

Ingenieurgeologisches Gutachten

(1. Bericht)

zum Projekt

Erschließung Baugebiet "Korndorfer Wiesen", 06766 Wolfen

(ISM Baugesellschaft mbH, Röhrenstraße 75, 06749 Bitterfeld-Wolfen)

erstellt vom

Ing. -Büro VOLZ
Dipl. Geol. Carsten Volz
- Beratender Ingenieur (IK- S.-A.) -

Hallesche Straße 18, OT Bitterfeld
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel. : 03493/ 60 53 00
Fax : 03493/ 60 53 01

Az.: 15 03/17/B

Inhalt

1.0	Veranlassung	Seite 1
2.0	Unterlagen	Seite 1
3.0	Situation	Seite 2
3.1	Standort-/Geländesituation	Seite 2
3.2	Bauwerksdaten	Seite 3
4.0	Durchgeführte Untersuchungen	Seite 3
4.1	Aufschlußarbeiten	Seite 3
4.2	Probenahmen / Laboranalysen	Seite 4
4.2.1	Bodenmechanische Körnungsanalyse (Bestimmung hydraulischer Kennwerte)	Seite 4
4.2.2	Umwelttechnische Bodendecklaration	Seite 5
5.1	Geologische Verhältnisse	Seite 6
5.1.1	Mutterboden	Seite 7
5.1.2	Künstliche Auffüllungen	Seite 7
5.1.3	Pleistozäne Schmelzwassersande	Seite 7
5.2	Hydrogeologische Verhältnisse	Seite 8
5.2.1	Hydraulische Standortsituation	Seite 8
5.2.2	Hydraulische Kennwertermittlung	Seite 10
6.0	Bodenklassifikation nach DIN 18196 / 1055	Seite 11
7.0	Bodenklassen nach DIN 18 300 (alt)	Seite 12
8.0	Bodenklassen nach ATV DIN 18 300 (neu)	Seite 12
9.0	Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-STB 09	Seite 12
10.0	Verdichtbarkeitsklassen nach ZTV A-StB 12	Seite 13
11.0	Schlußfolgerungen und Empfehlungen	Seite 13
11.1	Allgemeines Baugrundmodell	Seite 13
11.2	Bauvorbereitung und Baustellenerschließung / Beweissicherung	Seite 14
11.3	Kanalgrabengestaltung und Grundwasserhaltung	Seite 14
11.4	Erddruckansätze und Verbaustatik	Seite 16
11.5	Rohrverlegung	Seite 16
11.6	Park- und Verkehrsflächen	Seite 17
12.0	Gründungsempfehlungen Hochbau	Seite 20
12.1	Nicht unterkellerte Hochbauten	Seite 20
12.2	Unterkellerte Hochbauten	Seite 22
13.0	Umwelttechnische Bodendecklaration	Seite 23
13.1	Organoleptisch-/sensorische Bodenbewertung	Seite 23
13.2	Vornutzung	Seite 24
13.3	Bewertungskriterien für die durchgeführten Laboruntersuchungen	Seite 25
13.4	Auswertung der Analytik nach Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) / Schlußfolgerungen und Empfehlungen	Seite 26
14.0	Geodynamik / Erdbebenklassen nach DIN 4149	Seite 27
15.0	Schlußbemerkungen	Seite 27

Anlagen

- | | |
|--------------------|---|
| Anlage 1 | Lageplan der Aufschlusspositionen |
| Anlagen 2.1 - 2.20 | Geologische Profilschnitte der Rammkernsondierungen RKS 1 - 20 nach DIN EN ISO 22475-1, zeichnerisch nach DIN 4023, M 1 : 45 |
| Anlage 3.1 - 3.5 | Körnungs-/Sieblinien S 01- S 05 nach DIN 18 123 und Ermittlung hydraulischer Kennwerte (K _F -Werte) nach HAZEN und ATV A 138 |
| Anlage 4 | 3 Stck. Altbohrungen aus der Grundstückssperipherie - Landesbohrdatenarchiv Sachsen-Anhalt, Halle/S. |
| Anlage 5 | Hydrogeol. Stellungnahme des LHW Halle/S. zum "Wohnpark Wolfen" vom 24.03.2017 |
| Anlage 6 | Prüfbericht-Nr. ULE-17-0037099/01-1 vom 28.03.2017 - synlab Umweltinstitut GmbH, Markkleeberg (Deklarationsuntersuchungen "Boden-Mensch" nach BBodSchV) |
| Anlage 7 | Setzungsberechnung nach DIN 4019 - Modell Vollplatte, einfache Unterkellerung 20 x 40 m |

1.0 Veranlassung

Die Firma ISM Baugesellschaft mbH, Bitterfeld erteilte den Auftrag für eine Baugrunduntersuchung (Hauptuntersuchung nach DIN EN 1997-1) zur geplanten Erschließung / Bebauung des Baugebietes "Kronendorfer Wiesen" , im OT Wolfen, in 06766 Bitterfeld-Wolfen" vorzunehmen. Darüber hinaus beinhaltet die Untersuchungskampagne umwelttechnische Bodenuntersuchungen nach BBodSchV und hydrogeologische Untersuchungen zur potentiellen Regenwasserversickerung.

Die Darstellung der Ergebnisse / Auswertung der Untersuchungen, Gründungsempfehlungen, Vorschläge zur Park-/Verkehrsflächengestaltung, Regenwasserversickerung und eine umwelttechnische Standorteinschätzung nach BBodSchV erfolgt im Rahmen eines Ing. - Geol. Gutachtens.

2.0 Unterlagen

- [1] Auftrag vom 24.02.2017
- [2] Lageplan der geplanten Erschließung + Bauenfenster - Ing.-Büro Ladde, Bitterfeld, ohne M
- [3] Stellungnahme des LK Anhalt-Bitterfeld zum Bebauungsplan 04-2016wo "Wohngebiet Kronendorfer Wiesen" vom 03.03.2017
- [4] Hydrogeol. Stellungnahme des LHW Halle/S. zum "Wohnpark Wolfen" vom 24.03.2017
- [5] Geologisches Meßtischblatt "Bitterfeld West" - Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin, 1938 (Aufnahme aus 1910 - 1929), M. 1 : 25.000
- [6] 3 Stck. Altbohrungen aus der Peripherie - Landesbohrdatenbank Halle/S.
- [7] Lageplan der Aufschlußpositionen mit Koordinaten und Höhenpunkteinmessung (Vermessungsbüro Hönsch, Sandersdorf) , ohne M .
- [8] Geologische Profilschnitte der Rammkernsondierungen RKS 1 - RKS 20 nach DIN EN ISO 22475-1, zeichnerisch nach DIN 4023, Maßstab 1 : 45
- [9] Körnungsverteilung (Sieblinien S 01 - S 05) nach DIN 18 123
- [10] Setzungsberechnung nach DIN 4019 - Modell Vollplatte, einfache Unterkellerung 20 x 40 m
- [11] Prüfbericht-Nr. ULE-17-0037099/01-1 vom 28.03.2017 - synlab Umweltinstitut GmbH, Markkleeberg (Deklarationsuntersuchungen "Boden-Mensch" nach BBodSchV)
- [12] Diverse Ing.-Geol. Gutachten aus der Peripherie - IB VOLZ, Bitterfeld aus 1994 - 2017

3.0 Situation

3.1 Standort-/Geländesituation

Das Untersuchungsgebiet "B-Plangebiet" "Wohnpark Krondorfer Wiesen" liegt am Nordwestrand der Stadt Wolfen, nördlich der Straße nach Thalheim (nordwestlich der Altbebauung an der Clara-Zetkin-Straße) und südlich der Straße nach Reuden (Reudener Straße), im Bereich des ehemaligen Kasernengeländes [Artillerieregiment der "Nationalen Volksarmee" der DDR ("NVA")].

Das Projektgelände erstreckt sich im Norden (hier Mehrfamilienhäuser geplant) auf dem ehemaligen "NVA-Kasernen-Standort". Der Südteil der geplanten Bebauung (hier Einfamilienhäuser geplant) grenzt an die bestehende Bebauung an der Clara-Zetkin-Straße bzw. das "Friedhofsgelände" an, während die Westgrenze dieser Bebauung an die bestehende "PV-Anlage" angrenzt, welche zum großen Teil auf dem Übungsgelände des "NVA-Standortes" angelegt ist (optoelektronische Schießanlage, Sturmbahn, Sporteinrichtungen, Betonübungsunterstände etc.).

Die potentiell umweltrelevanten Kfz.-Unterstände, Wartungseinrichtungen etc. des "NVA-Regimentes", mit vorwiegend vollflächig in Beton, Asphalt versiegelten Freiflächen und Gebäuden liegen im Bereich des "Mühlenfeldes" der "Anhalt-Bitterfelder Kreiswerke".

Der Nordteil des "B-Planes" wird v.a. durch Kasernengebäude in Klinkerbauweise aus den 20er-30er-jahren des 20. Jahrhunderts (vgl. auch bestehende, abgegrenzte Gebäude des "Heinrich-Heine-Gymnasiums", Wolfen) eingenommen, die im Zuge der Erschließung / Baufeldfreimachung derzeit abgerissen werden. Bestehende befestigte Freiflächen (z.B. "Ex-Platz", Wegeführungen etc.) werden analog zurückgebaut.

Das Betrachtungsgebiet liegt auf einer pleistozän angelegten Hochfläche mit Geländehöhen von ca. +84,00 m ü. NN im Südosten und ca. + 87,50 m ü. NN im Süden, wobei der gesamte Nordteil (ehemals bebautes Kasernengelände) bei ca. +86,00 m ü. NN eingeordnet ist. Die Hochflächen im Westteil Wolfens (u.a. auch CP-Gelände) liegen südlich der breit angelegten "Fuhneniederung" zwischen "Wolfen-Krondorf" und "Wolfen-Nord".

Die Ansatzpunkte der ingenieurgeologischen Aufschlußpunkte RKS 1 - RKS 20 liegen zwischen minimal 84,10 m (vgl. RKS 19) und maximal 87,52 m (vgl. RKS 12).

3.2 Bauwerksdaten

Nach derzeitiger Planung sollen in den potentiellen Baufenstern im Norden (vgl. RKS 1 - 9) acht Stck. Mehrfamilienhäuser in $2\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ -geschossiger Ausführung und einfacher, vollständiger Unterkellerung errichtet werden. Die grössten Grundflächen der Mehrfamilienhäuser werden vorab mit 20 m x 40 m angegeben.

Ferner ist hier ggf. die Errichtung von zweietagigen Parkhäusern (davon eine Untergeschossebene) geplant.

Im südlichen Bauabschnitt (südlich des "Erschließungsstraßenkreisels") sollen 30 Grundstücke für die Bebauung mit Einfamilienhäusern erschlossen werden. Im Bereich des angrenzenden Friedhofes sollen Rigolen nach ATV A 138 für eine Vor-Ort-Versickerung von Niederschlagswässern eingerichtet werden (vgl. RKS 19).

Die Lage der Erschließungsstraßen (gebundener Ausbau in Asphalt), ausgehend von der Einbindung auf die Reudener Straße, ist dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen. Zur bestehenden "PVA" im Südwesten soll ein Lärm-/Sichtschutzwall (vgl. RKS 20) errichtet werden.

4.0 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Aufschlußarbeiten

Für die Erkundung der Baugrundverhältnisse am Standort wurden Σ 20 Stck. direkte ingenieurgeologische Aufschlüsse nach DIN EN ISO 22475-1 (Kleinrammbohrungen) innerhalb eines statistischen Aufschlussrasters nach DIN EN 1997-1 im gesamten Planungsgebiet verteilt.

Im Bereich der geplanten Mehrfamilienhäuser wurden die Aufschlussespositionen bis 7,0 m unter Geländeoberkante (GOK) geführt (vgl. RKS 1 - RKS 9). Im Bereich der geplanten Einfamilienhäuser (vgl. RKS 10 - 18 + 20), im Bereich der geplanten Regenwasserversickerung und im Bereich des geplanten Lärm-/Sichtschutzwalles (vgl. RKS 19) erfolgte die Ausführung der gekernten Rammkernsondierungen bis 5,0 m u. Geländeoberkante (GOK).

Die geologischen Profilschnitte der Rammkernsondierungen nach DIN EN ISO 22475-1 sind in Anlehnung an die DIN 4023, im Maßstab 1 : 45, in den Anlagen 2 visualisiert.

Die Lagepositionierung der o.g. ingenieurgeologischen Aufschlüsse ist in der Anlage 1 dargestellt.

4.2 Probenahmen / Laboranalysen

4.2.1 Bodenmechanische Körnungsanalyse (Bestimmung hydraulischer Kennwerte)

Aus den Σ 20 Stck. für die bodenphysikalische und hydrogeologische Deklaration entnommenen Bodeneinzelproben wurden nachfolgende 5 Stck. repräsentative Bodenmischproben für die Bewertung der Siebkörnung und Bestimmung repräsentativer hydraulischer Kennwerte (K_F -Werte) zusammengestellt:

- Probe S 01: RKS 1/3 + RKS 2/3 + RKS 3/3 + RKS 4/3 + RKS 5/3
- Probe S 02: RKS 6/3 + RKS 7/3 + RKS 8/3 + RKS 9/3
- Probe S 03: RKS 10/3 + RKS 11/3 + RKS 12/3 + RKS 20/3
- Probe S 04: RKS 13/3 + RKS 14/3 + RKS 15/3 + RKS 16/3
- Probe S 05: RKS 17/3 + RKS 18/3 + RKS 19/3

Bei der Zusammenstellung o.g. Bodenmischproben wurden je Mischprobe jeweils gleichwertige rollige Bodenarten (Sande bzw. kiesige Sande), ohne Mutterboden- und Auffüllungsanteile berücksichtigt.

Die Aufstellung der 20 Stck. Bodeneinzelproben ist an den geologischen Profilschnitten der Rammkernsondierungen 1 - 20 in den Anlagen 2.1 - 2.20 angetragen.

4.2.2 Umwelttechnische Bodendeklaration

Aus den Σ 41 Stck. entnommenen Bodeneinzelproben RKS 1/1 - RKS 12/2, RKS 13/1 - 13/3 und RKS 14/1 - 20/2 wurden nachfolgende repräsentative Bodenmischproben (Oberboden und Auffüllungen) aus Einzel-oder Zusammenstellungsproben für die umwelttechnische Bewertung nach BBodSchV berücksichtigt:

- Probe MP 1:	RKS 1/1	(0,00 - 0,80 m u. GOK)
- Probe MP 2:	RKS 2/1 + 2/2	(0,00 - 1,50 m u. GOK)
- Probe MP 3:	RKS 3/1 + RKS 6/1	(0,00 - 0,20/1,10 m u. GOK)
- Probe MP 4:	RKS 4/1 + RKS 5/1	(0,00 - 0,20/0,30 m u. GOK)
- Probe MP 5:	RKS 7/1 + RKS 8/1	(0,00 - 0,30/0,60 m u. GOK)
- Probe MP 6:	RKS 9/1	(0,00 - 0,80 m u. GOK)
- Probe MP 7:	RKS 10/1 + RKS 11/1	(0,00 - 0,30 m u. GOK)
- Probe MP 8:	RKS 12/1	(0,00 - 0,90 m u. GOK)
- Probe MP 9:	RKS 13/1 + RKS 13/2 + RKS 14/1	(0,00 - 0,30/1,40 m u. GOK)
- Probe MP 10:	RKS 15/1 + RKS 16/1	(0,00 - 0,30/0,40 m u. GOK)
- Probe MP 11:	RKS 17/1 + RKS 18/1	(0,00 - 0,30 m u. GOK)
- Probe MP 12:	RKS 19/1	(0,00 - 0,40 m u. GOK)
- Probe MP 13:	RKS 20/1	(0,00 - 0,30 m u. GOK)

Bei der Zusammenstellung o.g. Bodenmischproben wurden je Mischprobe jeweils gleichwertige Bodenarten (Mutterboden + Auffüllungen) in zusammengefaßten Lagegruppierungen (vgl. Anlage 1) berücksichtigt.

Die Deklarationsanalytik erfolgte nutzungsspezifisch, gemäß Parameterspektrum der BBodSchV (Anhang 2, Tab. 4) für den Wirkungspfad "Boden - Mensch" (vgl. Prüfbericht ULE-17-0037099/01 in der Anlage 6).

5.1 Geologische Verhältnisse

Das Projektareal befindet sich regionalgeologisch im Bereich der "Halle-Wittenberger Scholle" ("Wolfener Teilscholle"). Im Bereich des Projektareals wird dieser paläozoische Komplex vorwiegend aus permokarbonischen Sediment- und Vulkanitgesteinen ("Permosiles") gebildet.

Diese teilweise verwitterten Festgesteine (> 100 m u. GOK) werden südlich der "Fuhneniederung", deren Talung einen frühsaaleglazialen "Muldeverlauf" markiert, von relativ mächtigen Sedimenten des Tertiärs (Eozän - Miozän) in Form von Sanden, Schluffen, Tonen und mehreren Braunkohlenflözen (eozänes Flöz "Bruckdorf" und Reste des miozänen "Bitterfelder Flözes") überlagert. Einen markanten geologischen Leithorizont markiert der mitteloligozäne "Rupelton" bei ca. 40 - 60 m u. GOK.

Im Hangenden der tertiären Ablagerungen (miozäner "Bitterfelder Decktonkomplex") dominieren pleistozäne Sedimentserien der Elster- und Saalekaltzeit in Form von mächtigen glazifluviatilen Schmelzwassersanden (elsterglaziale Reste von glazifluviatilen Rinnenablagerungen, in Miozän erosiv eingeschnitten und saaleglazialen Sanden / Kiesen die dem miozänen "Bitterfelder Flözkomplex" z.T. direkt auflagern). Die Sedimente der Elsterkaltzeit werden von glazigenen (Geschiebelehm-/ Mergel) der Saalekaltzeit ("Zeitzer Phase") in Mächtigkeiten > 10 m überlagert, die im Bereich des Projektgebietes flächenhaft durch glazifluviatile Ablagerungen in Form von Schmelzwassersanden-/Kiesen der Saalekaltzeit erosiv ersetzt werden (vgl. [6]). Die obersten gewachsenen Bodenbereiche werden durch weichselglazialen Lößlehm bzw. Sandlöß eingenommen bzw. bilden die künstlichen Auffüllungen der Vornutzungen.

Innerhalb der "Fuhneniederung" nördlich und nordwestlich des Projektgebietes erfolgte bereits in der Elsterkaltzeit die Anlage von Schmelzwasserabflußrinnen und wurde in der ersten Phase der Saalekaltzeit vom Inlandgletscher überfahren. Die breit angelegte Talung (bis 1,3 km bei Salzfurtkapelle) diente während der jüngeren saalekaltzeitlichen Rückzugsphase als Schmelzwasserabflußrinne (frühsaalekaltzeitlicher Muldeverlauf, elsterglazial angelegt).

Die Erosionsteufe der Saalekaltzeit erfolgte im Bereich der "Fuhneniederung" bis ca. 15 m, ausgehend von ursprünglichen Geländeniveau. Die elsterglaziale Erosionsteufe beträgt im Bereich der "Fuhneniederung" lokal bis 23 m u. derzeitiger GOK. Den Abschluß der natürlichen Schichtenfolge bilden nach holozäne Abschwemmmassen der Fuhne mit Auelehmen und z.T. Flachmoortorfen (Mudden).

Vor Hangenden zum Liegenden (stratigraphische Abfolge) wurden nachfolgende Bodenschichten erbohrt:

5.1.1 Mutterboden

Reiner gewachsener Mutterboden wurde in Gesamtstärken zwischen 0,20 - 0,40 m erbohrt. Der dunkelbraun gefärbte humose Erdstoff war locker - mitteldicht gelagert.

5.1.2 Künstliche Auffüllungen

Aufgefüllter humoser Oberboden wurde in Stärken zwischen minimal 0,30 m (vgl. RKS 2 + 3) bis maximal 0,90 m (vgl. RKS 12) in lockerer Lagerung erbohrt.

Sandige Auffüllungen unterhalb der humosen Abdeckung wurden nur lokal bis 1,10 m u. GOK (vgl. RKS 3) bis maximal 1,50 m u. GOK (vgl. RKS 2) erbohrt, Hier waren untergeordnet kleinstückige Ziegel- und Betonreste eingelagert.

Die Auffüllungen waren generell locker - mitteldicht gelagert und wiesen schwarze (humoser Oberboden) - braune (incl. hell-dunkelbraun) Bodenfärbungen auf.

5.1.3 Pleistozäne Schmelzwassersande

Unterhalb der in den Kap. 5.1 + 5.2 erörterten Böden folgen die erosiv reliefbildenden Schmelzwassersande der Saalekaltzeit, die den ursprünglichen Geschiebemergel der Saalekaltzeit flächenhaft erodiert haben (vgl. [5]).

Nach [6] liegen die Mächtigkeiten der pleistozänen Sande, Kiessande und sandigen Kiese anhand von tiefreichenden Altbohrungen in der Peripherie des Erschließungsgebietes zwischen 10,0 m

(UK ca. +75,00 m ü. NN) bis 14,50 m u. GOK (UK ca. +73,50 m ü. NN). Im Unterlager folgt der miozäne "Bitterfelder Decktonkomplex".

Die Körnungslinien (vgl. Anlage 3) variieren im Sandanteil zwischen ca. 63 % bzw. 85 % und Ungleichförmigkeiten zwischen $3,3 \leq U \leq 4,8$. ($C_c \leq 1$) Somit erfolgt eine Einstufung in die Bodengruppe SE (Sand, eng gestuft) nach DIN 18 196 (vgl. Sieblinien S 01 - S 05 in den Anlagen 3.1 - 3.5). Lokal kann auch ein Übergang in die Bodengruppe SI (Sand, intermittierend gestuft erfolgen). Reine Kiese wurden in keiner der 20 Stck. Aufschlüsse erbohrt, sind jedoch nach [6] lokal zu erwarten.

In 12 von 20 RKS wurde im oberen Bodenbereich schwach schluffige Sande bis minimal 0,60 m u. GOK (vgl. RKS 4 + 14) und maximal 1,50 m u. GOK (vgl. RKS 6) erbohrt.

Die pleistozänen Bildungen sind vorwiegend mitteldicht gelagert und weisen eine hellbraue-braune Färbung auf. Mit zunehmender Teufe sind auch graue Bodenfärbungen angezeigt.

5.2 Hydrogeologische Verhältnisse

5.2.1 Hydraulische Standortsituation

Im Zuge der Aufschlußarbeiten (14.03.2017 - 16.03.2017) wurden bis zur Endteufe der Bodenaufschlüsse (7,0 m / 5,0 m u. GOK) in RKS 1 - 20 kein flächenhaftes Grundwasser im weitflächigen pleistozänen Porengrundwasserleiter angeschnitten. Ferner wurden auch keine temporären Schicht-/Stauwasserhorizonte notiert, da auch keine potentiell wasserstauenden Bodenschichten im Projektareal notiert wurden.

Eine Recherche beim LHW Sachsen-Anhalt (vgl. [4] in der Anlage 5) ergab keine erschöpfenden Angaben, da keine Landesmessstellen in der Umgebung vorhanden sind.

