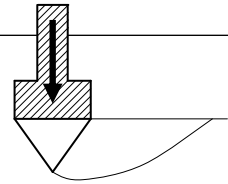


Geotechnischer Bericht

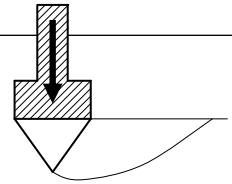
Untersuchung zur Beurteilung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse

<u>Auftrags-Nummer:</u>	180505
<u>Bauvorhaben:</u>	Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Domnitzscher Straße 13, Bad Dübén
<u>Auftraggeber:</u>	ESF-Projektentwicklung Friedmar Thiele Am Wachberg 11A, 04425 Taucha
<u>Geotechnische Kategorie:</u>	GK II
<u>Umfang:</u>	22 Seiten, 6 Tabellen, 8 Anlagen
<u>Datum:</u>	11.07.2018
<u>Projektleiter:</u>	Dipl.-Ing. R. Buschmann

3. Ausfertigung (digital)

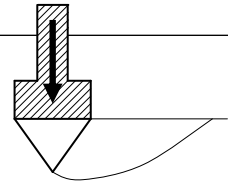


<u>Inhalt:</u>	Seite
1. Vorgang	5
2. Baumaßnahme	5
3. Baugrundbedingungen	5
3.1 Geologische Situation und Morphologie	5
3.2 Untersuchungsarbeiten	6
3.3 Schichtenfolge und Bodenarten	7
3.4 Hydrogeologische Situation	9
3.5 Bodenmechanische Kennwerte	10
3.6 Erdbebensicherheit	10
3.7 Altbergbau	10
4. Chemische Deklarationsanalysen	11
4.1 Probenahme und Analytik	11
4.2 Analyseergebnisse	12
5. Bautechnische Beurteilung der geplanten Baumaßnahme	14
5.1 Baugrundeinschätzung	14
5.2 Gründungsvorschlag	15
5.3 Auftriebssicherung, Grundwasserschutz, Grundwasserbeschaffenheit und Versickerungsmöglichkeit	17
6. Hinweise zur Bauausführung	18
6.1 Baugrubensicherung	18
6.2 Wasserhaltung	18
6.3 Aushub/Lösbarkeit	19
6.4 Verkehrsflächen	20
7. Zusammenfassung/Schlussbemerkungen	22



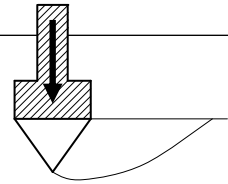
Anlagen:

- 1 Lageplan mit Aufschlusspunkten, M. 1:1000
- 2 Rammkernsondierprofile, M. d. H. 1:50 (Blatt 1-12)
- 3 Idealisiertes Baugrundprofil, M.d.L./d.H. 1:750/150
- 4 Bodenmechanische Laborversuche
Bestimmung Konsistenzgrenzen (1 Seite)
Bestimmung Glühverlust (1 Seite)
- 5 Chemische Untersuchung - Beton
Probenahmeprotokoll (1 Seiten)
Gegenüberstellung Analysenergebnisse – Zuordnungswerte (1 Seite)
Prüfbericht Nr. CDR18-002501-1 (4 Seiten)
- 6 Chemische Untersuchung - Erdaushub
Probenahmeprotokolle (3 Seiten)
Gegenüberstellung Analysenergebnisse – Zuordnungswerte (1 Seite)
Prüfbericht Nr. CDR18-002436-1 (5 Seiten)
- 7 Chemische Untersuchung - Ackerboden
Probenahmeprotokoll (1 Seite)
Gegenüberstellung Analysenergebnisse – Vorsorgewerte (1 Seite)
Prüfbericht Nr. CDR18-002437-1 (4 Seiten)
- 8 Chemische Untersuchung - Grundwasser
Prüfbericht CDR18-002410-1 (3 Seiten)



Unterlagen:

- /1/ Auftrag zur Baugrunderkundung und –beurteilung vom 04.05.2018 per Mail, zum Angebot vom 03.05.2018
- /2/ Grobplanung zum geplanten Neubau „EKM Bad Düben“, gef. Ingenieurbüro Martin, Borsdorf
- /3/ Seismologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen, M. 1: 400 000
- /4/ Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen, M. 1:50 000, Blatt 2466 (Eilenburg)
- /5/ Karte zur Grundwasserdynamik, Internet-Veröffentlichung des LfULG (<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/pages/map/default/index.xhtml>)
- /6/ Hohlraumkarte, Internet-Veröffentlichung des SMWA (<http://www.bergbau.sachsen.de/8159.html>)
- /7/ ZTV E-StB 17, Zusätzliche Technische Vorschriften/Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- /8/ RStO 12, Ausgabe 2012, Richtlinien Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
- /9/ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, letzte Änderung am 27.9.2017
- /10/ Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial, Erlass vom 11.01.2006, SMUL
- /11/ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004
- /12/ Gesprächsnotizen zum Telefonat am 28.06.2018 mit Herrn Reichert, verantwortlicher Bauleiter des Neubaus Anfang der 1990-iger Jahre
- /13/ Lageplan mit Felddrainagen
- /14/ Medienbestandspläne



1. Vorgang

In Bad Düben an der Dommitzcher Straße 13 existiert ein Einkaufsmarkt aus den 1990-iger Jahren. Es ist beabsichtigt, den Markt durch einen Neubau mit vergrößerter Fläche zu ersetzen.

Die Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH (GTB), Bannewitz, wurde mit der Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung beauftragt (U /1/).

2. Baumaßnahme

Das vorhandene L-förmige Gebäude soll vollständig abgerissen und durch einen etwas größeren, wiederum L-förmigen Neubau nahezu am gleichen Standort ersetzt werden (U /2/). Die baulichen Erweiterungen umfassen vorrangig die südliche und die nördliche Seite des jetzigen Gebäudes. Eine Unterkellerung ist nicht vorgesehen.

Neben dem Gebäudeneubau wird auch die Anzahl der Pkw-Stellplätze auf 167 Stück vergrößert. Dazu ist an der östlichen Grundstücksgrenze ein Flächenzukauf geplant (ca. 2.000 m² großer Streifen der im Osten angrenzenden Ackerfläche).

Die jetzige und einzige Zufahrtmöglichkeit vom Waldhofsweg aus bleibt bestehen.

3. Baugrundbedingungen

3.1 Geologische Situation und Morphologie

Regionalgeologische Situation

Regionalgeologisch befindet sich das Untersuchungsgebiet innerhalb der Elbezone (U /3/).

