	
Summe	mg/kg TS	n.b.	berechnet	
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4 2003-01	
Farbe, qualitativ	-	farblos	- *	
Geruch, qualitativ	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10	
pH-Wert / bei 20°C	-	6,52	DIN 38404-5 (C 5) 2009-07	
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	19,7	DIN EN 27888 (C8) 1993-11	
Chlorid	mg/L	< 5,00	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07	
Sulfat	mg/L	< 10,0	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07	
Arsen	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02	
Blei	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02	
Cadmium	mg/L	< 0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02	
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02	
Kupfer	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02	
Nickel	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02	
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 12846 2012-08	
Zink	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02	

MP 3 (A) Auffüllungen aus EP: 5/1; 5/2

Boden

101072/520/03

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
LAGA-Grundprogramm m. mineral. Best. + SM im Eluat			
Farbe	-	braun	- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	erdig	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
Bodenart	-	Lehm/Schluff	Bodenkundliche Kartieranleitg. 1994
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	86,5	DIN EN 14346 2007-03
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	1,3	DIN EN 13137 2001-12
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039 2005-01
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039 2005-01
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-17 (S 17) 2017-01
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13657 2003-01
Arsen	mg/kg TS	29,1	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Blei	mg/kg TS	31,1	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Cadmium	mg/kg TS	0,30	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Chrom, gesamt	mg/kg TS	16,2	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Kupfer	mg/kg TS	17,0	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Nickel	mg/kg TS	14,8	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/kg TS	77,4	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Summe	mg/kg TS	n.b.	berechnet
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4 2003-01
Farbe, qualitativ	-	farblos	- *
Geruch, qualitativ	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
pH-Wert / bei 20°C	-	8,18	DIN 38404-5 (C 5) 2009-07
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	88,6	DIN EN 27888 (C8) 1993-11
Chlorid	mg/L	< 5,00	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Sulfat	mg/L	< 10,0	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Arsen	mg/L	0,0132	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Blei	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Cadmium	mg/L	< 0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Kupfer	mg/L	0,004	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Nickel	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02

Chemnitz, den 22.02.2019



i.V.
Mario Thielemann
Laborleiter

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt	x	Untersuchung durchgeführt
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze		

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

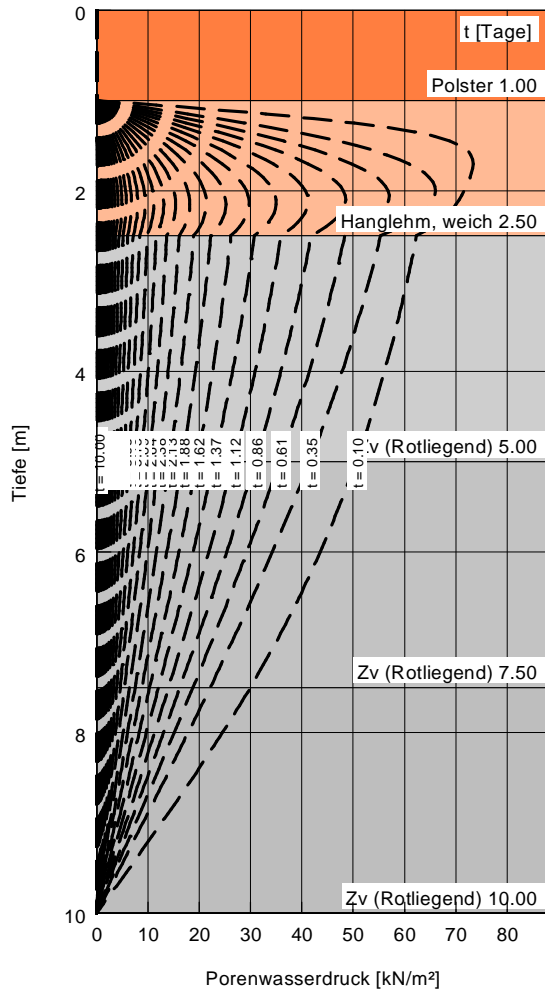
mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