Die regionale Grundwasserfließrichtung ist von Südwesten nach Nordosten, zur "Fuhne-niederung" hin gerichtete, die sich dann weiter in nordöstliche Richtung zur "Muldenaue" entwickelt.

Am Rand der "Fuhneniederung" bindet sich das von Hochflächen der Stadt Wolfen anströmende Grundwasser (Südwest - Nordost) an die rolligen Bereiche des miozänen Decktonkomplexes und die pleistozänen Schmelzwassersande im Hangenden an.

Die allgemeine Grundwasserabströmungsrichtung ist Südwest Nordost, zur "Muldenaue" hin gerichtet. Die "Muldenaue" ist eine saaleglazial angelegte und weichselglazial ausgeprägte Schmelzwasserrinne. Die "Fuhneaue" ist eine elsterglazial angelegte und v.a. frühsaaleglazial beanspruchte Schmelzwasserrinne (frühsaaleglazialer Muldeverlauf).

Der derzeitige betrachtete Fuhneverlauf ist künstlich angelegt (Schachtgraben). Die derzeitige "Bifurkation" der Fuhne (Bereich "Quellbusch" bei Zebitz) ist analog nur künstlich indiziert ("Pseudobifurkation"), da bereits Ende des 16. J.H. intensive Meliorationsarbeiten zur Urbarmachung des ursprünglichen Sumpfgeländes erfolgt sind. Der unweit nördlich des Planungsgebietes verlaufende östliche Teil der "Fuhneniederung" war Teil eines militärhistorisch bedeutsamen "Grenzsumpfes" mit nur lokalen Passagen ("Salzfurtkapelle" und "Steinfurt"). Die ursprünglich nordwestliche Abströmungsrichtung der Fuhne zur Saale ist wiederum natürlich angelegt.

Für eine Entwässerung der regional bedeutsamen Vorflut "Fuhneniederung", für das von Süden und Südwesten anströmende Grundwasser (saaleglaziale + elsterglaziale GWL 1.5 + 1.6) bzw. Oberflächenwasser der "Geschiebemergelplateaus" (z.B. "Zörbiger Strengbach") der "Halle-Kötthener-Platte" (Geschiebemergelplatte), wurde der "Schachtgraben" bis in die östlich, morphologisch deutlich tiefer gelegene "Muldeniederung" künstlich angelegt, so dass eine Trockenlegung des vormaligen Sumpfgebietes erfolgen konnte.

Das stationäre Grundwasser ist im Bereich des betrachteten, nahen Fuhneverlaufes künstlich offengelegt.

In Zeiten intensiver Witterungsperioden ist eine Erhöhung des stationären Grundwasserspiegels in den pleistozänen Sanden zu rechnen (Ganglinie). *Anhand von langfristigen Hydrogeologischen Modellerhebungen der LMBV mbH (am Modellrand), empfehlen wir nachfolgende Grundwasserbemessungsstände:*

- $H_{GW} \leq +78,50 \text{ m ü. NN}$ (je nach Geländehöhe ca. 5,50 m bis 9,00 m u. GOK)
- $MH_{GW} \leq +78,00 \text{ m ü. NN}$ (je nach Geländehöhe ca. 6,00 m bis 9,50 m u. GOK)

5.2.2 Hydraulische Kennwertermittlung

Die in den Anlagen 3.1 – 3.5 dokumentierten Sieblinien S 01 – S 05, der nach Anlage 2 beprobten Bodenaufschlüsse, belegen empirisch, aus der Kornverteilung eine Spannbreite der Durchlässigkeitsbeiwerte (K_F -Werte) von $3,6 \times 10^{-4}$ m/s (vgl. S 03 + S 05) bis $2,7 \times 10^{-3}$ m/s (vgl. S 02), für den potentiell versickerungsfähigen Teufenbereich von 0,20/1,50 m – 5,00 m u. GOK (Mittelwert = $1,5 \times 10^{-3}$ m/s). Nach DIN 18 130 sind diese Durchlässigkeitsbeiwerte ($\geq 1 \times 10^{-4}$ m/s) einer vorzugsweise „**starken Durchlässigkeit**“ zuzuordnen.

Die als gestörte Bodenproben entnommenen Sande sind in der Kennwertermittlung aus der Kornverteilung erfahrungsgemäß überbewertet (Gestörte Probenahme), so dass für die Bemessung von Versickerungseinrichtungen nach ATV A 138 ein **Abminderungsfaktor von 0,2** anzusetzen ist.

Unter Abminderung des o.g. Durchlässigkeitsmittelbeiwertes von $1,5 \times 10^{-3}$ m/s resultiert ein repräsentativer **Bemessungsbeiwert von $3,0 \times 10^{-4}$ m/s**, der rechnerisch als gewichtetes Mittel angesetzt werden kann.

Im Bereich der südwestlich an den Friedhof angrenzenden Bereiche wurden in der RKS 19 vorzugsweise nur Sande, ohne größeren Kieskornanteil erbohrt. Hier wurde nach ATV A 138 nur ein K_F -Wert von $7,2 \times 10^{-5}$ m/s ermittelt.

Anhand von Erfahrungswerten empfehlen wir als für das Baugebiet allgemein gültigen Durchlässigkeitsbeiwert einen hydraulischen Bemessungskennwert $K_F \leq 1 \times 10^{-4}$ m/s anzusetzen.

Die Ergebnisse der Sieblinien S 01 – S 05 sind in den Anlagen 3.1 – 3.5 visualisiert.

6.0 Bodenklassifikation nach DIN 18196 / 1055

Die im Bauflächenbereich anstehenden Schichten wurden nach DIN 18196 klassifiziert. Die in Abstimmung mit DIN 1055 und lokalen Erfahrungswerten daraus resultierenden bodenmechanischen Kennwerte sind nachfolgend zusammengestellt.

KUZ nach DIN 18 196

γ	Feuchtwichte
γ'	Feuchtwichte unter Auftrieb
ϕ'	Reibungswinkel
c'	Kohäsion
E_s	Steifemodul
D	Lagerungsdichte

Für die Mutterbodenschichten und alle aufgefüllten Bodenhorizonte können keine verbindlichen erdstatischen Bodenkennwerte angegeben werden.

Diese Bodenschichten sind vor jeglicher Bebauung selektiv auszusetzen und gegen gut verdichtbare Sand-/Kiessandmaterialien mit einem Mindestverdichtungsgard $D_{Pr} \geq 98 \%$ zu ersetzen. Potentiell nachverdichtbare rollige, humusfreie künstliche Auffüllungen können ggf. auch $D_{Pr} \geq 98 \%$ ($E_{vd} \leq 40 \text{ MN/m}^2$) lagenweise ($D_{\max.} \leq 0,30 \text{ m}$) nachverdichtet werden.

Pleistozäne Schmelzwassersande

Tab. 1

KuZ	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	ϕ' (°)	c' (kN/m ²)	E_s (MN/m ²)	D
SE/SI	18,0 - 19,5	10,0 - 11,5	32,5 - 37,5	0	40 – 80	0,30 – 0,55

Lagerungsdichte: vorwiegend mitteldicht, lokal - mitteldicht - dicht
Wasserempfindlichkeit: meist gering bei SE mit $U \leq 3$ potentiell versetzungsgefährdet

7.0 Bodenklassen nach DIN 18 300 (alt)

Tab. 2

Bodenschicht	Bodenklasse
Mutterboden	1
Auffüllungen (humos)	3 - 5
Auffüllungen (rollig)	3 - 5
Schmelzwassersande	3

8.0 Bodenklassen nach ATV DIN 18 300 (neu)

Tab. 3

Bodenschicht	Homogenbereich (VOB C)
Mutterboden	I
Auffüllungen (humos)	I
Auffüllungen (rollig)	II
Schmelzwassersande	III

9.0 Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB 09

Tab. 4

Bodenschicht	Frostempfindlichkeitsklasse
Mutterboden	F 2
Auffüllungen (humos)	F 2
Auffüllungen (rollig)	F 1 - F 2
Schmelzwassersande	F 1

10.0 Verdichtbarkeitsklassen nach ZTV A-StB 12

Tab. 5

Bodenschicht	Verdichtbarkeitsklasse
Mutterboden	V 3
Auffüllungen (humos)	V 3
Auffüllungen (rollig)	V 1
Schmelzwassersande	V 1

11.0 Schlußfolgerungen und Empfehlungen

11.1 Baugrundmodell

Aus den vorliegenden Bodenaufschlüssen ergibt sich im erörterten Planungsbereich im Bereich des "B-Planes - Krondorfer Wiesen" ein relativ einfaches Bild der Baugrundsituation, welches v.a. durch nur lokale und geringmächtige künstliche Auffüllungen und mächtige pleistozäne Schmelzwassersande und fluferne Grundwasserverhältnisse gekennzeichnet ist.

In der nachfolgenden Tabelle 6 sind die einzelnen anstehenden Bodenschichten mit allgemeiner Tragfähigkeitsbeurteilung, in Anlehnung an die DIN 1054 aufgeführt.

Tab. 6

Bodenschicht	Schichtgrenzen ^{*1}		Tragfähigkeit
	OK Min. / Max. (m u. GOK)	UK Min. / Max. (m u. GOK)	
Mutterboden - [Mu]	0,00	0,20 / 0,40	unzureichend
Auffüllungen (humos) - [A]	0,00	0,30 / 0,90	unzureichend
Auffüllungen (rollig) - [A]	0,00 / 0,30	1,10 / 1,50	ausreichend ^{*1}
Schmelzwassersande - [SE]	0,20 / 1,50	5,00 ^{*2} / 7,00 ^{*2}	gut

^{*1} bei Nachverdichtung $D_{Pr} \geq 98 \%$

^{*2} nicht durchteuft

Im Zuge der Aufschlußarbeiten (14.03.2017 - 16.03.2017) wurden bis zur Endteufe der Bodenaufschlüsse (7,0 m / 5,0 m u. GOK) in RKS 1 - 20 kein flächenhaftes Grundwasser im

weitflächigen pleistozänen Porengrundwasserleiter angeschnitten. Ferner wurden auch keine temporären Schicht-/Stauwasserhorizonte notiert, da auch keine potentiell wasserstauenden Bodenschichten im Projektareal notiert wurden.

- $H_{GW} \leq +79,00 - 78,50 \text{ m ü. NN}$ (je nach Geländehöhe ca. 5,00/5,50 m bis 8,50/9,00 m u. GOK)
- $MH_{GW} \leq +78,50 - 78,00 \text{ m ü. NN}$ (je nach Geländehöhe ca. 5,50/6,00 m bis 9,00/9,50 m u. GOK)

11.2 Bauvorbereitung und Baustellenerschließung / Beweissicherung

Die Erd- und Tiefbauarbeiten sollten in trockenen und frostfreien Witterungsperioden ausgeführt werden.

Mit Bezug auf die vorwiegend ausreichend - gut tragfähigen Böden im oberflächennahen Untergrund (vgl. Tab. 7) sind nach dem Rückbau der bestehenden Kasernengebäude und der bestehenden Beton-/ Asphaltflächen am Standort keine größeren Baustraßenanlagen erforderlich.

Baustelleneinrichtungs-/Kranstellflächen sind gemäß statischer Erfordernis (Belastung) vorzurichten

Freigelegte Gründungssohlen / Böschungen / Bermen sind unverzüglich vor Oberflächenwasserzutritt zu schützen.

Generell gilt die Empfehlung, auch im Zusammenhang mit dem Einsatz von vibrierender Verdichtungstechnik vorlaufend ein Beweissicherungsverfahren unter Mitwirkung aller Beteiligten einzuleiten.

11.3 Kanalgrabengestaltung und Grundwasserhaltung

Freie Böschungen sind nur in Trassenabschnitten ohne tangierende bzw. mit sehr weit entfernter Randbebauung ausführbar, in diesem Fall sind die Grabenböschungen in Abstimmung mit der DIN 4124 anzulegen.

Für die einzelnen im Bauareal anstehenden Bodenschichten gelten folgende maximal zulässige Böschungseigungen:

Mutterboden	$\leq 45^\circ$
Auffüllungen	$\leq 45^\circ$
Schmelzwassersande	$\leq 45^\circ$

Freie Wandhöhen sind auf 3 m zu limitieren. Bei Böschungshöhen > 3 m sind Bermen von mindestens 1,5 m Breite anzuordnen. An den Böschungskronen ist ein beidseitiger lastfreier Sicherheitsschutzstreifen von $\geq 1,5$ m Breite freizuhalten.

Zur Aushubminderung können auch mobile Stützelemente eingestellt werden.

Mit Bezug auf die potentiell versetzungsgefährdeten, lokal sehr eng gestuften Sande ($U \leq 3$) sollte bei Aushubtiefen $> 1,25$ m prinzipiell ein Verbau der Kanalgräben in Anlehnung an die DIN 4124 geprüft werden.

Die Grabenböschungen können durch einen vorgesetzten Verbau zu sichern. Hierzu kann z.B. ein Gleitschienenverbau („Kringsverbau“) bzw. Kanaldielen eingesetzt werden.

Ausgehend vom generell flurfernen Grundwasserspiegel am Standort sind bei Ausführung einfacher Unterkellerungen bis 3,00 m u. GOK keine geschlossenen Grundwasserhaltungen erforderlich.

Je nach Bauzeitpunkt und damit einhergehenden Witterungsereignissen kann es ferner zu einem unterschiedlichen Oberflächenwasserzutritt in die Kanalgräben kommen.

In diesen Fällen ist über eine offene Wasserhaltung mit Baudränagen und Pumpensümpfen das Wasser in der Rohrbettung / Kanalsole kontrolliert zu fassen und geordnet abzuleiten.

Die verlegten Baudränagen sind nach Abschluß der Bauarbeiten grundsätzlich in Beton zu verschließen.

11.4 Erddruckansätze und Verbaustatik

Für die erdstatischen Berechnungen des Verbausystems gelten die bodenmechanischen Kenn-
daten von Kap. 6.0, in Abstimmung mit den Bohrprofilen (siehe Anlage 2.1 - 2.20).

Im Regelfall ist der aktive Erddruck in der statischen Berechnung anzusetzen. Sofern in Ab-
hängigkeit der Fundamenteinbindetiefen der tangierenden Bausubstanz der Erddruckwinkel die
Gründungskörper berührt, ist mit 50% Erdruhedruck zu rechnen.

11.5 Rohrverlegung

***Es gelten allgemein die Richtlinien / Empfehlungen der ZTV E-StB 09, DIN EN 1610 und ZTV
A-StB 12.***

Alte Kanal- und Rohrleitungstrassen im Bereich der Verlegestrecke sind incl. deren Rohrbettung
vollständig auszusetzen und abzufahren.

***Unter Berücksichtigung der eingangs aufgeführten Empfehlungen sind beim Aushub an-
fallende, rein rolligen Erdstoffe bedingt geeignet. Ist keine ausreichende Kornabstufung /
Verdichtbarkeit vorhanden, sind entsprechend geeignete Fremdmaterialien einzusetzen.***

***In den Bereichen, in denen in der Kanalsohle rollige, potentiell nachverdichtbare rollige
Erdstoffe und damit ausreichend - gut tragfähige nachverdichtete rollige Auffüllungen bzw.
Schmelzwassersande ($D \geq 0,30/0,45$ in Abh. von U) anstehen, ist das Einbauen einer zu-
sätzlichen Stabilisierungsschicht in Kanalsohle i.d.R. nicht erforderlich.***

Die rolligen Rohrsohlbereiche sind intensiv dynamisch anzuverdichten (ggf. unter kontrollierter
Wasserzugabe auf $D_{Pr} \geq 97 \%$).

Die Rohrbettung und Verfüllung der Kanalgräben ist beiderseits der Rohrleitungen aus Sandma-
terial der Körnung 0-2 (Steinzeug), 0/8 (PE/PVC) und 0/16 (Beton) aufzubauen. Dies gilt ebenso
für die Verfüllung bis 0,30 m über Rohrscheitel.

Das Schüttgut ist hierbei in Lagen von max. 0,30 m einzubauen und mit leichten maschinellen Geräten oder manuell auf eine Proctordichte von $\geq 97\%$ zu verdichten. Bei den Verdichtungsarbeiten ist darauf zu achten, daß die Rohrleitung nicht nach der Seite oder Höhe hin verschoben wird.

Für die weitere Verfüllung der Kanalgräben ist bindigkeitsarmes, gut abgestuftes und verdichtbares Bodenmaterial (Kornanteil $\leq 0,063 \leq 15\%$, max. Korngröße $\leq 100\text{ mm}$) zu verwenden.

Hierbei sind auch mittlere bis schwere Verdichtungsgeräte bei Einbaulagendicken zwischen 0,30 m - 0,50 m einsetzbar. Das Schüttgut ist unter sukzessivem Ziehen der Verbaukonstruktion bzw. gegen die Kanalböschung einzubauen und zu verdichten.

Als Verdichtungswert bis 0,50 m unter dem späteren Straßenplanien gilt $\geq 98\%$ der einfachen Proctordichte bzw. ein gemäß ZTV E - StB 09 und DIN 18 196 (Bodengruppen SE / SI) korrelierbarer Ev_2 -Wert $\geq 70\text{ MN/m}^2$ (Ev_d -Wert $\geq 35\text{ MN/m}^2$) bis 0,5 m unter Planum.

Darüber ist bei nachfolgender Anlage von Verkehrsflächen und Wegen bis UK Straßenkoffer prinzipiell eine Verdichtungsleistung von $\geq 100\%$ Proctor bzw. ein gemäß o.g. Korrelation anzusetzender Ev_2 -Wert $\geq 80\text{ MN/m}^2$ (Ev_d -Wert $\geq 40\text{ MN/m}^2$) nachzuweisen.

Die Überprüfung der o.g. Verdichtungsforderungen ist mittels Einbaudichteüberprüfungen (Densitometerprüfungen nach DIN 18125 und DIN 18 127) bzw. dynamischen Fallplattendruckversuchen (FP) nach TP BF-StB Teil B 8.3, statischen Lastplattendruckversuchen (LP) nach DIN 18 134 und leichten Rammsondierungen (DPL) nach DIN EN ISO 22476-2 auszuführen.

11.6 Park- und Verkehrsflächen

Für die Anlage der Park -und Verkehrsflächen gelten die Vorgaben der jeweils gültigen ZTV SoB - StB, ZTV A-StB 09, ZTV E-StB 09, ZTV- Plaster -StB, TL Pflaster-StB, ZTV-Beton -StB bzw. ZTV - Asphalt-StB.

Im Bereich von Park- und Verkehrsflächen ist unter der Maßgabe der vorwiegend rolligen, poten-

tiell dynamisch nachverdichtbaren Auffüllungen bzw. Schmelzwassersande im oberflächennahen Untergrund (unterhalb der humosen Deckschichten), bei ausreichender Durchfeuchtung (erdfeucht - feucht), allgemein die Erreichung einer ausreichende Grundtragfähigkeit auf dem Grundplanum zu erwarten.

Somit werden ggf. nur lokal zusätzliche bodenverbessernde Maßnahmen erforderlich, wobei prinzipiell die gemäß ZTV E-StB 09 geforderte Grundtragfähigkeit im Steifemodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (E_{v2}/E_{v1} - Verhältnis $\leq 2,5$) mittels statischen Lastplattendruckversuchen nach DIN 18 134 nachzuweisen ist.

Eine dezentrale Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswässern (Straßenseitengräben etc.) ist im Bereich des Projektareales mit Bezug auf die am Standort günstige Grundwassersituation generell möglich.

Sofern Verkehrs- und Parkflächen im Bereich bereits bestehender Baustraßen angelegt werden, ist deren Arbeitsschotterschicht zunächst zu "säubern" und nachzuverdichten, wobei weiche oder verschlammte Zonen zu entfernen und gegen Schottermaterial auszutauschen sind. Gleichzeitig ist ein ebenflächiges Planum herzustellen.

Im Bereich von rolligen Kanalgrabenverfüllungen ist nach ZTV E - StB 09 ein Steifemodul $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Alle Planumsflächen sind mit einem Gefälle von min. 4 % anzulegen.

In Anlehnung an die RStO 12, ist für den ungebundenen Frostschutz- und Tragschichtenaufbau in den vorwiegend durch PKW-Verkehr frequentierten Parkflächen formell ein Regelaufbau gemäß der Belastungsklasse 0,3 anzusetzen; für Bereiche der Feuerwehrumfahrung gilt die BK 1,0 und für LKW-Schwerverkehr die BK 1,8.

Eine formelle Ermittlung der minimalen Stärke des frostsicheren Oberbaues nach RStO 12 ergibt mit Bezug auf die partiell maximal mittel frostempfindlichen Untergrundschichten (F 2) eine Stärke von 45 cm (BK 0,3) bzw. 55 cm (BK 1,0 - 3,2).

Generell wird eine gebundene Fahrbahnausführung (Asphalt) nach Tafel 1, Zeile 3 empfohlen. Alternativ ist auch ein Pflasteraufbau gemäß Tafel 3, , Zeile 1 zielführend.

Auf der OK Frostschuttschicht und Tragschicht sind die gemäß RStO 12 geforderten Verformungs-/Steifemoduli Ev_2 , bei einem Ev_2 / Ev_1 - Verhältnis $\leq 2,2$ mittels statischen Lastplatten-druckversuchen nach DIN 18 134 nachzuweisen.

Mit Bezug auf die umfangreichen Baumaßnahmen am Standort (v.a. Hochbau) wird empfohlen vor dem Ausbau der Verkehrsflächen gemäß o.g. Bauklassen eine temporäre Erschließungsstraße herzustellen, damit während der Erschließung und der Bautätigkeit keine Randbefestigungen bzw. Fahrbahnflächen zerstört werden.

Hier wird eine Arbeitsschottererschicht in einer Gesamtstärke von 40 cm aus RC-Materialien und die Ausführung einer temporären Trag-/Deckschicht in Asphalt (10 cm) empfohlen. Für einen besseren Rückbau der temporären Asphaltbaustraßenschicht wird die Unterlage eines Geotextiles der Güte GRK 3 empfohlen. Bei der Ausführung ungebundener Deckschichten ist in trockenen Witterungsperioden mit erhöhter Staubentwicklung, auch unter Berücksichtigung der nahen PV-Anlage zu rechnen.

=====

Bei der Wahl von Verbundsteinpflaster (z.B. in Nebenflächen für PKW) ist äußerst sorgfältig darauf zu achten, daß die Tragschichten mit einer Ebenflächigkeit von ± 1 cm hergestellt werden. Einbaubedingt entmischte Bereiche der Schottertragschicht sind vorab mit geeignetem Füllmaterial (z.B. Splitt) auszugleichen. Die Kornabstufung des Pflasterbettungsmaterials ist exakt auf die Körnungslinie des Tragschichtenmaterials abzustimmen (vgl. z.B. Filterregel nach TERZHAGI), damit unter Wasserversickerung kein Bettungsmaterial in die Oberfläche des Tragschicht einwandern kann. Gleiches gilt für die Filterstabilität zwischen Fugenmaterial und Bettungsmaterial.

Für den Aufbau / Verlegung der Pflasteroberflächen sind generell die TL Pflaster-StB 06, die ZTV Pflaster-StB 06, die ZTV P-StB 2000 und die Vorschriften des Pflastersteinherstellers zu berücksichtigen.