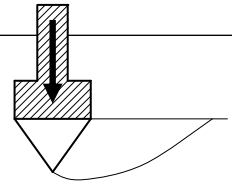
In der geologischen Karte (U /4/) sind am Baustandort saalekaltzeitliche glazifluviatile Sande kartiert. Nordnordöstlich und in einer Entfernung von knapp 1 km ist eine miozäne(tertiäre) Scholle in der Karte ausgehalten.

Die anthropogene Nutzung des Geländes lässt zuoberst Auffüllungen vermuten.

Morphologie und Geländehöhen

Der Baustandort liegt am östlichen Stadtrand von Bad Düben. Das Grundstück hat eine SSE-NNW Ausrichtung, es wird im Norden vom Waldhofsweg und der Durchwehnaer Straße begrenzt. An der Westseite existiert eine aufgelockerte Wohnbebauung in größerem Abstand zum Markt (rd. 20 m), an der Ostseite grenzt Ackerfläche an.

Das Grundstück mit dem Markt und den Stellflächen liegt etwas tiefer als die angrenzenden Straßen und die Wohngrundstücke. Die Ackerfläche im Osten ist im Norden etwa geländegleich, im Süden liegt sie wiederum etwas tiefer. Die Höhenkote beträgt allgemein etwa 91...92 m NHN.



3.2 Untersuchungsarbeiten

Am 29.05. und 30.05.2018 wurden durch die GTB 12 Rammkernsondierungen (RKS 1-12/18) ausgeführt. Die Lagerungsdichte der Baugrundsichten wurde mittels 3 Schwerer Rammsondierungen (DPH 1-3/18) bestimmt.

Die geodätischen Parameter aller 15 Aufschlüsse sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengestellt:

Tabelle 1: Baugrundaufschlüsse mit Lage und Höhe

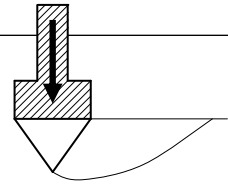
Aufschluss	Datum	Ansatzpunkt m NHN	Aufschlusstiefe m
RKS 1/18	29.05.2018	91.42	6,00
RKS 2/18	29.05.2018	90.41	6,00
RBS 3/18	29.05.2018	90.26	6,00
RKS 4/18	30.05.2018	90.87	6,00
RKS 5/18	29.05.2018	91.13	6,00
RKS 6/18	30.05.2018	91.42	6,00
RKS 7/18	30.05.2018	91.34	6,00
RKS 8/18	30.05.2018	91.45	3,00
RKS 9/18	30.05.2018	91.65	3,00
RKS 10/18	30.05.2018	91.24	3,00
RKS 11/18	30.05.2018	91.25	3,00
RKS 12/18	30.05.2018	91.78	3,00
DPH 1/18	29.05.2018	9.26	7,80
DPH 2/18	30.05.2018	91.13	7,30 (Abbruch)
DPH 3/18	30.05.2018	91.34	8,60

Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus dem Lageplan in Anlage 1 hervor. Die Einmessung nach Lage und Höhe erfolgte durch die GTB.

Die erkundeten Baugrund-/Bodenschichten wurden gemäß DIN 4022/4023 ingenieurgeologisch angesprochen sowie zeichnerisch dargestellt (Anlagen 2 und 3).

Proben wurden zur Bestätigung der visuellen Ansprache im hauseigenen Labor bzw. dem Baugrundbüro Kuntze, Klipphausen, bodenmechanisch untersucht (1 x Konsistenzgrenzenbestimmung und 2 x Glühverlust, siehe Anlage 4).

Chemische Analysen (Deklarationsanalysen des potenziellen Aushubs, Grundwasser) führte die nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte WESSLING GmbH, Landsberg OT Oppin, aus (siehe Anlage 5-8).



3.3 Schichtenfolge und Bodenarten

Nach den Aufschlüssen ist folgende Baugrundsichtung anzugeben (vgl. Anlage 2-5):

Oberflächen-Befestigung (Betonpflaster, Bettung, Tragschicht)	0,50 m bis 0,75 m erschlossene Mächtigkeit,
Sand/Kies (aufgefüllt oder glazifluviatil),	0,70 m bis 3,00 m erschlossene Mächtigkeit,
Ton, miozän (Kohlelon).	> 5,30 m erschlossene Mächtigkeit.

In dem östlich angrenzenden Erweiterungstreifen hat der **Ackerboden** eine Dicke von 70 cm (Aufschlüsse RKS 11-12/18).

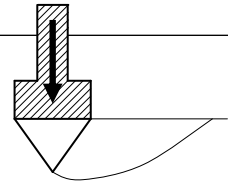
Ansonsten weist das gesamte Grundstück, abgesehen von mehreren kleinen Grüninseln, oberflächlich eine **Befestigung** auf. Diese besteht aus Betonpflaster (Dicke 8 cm), die Pflaster-Bettung (Dicke 4 cm) in 2 Aufschlusspunkten (RKS 1-2/18) besteht aus Splitt, in den restlichen Aufschlüssen aus Brechsandgemisch. Die Tragschicht unter der Bettung besteht aus Schotter, der eine punktuell nachgewiesene Dicke zwischen 42...63 cm hat.

Die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der Bettung und der Schotter-Tragschicht sind wie folgt zusammenzustellen:

- Feinkorngehalt ($d \leq 0,063$ mm):
 - Splitt: < 1 Masse-% (geschätzt)
 - Brechsand: ≈ 10 Masse-% (geschätzt)
 - Schotter-Tragschicht: ≈ 10 Masse-% (geschätzt)
- Steinanteil: ≈ 5 Masse-% (geschätzt)
- organische Bestandteile: < 3 % (geschätzt)
- Lagerungsdichte: dicht
- Bodengruppe: [GE], [SU], [GU]
- Frostempfindlichkeit: mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2)
- Nässeempfindlichkeit: vernachlässigbar
- Verdichtbarkeit: gut (Verdichtbarkeitsklasse V1)

Unter dem vorbeschriebenen Oberbau in der Bestandsfläche bzw. in der Erweiterungsfläche unter dem Ackerboden folgt in der Regel Sand, untergeordnet Kies (außer RKS 2/18). Inwieweit der **Sand/Kies** „aufgefüllt“ ist, oder ob er, wie in den geologischen Karte ausgewiesen, glazifluviatilen Ursprungs ist, kann nicht immer genau unterschieden werden (Anm.: Der Sand in der RKS 5/18 im Tiefenintervall 0,7-1,1 m ist auf jeden Fall „aufgefüllt“, da Fremdbestandteile in Form von Ziegelstücken(-splittern) in geringem Maße enthalten sind).

Die Mächtigkeit des Sandes/Kieses schwankt zwischen 0,7...3,0 m (\varnothing 1,7 m). Der Sand/Kies ist überwiegend nichtbindig. Konkret ist es meist ein schwach schluffiger, schwach kiesiger bis stark kiesiger Mittel- und Grobsand (gemischtkörniger Boden). In 4 Aufschlüssen ist es ein sandiger Fein- und Mittelkies (grobkörniger Boden) sowie ein schwach schluffiger, stark sandiger Mittelkies (gemischtkörniger Boden).