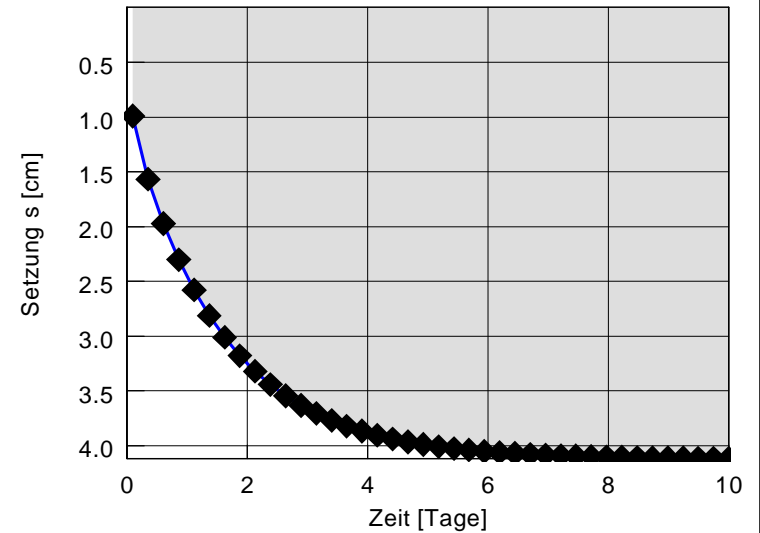
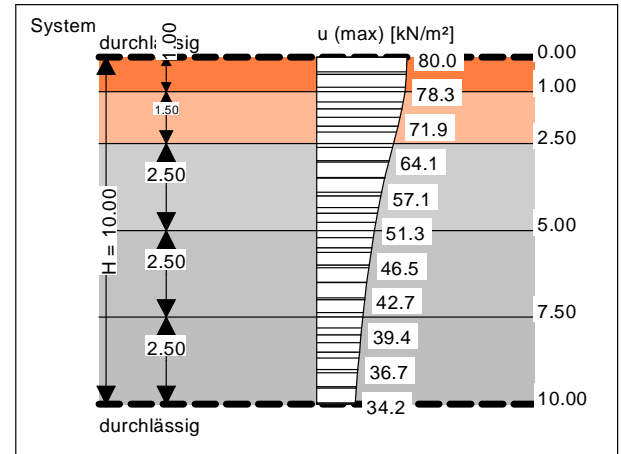
mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Zeit [Tage]	U [-]	s [cm]
0.10	0.241	1.0
0.35	0.380	1.6
0.61	0.479	2.0
0.86	0.559	2.3
1.12	0.626	2.6
1.37	0.683	2.8
1.62	0.731	3.0
1.88	0.771	3.2
2.13	0.806	3.3
2.38	0.835	3.4
2.64	0.860	3.5
2.89	0.881	3.6
3.15	0.899	3.7
3.40	0.915	3.8
3.65	0.927	3.8
3.91	0.938	3.9
4.16	0.948	3.9
4.42	0.956	3.9
4.67	0.962	4.0
4.92	0.968	4.0
5.18	0.973	4.0
5.43	0.977	4.0
5.68	0.980	4.0
5.94	0.983	4.1
6.19	0.986	4.1
6.45	0.988	4.1
6.70	0.990	4.1
6.95	0.991	4.1
7.21	0.993	4.1
7.46	0.994	4.1
7.72	0.995	4.1
7.97	0.996	4.1
8.22	0.996	4.1
8.48	0.997	4.1
8.73	0.997	4.1
8.98	0.998	4.1
9.24	0.998	4.1
9.49	0.998	4.1
9.75	0.999	4.1
10.00	0.999	4.1



- Bodenpressung 80 kN/m²
- Klassische Konsolidation Entwässerung nach oben und nach unten