Für den Aufbau / Verlegung der Asphaltoberflächen sind generell die TL Asphalt-StB 07 und die ZTV Asphalt-StB 07 zu berücksichtigen.

12.0 Gründungsempfehlungen Hochbau

12.1 Nicht unterkellerte Hochbauten

Generell wird empfohlen, eine qualifizierte Baugrunduntersuchung nach DIN EN 1997-1 für die Ausführung von nicht unterkellerten Ein-/Mehrfamilienhäusern vorzunehmen. Für die Ausführung unterkellertes Ein-/Mehrfamilienhäuser (2,50 - 3,00 m u. GOK) ist eine Abnahme der Gründungssohle durch das IB VOLZ zwingend erforderlich.

Unterhalb des Mutterbodens bzw. der aufgefüllten humosen Erdstoffe steht ein gut tragfähiger rolliger Baugrund mit ausreichender Lagerungsdichte für eine kostengünstige Gründung der Hochbauten (z.B. nicht unterkellertes Einfamilienhäuser) mit Einzel-/Streifenfundamenten in "frostsicherer Tiefe" ($\geq 1,0$ m empfohlen) zur Verfügung.

Streifenfundamente sind konstruktiv generell längs zu bewehren (alternativ Bügelmatte). Abtreppungen zwischen einzelnen Gründungsebenen sind unter einem Winkel von 30° in Beton vorzusehen.

Im Bereich von lokalen tiefer reichenden rolligen Auffüllungen ist eine intensive Nachverdichtung auf $D_{Pr} \geq 98 \%$, eine "Magerbetonstelzung" bzw. eine Polsterflächengründung auszuführen.

Die humosen Mutterboden-/Auffüllungsschichten variierender Mächtigkeit sind deshalb vollständig abzutragen, da diese nicht übergründet werden können. Lokale gering tragfähige Erdstoffe sind ggf. in Magerbeton bis zum Einsatz mitteldicht gelagerter, gewachsener rolliger Erdstoffe auszusetzen ("Stelzung"). Die durch den Aushub aufgelockerten Gründungsbereiche sind ggf. unter selektiver Befeuchtung intensiv dynamisch anzuverdichten ($D_{Pr} \geq 98 \%$ bzw. ein nach ZTV- E-StB 09 / ZTV A-StB 12 korrelierbarer dynamischer Verformungsmodul $E_{v,d} \geq 35 - 40 \text{ MN/m}^2$).

Generell wird gefordert die Gründungssohlen für die Fundamente durch den Bodengutachter (IB VOLZ) abnehmen zu lassen.

Grundsätzlich gelten die nachfolgend in Tab. 8 bzw. 9 aufgeführten aufnehmbaren Sohldrücke bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, in Abhängigkeit von der gewählten Fundamentgeometrie und mittigem Lastangriff gemäß DIN 1054:2005-1 / Auszüge Tab. 2 bzw. DIN 1054:

2010 / Auszüge Tab. A 6.2 für nichtbindigen Baugrund.

Tab. 7

Einbindetiefe des Fundamentes [m]	Aufnehmbarer Sohldruck ($\sigma_{zul.}$) in KN/m ² bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,5 bis 2,0 m		
	0,50	1,00	1,50
0,5	200	300	330
1	270	370	360
1,5	340	440	390
2	400	500	420

Tab. 8

Einbindetiefe des Fundamentes [m]	Bemessungswert des Sohlwiderstands ($\sigma_{R,d}$) in KN/m ² bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,5 bis 2,0 m		
	m		
	0,50	1,00	1,50
0,5	280	420	460
1	380	520	500
1,5	480	620	550
2	560	700	590

Maßgeblich für die Bemessung der Fundamente ist der Nachweis der Grundbruch- und „Kippsicherheit“ nach DIN 4017 und DIN 1054.

Eine vorläufige grobe Setzungsabschätzung nach DIN 4019 ergibt bei Einhaltung der o.g. Tabellenwerte maximale Setzungsbeträge von 1,0 bis 1,5 cm, wobei Setzungsdifferenzen in einer Größenordnung von maximal 0,5 cm auftreten können.

Nach Vorlage des Fundament- und Lastplanes wird empfohlen, eine detaillierte Setzungsrechnung nach DIN 4019 vorzunehmen.

Nach Fertigstellung des Rohbaus werden die Gesamtsetzungen bis zu 80 % abgeklungen sein, wobei mit dem Abklingen der Restsetzungen nach einem Zeitraum von 1 Jahr (rolliger Gründungsbereich) zu rechnen ist.

Vor der Ausschalung der Fundamente hat eine Fremdadnahme durch den Bodengutachter (IB VOLZ), des durch intensive dynamische Nachverdichtung anverdichteten Gründungsplanien für die Einzel-/Streifenfundamente zu erfolgen.

12.2 Unterkellerte Hochbauten

Der Lastabtrag von Flächenlasten sollte auf einer nach statischer Erfordernis mehrlagig bewehrten Stahlbetonbodenplatte auf einer Betonsauberkeitsschicht erfolgen.

Für Gründungen auf Bodenplatten sind bei einer Setzungsbeschränkung s auf 1,0 cm folgende zulässigen Bodenpressungen vorab nicht zu überschreiten:

Tab. 9

Plattenbreite [m]	5	10	15	20	25
zul. Bodenpressung [KN/m ²]	250	180	160	140	120
Bettungsmodul [KN/m ³]	25	18	17	14	12

Allgemein gilt generell gilt die Beziehung Bettungsmodul K_s = Sohlpressung / Setzung.

Bei außermittigen Lastanteilen sind die Pressungen / Bettungsmodul entsprechend der kleineren reduzierten Seitenlängen b' zu verringern. Eine explizite Bestimmung der Bettungsmoduli kann erst nach Vorlage aller statischen Eingangsdaten und im Ergebnis einer detaillierten Setzungsberechnung nach DIN 4019 erfolgen.

Erfolgt die Bemessung von Gründungen auf der Basis von Grundbruchnachweisen, sind die Setzungen gesondert zu ermitteln und mit den zulässigen Grenzverformungen zu vergleichen. Eine Präzisierung ist nach Vorliegen des genauen statischen Konzeptes anhand auftretender Lasten (mitwirkende Plattenbreiten, Außermittigkeiten etc.) möglich.

Eine Setzungsberechnung nach DIN 4019 ergibt bei max. 150 KN/m^2 (Bodenplatte mit $40 \text{ m} \times 20 \text{ m}$) eingetragener Pressung maximale Setzungsbeträge von $0,9 \text{ cm}$ (vgl. Anlage 6), wobei Setzungsdifferenzen in einer Größenordnung von maximal $0,3 \text{ cm}$ auftreten können.

Durch den Kelleraushub erfolgt eine Vorentlastung von ca. 50 KN/m^2 , die bei der statischen Berechnung berücksichtigt werden kann (Abzug von der eingetragenen Neubelastung / Pressung).

Nach Fertigstellung des Rohbaus werden ca. 80 % der Gesamtsetzungen abgeklungen sein, wobei mit dem Abklingen der Hauptrestsetzungen nach einem Zeitraum von ca. 1 Jahr zu rechnen ist.

13.0 Umwelttechnische Bodendeklaration

13.1 Organoleptisch-/sensorische Bodenbewertung

Im Zuge der Probenahme der $\Sigma 20$ Stck. Kleinrammbohrungen (RKS nach DIN EN ISO 22475-1) wurden über sehr lokale (vgl. RKS 1,2, 9 und 13) kleinstückige Ziegel- und Betonreste in geringmächtigen oberflächennahen Auffüllungen hinaus keine Indikationen notiert, die auf Bodenkontaminationen schließen lassen. Alle organoleptischen Befunden waren generell neutral (bodentypisch).

Die saaleglazialen Schmelzwassersande in Rundkorn bestehen zu ca. 70 - 80 % aus Quarzkörnern, denen i.A. keine größeren Kontaminationen anhaften können. Diese braunen Sande und kiesigen Sande waren bis zur Endteufe der Bodenaufschlüsse ($7,0 / 5,0 \text{ m}$ u. GOK) vollständig unauffällig und bewertungsneutral, so dass auch keine Deklarationsanalytik zielführend / verhältnismäßig war.

13.2 Vornutzung

In diesem Zusammenhang verweisen wir auch auf die Ausführungen in [3] zum potentiellen Altlastenverdacht (vgl. Altlastenverdachtsfläche Nr. 01416), die sich u.a. auch auf unserer umwelttechnische Stellungnahme vom 01.04.2015 begründet, die im Zuge der Historienerkundung / Erschließung der "PV-Anlage" erarbeitet wurde.

Im "PV-Anlagenbereich" erfolgte die großflächige Beräumung von illegal entsorgtem Bauschutt, Grünschnitt, Schrott und Hausmüll. im Zuge der Fremdüberwachung der Tiefbauarbeiten zur Errichtung der PV-Anlage wurden keine organoleptisch/sensorischen Auffälligkeiten im oberflächennahen Boden durch das IB VOLZ notiert. Wir verweisen auch auf die Ausführungen hierzu im Kap. 3.2.

Im Bereich des Planungsgebietes bestanden zwar militärische Gebäude, die jedoch als relativ umweltunsensibel einzustufen sind (Kasernen-/Stabsgebäude, Ex-Platz, Unterkünfte, Sanitätsgebäude etc.). Alle umweltsensiblen militärischen Vornutzungen (Kfz. , Ausrüstung, Munition etc.) befanden sich auf dem abgezaunten Gelände der Anhalt-Bitterfelder Kreiswerke, westlich des "B-Plangebietes" . Die alten Rieselfelder des "Mühlenfeldes" lagen nach [5] anlog auch westlich dieses Areales im Bereich des "Mühlenfeldes", westlich der alten Kläranlage an der Ortsverbindungsstraße zwischen Wolfen und Thalheim (Bereich heutiges Gewerbegebiet und westlich davon).

Anhand von militärischen Luftbildern der USAF aus 1945 wurde auch klar ersichtlich, dass sich auf dem Gelände der PV-Anlage erst eine Nutzung nach 1945 entwickelte (vorher Feldflächen); auf dem Übungsgelände des "NVA-Standortes" waren auch relativ umweltunsensible Nutzungen der "NVA" angelegt (optoelektronische Schießanlage, Sturmbahn, Sporteinrichtungen, Betonübungsunterstände etc.).

Eine befestigte Kfz. - Fahrbahn (Betonfahstreifen) umschloss das heutige PV-Anlagengelände und tangiert das Planungsgebiet im südwestlichen Teil. Die Schiessanlage für Handfeuer- und Schützenwaffen befand sich westlich des heutigen "Stadtwartungshofes" (Teil der ehem. "BIMA-Fläche") Ein weiterer Polizeischiessstand befand sich nach [5] südöstlich im Bereich des Geländes des Areales A, nördlich der hier installierten Kläranlage und der "Rieselfelder" . Diese Einschätzung deckt sich auch mit der Stellungnahme des Munitionsbergungsdienstes Sachsen-Anhalt, die für den Bereich der PV-Anlage keine Gefährdung auswies.

13.3 Bewertungskriterien für die durchgeführten Laboruntersuchungen

Für die Bewertung der Analysenergebnisse der Bodenproben sind die Vorschriften der gültigen Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 16.07.1999 maßgebend. Gemäß BBodSchV gelten für die Wirkungspfade Boden – Mensch folgende Prüfwerte:

Tab. 10

Parameter	Prüfwerte Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden, Analytik nach Anhang 2, Tab. 1.4 BBodSchV)	
	Kinderspielflächen	Wohngebiete
Arsen	25	50
Blei	200	400
Cadmium	10	20
Cyanide	50	50
Chrom _{ges.}	200	400
Nickel	70	140
Quecksilber	10	20
Aldrin	2	4
Benzo(a)pyren	2	4
Hexachlorbenzol	4	8
alpha-HCH	5	10
beta-HCH	5	10
gamma-HCH (Lindan)	5	10
delta-HCH	5	10
epsilon-HCH	5	10
o,p'- DDT	40	80
p,p'- DDT	40	80
PCB ₆	0,4	0,8
Pentachlorphenol	50	100

13.4 Auswertung der Analytik nach Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) / Schlußfolgerungen und Empfehlungen

In Auswertung der Σ 13 Stck. Bodenmischproben (vgl. Kap. 4.2.2) aus Σ 21 Stck. Bodeneinzelproben gemäß BBodSchV Anhang 2, Tab. 1.4, aus dem Bodenbereich von 0,20 m - 1,50 m u. Geländeoberkante (vgl. Anlage 2), die u.a. viele organische Schadstoffparameter enthalten, die im Umfeld und damit in Abhängigkeit von meteorologischen Randbedingungen partiell bedingten Abwind der Emmissionen des Altchemiestandortes "Bitterfeld-Wolfen" standorttypisch sind, wurden alle Prüfwerte gemäß Tab. 10 für die Nutzungskategorien "Kinderspielflächen" und "Wohngebiete" generell eingehalten (vgl. Prüfbericht-Nr. ULE-17-0037099/01-1 der synlab Umweltinstitut GmbH, Markkleeberg, in der Anlage 6).

Auch potentielle Verwertungen nach LAGA "Boden" lassen in Auswertung der o.g. Analysenergebnisse, der potentiell umweltunsensiblen Vornutzung (vgl. Kap. 13.2) und der organoleptisch / sensorischen Befunde gemäß Kap. 13.1 keine Einschränkungen über den Zuordnungswert Z 1 der LAGA hinaus erwarten.

In diesem Zusammenhang sind keine Indikationen erkennbar, die der geplanten Nutzung als "Wohngebiet" entgegenstehen.

Das Grundwasser am Standort, weist im Grundwasserschwankungsbereich zwischen Pleistozän / Tertiär ein geogen sehr hartes Wasser mit typisch hohen Sulfatgehalten, Eisen- und Mangangehalten aus. Mit Bezug auf einen möglichen Randanstrom vom Areal A des CPG und möglicher mit Altablagerungen der chemischen Industrie verfüllten altbergbaulichen Hohlformen (z.B. "Grube Hermine") ist nach [3] eine mögliche Exposition mit LHKW und Chlorbenzenen zu besorgen.

Mit Bezug auf den großen Grundwasserflurabstand ergeben sich diesbezüglich keine Einschränkungen für die geplante Nutzung

Wir empfehlen eine intensive ingenieurgeologische und umwelttechnische Tiefbauüberwachung und schlagen auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsbefunde und mangels weiterer Verdachtsmomente vor, dass Grundstück aus dem Altlastenkataster zu streichen.

14.0 Geodynamik / Erdbebenklassen nach DIN 4149

Nach DIN 4149, Teil 1 liegt der Projektstandort in keiner ausgewiesenen Erdbebenzone.

In der statischen Berechnung ist der Ansatz einer Horizontalbeschleunigung somit nicht erforderlich.

15.0 Schlußbemerkungen

Sofern sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen in ausführungstechnischer Hinsicht ergeben sollten, sind auf Basis der vorliegenden Untersuchungen ergänzende Empfehlungen anzufordern.

Mit Beginn der Baumaßnahme bitten wir um Nachricht, da wir uns eine Überprüfung der Aufschlußsituation, Abnahme der Planumssohlen, Verdichtungs-/Ausführungsprüfungen sowie ergänzende Anordnungen und Empfehlungen vorbehalten.

Das vorliegende Ingenieurgeologische Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit und bezogen auf den erörterten Untersuchungsgegenstand verbindlich. Für dieses Gutachten behalten wir uns alle Rechte gemäß Urheberrechtsgesetz vor.

Bitterfeld-Wolfen, den 30.03.2017

Ing.-Büro VOLZ



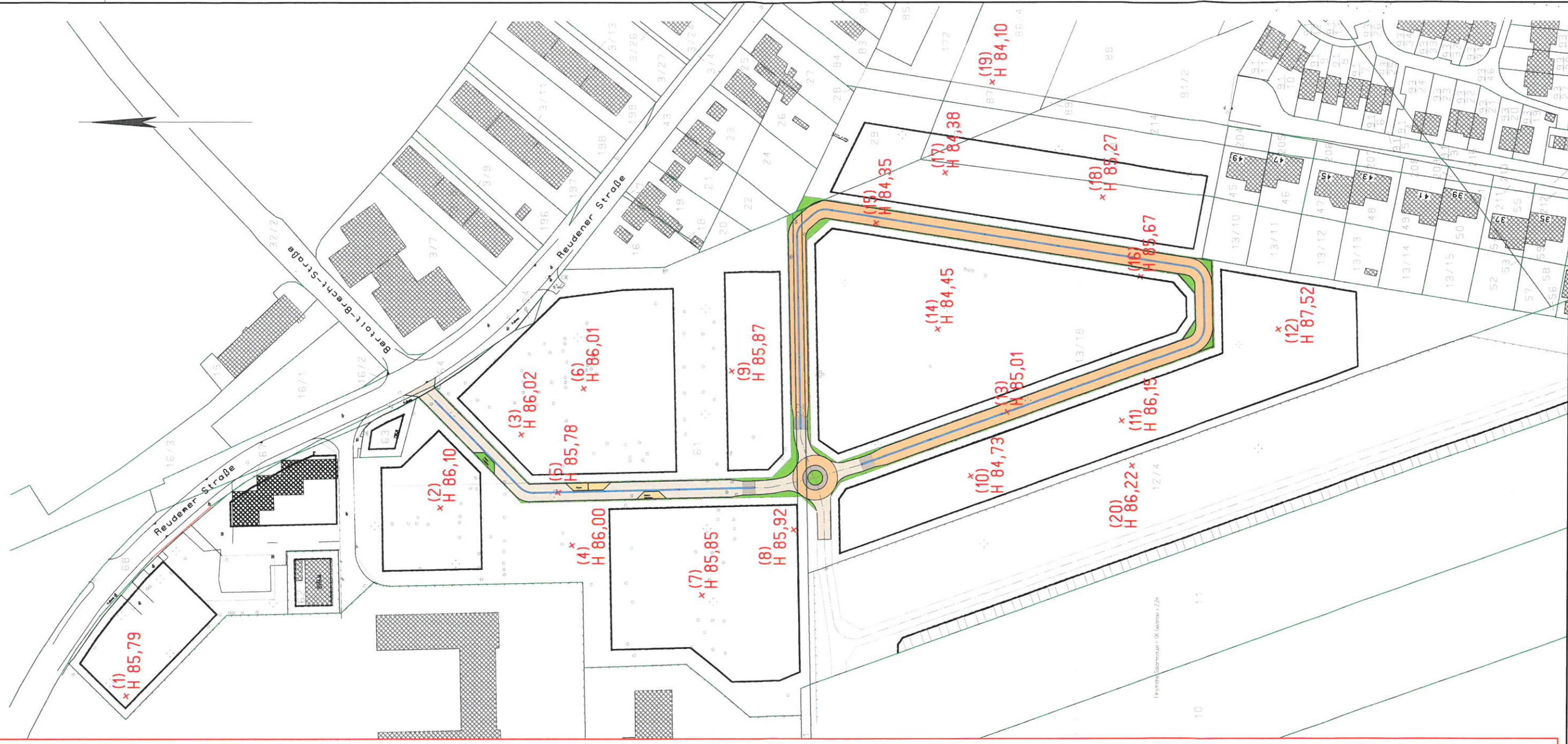
(Dipl. Geol. Carsten Volz)

Lageplan der Aufschlusspunkte (RKS 1 - RKS 20) nach DIN EN ISO 22475-1

Koordinaten Absteckung Bohrpunkte

(LS 150)

(1)	Rechtswert Hochwert	4517339,781 5726676,946
(2)	Rechtswert Hochwert	4517415,378 5726550,858
(3)	Rechtswert Hochwert	4517444,838 5726518,316
(4)	Rechtswert Hochwert	4517400,347 5726497,802
(5)	Rechtswert Hochwert	4517421,703 5726503,438
(6)	Rechtswert Hochwert	4517463,360 5726493,350
(7)	Rechtswert Hochwert	4517380,199 5726445,693
(8)	Rechtswert Hochwert	4517406,475 5726408,697
(9)	Rechtswert Hochwert	4517470,298 5726434,223
(10)	Rechtswert Hochwert	4517427,999 5726337,679
(11)	Rechtswert Hochwert	4517450,199 5726277,106
(12)	Rechtswert Hochwert	4517486,945 5726213,956
(13)	Rechtswert Hochwert	4517453,805 5726323,241
(14)	Rechtswert Hochwert	4517487,166 5726350,973
(15)	Rechtswert Hochwert	4517529,743 5726376,216
(16)	Rechtswert Hochwert	4517508,203 5726269,696
(17)	Rechtswert Hochwert	4517550,046 5726348,219
(18)	Rechtswert Hochwert	4517540,071 5726285,040
(19)	Rechtswert Hochwert	4517586,430 5726329,707
(20)	Rechtswert Hochwert	4517432,077 5726272,895



ANLAGEN

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

 RKS Rammkernsondierung

PROBENTENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

 Sonderprobe
k.GW kein Grundwasser

BODENARTEN

Mutterboden

Auffüllung

Sand sandig

Kies kiesig

Torf humos

Schluff schluffig

Mu

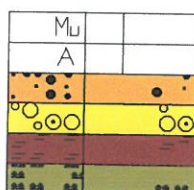
A

S s

G g

H h

U u



KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

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

KONSISTENZ

loc ○ locker mdch ∅ mitteldicht
dch ∅ dicht

FEUCHTIGKEIT f schwach feucht

BODENGRUPPE

nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE

nach DIN 18 300: z.B. 4 = Klasse 4

Bauvorhaben:

Neubau Mehrfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen",
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologische Profilschnitte Rammkernsondierungen

Plan-Nr: 1 (Anlage 2)

Maßstab: 1 : 45

Ing.-Büro VOLZ
Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

Datum:

Gezeichnet:

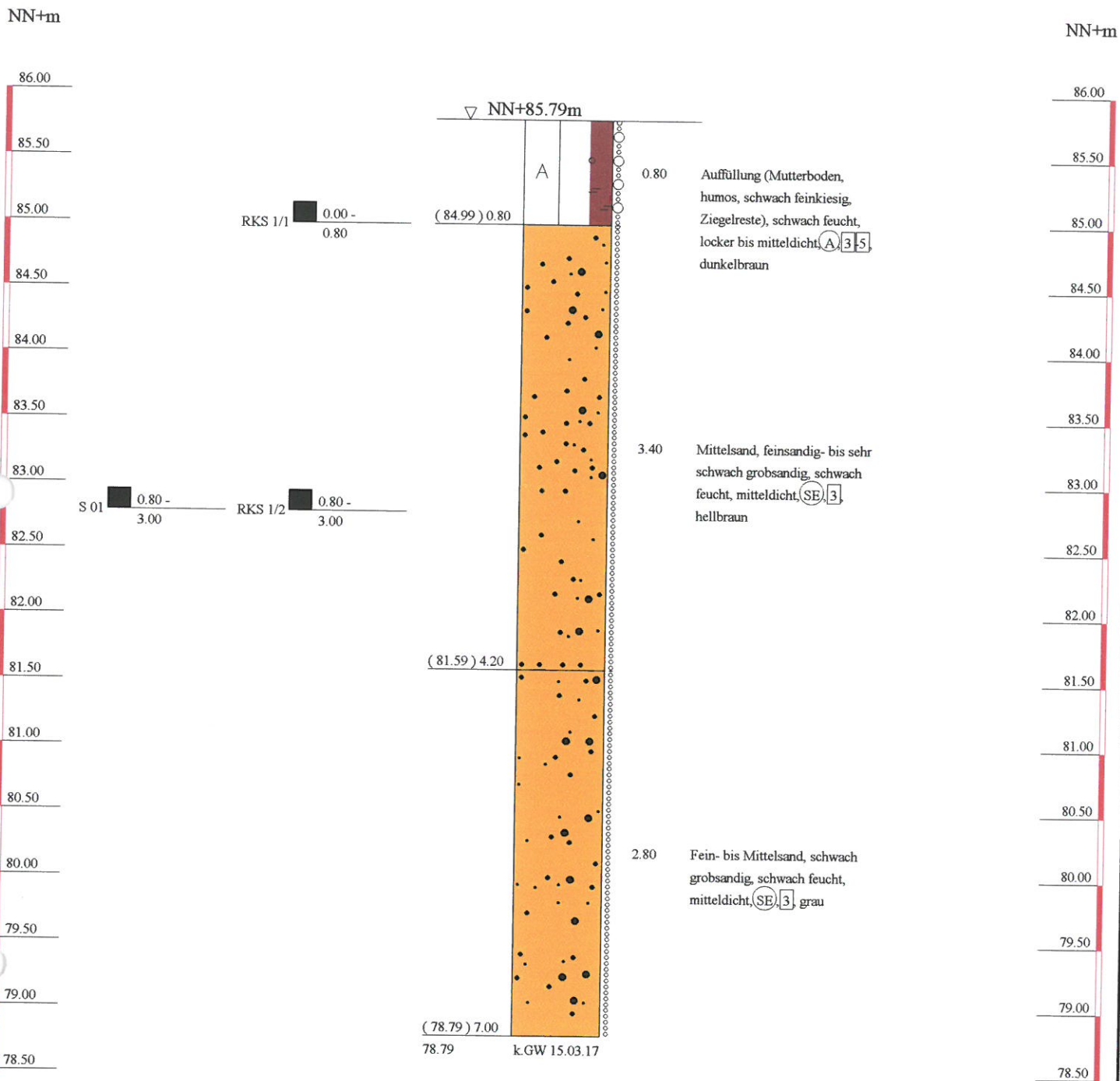
20.03.2017

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr: 150317B

RKS 1



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Mehrfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 1

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.1)

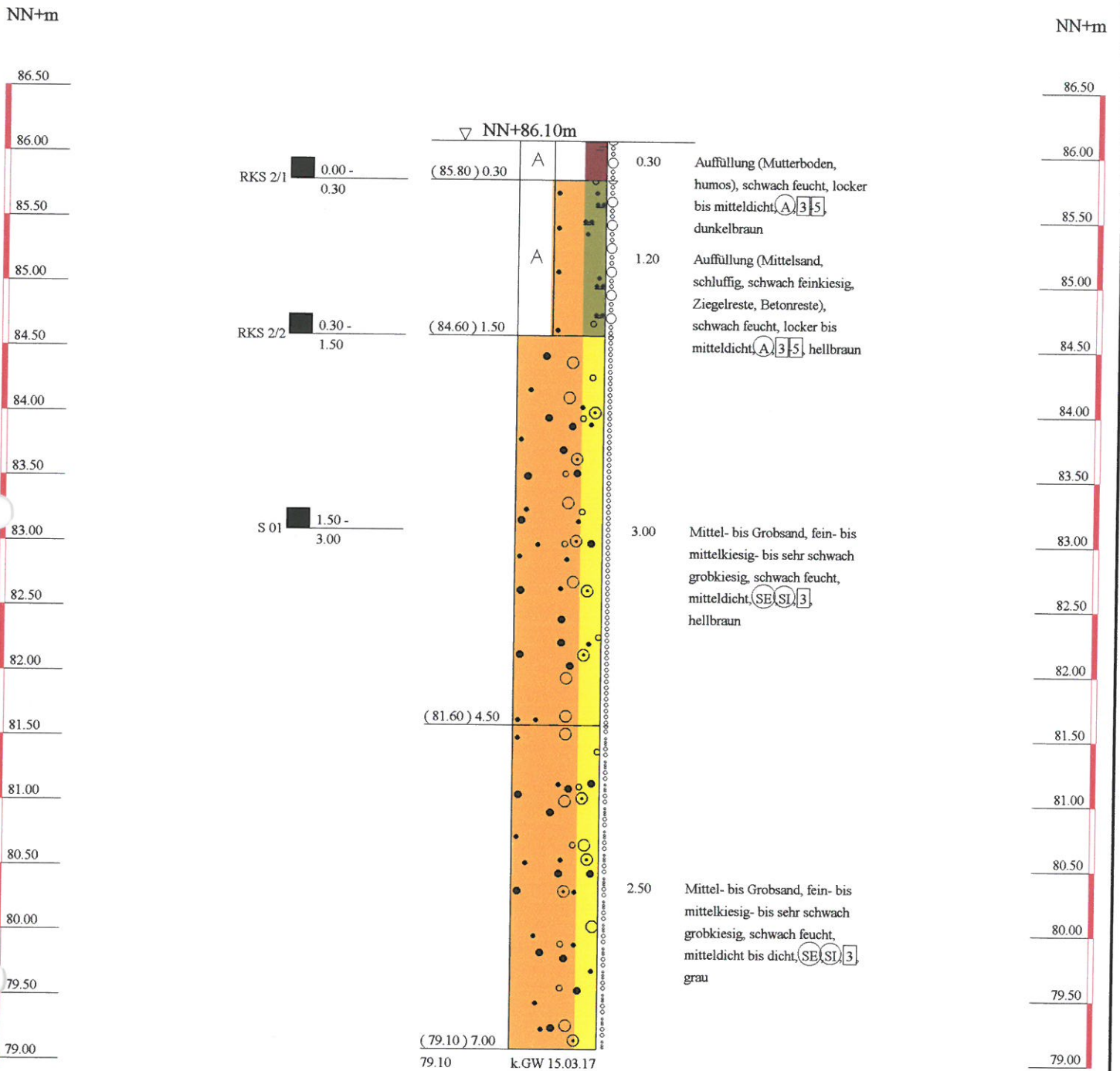
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 2



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Mehrfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 2

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.2)

Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

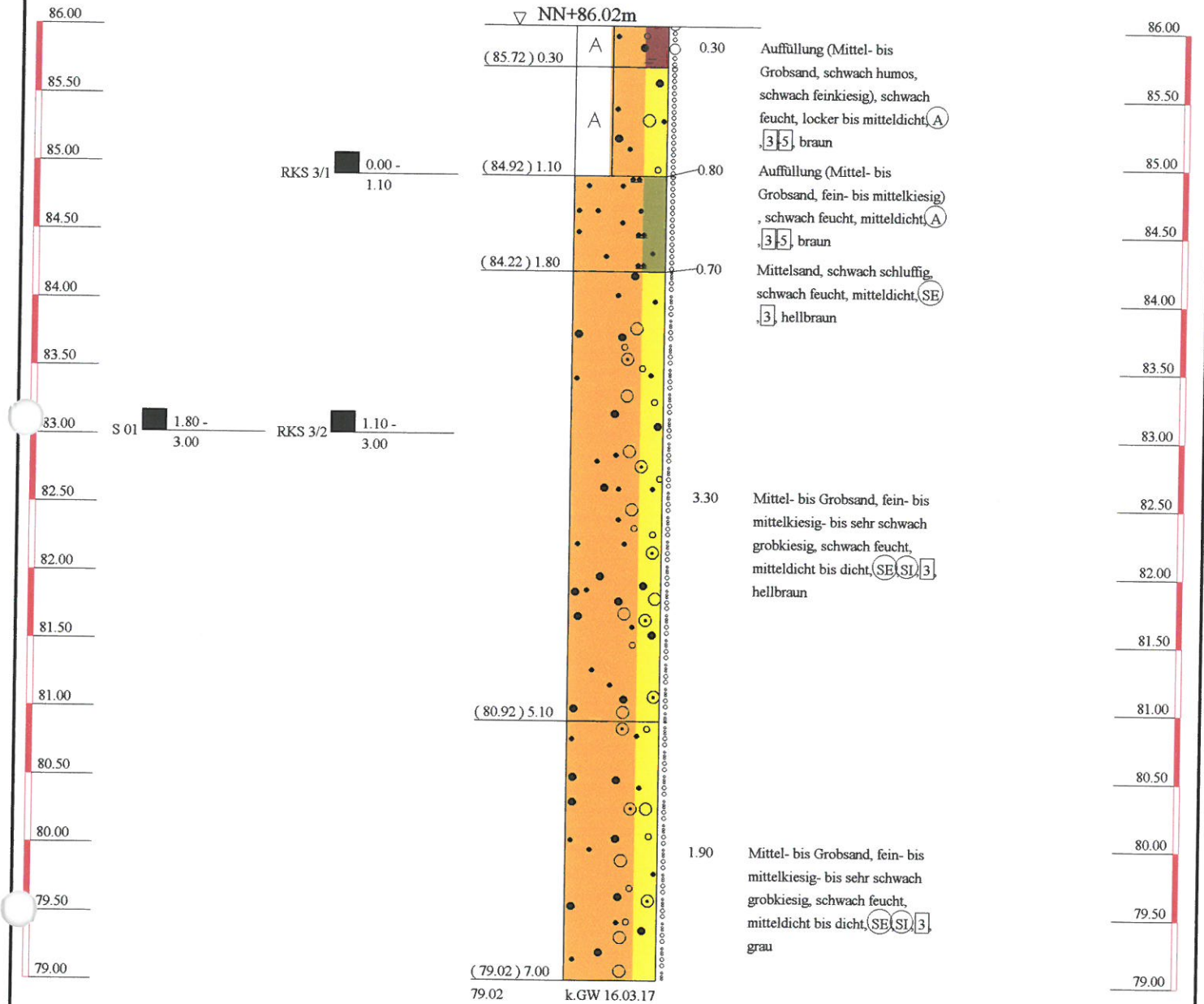
Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 3

NN+m

NN+m



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Mehrfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 3

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.3)

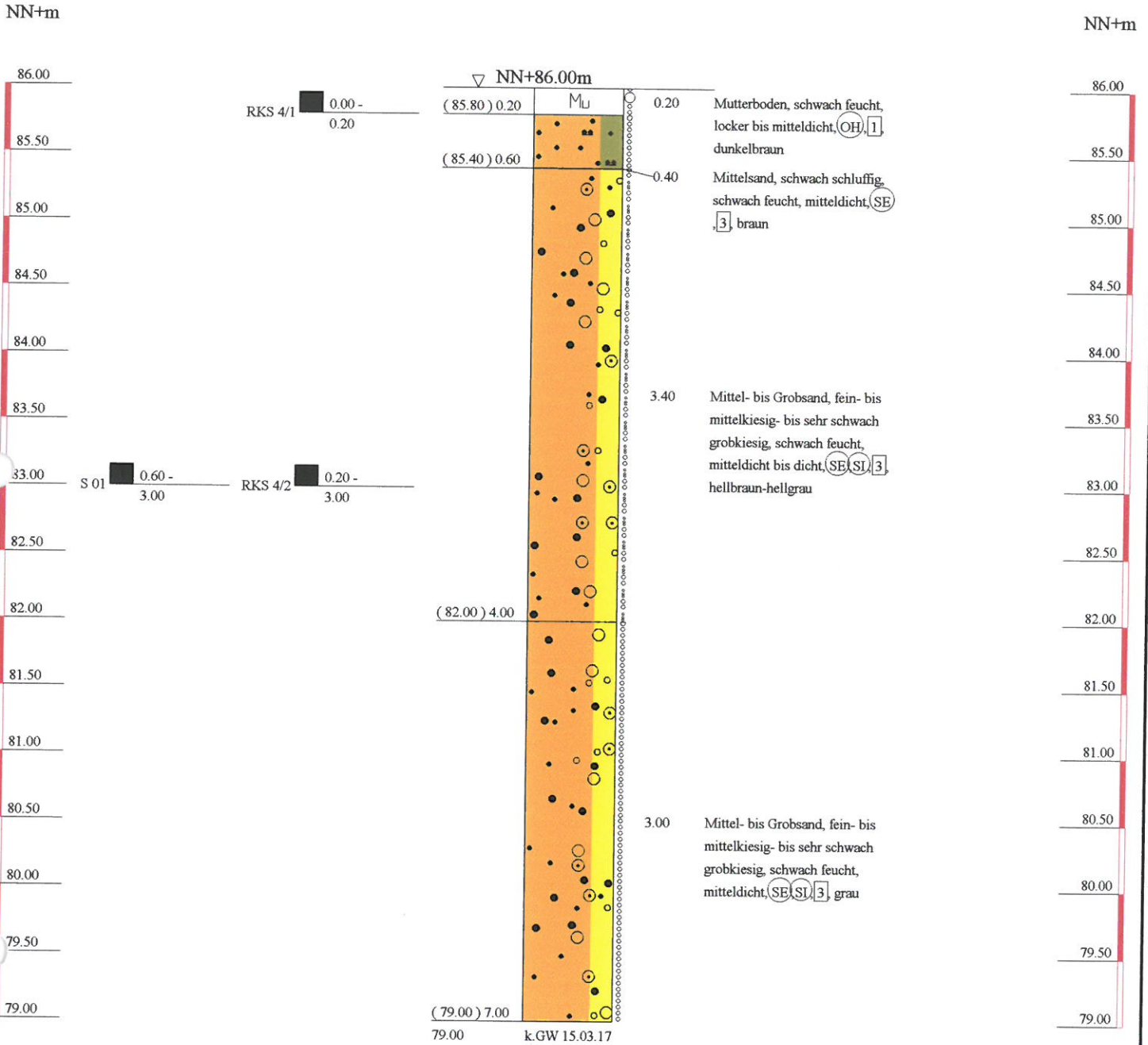
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 4



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Mehrfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wieser"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 4

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.4)

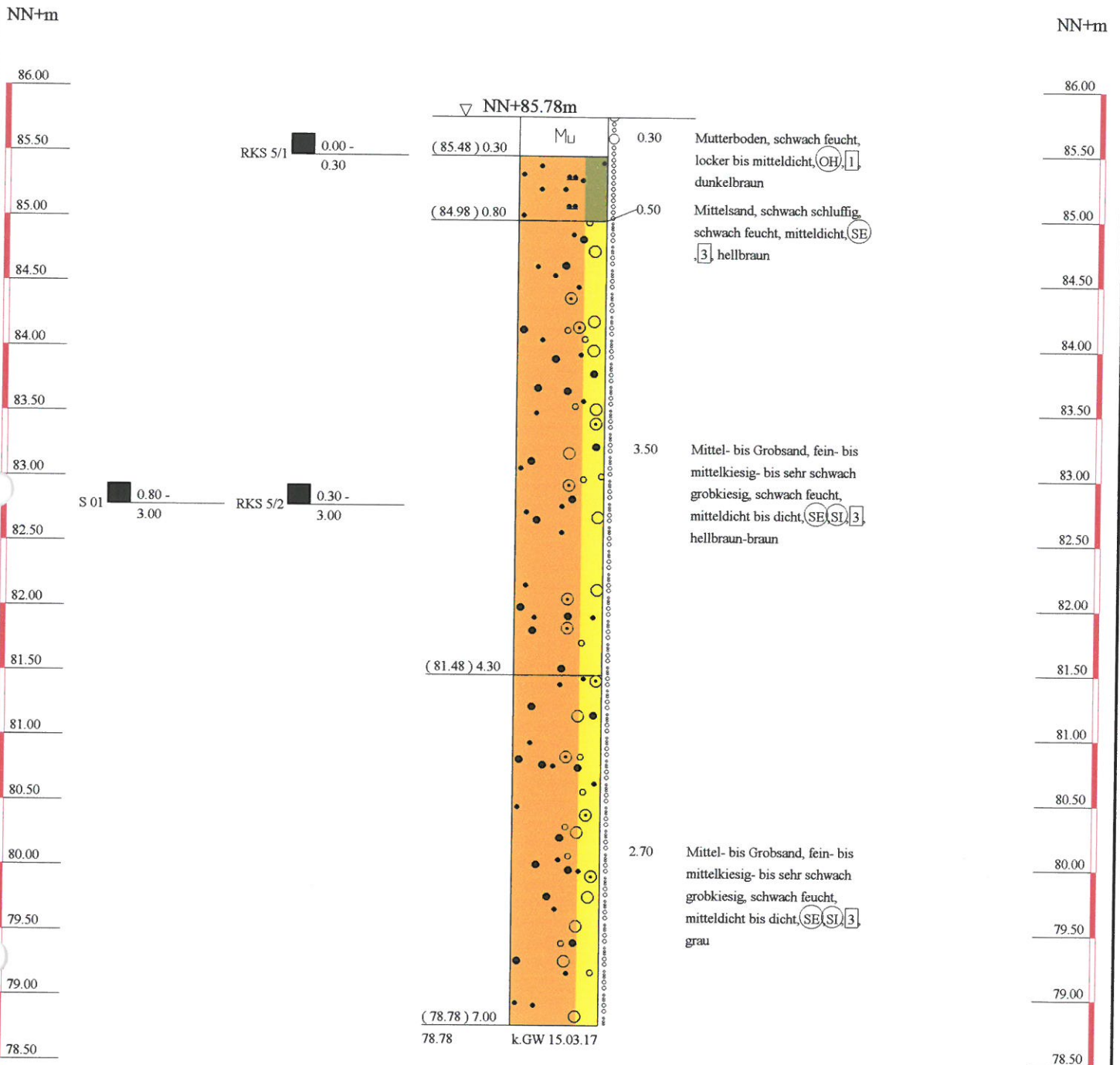
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 5



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Mehrfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wieser"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 5

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.5)

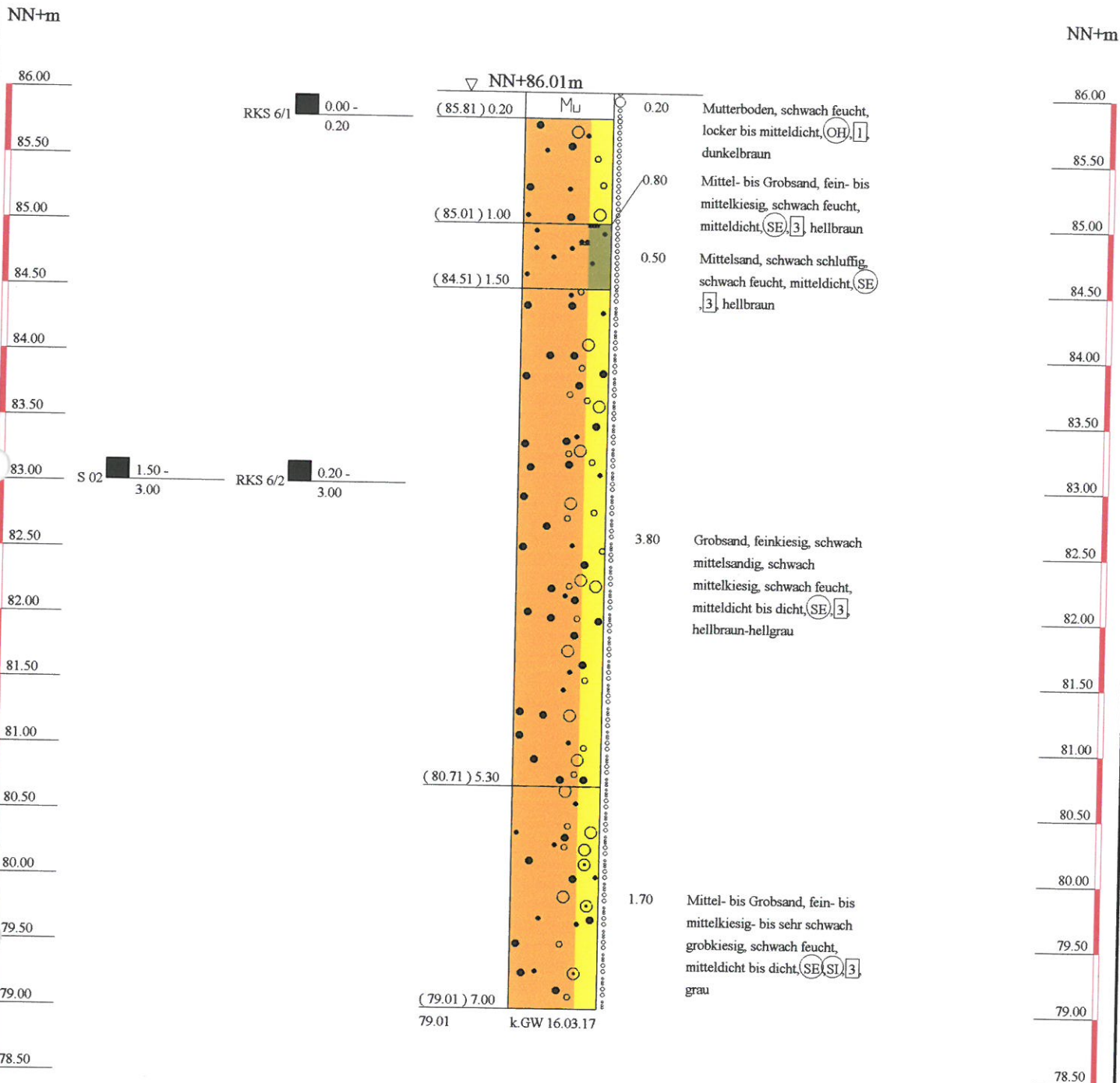
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 6



Ing.-Büro VOLZ
Beratenden Geologen und Ingenieure
Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