Ein *bindiger* Sand wurde in 3 Aufschlusspunkten erkundet. In der RKS 1/18 und RKS 8/18 ist es ein stark schluffiger, kiesiger Grobsand (*gemischt-bis feinkörniger* Boden) und in der RKS 11/18 ein stark schluffiger, schwach kiesiger Mittelsand (*gemischt-bis feinkörniger* Boden).

In dem Aufschluss RKS 9/18 ist unter der Schotter-Tragschicht in einer Mächtigkeit von 1,4 m ein dunkelgrauer, schwach toniger Schluff (*feinkörniger = bindiger* Boden) erbohrt worden.

Der Sand/Kies hat eine braune, rostbraune, graubraune, lokal schwarzgraue Farbe, bereichsweise ist er auch gelbbraun gefärbt. Der Sand/Kies ist wasserführend, gelegentlich ist er bloß stark feucht.

Die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften des Sandes/Kieses (aufgefüllt oder glazifluviatil) sind wie folgt zusammenzustellen:

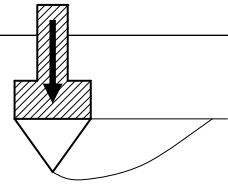
- Feinkorngehalt ($d \leq 0,063$ mm):
gemischt- bis feinkörniger Sand: $\approx 16...25$ Masse-% (geschätzt)
gemischtkörniger Sand/Kies: $\approx 10...15$ Masse-% (geschätzt)
grobkörniger Kies: ≈ 5 Masse-% (geschätzt)
- Steinanteil: ≈ 5 Masse-% (geschätzt)
- organische Bestandteile: 3...5 % (geschätzt)
- Lagerungsdichte: mitteldicht, unter GW-Spiegel locker bis mitteldicht
- Bodengruppe: SU*, (UL), SU, GU, GI
- Frostempfindlichkeit: stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3)
- Nässeempfindlichkeit: gering (lokal stark)
- Verdichtbarkeit: mäßig (Verdichtbarkeitsklasse V2)

In einer Tiefe zwischen 0,7...3,5 m uGOK wurde **stark organischer Ton** (*feinkörniger = bindiger* Boden) erkundet. Der Ton ist schwarz, kohlenartig und gutachterlicherseits **miozäner Kohleton**. Bereichsweise sind im Ton dünne Sandlagen vorhanden.

Der Kohleton ist im Hangenden der Schicht meist stark feucht, zur Tiefe hin nimmt die Feuchte ab und er wird erdfeucht. Die Liegendgrenze des organischen Tones wurde bei 6...8,6 m noch nicht nachgewiesen.

Die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften des miozänen Tones sind wie folgt:

- Feinkorngehalt ($d \leq 0,063$ mm): ≈ 90 Masse-% (geschätzt)
- Steinanteil: ---
- organische Bestandteile: 30...47 Masse-% (siehe Anlage 4, Blatt 2)
- Plastizität: ausgeprägt plastisch (siehe Anlage 4, Blatt 1)
- Konsistenz: sehr weich bis halbfest
- Wassergehalt: erdfeucht: $\approx 50...65$ % (siehe Anlage 4, Blatt 1-2)
stark feucht: $\approx 65...75$ % (geschätzt)
- undrainierte Scherfestigkeit: $c_u \approx 15...250$ kN/m² (Taschenpenetrometer)
- Bodengruppen: OT
- Frostempfindlichkeit: mittel (Frostempfindlichkeitsklasse F2)
- Nässeempfindlichkeit: stark
- Verdichtbarkeit: schlecht/problematisch (Verdichtbarkeitsklasse V3)



3.4 Hydrogeologische Situation

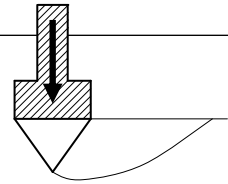
In den Aufschlüssen sind folgende Wasseranschnitte/Wasserruhestände festgestellt worden:

Tabelle 2: Wasserstandsbeobachtungen während der Aufschlussarbeiten

Aufschluss	Ansatzpunkt	Wasser angebohrt		Wasser nach Bohrende	
	[m NHN]	[m uGOK]	[m NHN]	[m uGOK]	[m NHN]
RKS 1/18	91.42	1,40	90.02	1,37	90.05
RKS 2/18	90.41	1,98	88.43	1,25	89.15
RKS 3/18	90.26	0,50	89.76	0,85	89.41
DPH 1/18	90.26	-	-	0,80	89.46
RKS 4/18	90.87	1,40	89.47	1,60	89.27
RKS 5/18	91.13	1,60	89.53	1,50	89.63
DPH 2/18	91.13	-	-	1,42	89.71
RKS 6/18	91.42	1,00	90.42	1,80	89.62
RKS 7/18	91.34	1,40	89.94	1,40	89.94
DPH 3/18	91.34	-	-	Sondierloch bei 0,85 m zugefallen	
RKS 8/18	91.45	1,00	90.45	1,52	89.93
RKS 9/18	91.65	-	-	Sondierloch bei 0,60 m zugefallen	
RKS 10/18	91.24	0,70	90.54	1,23	90.01
RKS 11/18	91.25	1,00	90.25	Sondierloch bei 1,20 m zugefallen	
RKS 12/18	91.78	1,30	90.48	1,60	90.18

Entsprechend der regionalgeologischen Zuordnung (vgl. Abschnitt 3.1) ist die allgemeine hydrogeologische Situation wie folgt zu interpretieren:

- Die **Sande/Kiese** stellen einen Grundwasserleiter (*Porengrundwasserleiter*) dar. Die Mächtigkeit des GWL beträgt nach den Sondierungen nur zwischen 1...3 m. Nach Erfahrungswerten umfasst der Durchlässigkeitswert den Wertebereich zwischen $k \approx 10^{-4} \dots 10^{-5}$ m/s, d. h. die Sande/Kiese sind nach DIN 18 130 gut durchlässig.
- Der **miozäne Ton** (Kohleton) ist mit seiner geschätzten Durchlässigkeit von $k \approx 10^{-8} \dots 10^{-10}$ m/s sehr schwach durchlässig und ein *Grundwasserstauer*.
- Die bei der Erkundung gemessenen Wasserstände (siehe Tabelle 2) weisen eine Grundwasserführung im Sand/Kies aus. Das gemittelte Wasserspiegelniveau nach Bohrende liegt auf einer Kote von 89.69 m NHN, der Wasseranschnitt erfolgte auf einer gemittelten Kote von 89.93 m NHN. Das Grundwasser ist nicht gespannt. Der mittlere Grundwasserflurabstand beträgt damit bloß rd. 1...1,5 m. Ein Beleg für den geringen Flurabstand des Wassers sind die auf dem Grundstück ehemals vorhandenen Felddrainagen (U /13/), die nach Norden entwässern. Diese Drainagen wurden sehr wahrscheinlich damals im Zuge der Bebauung gekappt, in dem geplanten Erweiterungstreifen an der Ostseite des jetzigen Areals werden die Drainagen aller Voraussicht nach noch vorhanden sein. Baubegleitend ist zu prüfen, inwieweit diese noch eine Funktion haben.