Boden	E _s [MN/m ²]	k [m/s]	C _v [m ² /s]	Bezeichnung
	20.0	1.00 · 10 ⁻⁴	2.00 · 10 ⁻¹	Polster
	4.0	1.00 · 10 ⁻⁸	4.00 · 10 ⁻⁶	Hanglehm, weich
	30.0	1.00 · 10 ⁻⁷	3.00 · 10 ⁻⁴	Zv (Rotliegend)
	40.0	1.00 · 10 ⁻⁷	4.00 · 10 ⁻⁴	Zv (Rotliegend)
	50.0	1.00 · 10 ⁻⁷	5.00 · 10 ⁻⁴	Zv (Rotliegend)

INGENIEURBÜRO
ECKERT

IB Eckert GmbH
Crusiusstraße 7
09120 Chemnitz

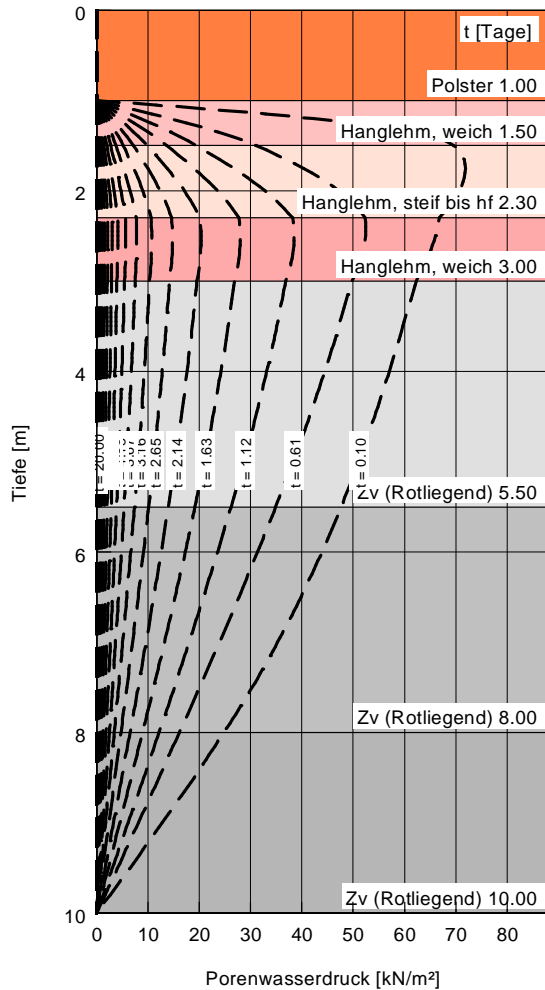
Telefon : (03 71) 5 30 12 - 0
Fax : (03 71) 5 30 12 - 10
E-Mail : info@eckert-chemnitz.de
Internet : www.eckert-chemnitz.de

Bauherr : Gemeindeverwaltung Niederwiesa
Bauvorhaben : Neubau Feuerwehrdepot in Niederwiesa, OT Lichtenwalde