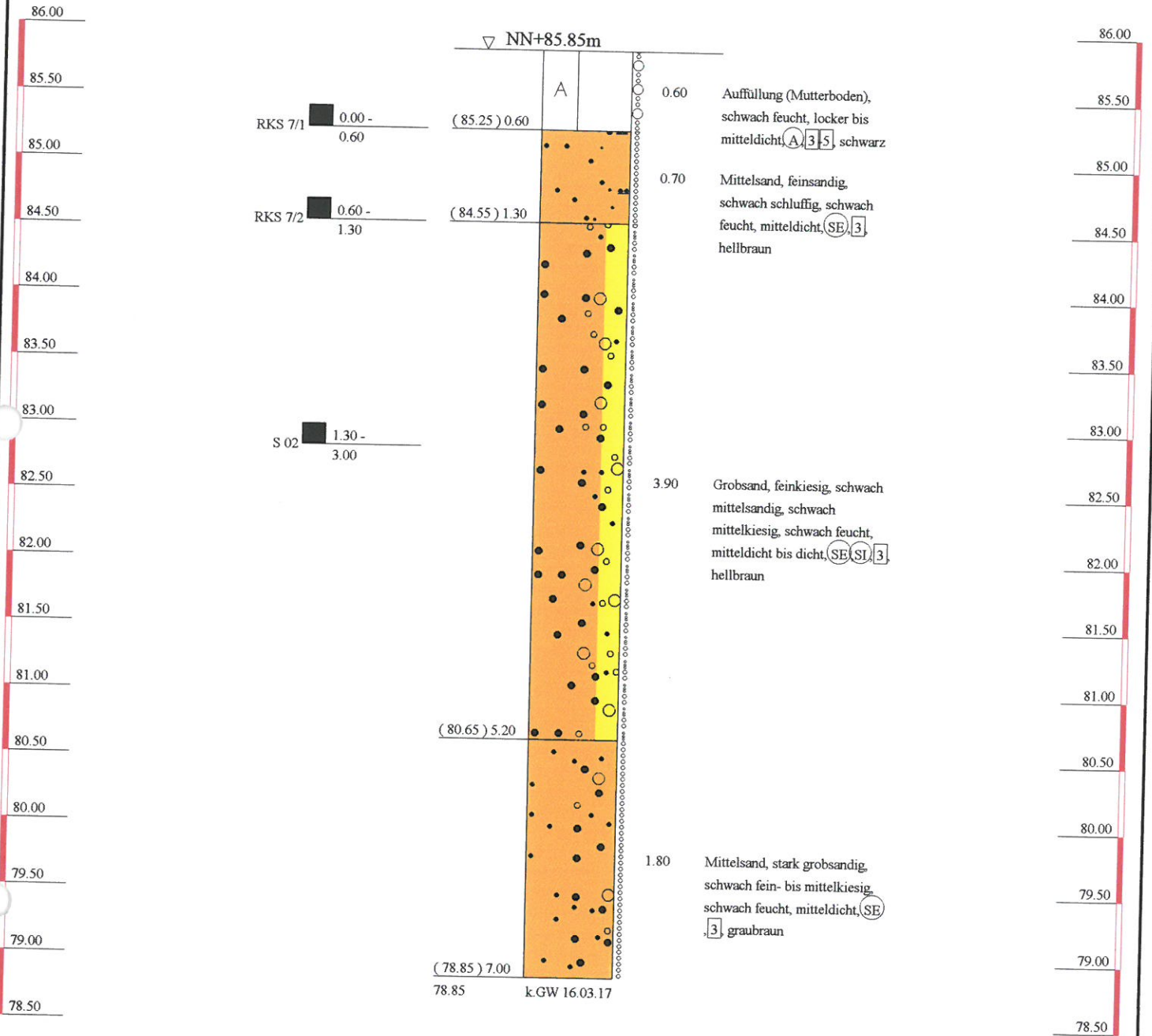
Bauvorhaben:
Neubau Mehrfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wieser"
06766 Wolfen
Planbezeichnung:
Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 6

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.6)
Projekt-Nr: 150317B
Datum: 20.03.2017
Maßstab: 1 : 45
Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 7

NN+m

NN+m



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Mehrfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wieser"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 7

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.7)

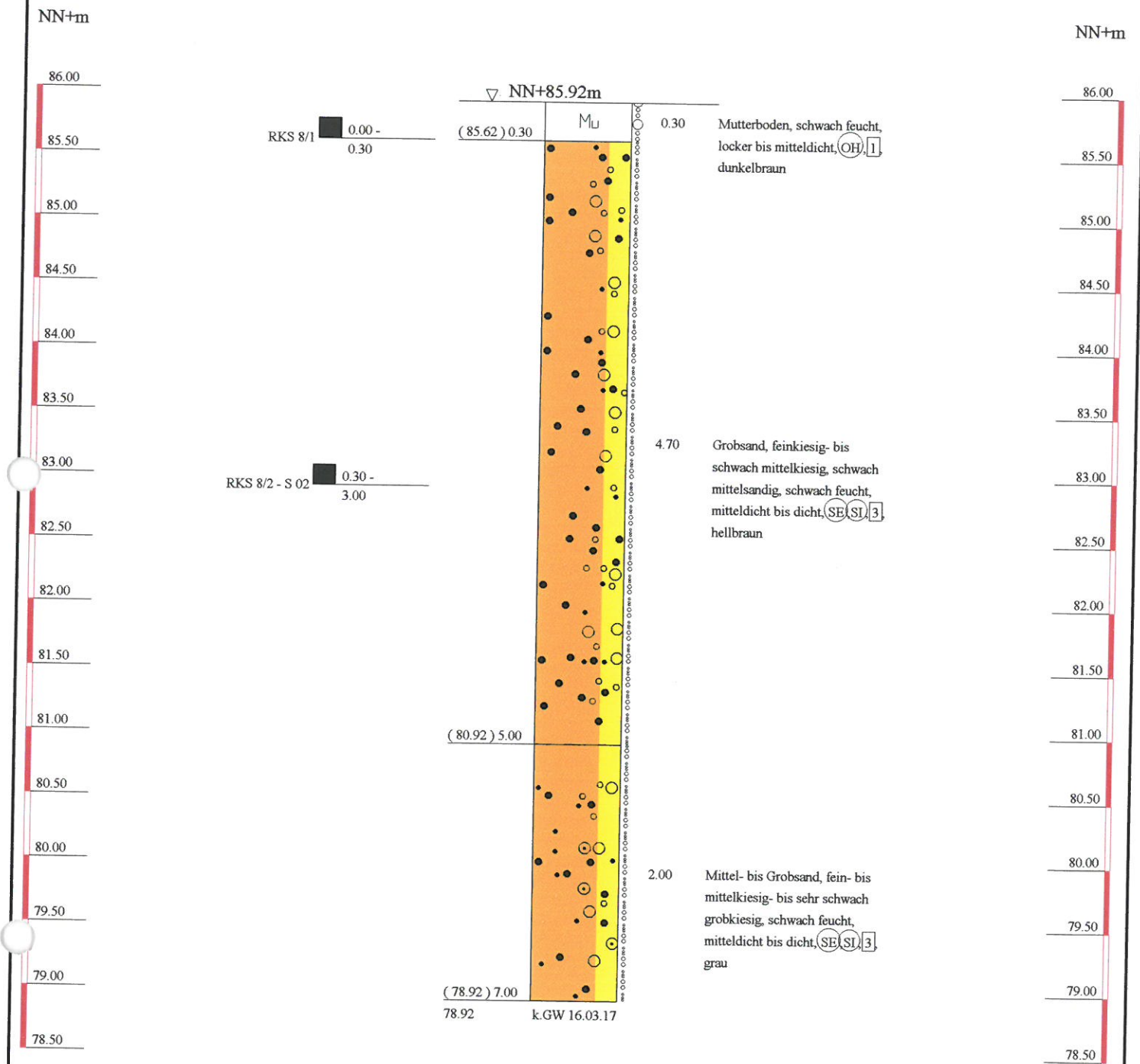
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 8



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Mehrfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wieser"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 8

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.8)

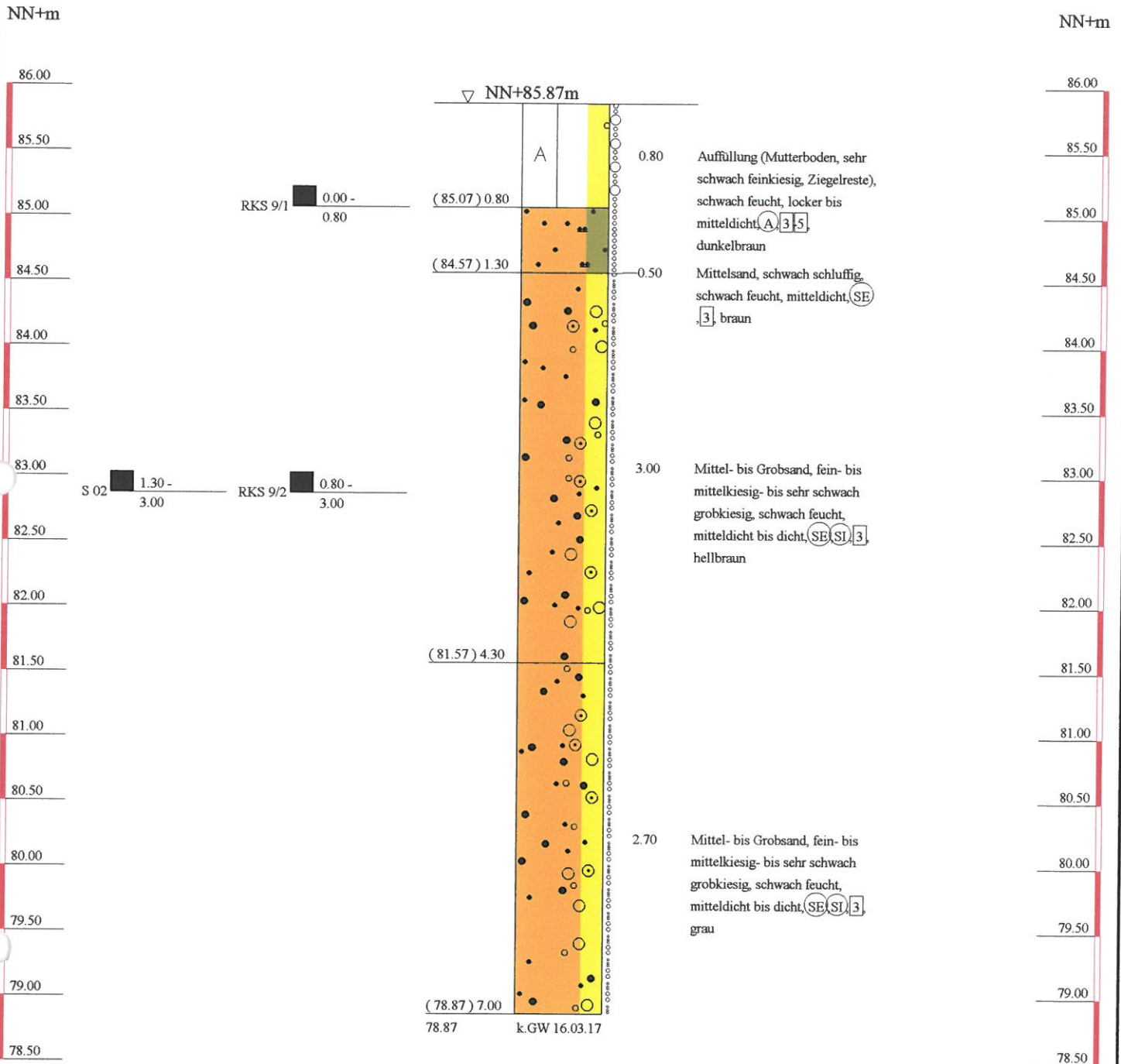
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 9



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Mehrfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 9

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.9)

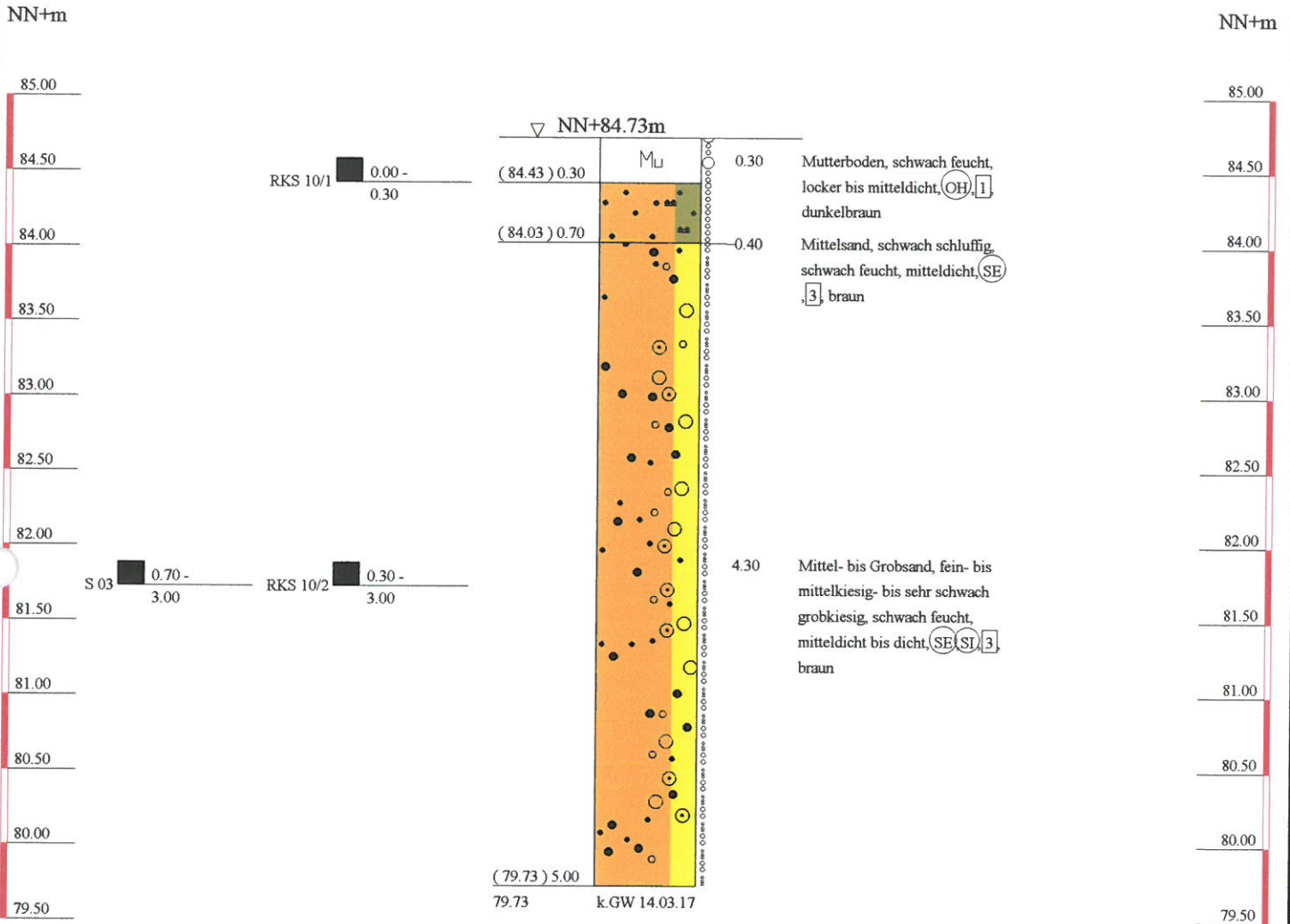
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 10



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Einfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 10

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.10)

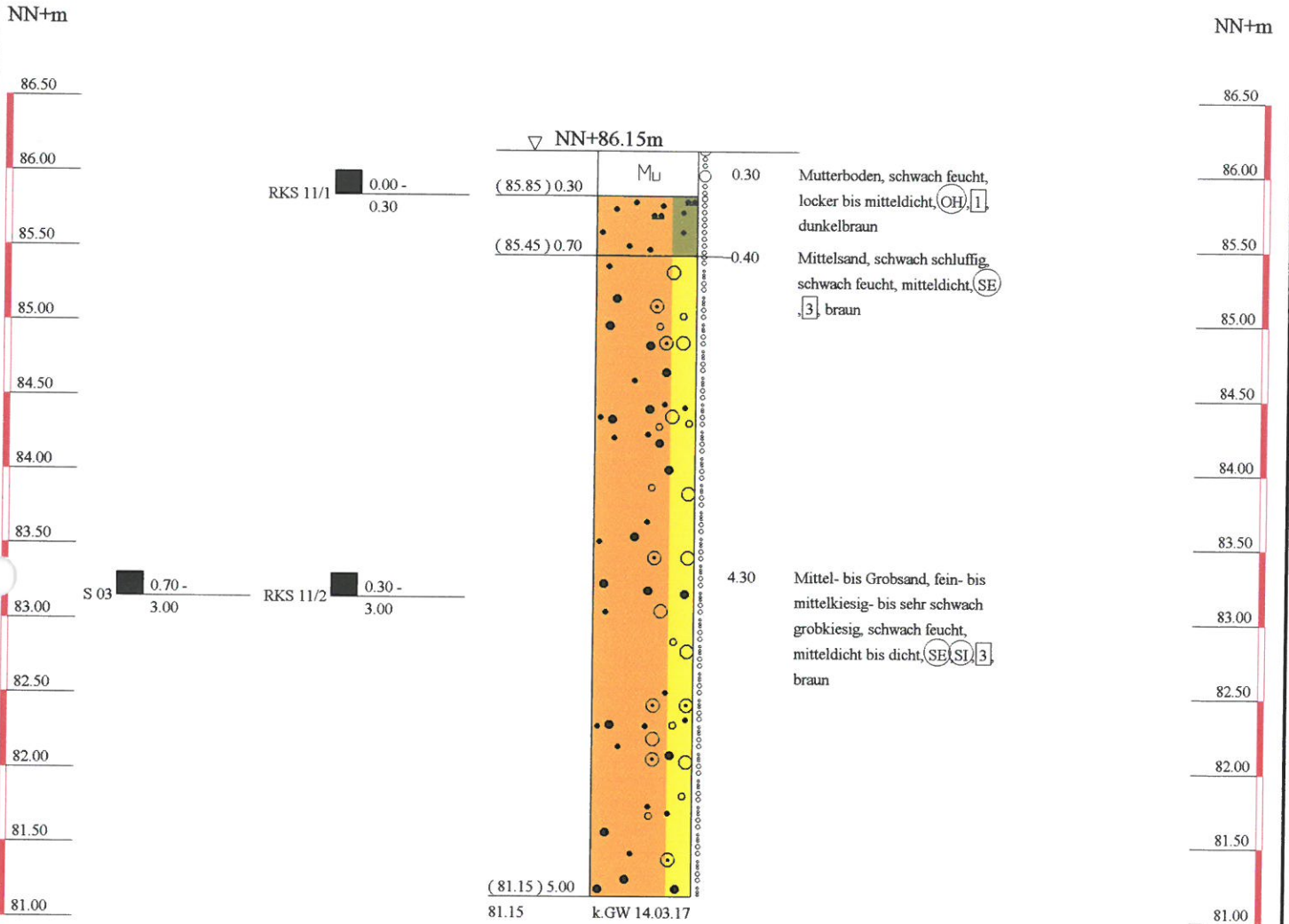
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 11



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Einfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 11

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.11)

Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

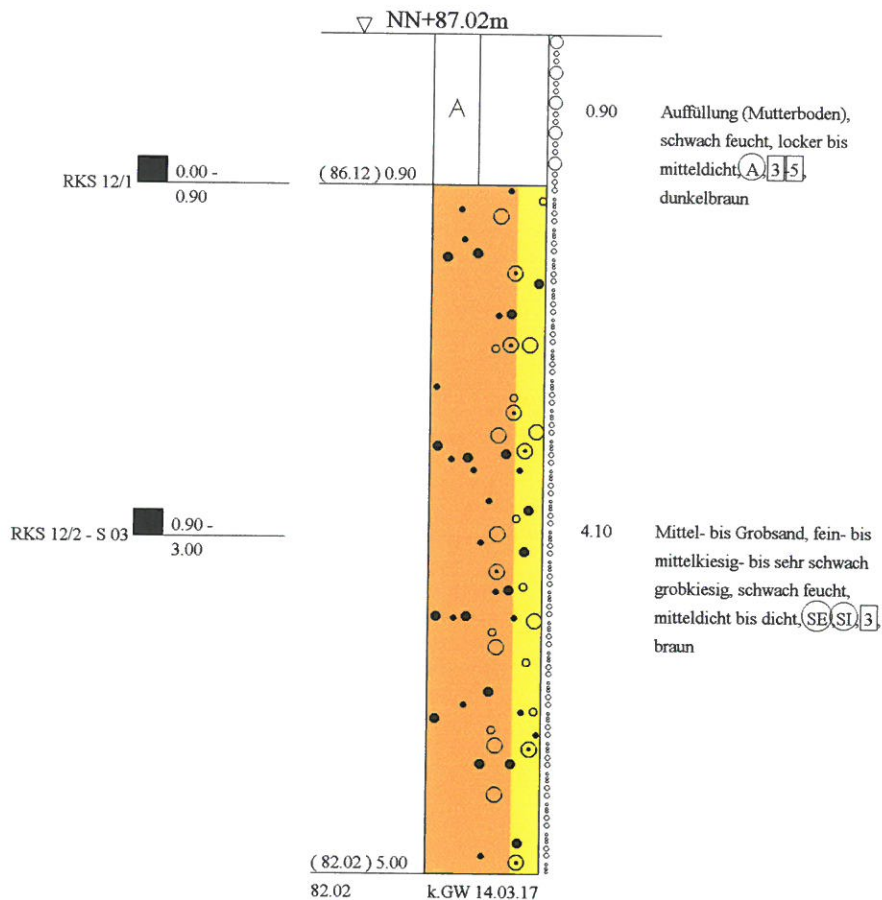
RKS 12

NN+m

87.50
87.00
86.50
86.00
85.50
85.00
84.50
84.00
83.50
83.00
82.50
82.00

NN+m

87.50
87.00
86.50
86.00
85.50
85.00
84.50
84.00
83.50
83.00
82.50
82.00



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Einfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 12

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.12)

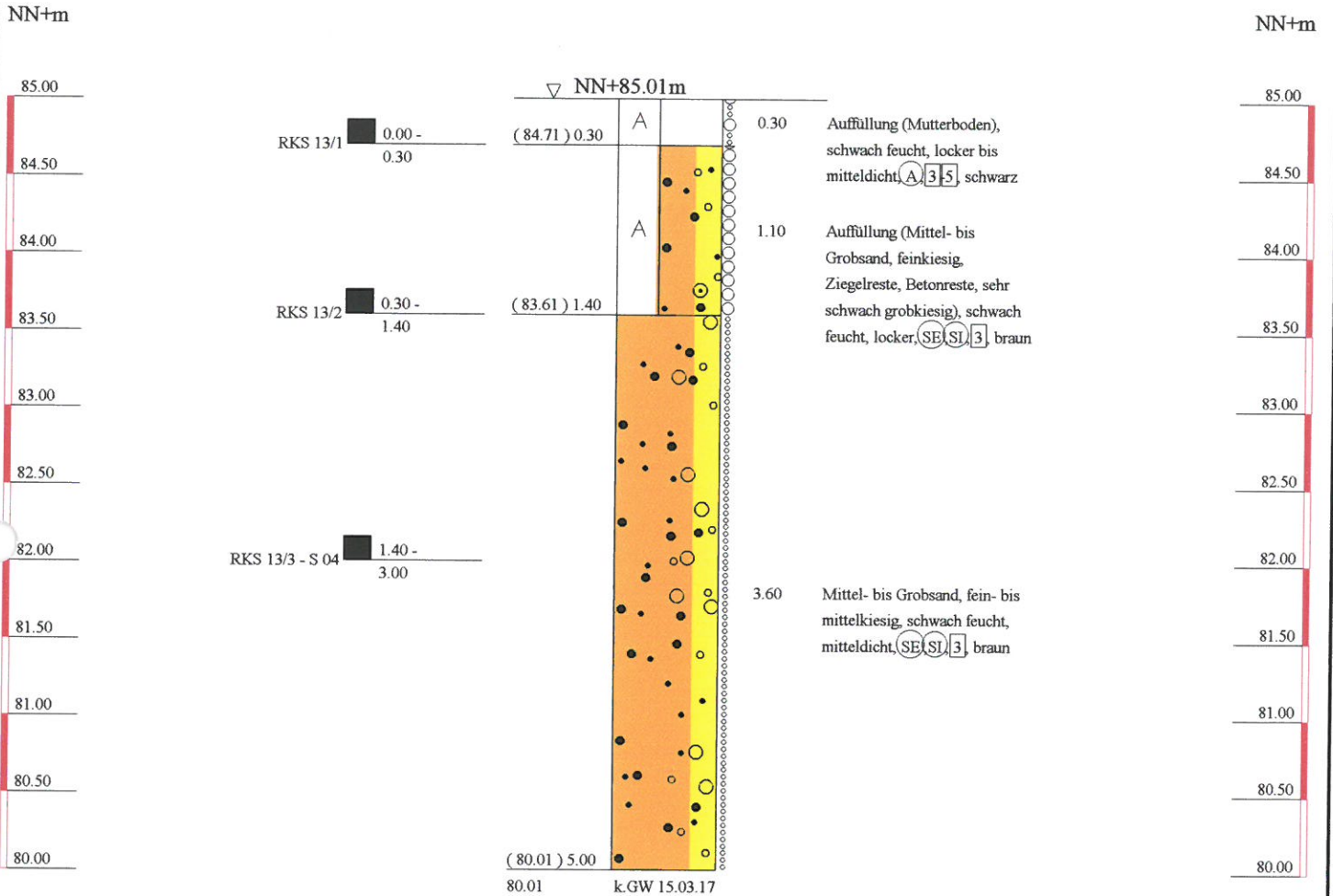
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 13