Entsprechend U /5/ liegt der mittlere Grundwasserspiegel bei etwa ≈ 88.50 m NHN und damit etwas mehr als 1 m unterhalb der Ende Mai 2018 gemessenen Wasserstände. Gutachterlicherseits wird für den Baustandort ein mittlerer GW-Stand von MW = 89.70 m HNH empfohlen. Eine Schwankung des Grundwasserspiegels von $\pm 0,30$ m (ohne Hochwasserspitzen) zu v. g. Wasserstand ist normal.

- Bezüglich Bemessungswasserständen und Höchstwasserstand stehen keine Daten zur Verfügung. In Anbetracht der geringen Mächtigkeit des GWL wird zur groben Abschätzung des mittleren Hochwasserstandes eine Erhöhung des mittleren GW-Standes gutachterlicherseits um 100 cm vorgenommen, d. h. der mittlere Hochwasserstand beträgt mindestens MHW = 90.70 m NHN. Dieser Wasserstand ist relevant als Bemessungswert für die Fundamentbemessung und für die Bemessung einer Versickerungsanlage.
- Die GW-Fließrichtung weist nach Südwesten zur Mulde (= Vorfluter) hin, die knapp 0,9 km entfernt fließt.
- Der Baustandort liegt gemäß U /5/ nicht in einer Grundwasserschutzzone und nicht innerhalb eines rechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiets für ein 100-jährliches Hochwasserereignis.

3.5 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können folgende Bodenkennwerte verwendet werden:

Tabelle 3: Bodenkennwerte (Rechenwerte)

		Sand/Kies (aufgefüllt oder glazifluviatil)	Ton, miozän (Kohle-ton)
Wichte, erdfeucht und unter Auftrieb	kN/m ³	19/9	16/6
Reibungswinkel	Grad	30	20
Kohäsion	kN/m ²	0	15
Kohäsion, undrainiert ¹⁾	kN/m ²	0	15...250
Steifezahl ¹⁾	MN/m ²	30...50	1...5
Bodengruppe	DIN 18 196	SU, GU, GI, SU*, (UL)	OT
Bodenklasse ²⁾ (informativ)	DIN 18 300	3, (4)	4
Frostempfindlichkeit	ZTV E-StB 17	F3	F2

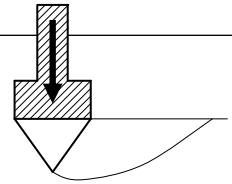
- 1) geschätzte Werte
2) nach VOB Teil C (Stand 2012)

3.6 Erdbebensicherheit

Der Baustandort gehört zu keiner Erdbebenzone.

3.7 Altbergbau

Der Baustandort liegt nach U /6/ nicht in einem Gebiet mit unterirdischen Hohlräumen gemäß § 8 Säch-sHohlrVO.



4. Chemische Deklarationsuntersuchungen

4.1 Probenahme und Analytik

Es erfolgte fach- und sachgerecht eine schicht- und eine tiefenbezogene Beprobung des potenziellen Ausbaus im Rahmen der Baugrunderkundung.

Proben der Oberflächenbefestigung (Beton, Bettung, Tragschicht), des Ackerbodens, des Sandes/Kieses und des miozänen Tons wurden entnommen und wie folgt zu Mischproben zusammengefasst und chemisch analysiert:

Beton

Probe MP 1 (Labormischprobe besteht aus 9 Einzelproben)

⇒ Analyse gemäß SMUL 1 (U /10/)

Probenahmeprotokoll (Anlage 5, Blatt 1), Prüfbericht (Anlage 5, Blatt 3-6)

Bettung/Schotter

Probe MP 2 (Labormischprobe besteht aus 9 Einzelproben)

⇒ Analyse gemäß LAGA für Boden (U /11/)

Mindestuntersuchungsprogramm Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen, Tabelle II.1.2-1

inkl. Eluatanalyse Arsen und Schwermetalle

Probenahmeprotokoll (Anlage 6, Blatt 1), Prüfbericht (Anlage 6, Blatt 5-9)

Sand/Kies

Probe MP 3 (Labormischprobe besteht aus 10 Einzelproben)

⇒ Analyse gemäß LAGA für Boden (U /11/)

Mindestuntersuchungsprogramm Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen, Tabelle II.1.2-1

inkl. Eluatanalyse Arsen und Schwermetalle

Probenahmeprotokoll (Anlage 6, Blatt 2), Prüfbericht (Anlage 6, Blatt 5-9)

Ton, miozän

RKS 2/18 (Einzelprobe)

⇒ Analyse gemäß LAGA für Boden (U /11/)

Mindestuntersuchungsprogramm Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen, Tabelle II.1.2-1

inkl. Eluatanalyse Arsen und Schwermetalle

Probenahmeprotokoll (Anlage 6, Blatt 3), Prüfbericht (Anlage 6, Blatt 5-9)

Ackerboden

Probe MP 4 (Labormischprobe besteht aus 2 Einzelproben)

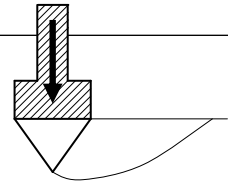
⇒ Analyse gemäß BBodSchV (U /9/)

Vorsorgewerte Metalle und organische Stoffe (Anhang 2, Tab. 4.1 und 4.2)

Probenahmeprotokoll (Anlage 7, Blatt 1), Prüfbericht (Anlage 7, Blatt 3-6)

Die Untersuchung führte die nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte WESSLING GmbH, Landsberg OT Oppin, aus.

Von den Einzelproben existieren Rückstellproben, die im Büro des Unterzeichnenden 12 Monate aufgehoben werden. Darüber hinaus wird im Labor Restmaterial noch 3 Monate aufbewahrt.



4.2 Analysenergebnisse

Betonpflaster

Die Verkehrsflächen (Stellplätze, Fahrwege) sind mit Betonpflaster befestigt. Für eine chemische Analyse wurden von den Pflastersteinen an den jeweiligen Aufschlusspunkten Probestücke mit dem Hammer abgeschlagen und zur **Labormischprobe MP 1** (Probenahmeprotokoll siehe Anlage 5, Blatt 1) vereinigt.