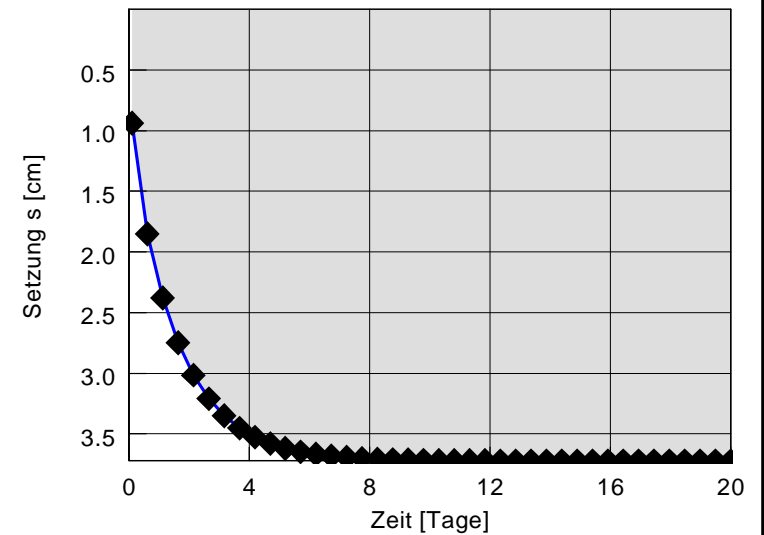
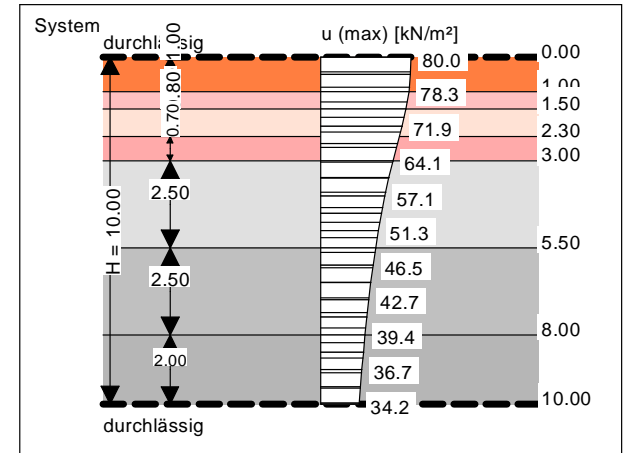
Ermittlung des Setzungsbetrages am Erkundungspunkt 1- RKS

Bearbeiter	H. Martin	Datum	21.06.2019	Anlage	6.1
------------	-----------	-------	------------	--------	-----

Zeit [Tage]	U [-]	s [cm]
0.10	0.252	0.9
0.61	0.497	1.9
1.12	0.639	2.4
1.63	0.739	2.7
2.14	0.810	3.0
2.65	0.862	3.2
3.16	0.900	3.4
3.67	0.927	3.5
4.18	0.947	3.5
4.69	0.962	3.6
5.20	0.972	3.6
5.71	0.980	3.6
6.22	0.985	3.7
6.73	0.989	3.7
7.24	0.992	3.7
7.75	0.994	3.7
8.26	0.996	3.7
8.77	0.997	3.7
9.28	0.998	3.7
9.79	0.998	3.7
10.30	0.999	3.7
10.81	0.999	3.7
11.33	0.999	3.7
11.84	1.000	3.7
12.35	1.000	3.7
12.86	1.000	3.7
13.37	1.000	3.7
13.88	1.000	3.7
14.39	1.000	3.7
14.90	1.000	3.7
15.41	1.000	3.7
15.92	1.000	3.7
16.43	1.000	3.7
16.94	1.000	3.7
17.45	1.000	3.7
17.96	1.000	3.7
18.47	1.000	3.7
18.98	1.000	3.7
19.49	1.000	3.7
20.00	1.000	3.7



- Bodenpressung 80 kN/m²
- Klassische Konsolidation Entwässerung nach oben und nach unten



Boden	E _s [MN/m ²]	k [m/s]	C _v [m ² /s]	Bezeichnung
	20.0	1.00 · 10 ⁻⁴	2.00 · 10 ⁻¹	Polster
	4.0	1.00 · 10 ⁻⁸	4.00 · 10 ⁻⁶	Hanglehm, weich
	11.0	1.00 · 10 ⁻⁸	1.10 · 10 ⁻⁵	Hanglehm, steif bis hf
	4.0	5.00 · 10 ⁻⁸	2.00 · 10 ⁻⁵	Hanglehm, weich
	30.0	1.00 · 10 ⁻⁷	3.00 · 10 ⁻⁴	Zv (Rotliegend)
	40.0	1.00 · 10 ⁻⁷	4.00 · 10 ⁻⁴	Zv (Rotliegend)
	50.0	1.00 · 10 ⁻⁷	5.00 · 10 ⁻⁴	Zv (Rotliegend)