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Einfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 14

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.14)

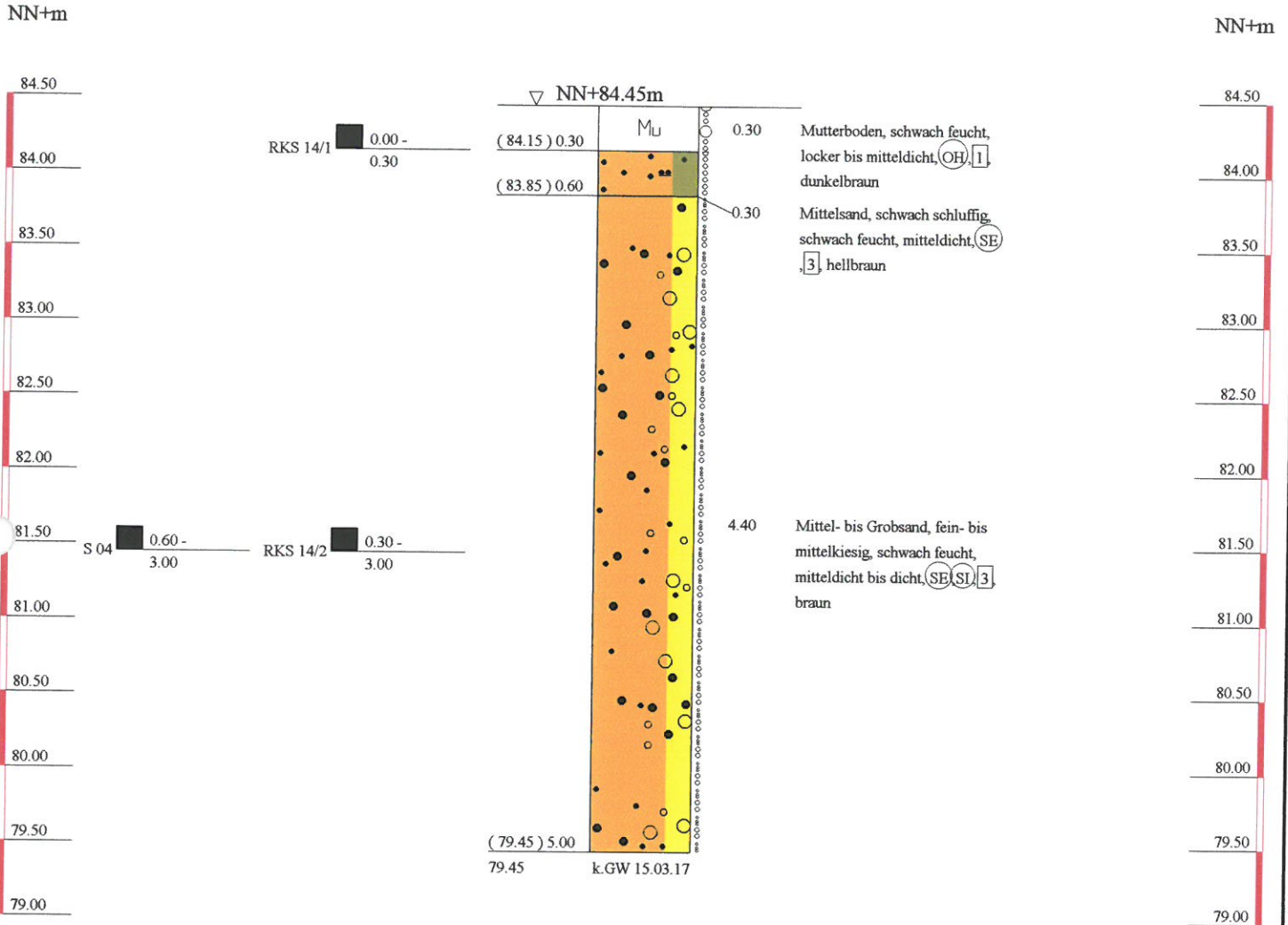
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 14



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Einfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 14

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.14)

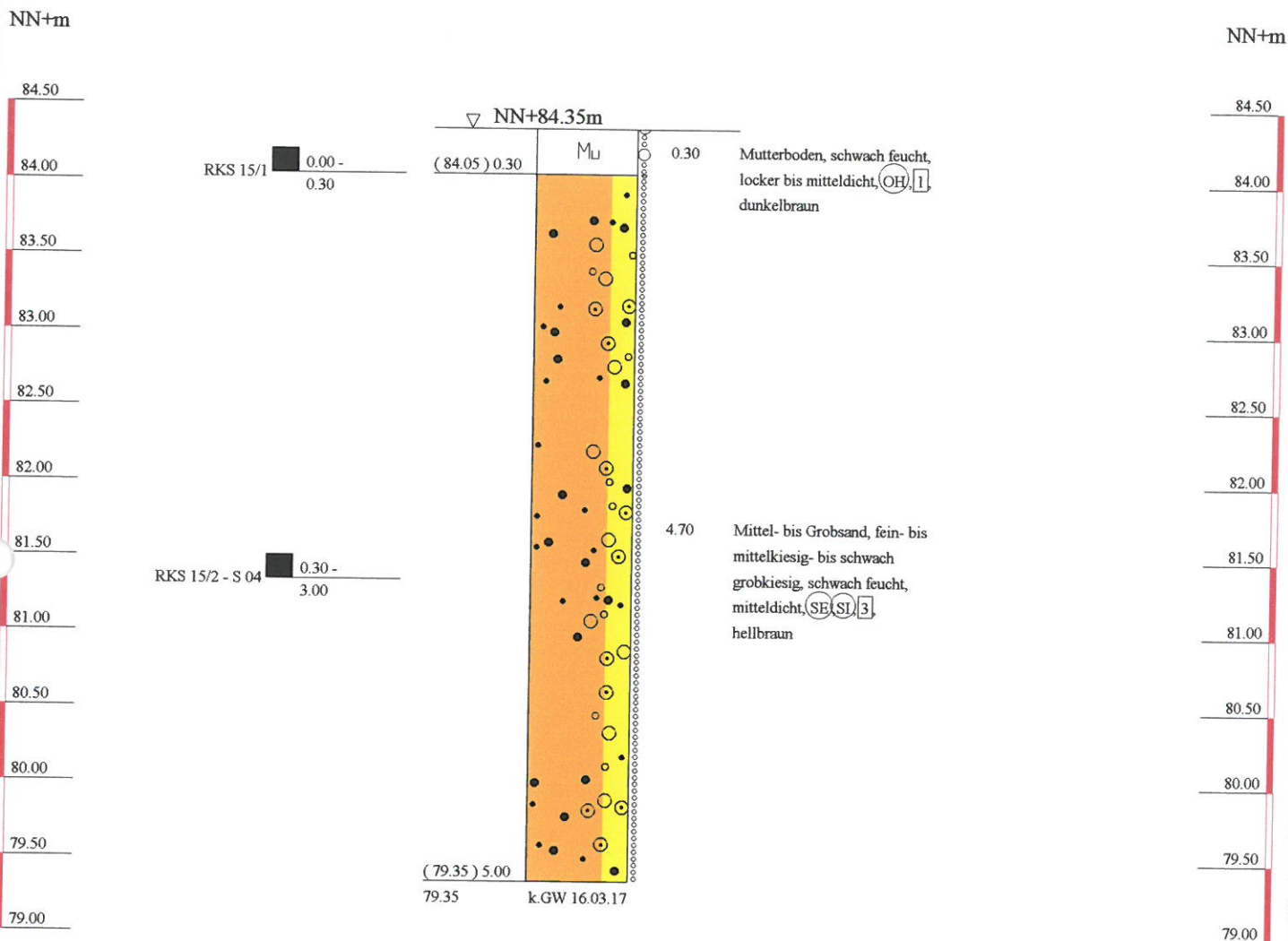
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 15



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Einfamilienhäuser Baugebiet "Kronfelder Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 15

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.15)

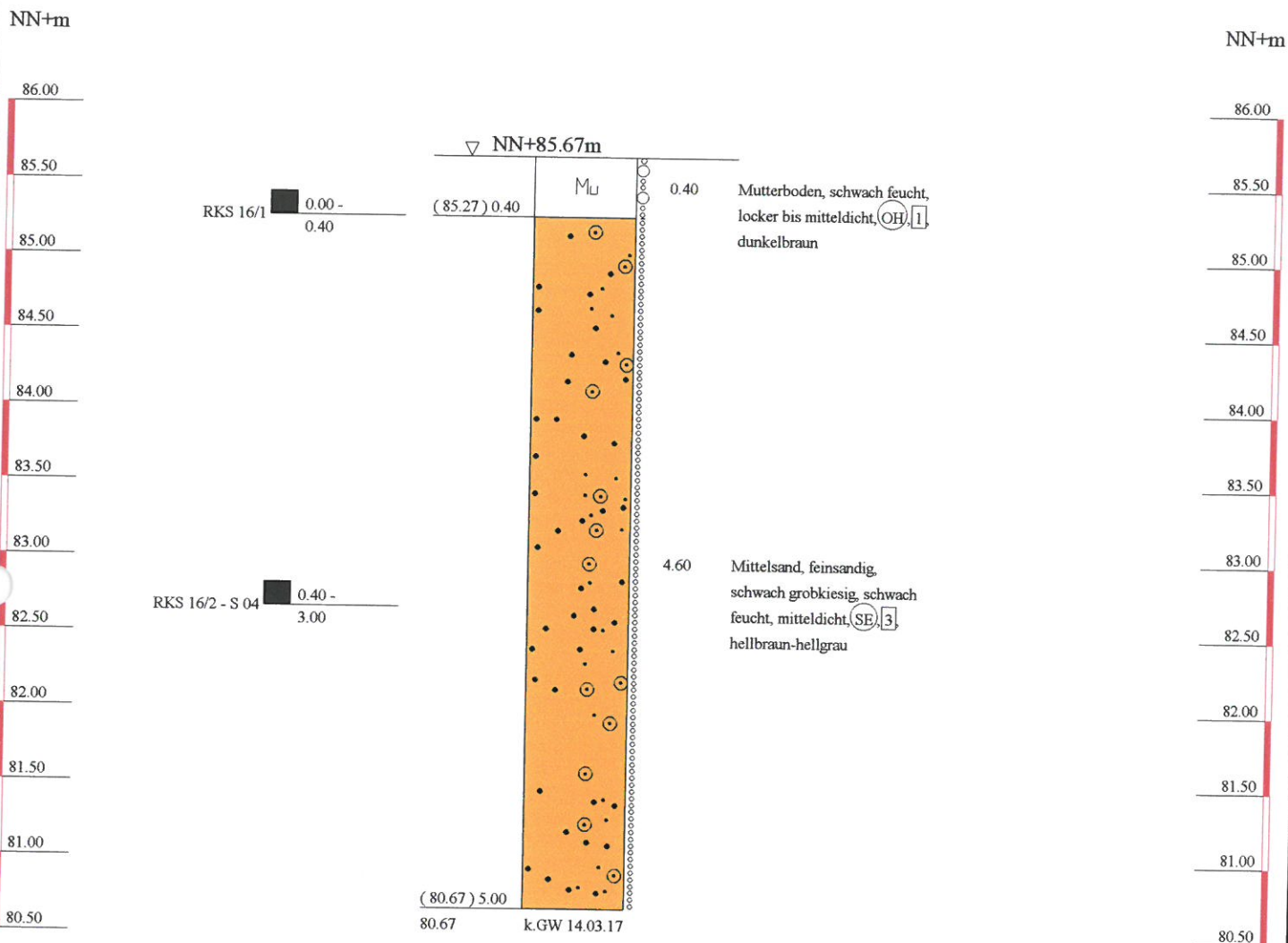
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 16

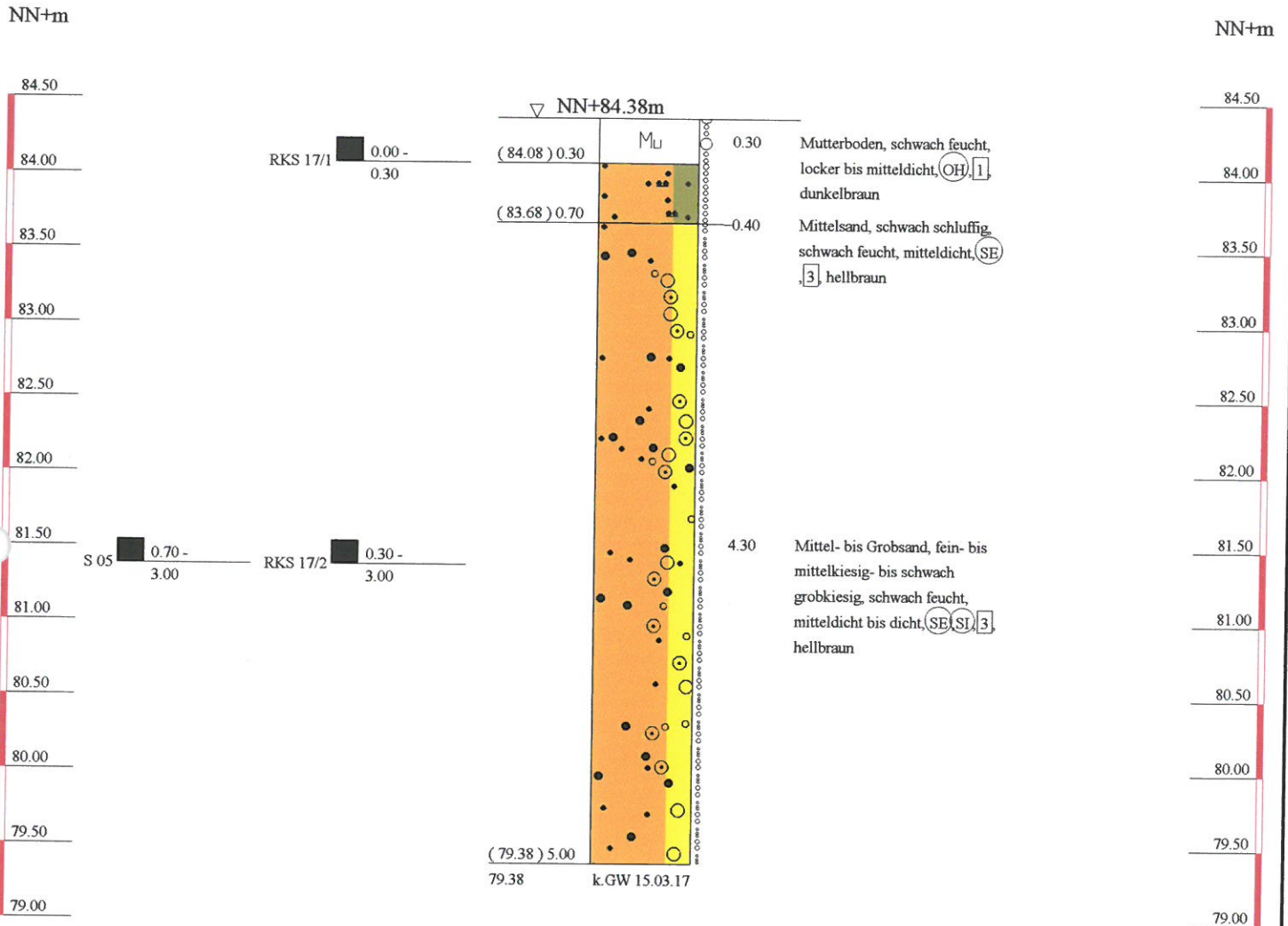


Ing.-Büro VOLZ
Beratenden Geologen und Ingenieure
Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:
Neubau Einfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen
Planbezeichnung:
Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 16

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.16)
Projekt-Nr: 150317B
Datum: 20.03.2017
Maßstab: 1 : 45
Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 17



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Einfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 17

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.17)

Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

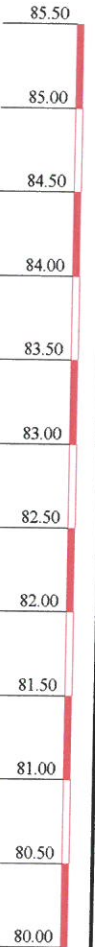
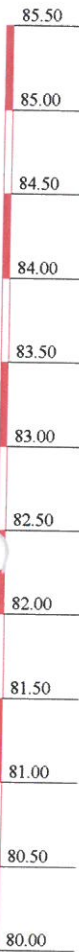
Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 18

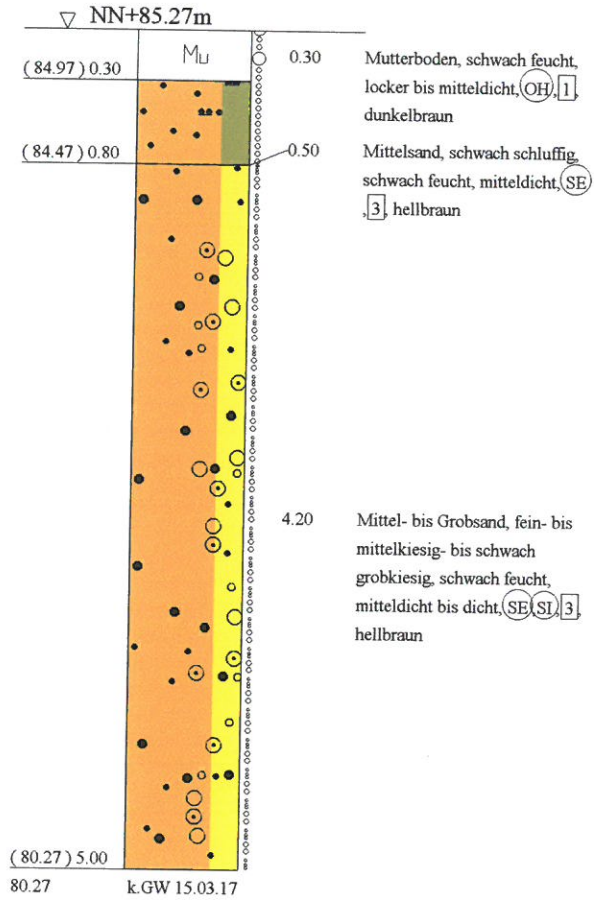
NN+m

NN+m



RKS 18/1 0.00 - 0.30

S 05 0.50 - 3.00 RKS 18/2 0.30 - 3.00



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Einfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 18

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.18)

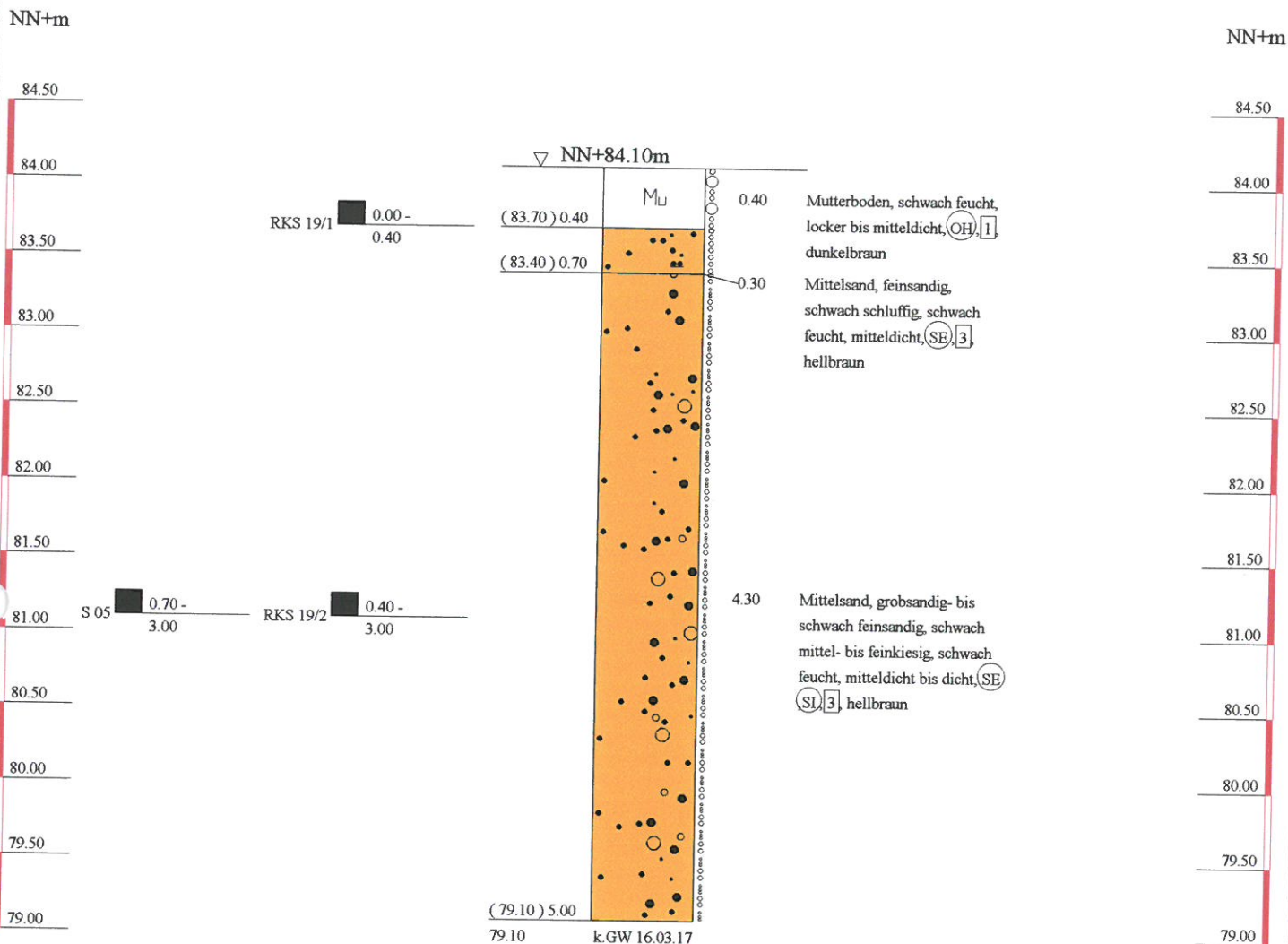
Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 19



Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Mehrfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 19

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.19)

Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

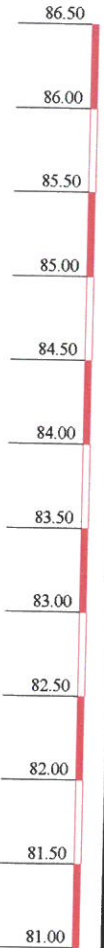
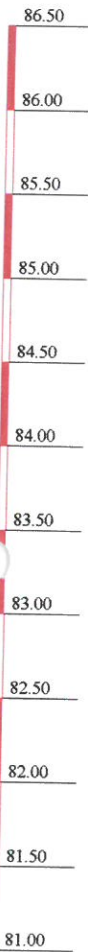
Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

RKS 20

NN+m

NN+m



RKS 20/1 0.00 - 0.30

▽ NN+86.22m

(85.92) 0.30

Mu

0.30

Mutterboden, schwach feucht,
locker bis mitteldicht, (OH) 1,
dunkelbraun

RKS 20/2-S 03 0.30 - 3.00

4.70

Grobsand, feinkiesig, fein- bis
mittelsandig, schwach
mittelsandig, schwach feucht,
mitteldicht, (SE) 3, hellbraun-
hellgrau

(81.22) 5.00

81.22

k.GW 14.03.17

Ing.-Büro VOLZ

Beratenden Geologen und Ingenieure

Hallesche Str. 18
06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493/605300
Fax: 03493/605301

Bauvorhaben:

Neubau Einfamilienhäuser Baugebiet "Kronendorfer Wiesen"
06766 Wolfen

Planbezeichnung:

Geologischer Profilschnitt Rammkernsondierung 20

Plan-Nr: 1 (Anlage 2.20)

Projekt-Nr: 150317B

Datum: 20.03.2017

Maßstab: 1 : 45

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

06749 Bitterfeld

Tel. 03493/605300 Fax 03493/605301

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz Datum: 20.03.17

Körnungslinie

"Krondorfer Wiesen"

(Mehrfamilienhäuser), Wolfen

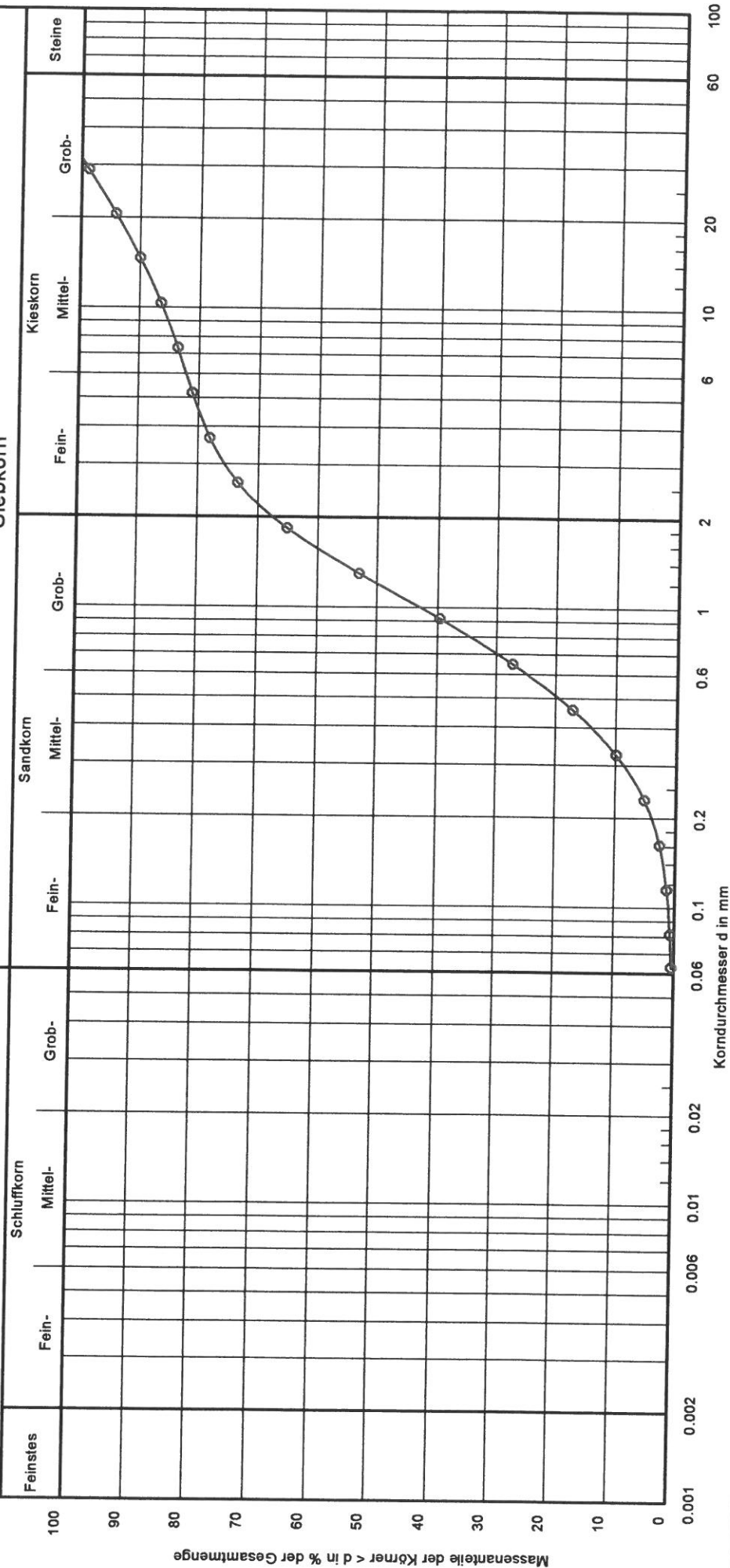
Prüfungsnummer: S 01

Probe entnommen am: 20.03.17

Art der Entnahme: RKS 1 + 2 + 3 + 4 + 5

Arbeitsweise: Trockensiebung

Siebkorn



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

$$U/C_c:$$

Entnahmestelle:

k [m/s] (Hazen):

T/U/S/G [%]:

Bemerkungen:

Bodengruppe SE nach DIN 18 196

KF-Wert nach ATV A 138 ($\times 0,2$) =

 $2,4 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Bericht:

15 07/17/B

Anlage:

3.1

Körnungslinie

"Krondorfer Wiesen"
(Mehrfamilienhäuser), Wolfen

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

Datum: 20.03.17

Prüfungsnummer: S 01

Probe entnommen am: 20.03.17

Art der Entnahme: RKS 1 + 2 + 3 + 4 + 5

Arbeitsweise: Trockensiebung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4

Bezeichnung: 1

Bodenart: gS, ms, fg', mg', gg'

Tiefe: 0,6/1,5 - 3,0

U / Cc: 4.8/1.0

Entnahmestelle: RKS 1 - 5

k [m/s] (Hazen): $1.2 \cdot 10^{-3}$

T/U/S/G [%]: - / - / 67.6 / 32.4

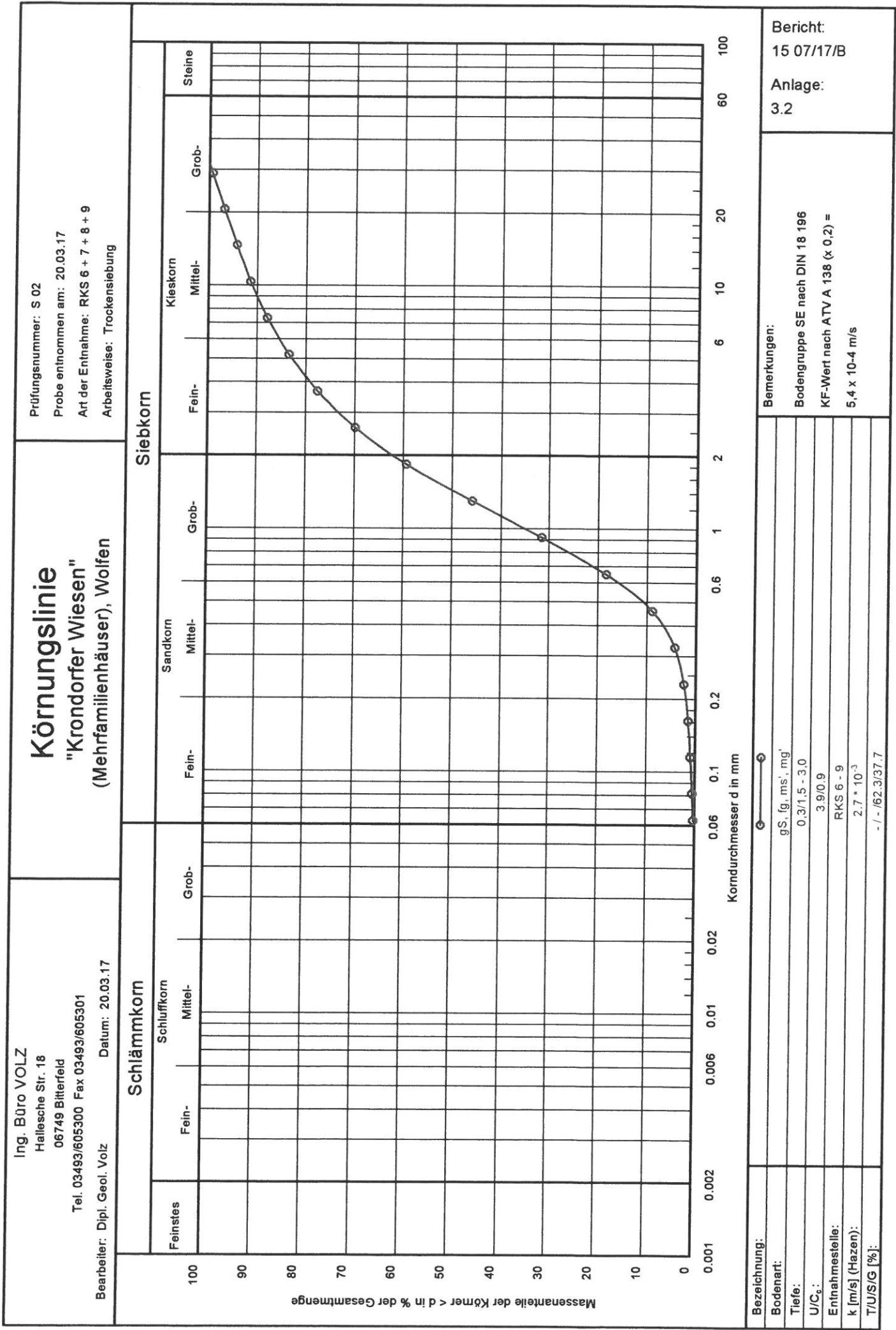
d₁₀/d₃₀/d₆₀ [mm]: 0.327 / 0.702 / 1.570

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 500.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	47.50	9.50	90.49
8.0	33.70	6.74	83.75
4.0	20.00	4.00	79.74
2.0	44.00	8.80	70.94
1.0	143.20	28.64	42.27
0.5	123.60	24.72	17.53
0.25	65.20	13.04	4.48
0.125	16.90	3.38	1.10
0.063	3.30	0.66	0.44
Schale	2.20	0.44	-
Summe	499.60		
Siebverlust	0.40		



Körnungslinie

"Kronendorfer Wiesen"
(Mehrfamilienhäuser), Wolfen

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

Datum: 20.03.17

Prüfungsnummer: S 02

Probe entnommen am: 20.03.17

Art der Entnahme: RKS 6 + 7 + 8 + 9

Arbeitsweise: Trockensiebung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4

Bezeichnung: 1

Bodenart: gS, fg, ms', mg'

Tiefe: 0,3/1,5 - 3,0

U / Cc: 3.9/0.9

Entnahmestelle: RKS 6 - 9

k [m/s] (Hazen): $2.7 \cdot 10^{-3}$

T/U/S/G [%]: - / - / 62.3 / 37.7

d10/d30/d60 [mm]: 0.484 / 0.883 / 1.871

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 501.00

Siebanalyse

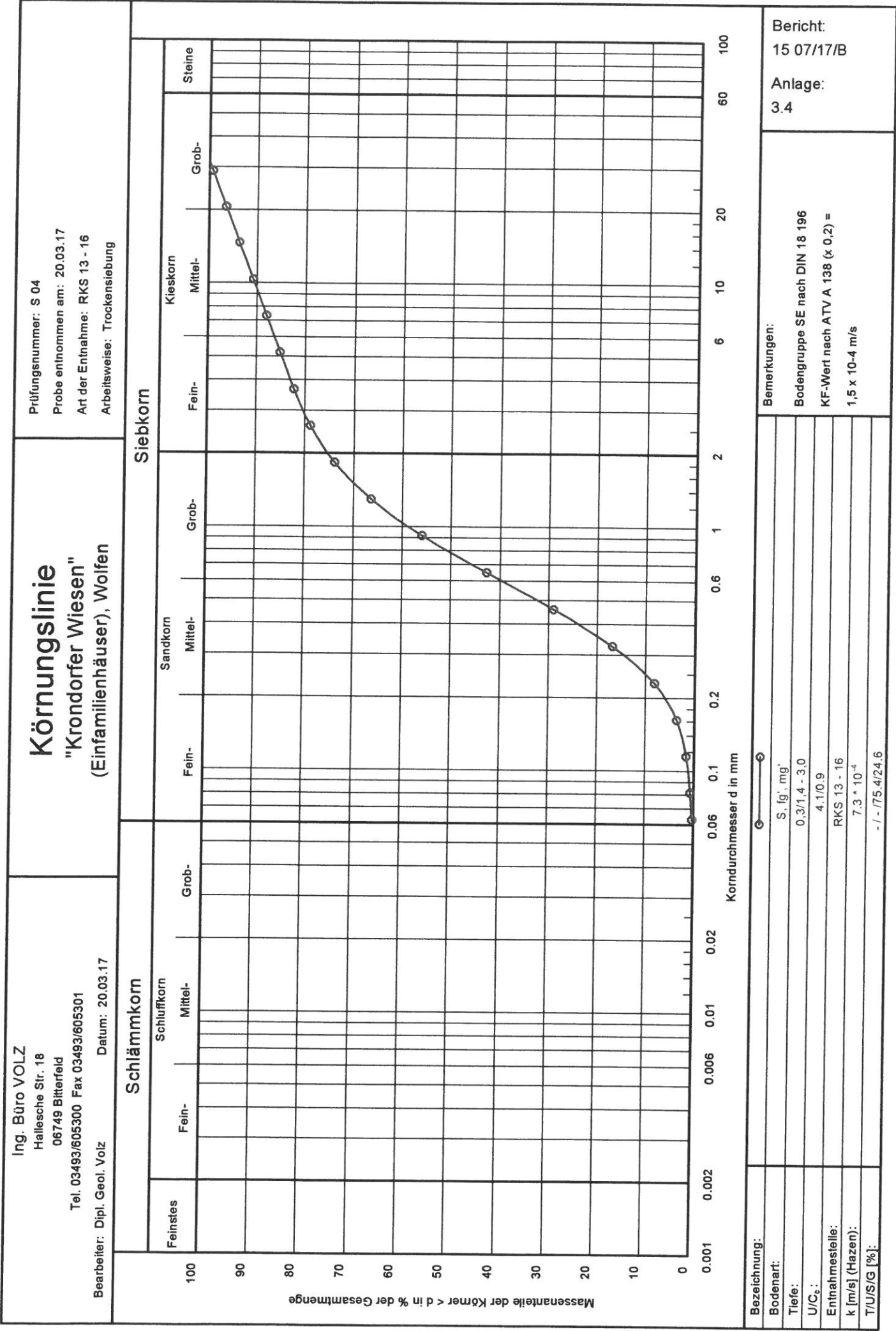
Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	25.10	5.01	94.98
8.0	27.80	5.55	89.42
4.0	45.70	9.12	80.28
2.0	78.20	15.61	64.65
1.0	149.10	29.76	34.83
0.5	139.80	27.90	6.88
0.25	24.00	4.79	2.08
0.125	5.80	1.16	0.92
0.063	3.20	0.64	0.28
Schale	1.40	0.28	-
Summe	500.10		
Siebverlust	0.90		

Prüfungsnummer: S 03
Probe entnommen am: 20.03.17
Art der Entnahme: RKS 10 + 11 + 12 + 20
Arbeitsweise: Trockensiebung



Bericht:
15 07/17/B

Anlage:
3.3



Körnungslinie

"Krondorfer Wiesen"
(Einfamilienhäuser), Wolfen

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

Datum: 20.03.17

Prüfungsnummer: S 04

Probe entnommen am: 20.03.17

Art der Entnahme: RKS 13 - 16

Arbeitsweise: Trockensiebung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4

Bezeichnung: 1

Bodenart: S, fg', mg'

Tiefe: 0,3/1,4 - 3,0

U / Cc: 4.1/0.9

Entnahmestelle: RKS 13 - 16

k [m/s] (Hazen): $7.3 \cdot 10^{-4}$

T/U/S/G [%]: - / - / 75.4 / 24.6

d10/d30/d60 [mm]: 0.251 / 0.471 / 1.037

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 501.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
31.5	0.00	0.00	100.00
16.0	27.70	5.53	94.46
8.0	29.30	5.85	88.61
4.0	27.60	5.51	83.09
2.0	30.50	6.09	76.99
1.0	79.20	15.81	61.16
0.5	148.00	29.54	31.58
0.25	124.40	24.83	6.72
0.125	27.90	5.57	1.14
0.063	4.20	0.84	0.30
Schale	1.50	0.30	-
Summe	500.30		
Siebverlust	0.70		

Datum: 20.03.17

(Einfamilienhäuser), Wolfen

Arbeitsweise: Trockensiebung



T/U/S/G [%]:

7,2 x 10⁻⁵ m/s

3.5

Körnungslinie

"Krondorfer Wiesen"
(Einfamilienhäuser), Wolfen

Bearbeiter: Dipl. Geol. Volz

Datum: 20.03.17

Prüfungsnummer: S 05

Probe entnommen am: 20.03.17

Art der Entnahme: RKS 17 - 19

Arbeitsweise: Trockensiebung

Allgemein:

Prüfung DIN 18 123 - 4

Bezeichnung: 1

Bodenart: mS, gs, fs', fg', mg'

Tiefe: 0,7/0,8 - 3,0

U / Cc: 3.7/0.9

Entnahmestelle: RKS 17 - 19

k [m/s] (Hazen): $3.6 \cdot 10^{-4}$

T/U/S/G [%]: - / - / 85.2 / 14.8

d10/d30/d60 [mm]: 0.176 / 0.324 / 0.657

Siebanalyse:

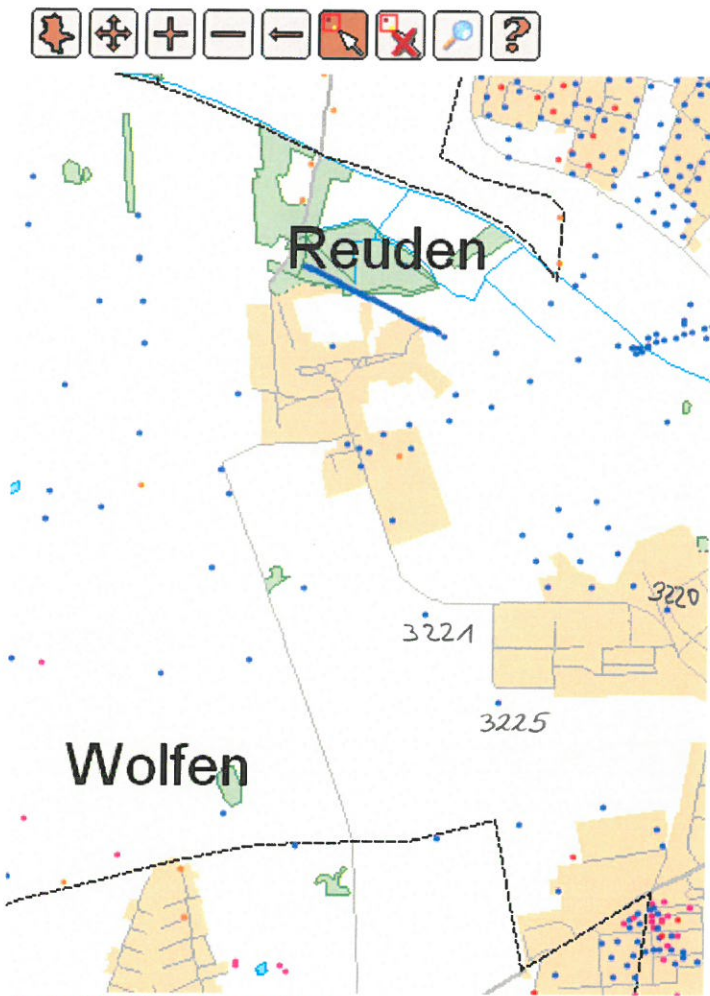
Trockenmasse [g]: 500.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	15.00	3.00	97.00
4.0	24.00	4.80	92.20
2.0	29.50	5.90	86.30
1.0	61.50	12.30	73.99
0.5	109.70	21.94	52.05
0.25	183.10	36.62	15.42
0.125	61.10	12.22	3.20
0.063	8.10	1.62	1.58
Schale	7.90	1.58	-
Summe	499.90		
Siebverlust	0.10		