Bloß die elektrische Leitfähigkeit ist mit 2170 $\mu\text{S}/\text{cm}$ leicht erhöht (siehe Anlage 5, Blatt 2, Prüfbericht, Anlage 5, Blatt 3-6).

Im Ergebnis der Analyse ist das Betonpflaster in die **Einbaukonfiguration W 1.2** (AVV-Nummer 170101 = Beton) einzuordnen.

Pflaster-Bettung/Schotter

Die Pflasterbettung besteht in 2 Aufschlusspunkten (RKS 1-2/18) aus Splitt, in den restlichen Aufschlüssen aus Brechsandgemisch. Die Tragschicht unter der Bettung besteht aus Schotter. Die entnommenen Einzelproben der Pflaster-Bettung und des unterlagernden Schotters wurden zur **Labormischprobe MP 2** (Probenahmeprotokoll siehe Anlage 6, Blatt 1) vereinigt.

Die Analyse der Probe weist im Feststoff nur bei Arsen einen geringfügig erhöhten Wert aus, im Eluat ist der pH-Wert mit 9,6 leicht alkalisch (siehe Anlage 6, Blatt 4 und Prüfbericht, Anlage 6, Blatt 5-9). Diese beiden Parameter sind maßgeblich für die vorzunehmende Einstufung der Pflaster-Bettung (Dicke 4 cm) und des Schotters (Dicke zw. 42...63 cm) in die **Einbauklasse Z 1.2** (AVV-Nr. 170504 = Boden und Steine) nach einem Ausbau.

Sand/Kies

In der Verkehrsfläche unter dem Oberbau sowie in der Erweiterungsfläche im Osten unter dem Ackerboden folgt Sand/Kies (aufgefüllt oder glazifluviatil). Nur lokal wurden in geringem Umfang Ziegelsplitter (geschätzter Anteil $\ll 10$ Vol.-%) festgestellt. Der Sand/Kies hat eine mittlere Mächtigkeit von 1,7 m, beprobt wurde der Sand/Kies bis in eine Tiefe von 1 m. Die Proben wurden zu der **Labormischprobe MP 3** zusammengefasst (Probenahmeprotokoll, siehe Anlage 6, Blatt 2).

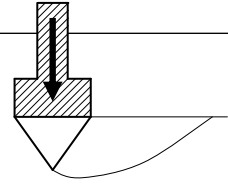
Die Probe ist sowohl im Feststoff als auch im Eluat unauffällig (siehe Anlage 6, Blatt 4 und Prüfbericht, Anlage 6, Blatt 5-9). Der Sand/Kies kann der **Einbauklasse Z 0** zugeordnet werden.

Ton, miozän

Von dem flächig auf dem Baugrundstück nachgewiesenen miozänen Ton (Kohleton) wurde die Einzelprobe aus der RKS 2/18 für eine chemische Analyse ausgewählt (Anm.: Nur in diesem Aufschluss fehlt der ansonsten über dem Ton befindliche Sand/Kies).

Die Probe MP 3 hat im Feststoff einen außerordentlich hohen TOC-Wert (Gesamt-Kohlenstoffgehalt) und im Eluat einen stark erhöhten Sulfat-Wert, die elektrische Leitfähigkeit ist geringfügig erhöht (siehe Anlage 6, Blatt 4 und Prüfbericht, Anlage 6, Blatt 5-9). Der TOC-Wert ist nicht schadstoffbedingt, sondern resultiert aus dem hohen organischen Anteil im Kohleton. Der Sulfat-Wert ist gutachterlicherseits auf den Chemismus des Kohletons zurückzuführen, die Leitfähigkeit hängt wiederum mit dem Sulfat zusammen.

Prinzipiell sollte ein Ausbau des miozänen Tons (Kohletons) vermieden werden, da eine Verwertung und/oder Deponierung aufgrund des hohen organischen Anteils problematisch ist.

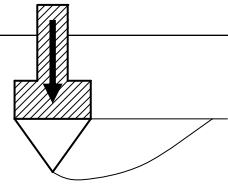


Fällt doch Kohleton beim Aushub an, sollte eine Möglichkeit gefunden werden, diesen an Ort und Stelle zu verwerten (z. B. unterhalb einer Grünfläche, wo keine Trag-/Verdichtungsanforderungen einzuhalten sind oder z. B. als Aufwallung).

Ackerboden

Die Gegenüberstellung der Analysenergebnisse mit den Grenzwerten enthält die Anlage 7, Blatt 1.

Bei der Labormischprobe MP 4 werden die Vorsorgewerte für Metalle und für organische Stoffe eingehalten. Bei der Verwertung des abgetragenen Ackerbodens gibt es gutachterlicherseits **keine Einschränkungen**.



5. Bautechnische Beurteilung der geplanten Baumaßnahme

Entsprechend U /2/ soll das vorhandene L-förmige Gebäude komplett abgerissen und durch einen etwas größeren, auch wieder L-förmigen Neubau am gleichen Standort ersetzt werden. Die baulichen Erweiterungen umfassen dabei vorrangig die südliche und die nördliche Seite des jetzigen Gebäudes. Eine Unterkellerung ist nicht vorgesehen.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse für den geplanten Ersatzneubau des Einkaufszentrums wurden 10 Baugrundaufschlüsse (7 x direkt = Rammkernsondierungen á 6 m und 3 x indirekt = Schwere Rammsondierungen 7,3...8,6 m tief) ausgeführt. Die erkundeten Baugrundsichten sind idealisiert als Baugrundprofil in der Anlage 3 dargestellt. Die Einzelprofile der Rammkernsondierungen enthält die Anlage 2, Blatt 1-7.

Neben dem Gebäudeneubau soll auch die Anzahl der Pkw-Stellplätze auf insgesamt 167 Stück vergrößert werden. Dazu ist an der östlichen Grundstücksgrenze ein Flächenzukauf geplant (ca. 2.000 m² großer Streifen der im Osten angrenzenden Ackerfläche).

In den Verkehrsflächen (Stellplätze, Fahrwege) wurden 3 Rammkernsondierungen mit einer Endtiefe von 3 m und in dem Erweiterungsbereich wurden 2 Rammkernsondierungen mit 3 m Endtiefe ausgeführt. Die Einzelprofile enthält die Anlage 2, Blatt 8-12.

Die jetzige und einzige Zufahrtmöglichkeit vom Waldhofsweg aus bleibt bestehen.

5.1 Baugrundeinschätzung

Ohne Berücksichtigung des Oberbaus der Verkehrsflächen ist die erkundete Baugrundsichtung am Baustandort relativ homogen. Unter dem Oberbau bzw. in der Erweiterungsfläche unter dem Ackerboden ist **Sand/Kies** flächig nachgewiesen worden. Lediglich die RKS 2/18 stellt eine Ausnahme dar, in dieser gibt es keinen Sand bzw. Kies.