INGENIEURBÜRO
ECKERT

IB Eckert GmbH
Crusiusstraße 7
09120 Chemnitz

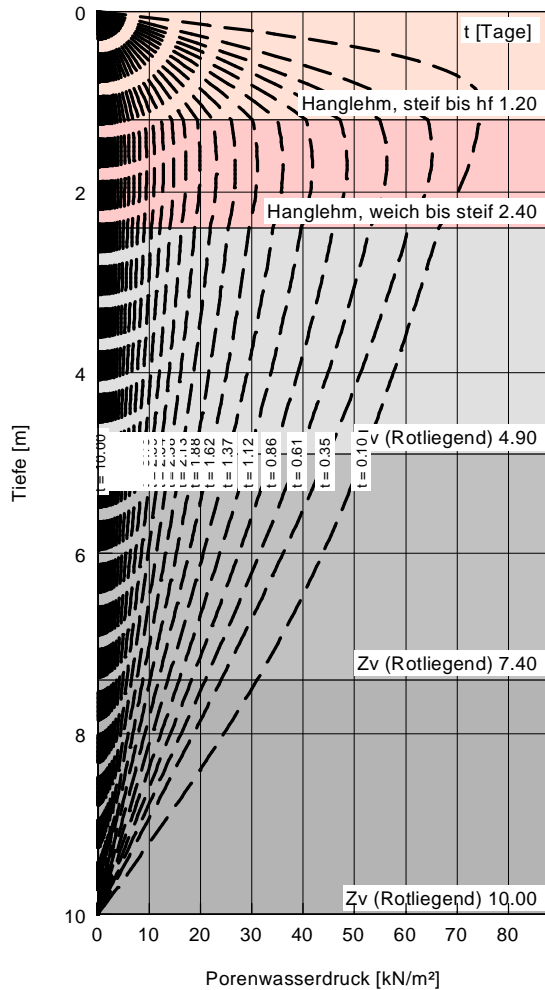
Telefon : (03 71) 5 30 12 - 0
Fax : (03 71) 5 30 12 - 10
E-Mail : info@eckert-chemnitz.de
Internet : www.eckert-chemnitz.de

Bauherr : Gemeindeverwaltung Niederwiesa
Bauvorhaben : Neubau Feuerwehrdepot in Niederwiesa, OT Lichtenwalde

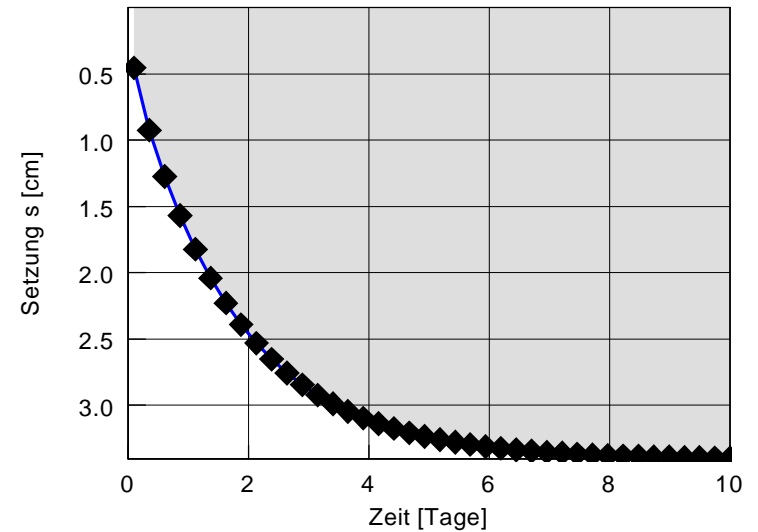
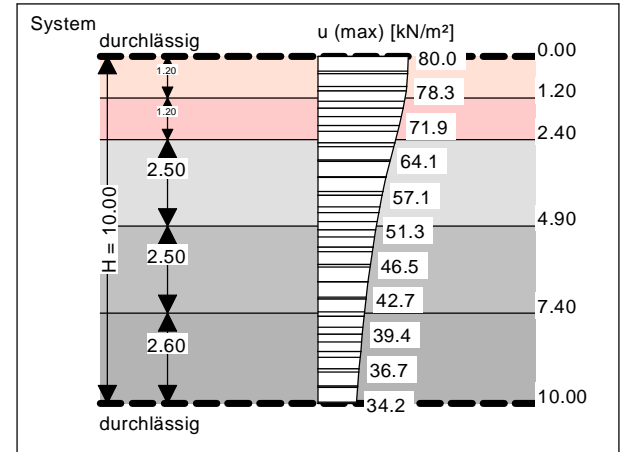
Ermittlung des Setzungsbetrages am Erkundungspunkt 2 - RKS