Landesamt für Geologie und Bergwesen
Sachsen-Anhalt

Landesbohrdatenbank Sachsen-Anhalt



Selektionsmenge des Themas:
Bohrungen/Aufschlüsse

Anzahl der ausgewählten Datensätze: 3

Arbeitsstand: 12 / 2013

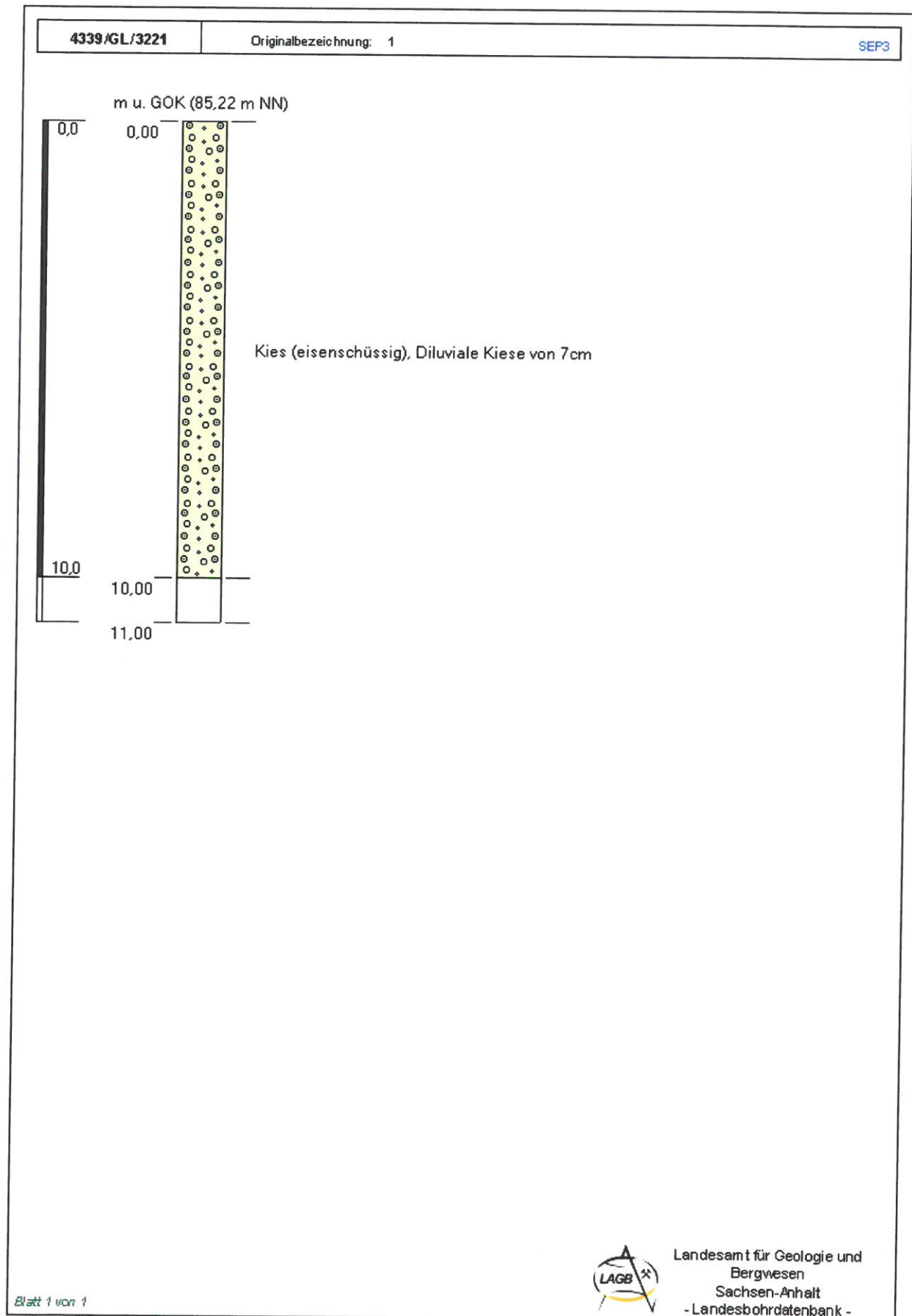
[Auswahl einschränken](#)

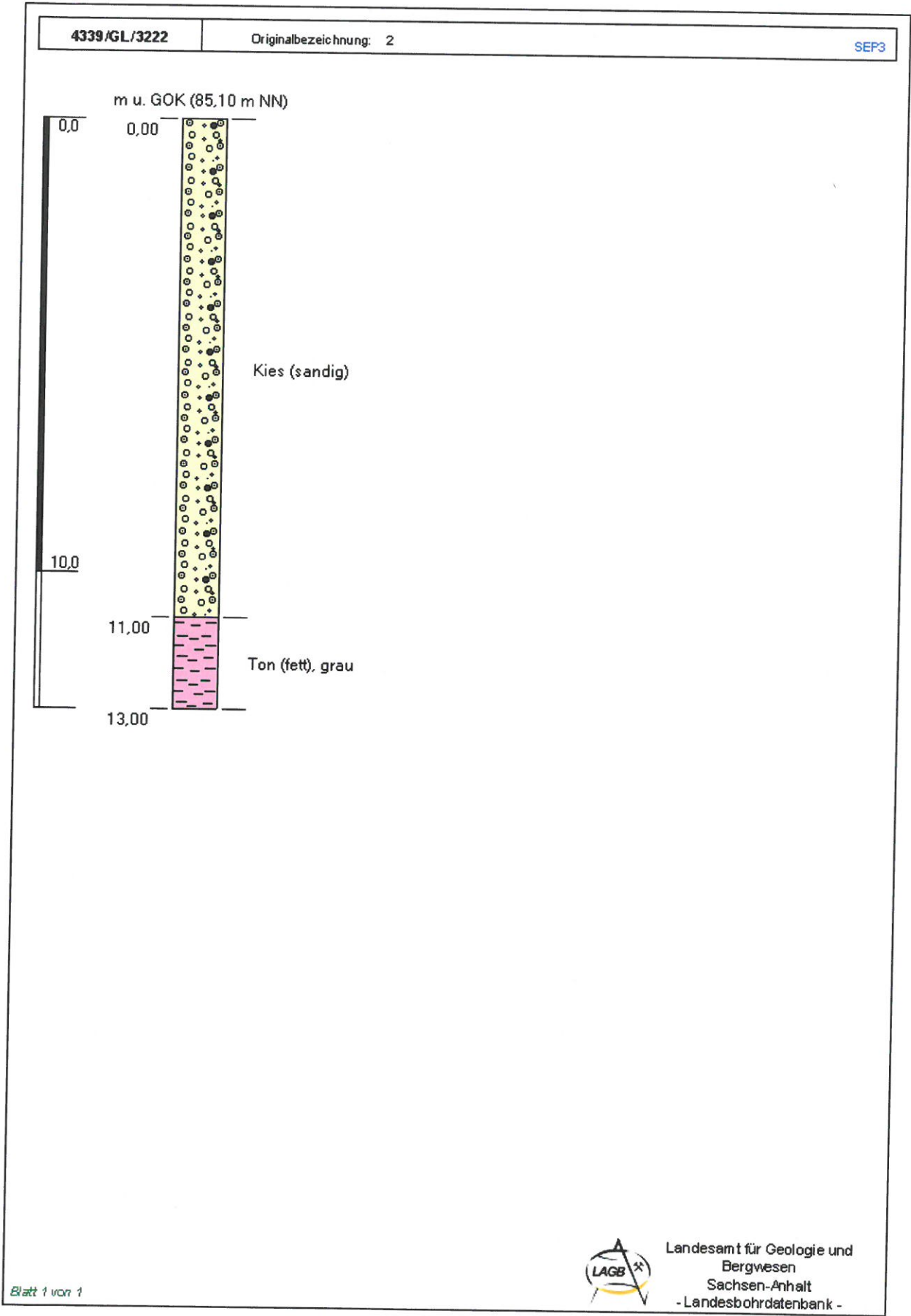
	BS	☒	TK25	Archiv	Archivnr.	Endteufe	:
		☒	4339	GL	3221	10	
		☒	4339	GL	3222	13	
		☒	4339	GL	3225	15,5	

[als Tabelle anzeigen](#)

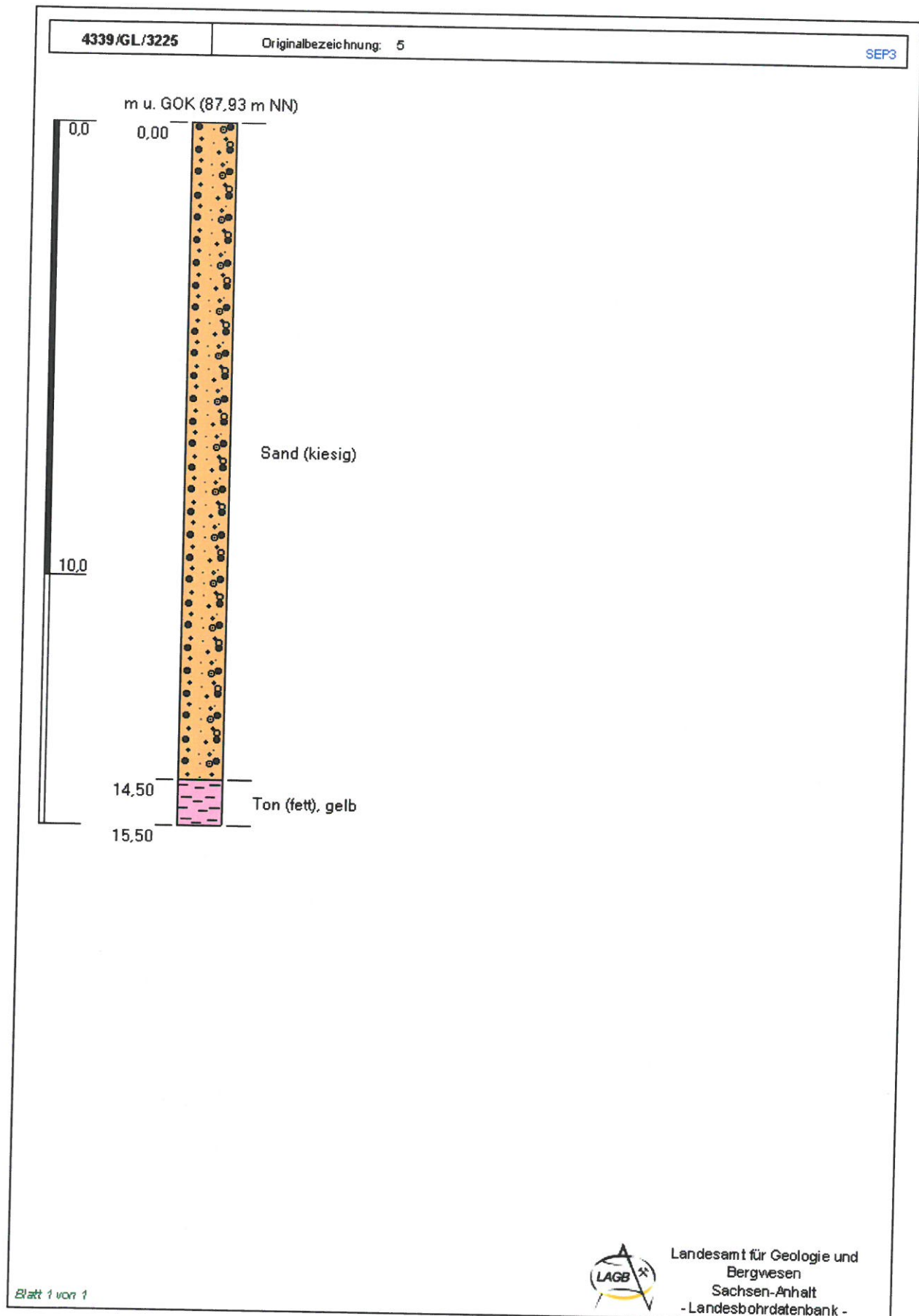
[Download Text \(Tabs getrennt\) \(*.txt\)](#)

Seite: 1 / 1





Seite: 1 / 1





SACHSEN-ANHALT.
URSPRUNGSLAND
DER REFORMATION
www.luther-erleben.de

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
• Postfach 730 165 • 06045 Halle

Ing.-Büro Volz
Hallesche Straße 18

E-Mail: ingbuerovolz@gmx.de

06749 Bitterfeld-Wolfen, OT Bitterfeld



SACHSEN-ANHALT

Landesbetrieb für
Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft

Geschäftsbereich
Gewässerkundlicher
Landesdienst

**Sachbereich
Hydrologie
Sachgebiet 5.2.1
Bemessungsgrundlagen**

24.03.2017

Ihr Zeichen/Ihre Nachricht
vom: 07.03.2017

Mein Zeichen: 5.2.1.3-62129

Bearbeitet von: Brit Herwig

Tel.: (0345) 5484-522

E-Mail: Brit.Herwig@lhw.mlu.sachsen-anhalt.de

**Hydrologische Angaben - 063/2017/4339
Wohnpark Wolfen, an der Reudener Straße
(Alte Kaserne/"Wolfen Nord-West")**

In Ihrem Anschreiben vom 07.03.2017 erbitten Sie hydrologische Angaben zum HGW und MHGW in Wolfen, Reudener Straße.

Der Planungsbereich befindet sich nicht im nach § 76 Abs. 2 WHG festgesetzten Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ der Mulde bzw. Östlichen Fuhne. Die Grundwasserstände im benannten Bereich korrespondieren jedoch aufgrund der Nähe zur Östlichen Fuhne/Mulde direkt mit deren Wasserständen.

Der Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) Sachsen-Anhalt betreibt in der Nähe des geplanten Wohnparks keine Messstelle des Landesmessnetzes Grundwasser, sodass eine Aussage zum höchsten und mittleren höchsten Grundwasserstand nicht möglich ist.

Anhand von Fachkarten zum Vernässungspotential sind mittlere Grundwasserflurabstände im o.g. Bereich zwischen 5 und 10 m unter GOK zu erwarten. Diese Angaben sind ohne Gewähr und gelten ausschließlich zur Groborientierung.

Gemäß hydrogeologischer Übersichtskarte stehen im Untergrund des Betrachtungsraumes tertiäre Grundwasserleiter (meist Feinsande) in einer Folge von Beckenschluffen an, welche lokal von Braunkohlenflözen durchzogen sind. Das Auftreten von schwebendem Grundwasser kann auf Grund der geologischen Abfolge nicht ausgeschlossen werden.

Nach Vorlage von Baugrunduntersuchungen können diese Aussagen präzisiert werden.

Diese Angaben erhalten Sie auf der Grundlage des § 111 des Wassergesetzes LSA (WG LSA) vom 16. März 2015 und auch des Gesetzes zur Umset-

Nebenstelle:
Willi-Brundert-Str. 14
06132 Halle (Saale)
Tel.: (0345) 5484-0
Fax: (0345) 5484-570
E-mail: poststelle@lhw.mlu.sachsen-anhalt.de
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Hauptsitz:
Otto-von-Guericke-Str. 5
39104 Magdeburg
Tel.: (0391) 581-0
Fax: (0391) 581-1230
E-mail: poststelle@lhw.mlu.sachsen-anhalt.de
www.lhw.sachsen-anhalt.de



Direktor:
Burkhard Henning
Tel.: (0391) 581-1385
Fax: (0391) 581-1305

Deutsche Bundesbank Magdeburg
IBAN: DE8481000000081001530
BIC: MARKDEF1810
BLZ: 810 000 00
Konto-Nr.: 810 015 30

zung der Richtlinie 90/313/EWG des Rates vom 07.06.1990 über den freien Zugang zu Informationen über die Umwelt (UIG) vom 08.07.1994 BGBl. I, S. 1490 (Neufassung vom 22.08.2001 BGBl. I, S. 2218). Sie gelten ausschließlich den aktuellen hydrologischen Gegebenheiten für dieses Vorhaben.

Als Grundlage für die Projektierung beträgt die Gültigkeit dieser hydrologischen Angaben zwei Jahre. Sofern die Ausführung zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt bzw. neue Erkenntnisse im Bearbeitungsgebiet vorliegen, sind die hydrologischen Angaben nochmals prüfen zu lassen.

Soweit durch das Vorhaben Belange gemäß der Neufassung des Wassergesetz des Landes Sachsen-Anhalt vom 16. März 2011 (Gesetz- und Verordnungsblatt des Landes Sachsen-Anhalt Nr.8 vom 24.03.2011, S. 492, Abschnitt 2) berührt werden, ist hierzu ein Antrag bei der zuständigen Wasserbehörde zu stellen. Eine Weitergabe bzw. Wiederverwendung der Daten in einem anderen Zusammenhang ist nicht zulässig.

Im Auftrage



Brit Herwig

SYNLAB Umweltinstitut GmbH - Hauptstraße 105 - 04416 Markkleeberg

Ingenieurbüro Volz
Herr Carsten Volz
Bitterfeld
Hallesche Straße 18
06749 Bitterfeld-Wolfen

SYNLAB Umweltinstitut GmbH Umweltinstitut Markkleeberg

Telefon: 0341-492899-0
Telefax: 0341-492899-333
E-Mail: sui-leipzig@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 15

Datum: 28.03.2017

Prüfbericht Nr.: ULE-17-0037099/01-1
Auftrag-Nr.: ULE-17-0037099
Ihr Auftrag: mündlich vom 17.03.2017
Projekt: Neubau Wohngebiet "Kronendorfer Wiesen" Wolfen
Eingangsdatum: 17.03.2017
Probenahme durch: AG
Prüfzeitraum: 20.03.2017 - 28.03.2017
Probenart: Boden



Probenbezeichnung:
MP 1 - RKS 1

Probe Nr.

ULE-17-0037099-01

Probenahme Datum:

16.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	92,0	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	3,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	8,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	7,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	4,9	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Probenbezeichnung:
MP 2 - RKS 2

Probe Nr.

ULE-17-0037099-02

Probenahme Datum:

15.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	84,1	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	0,048	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	4,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	10	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	5,9	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Probenbezeichnung: MP 3 - RKS 3+6

Probe Nr.

ULE-17-0037099-03

Probenahme Datum:

16.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	87,5	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	0,023	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	0,062	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,47	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	0,013	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	0,008	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	0,021	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	4,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	24	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	9,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	7,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,08	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Probenbezeichnung: MP 4 - RKS 4+5
Probe Nr. ULE-17-0037099-04
Probenahme Datum: 15.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	87,6	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	0,012	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	0,039	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	21	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	9,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	5,7	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,09	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Probenbezeichnung: MP 5 - RKS 7+8
 Probe Nr. ULE-17-0037099-05
 Probenahme Datum: 16.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	82,1	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	0,016	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	0,083	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	4,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	49	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	6,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,11	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Probenbezeichnung:
MP 6 - RKS 9

Probe Nr.

ULE-17-0037099-06

Probenahme Datum:

16.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	89,4	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	0,020	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	0,064	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,55	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasserauflschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	4,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	9,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	7,1	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Probenbezeichnung: MP 7 - RKS 10+11

Probe Nr.

ULE-17-0037099-07

Probenahme Datum:

14.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	92,1	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	0,027	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	4,7	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	20	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	10	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	5,7	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,13	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Probenbezeichnung:
MP 8 - RKS 12

Probe Nr.

ULE-17-0037099-08

Probenahme Datum:

14.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	87,7	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	0,013	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,6	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	4,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	21	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	9,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	5,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,12	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Probenbezeichnung: MP 9 - RKS 13+14

Probe Nr.

ULE-17-0037099-09

Probenahme Datum:

15.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	60,6	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	0,023	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	11	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	13	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	17	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	12	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Probenbezeichnung: MP 10 - RKS 15+16

Probe Nr.

ULE-17-0037099-10

Probenahme Datum:

14.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	81,7	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	0,029	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	4,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	8,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	5,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,09	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Probenbezeichnung: MP 11 - RKS 17+18

Probe Nr.

ULE-17-0037099-11

Probenahme Datum:

15.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	87,7	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	0,033	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasserauflösung	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	5,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	20	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	10	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	6,1	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,09	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Probenbezeichnung:
MP 12 - RKS 19

Probe Nr.

ULE-17-0037099-12

Probenahme Datum:

15.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	88,0	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	0,041	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,072	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	4,1	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	18	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	9,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	5,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,08	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Probenbezeichnung:
MP 13 - RKS 20

Probe Nr.

ULE-17-0037099-13

Probenahme Datum:

14.03.2017

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockensubstanz	%	86,6	DIN ISO 11465
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
alpha-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
beta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
gamma-Hexachlorcyclohexan (Lindan)	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
delta-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
epsilon-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
p,p'-DDT	mg/kg TS	<0,010	DIN ISO 10382
Aldrin	mg/kg	<0,010	DIN ISO 10382

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasserauflösung	--	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	4,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	15	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	8,1	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	4,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,08	DIN EN ISO 12846

Holzschutzmittel

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Pentachlorphenol	mg/kg TS	<0,0100	DIN ISO 14154

Beurteilung

Prüfwerte für Wohngebiete Wirkungspfad Boden-Mensch, BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4 sind eingehalten

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Umweltinstitut GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).

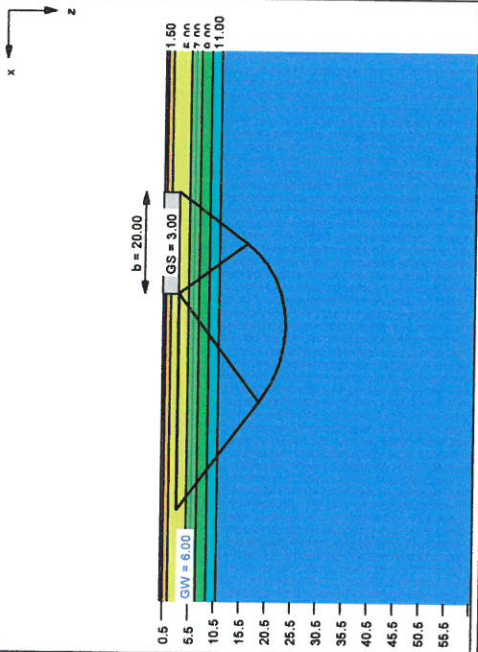


Der Prüfbericht wurde am 28.03.2017 um 15:28 Uhr durch Elmar Röder (Laborleiter) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	κ [-]	Bezeichnung
	0.50	14.0	7.0	15.0	0.0	5.0	0.00	1.000	Mubo
	1.50	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	1.000	Auffülle (Sand)
	5.00	19.5	11.5	37.5	0.0	80.0	0.00	1.000	Kiessand
	7.00	19.5	11.5	37.5	0.0	100.0	0.00	1.000	Kiessand
	9.00	19.5	11.5	37.5	0.0	120.0	0.00	1.000	Kiessand
	11.00	20.0	11.5	40.0	0.0	150.0	0.00	1.000	Kiessand
	>11.00	19.0	9.0	15.0	0.0	10.0	0.00	1.000	Ton

max dphi = 5.0 °

System



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 120000.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge $a = 40.000$ m
 Breite $b = 20.000$ m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 40.000$ m
 Breite $b' = 20.000$ m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 40.000$ m
 Breite $b' = 20.000$ m
 Grundbruch:
 Durchstanzanzen untersucht, aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{S,v} = 1.40$
 $\sigma_{a,k} / \sigma_{a,d} = 486.2 / 347.31$ kN/m²
 $R_{a,k} = 388989.80$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 120000.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 162000.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.583
 ϕ wegen 5° Bedingung abgemindert
 ϕ = 16.3°
 $\text{cal } c = 0.00$ kN/m²

$\text{cal } \gamma_s = 12.02$ kN/m³
 $\text{cal } \sigma_0 = 54.25$ kN/m²
 UK log. Spirale = 24.05 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 77.93 m
 Fläche log. Spirale = 829.42 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d,0} = 11.87$; $N_{d,0} = 4.48$; $N_{d,0} = 1.02$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.181$; $v_d = 1.141$; $v_b = 0.850$
 Setzung infolge ständiger Lasten:
 Grenztiefe $t_g = 11.00$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.93 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.93 cm
 rechts oben = 0.93 cm
 links unten = 0.93 cm
 rechts unten = 0.93 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{\text{act}} = 120000.0 \cdot 20.00 \cdot 0.5 = 1080000.0$
 $M_{\text{res}} = 0.0$
 $\mu_{\text{EQU}} = 0.0 / 1080000.0 = 0.000$

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 $\gamma_{S,v} = 1.40$
 $\gamma_s = 1.35$
 $\gamma_0 = 1.50$
 $\gamma_{G,GR} = 1.10$
 $\gamma_{G,GR} = 0.90$
 $\gamma_{G,GR} = 1.50$
 Grundrisssohle = 3.00 m
 Grundwasser = 6.00 m
 Grenztiefe mit festem Wert von 8.00 m u. GS
 --- 1. Kernweite
 - - - - 2. Kernweite

Grundriss
 Setzungen und Spannungsverteilung aus ständigen Lasten