Inwieweit der Sand/Kies „aufgefüllt“ ist, oder ob er, wie in den geologischen Karte ausgewiesen, glazifluviatilen Ursprungs ist, kann nicht immer genau unterschieden werden, ist aber auch bau-/gründungstechnisch nicht von Bedeutung. Erkundet wurde der Sand/Kies in einer Mächtigkeit zwischen 0,7...3,0 m.

Unter dem Sand/Kies bzw. in der RKS 2/18 direkt unter der Schotter-Tragschicht folgt ein **stark organischer Ton**. Dieser ist schwarz und kohlenartig und gutachterlicherseits **miozäner Kohleton**. Die Liegendgrenze des Tones wurde bei 6...8,6 m noch nicht nachgewiesen.

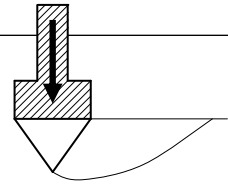
Die beiden Baugrundsichten sind bau-/gründungstechnisch wie folgt zu beschreiben/einzuschätzen:

- ⇒ Der **Sand/Kies** ist überwiegend nichtbindig. Es ist meist ein schwach schluffiger, schwach kiesiger bis stark kiesiger Mittel- und Grobsand (*gemischtkörniger* Boden). In 4 Aufschlüssen ist es ein sandiger Fein- und Mittelkies (*grobkörniger* Boden) sowie ein schwach schluffiger, stark sandiger Mittelkies (*gemischtkörniger* Boden).

Bindiger Sand wurde in 3 Aufschlusspunkten erkundet. In dem Aufschluss RKS 9/18 ist in einer Mächtigkeit von 1,40 ein dunkelgrauer, schwach toniger Schluff (*feinkörniger* = bindiger Boden) erbohrt worden.

Nur in der RKS 5/18 im Tiefenintervall 0,7-1,1 m sind Fremdbestandteile in Form von Ziegelsplittern in geringem Maße enthalten. Der Sand/Kies ist fast immer wasserführend.

Der Lagerungszustand kann nach den Schlagzahlen der Schwere Rammsondierungen über dem GW-Spiegel mit $N_{10} \approx 10$ als mitteldicht eingeschätzt werden. Unterhalb des GW-Spiegel sinken die Schlagzahlen ab und der Lagerungszustand ist locker bis mitteldicht.



⇒ Der Sand/Kies ist zusammengefasst stark frostempfindlich, die Nässeempfindlichkeit ist gering und die Verdichtbarkeit ist mäßig.

Zum Abtrag von Tragwerkslasten ist der Sand/Kies **geeignet**. Ein Feinkorngehalt von > 15 Masse-% (bindiger Sand und/oder Schluff) erfordert einen Bodenaustausch (vollständiger Ersatz).

⇒ In einer Tiefe zwischen 0,7...3,5 m uGOK folgt unter dem Sand/Kies ein schwarz gefärbter **stark organischer Ton** (miozäner Kohleton). Der Ton ist im Hangenden durch den überlagernden wasserführenden Sand/Kies stark durchfeuchtet und die Konsistenz ist nur breiig bis weich und weich. Zur Tiefe hin nimmt die Bodenfeuchte ab und die Konsistenz geht in steif bis hin zu halbfest über. Die Liegendgrenze des Tones wurde bei 6...8,6 m noch nicht nachgewiesen.

⇒ Der miozäne Kohleton ist zwar gering frostempfindlich, aber er ist stark nässeempfindlich. Nicht nur wegen der stellenweise breiigen und weichen bis breiigen Konsistenz, sondern auch wegen des hohen organischen Anteils ist der Kohleton **zum Abtrag von Tragwerkslasten ungeeignet**, das Setzungspotenzial ist nicht unerheblich (Langzeitsetzungen).

Anm.: Wegen der erkundeten ungünstigen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse und zur Klärung der Frage, wie das Tragwerk der vorhandenen Baubestandes gegründet wurde, erfolgte ein telefonischer Kontakt mit dem damals verantwortlichen Bauleiter (U /12/). Die erkundeten Baugrundverhältnisse decken sich mit den damals beim Bau festgestellten Verhältnissen. Der Baubestand ist flach gegründet, wobei ein Polsterkörper eingebracht wurde. Die Dicke des Polsterkörpers wurde dabei baubegleitend festgelegt.

Fazit: Für den Neubau wird, analog dem Bestand, ebenfalls eine Flachgründung favorisiert. Problematisch ist der nicht tragfähige Kohleton, der aufgrund seiner Tiefenlage gründungsrelevant ist. Der flächig auch unter dem Bestandsgebäude vorhandene Sand/Kies (U /12/) wirkt quasi als Polsterkörper setzungsmindernd, d. h. mit zunehmender Dicke des Sandes/Kieses unterhalb der Fundamentsohle verringern sich die durch den Kohlton bedingten Setzungen.

Die vorhandenen Erkundungsergebnisse lassen keine Aussage über eine Tiefgründung des Gebäudetragwerkes zu, da mit den Sondierungen die Liegendgrenze des Kohletons nicht nachgewiesen wurde. Tiefere Baugrundbohrungen wären für die Betrachtung einer Tiefgründung (z. B. Pfähle etc.) notwendig.

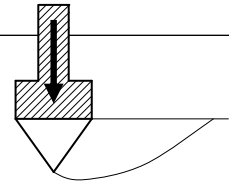
5.2 Gründungsvorschlag

Analog dem Bestand wird ebenfalls eine Flachgründung des Neubaus favorisiert. Die Fundamente sind dabei im Sand/Kies zu gründen. Eine Fundament-Mindesteinbindetiefe von $t > 1,0$ m wird empfohlen. Bei einer entsprechenden Restdicke wirkt der Sand/Kies tragfähigkeitserhöhend und setzungsmindernd.

Die Bemessung der Fundamente hat mittels Grundbruch-/Setzungsnachweis (Bodenkennwerte siehe Tabelle 3, Seite 10) zu erfolgen. Mittels Tabellenwerten nach DIN 1054:2010-12 ist eine Bemessung nicht möglich, da die Voraussetzungen hierfür nicht gegeben sind.

Der Sohldruck (bzw. Sohlwiderstand) und/oder die Dicke der Sand/Kies-Schicht unter den Fundamentsohlen sind unter Berücksichtigung der durch das Gebäudetragwerk schadlos aufnehmbaren Differenzsetzungen sowie der Grundbruchsicherheit iterativ zu bestimmen.