Bearbeiter : H. Martin Datum : 21.06.2019 Anlage 6.2

Zeit [Tage]	U [-]	s [cm]
0.10	0.133	0.5
0.35	0.271	0.9
0.61	0.374	1.3
0.86	0.461	1.6
1.12	0.535	1.8
1.37	0.599	2.0
1.62	0.654	2.2
1.88	0.702	2.4
2.13	0.743	2.5
2.38	0.778	2.7
2.64	0.809	2.8
2.89	0.835	2.8
3.15	0.858	2.9
3.40	0.878	3.0
3.65	0.894	3.0
3.91	0.909	3.1
4.16	0.922	3.1
4.42	0.932	3.2
4.67	0.942	3.2
4.92	0.950	3.2
5.18	0.957	3.3
5.43	0.963	3.3
5.68	0.968	3.3
5.94	0.972	3.3
6.19	0.976	3.3
6.45	0.979	3.3
6.70	0.982	3.3
6.95	0.985	3.4
7.21	0.987	3.4
7.46	0.989	3.4
7.72	0.990	3.4
7.97	0.992	3.4
8.22	0.993	3.4
8.48	0.994	3.4
8.73	0.995	3.4
8.98	0.995	3.4
9.24	0.996	3.4
9.49	0.997	3.4
9.75	0.997	3.4
10.00	0.997	3.4



- Bodenpressung 80 kN/m²
- Klassische Konsolidation Entwässerung nach oben und unten