Bei den Berechnungen sollte als Berechnungswasserstand der mittlere Hochwasserstand bei mindestens MHW = 90.70 m NHN angesetzt werden (siehe nachfolgenden Abschnitt 5.3). Eine Vorbelastung des Baugrundes in der Größenordnung von 10 kN/m^3 kann bei der Setzungsermittlung berücksichtigt werden.



Der Verlauf der Setzungsmulde ist last- und laststellungsabhängig, die zu erwartenden Setzungsdifferenzen betragen erfahrungsgemäß rd. 50 % der Gesamtsetzung. Die Setzungen werden sich über einen langen Zeitraum nach dem Lasteintrag einstellen (Langzeitsetzungen).

Streifenfundamente haben den Vorteil, dass sie zum Ausgleich von Differenzsetzungen und zur Erhöhung der Steifigkeit bewehrt werden können.

Für unterschiedlich tief gegründete Nachbarfundamente sollte ein Abtreppungswinkel von $\beta = 35^\circ$ nicht überschritten werden. Ansonsten müssen die von den höher liegenden Fundamenten herrührenden Erd drücke bei der Bemessung der tieferliegenden Fundamente und der darauf abgestützten Konstruktionsglieder berücksichtigt werden.

Bei einer überschlägig ausgeführten Grundbruch-/Setzungsberechnung für ein fiktives Einzelfundament (1,60 m x 1,60 m) sowie für ein Streifenfundament (b = 0,60 m, Länge 10 m) mit den vorgenannten Eingangswerten wurden die Sohldrücke sowie die Dicken der Sand/Kies-Schicht unter der Fundamentsohle variiert. Die Berechnungsergebnisse für die zu erwartenden Setzungen sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt:

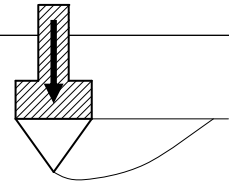
Tabelle 4: Prognostizierte Setzungsbeträge

Dicke Sand/Kies-Schicht unter Fundamentsohle	Sohldruck / Bodenpressung		
	80 kN/m ²	100 kN/m ²	120 kN/m ²
Einzelfundament 1,60 x 1,60 m			
d = 0,75 m	s ≈ 2,0	s ≈ 2,6	s ≈ 3,3
d = 1,00 m	s ≈ 1,6	s ≈ 2,1	s ≈ 2,8
d = 1,25 m	s ≈ 1,2	s ≈ 1,8	s ≈ 2,3
Streifenfundament 0,60 x 10 m			
d = 0,75 m	s ≈ 1,7	s ≈ 2,3	s ≈ 3,0
d = 1,00 m	s ≈ 1,3	s ≈ 1,9	s ≈ 2,4
d = 1,25 m	s ≈ 1,0	s ≈ 1,5	s ≈ 2,0

Der Abgleich zwischen der rechnerisch unterstellten Restdicke des Sandes/Kiese unter den Fundamenten mit der tatsächlich vorhandenen Dicke sollte stichprobenartig im Rahmen der ingenieurtechnischen Abnahme/Baubegleitung erfolgen. Falls die Dicke nicht ausreicht, ist ein entsprechender Einbau von weitgestuften oder intermittierend gestuften Kies(Schotter)-Sand-Gemischen (Bodengruppe GW oder GI) vorzunehmen. Die Gemische sind lagenweise einzubauen und auf $D_{pr} \geq 98\%$ der einfachen Proctordichte zu verdichten (z. B. Nachweis $E_{vd} \geq 45 \text{ MN/m}^2$). Die Schüttaglagen sollten wegen dem Kohleton nur maximal 10...15 cm dick sein und sie sind mit leichtem Verdichtungsgerät zu verdichten.

Alternativ zum Bodenaustausch wäre auch eine flächige Geländeregulierung (Anschüttung) des Baugrundstücks denkbar. Als Schüttmaterialien geeignet sind weitgestufte oder intermittierend gestufte Kies(Schotter)-Sand-Gemische und/oder Mineralstoffgemische der Körnung 0/32 oder 0/45.

Unter nichttragenden Bodenplatten (normaler Industriefußboden) wird ein 40 cm dicker Polsterkörper empfohlen (z. B. Mineralstoffgemisch der Körnung 0/32 oder 0/45), dieser wirkt gleichzeitig als kapillarbrechende Schicht gegen Bodenfeuchte.



5.3 Auftriebssicherung, Grundwasserschutz, Grundwasserbeschaffenheit und Versickerungsmöglichkeit

Der Baubereich liegt nach U /5/ nicht in einer Wasserschutzzone und nicht in einem fachlich ermittelten und rechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet.

Bei der Baugrunderkundung wurde in 12 von den insgesamt 15 Aufschlüssen Grundwasser im Sand/Kies angeschnitten/gemessen, bei den restlichen 3 Aufschlüssen war das Sondierloch zugewallen. Abgesehen von der Sondierung RKS 9/18 ist bei den beiden anderen Sondierungen von einer Wasserführung auszugehen.

Das gemittelte Wasserspiegelniveau nach Bohrende liegt auf einer Kote von 89.69 m NHN, der Wasseranschnitt erfolgte auf einer gemittelten Kote von 89.93 m NHN. Der mittlere Grundwasserflurabstand beträgt damit bloß rd. 1...1,5 m.

Nach den Wasserstandsbeobachtungen wird gutachterlicherseits für den Baustandort ein mittlerer GW-Stand von MW = 89.70 m HNH angegeben. Eine Schwankung des Grundwasserspiegels von $\pm 0,30$ m (ohne Hochwasserspitzen) zu v. g. Wasserstand ist normal.

Bezüglich statistischen Bemessungswasserständen und Höchstwasserstand stehen keine Daten zur Verfügung. In Anbetracht der geringen Mächtigkeit des GWL wird zur groben Abschätzung des mittleren Hochwasserstandes eine Erhöhung des mittleren GW-Standes um 100 cm gutachterlicherseits vorgenommen, d. h. er beträgt mindestens MHW = 90.70 m NHN.

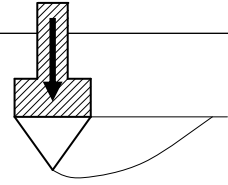
Für das nichtunterkellerte Gebäude ist es ausreichend, die Bodenplatte gegen aufsteigende Bodenfeuchte gemäß den gültigen Vorschriften zu sichern/zu schützen. Anzusetzen ist diesbezüglich nach jetzigem Kenntnisstand die Wassereinwirkungsklasse W 1.