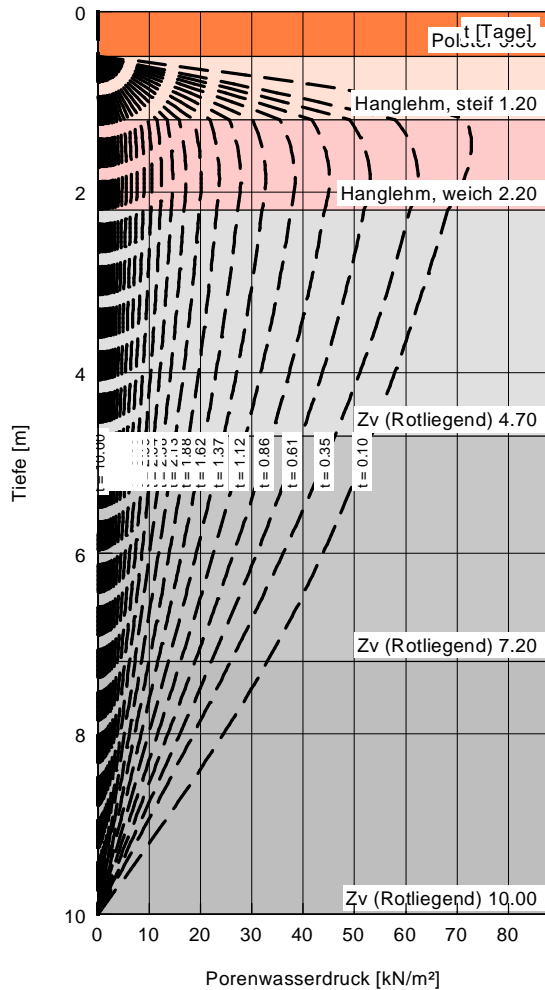


Boden	E _s [MN/m ²]	k [m/s]	C _v [m ² /s]	Bezeichnung
	11.0	1.00 · 10 ⁻⁸	1.10 · 10 ⁻⁵	Hanglehm, steif bis hf
	6.0	5.00 · 10 ⁻⁸	3.00 · 10 ⁻⁵	Hanglehm, weich bis steif
	30.0	1.00 · 10 ⁻⁷	3.00 · 10 ⁻⁴	Zv (Rotliegend)
	40.0	1.00 · 10 ⁻⁷	4.00 · 10 ⁻⁴	Zv (Rotliegend)
	50.0	1.00 · 10 ⁻⁷	5.00 · 10 ⁻⁴	Zv (Rotliegend)

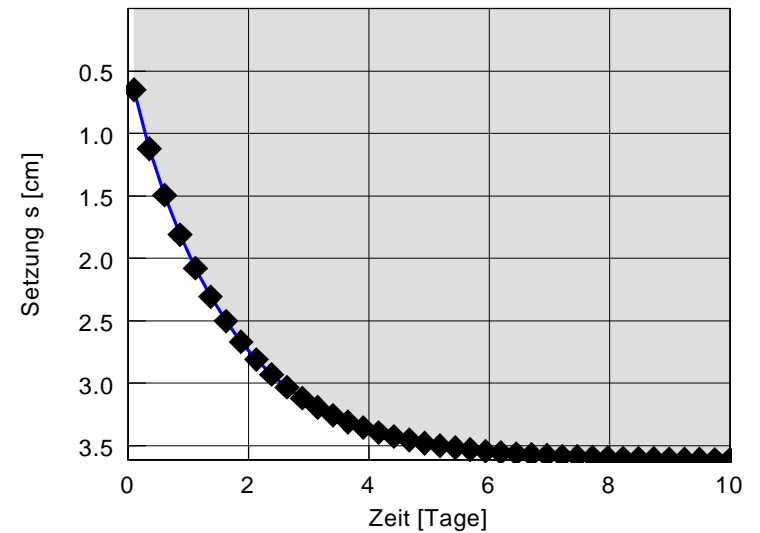
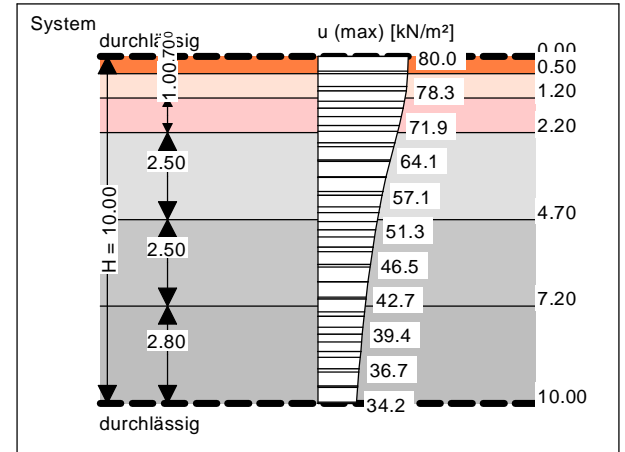
INGENIEURBÜRO
ECKERT
 IB Eckert GmbH
 Crusiusstraße 7
 09120 Chemnitz
 Telefon : (03 71) 5 30 12 - 0
 Fax : (03 71) 5 30 12 - 10
 E-Mail : info@eckert-chemnitz.de
 Internet : www.eckert-chemnitz.de

Bauherr : Gemeindeverwaltung Niederwiesa
 Bauvorhaben : Neubau Feuerwehrdepot in Niederwiesa, OT Lichtenwalde
Ermittlung des Setzungsbetrages am Erkundungspunkt 3 - RKS
 Bearbeiter : H. Martin Datum : 21.06.2019 Anlage 6.3

Zeit [Tage]	U [-]	s [cm]
0.10	0.180	0.6
0.35	0.310	1.1
0.61	0.413	1.5
0.86	0.501	1.8
1.12	0.575	2.1
1.37	0.638	2.3
1.62	0.692	2.5
1.88	0.738	2.7
2.13	0.777	2.8
2.38	0.810	2.9
2.64	0.839	3.0
2.89	0.863	3.1
3.15	0.883	3.2
3.40	0.901	3.3
3.65	0.915	3.3
3.91	0.928	3.4
4.16	0.939	3.4
4.42	0.948	3.4
4.67	0.956	3.5
4.92	0.962	3.5
5.18	0.968	3.5
5.43	0.973	3.5
5.68	0.977	3.5
5.94	0.980	3.5
6.19	0.983	3.6
6.45	0.986	3.6
6.70	0.988	3.6
6.95	0.990	3.6
7.21	0.991	3.6
7.46	0.992	3.6
7.72	0.994	3.6
7.97	0.995	3.6
8.22	0.995	3.6
8.48	0.996	3.6
8.73	0.997	3.6
8.98	0.997	3.6
9.24	0.998	3.6
9.49	0.998	3.6
9.75	0.998	3.6
10.00	0.999	3.6



- Bodenpressung 80 kN/m²
- Klassische Konsolidation Entwässerung nach oben und unten



Boden	E _s [MN/m ²]	k [m/s]	C _v [m ² /s]	Bezeichnung
	20.0	1.00 · 10 ⁻⁴	2.00 · 10 ⁻¹	Polster
	10.0	1.00 · 10 ⁻⁸	1.00 · 10 ⁻⁵	Hanglehm, steif
	4.0	5.00 · 10 ⁻⁸	2.00 · 10 ⁻⁵	Hanglehm, weich
	30.0	1.00 · 10 ⁻⁷	3.00 · 10 ⁻⁴	Zv (Rotliegend)
	40.0	1.00 · 10 ⁻⁷	4.00 · 10 ⁻⁴	Zv (Rotliegend)
	50.0	1.00 · 10 ⁻⁷	5.00 · 10 ⁻⁴	Zv (Rotliegend)

INGENIEURBÜRO ECKERT
 IB Eckert GmbH
 Crusiusstraße 7
 09120 Chemnitz
 Telefon : (03 71) 5 30 12 - 0
 Fax : (03 71) 5 30 12 - 10
 E-Mail : info@eckert-chemnitz.de
 Internet : www.eckert-chemnitz.de

Bauherr : Gemeindeverwaltung Niederwiesa
 Bauvorhaben : Neubau Feuerwehrdepot in Niederwiesa, OT Lichtenwalde

Ermittlung des Setzungsbetrages am Erkundungspunkt 4 - RKS

Bearbeiter	H. Martin	Datum	21.06.2019	Anlage	6.4
------------	-----------	-------	------------	--------	-----



Aufschlusspunkte 1-RKS (Bildmitte) und 2-RKS (rechts), Blickrichtung Ost, 23.01.2019



Aufschlusspunkte 2-RKS (vorn rechts) und 3-RKS (hinten links), Blickrichtung Nordost, 23.01.2019



**Aufschlusspunkte 1-RKS (links hinten), 3-RKS (vorn mitte) und 4-RKS (rechts),
Blickrichtung Südwest, 23.01.2019**



**Aufschlusspunkte 4-RKS (vorn, Bildmitte) und 3-RKS (hinten), Blickrichtung Südost,
23.01.2019**



Aufschlusspunkt 5-A/RKS, 23.01.2019



Detailaufnahme Aufschlusspunkt 5-A/RKS, 23.01.2019



Aufschlusspunkt 6-RKS, Blickrichtung Nordwest, 23.01.2019



Aufschlusspunkt 6-RKS, Blickrichtung Nord, 23.01.2019