Die aus den Sondierungen RKS 6/18 und RKS 7/18 durch Schöpfen entnommenen Wasserproben wurde zusammengeführt und auf Beton- und Stahlaggressivität untersucht (Prüfbericht siehe vgl. Anlage 8): Das Grundwasser ist wie folgt zu bewerten:

Tabelle 5: Analyseergebnisse der Wasserprobenuntersuchung

	Angriffsgrade
Betonaggressivität	schwach betonangreifend (XA1)
Mulden- und Lochkorrosion im Wasser	gering
Flächenkorrosion im Wasser	sehr gering

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist am Baustandort **nicht möglich**. Versickerungsfähig sind zwar die flüchtig vorhandenen Sande/Kiese mit $k \approx 10^{-4} \dots 10^{-5}$, aber der Grundwasserflurabstand mit nur 1...1,5 m erfordert eine Flächenversickerung. Diese bedingt einen entsprechend großen Flächenbedarf. Für eine Muldenversickerung oder Rigolenversickerung ist der vorhandene Grundwasserflurabstand zu klein.



6. Hinweise zur Bauausführung

6.1 Baugrubensicherung

Baugruben und/oder Gräben können bis zu einer Tiefe von 1 m senkrecht ausgeführt werden. Bis zu dieser Tiefe ist in der Regel nicht mit einem Wasseranschnitt bzw. mit einer stark erhöhten Bodenfeuchte zu rechnen.

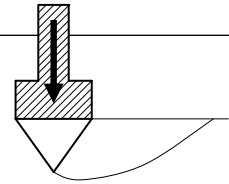
Bei Tiefen ≥ 1 m können ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit bei Einhaltung eines lastfreien Bereichs von mindestens 1,0 m ab Böschungsoberkante die Baugrubenwände unter einem Winkel von $\beta \leq 45^\circ$ geböscht werden. Zu beachten ist, dass meist ab dieser Tiefe die Bodenfeuchte stark zunimmt und ein Grundwasserzutritt erfolgt.

Unterhalb des Wasserspiegels sind freie Böschungen ohne eine temporäre Grundwasserabsenkung nicht standsicher bzw. es ist ein senkrechter wassersperrender Verbau notwendig (z. B. Spundbohlen).

6.2 Wasserhaltung

Ab einer Aushubtiefe von ≥ 1 m werden Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig. In dem gut durchlässigen Sand/Kies ($k \approx 10^{-4} \dots 10^{-5}$ m/s) kann mittels offener Wasserhaltung maximal ein Absenkbetrag von 50 cm und auch nur lokal begrenzt erzielt werden. Für größere Absenkungsbeträge ist eine geschlossene Wasserhaltung mittels Lanzen (z. B. Wellpoint-Anlage) notwendig.

Anm.: Für eine temporäre Grundwasserabsenkung ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich.



6.3 Aushub/Lösbarkeit

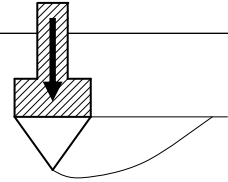
Für die aufgeschlossenen Baugrundsichten sind folgende Kennzahlen/Kennwerte, die zur Beschreibung und Bildung von Homogenbereich erforderlich sind, nachfolgend tabellarisch zusammengestellt:

Tabelle 6: Kennzahlen für Lockergestein (Erdbau)

Baugrundsicht	Pflaster-Bettung, Tragschicht	Sand/Kies (aufgefüllt oder glazifluvial)	Ton, miozän (Kohleton)
Lagebezug	gesamter Baustandort	gesamter Baustandort	gesamter Baustandort
Aufschlüsse	RKS 1-3/18 und RKS 5-10/18	RKS 1/18 und RKS 3-12/18	RKS 1-12/18
Feinkorngehalt (d < 0,063 mm)	1...10 Masse-% *)	5...25 Masse-% *)	≈ 90 Masse-% *)
Massenan- teil nach DIN EN ISO 14688-1 *)	Steine	5 Masse-% *)	0
	Blöcke	0	0
	große Blöcke	0	0
Wassergehalt [Masse-%]	< 5 % *)	5...15 % *)	50...75 %
Konsistenzzahl	---	---	0,50...1,6
Plastizitätszahl	---	---	0,17
Lagerungsdichte	dicht	mitteldicht, unterhalb Grundwasser locker- mitteldicht	---
organischer Anteil [Masse-%]	< 3 *)	< 3 *)	30...47
Chemische Deklaration	Z 1.2	Z 0	Z 2 (gutachterliche Einschätzung)
Bodengruppen nach DIN 18 196	[SU], [GU], [GE]	SU, GU, GI, SU*, (UL)	OT
Bodenklassen n. DIN 18 300 (VOB Teil C, Stand 2012)	3	3, 4	4
mögliche Bildung von Ho- mogenbereichen	Homogenbereich A	Homogenbereich B	Homogenbereich C

*) geschätzte Werte

- Für den im Baubereich vorhandenen **Ober-/Ackerboden** (Dicke von 45...70 cm) ist ein eigener Homogenbereich (**Homogenbereich O**) auszuweisen.
- Die nichtbindigen Sande/Kiese (Feinkorngehalt < 15 Masse-%) sind unter bautechnischen Gesichtspunkten für einen Wiedereinbau auch bei Verdichtungsanforderungen $D_{Pr} \geq 98 \%$ geeignet.
- Der bindige Sand sowie der **miozäne Ton** (Kohleton) sind nur bei geländeregulierenden Maßnahmen ohne jegliche Verdichtungsanforderungen verwendbar.



6.4 Verkehrsflächen

Die Anzahl der Pkw-Stellplätze soll auf 167 Stück vergrößert werden. Dazu ist an der östlichen Grundstücksgrenze ein Flächenzukauf geplant (ca. 2.000 m² großer Streifen der im Osten angrenzenden Ackerfläche).

In den Verkehrsflächen (Stellplätze, Fahrwege) wurden 3 Rammkernsondierungen mit einer Endtiefe von 3 m und in dem Erweiterungsbereich wurden 2 Rammkernsondierungen mit 3 m Endtiefe ausgeführt. Die Einzelprofile enthält die Anlage 2, Blatt 8-12.

Die jetzige und einzige Zufahrtmöglichkeit vom Waldhofsweg aus bleibt bestehen.

Angaben zur Belastungsklasse liegen nicht vor.

Im Folgenden wird deshalb allgemein Stellung zu den geotechnischen Verhältnisse bezogen.

Frostsicherer Straßenaufbau

Die Baugrund-/Bodenschicht im künftigen Planum besteht aus Sand/Kies (= *nichtbindiger*, lokal *bindiger* Boden). Eine bauwirtschaftlich sinnvolle Trennung ist nicht möglich, so dass der **Sand/Kies** einheitlich **stark frostempfindlich** (Frostempfindlichkeitsklasse F3) eingeschätzt wird. Unterlagert wird der Sand/Kies von miozänem Ton (= *bindiger* Boden), dieser ist gering bis mittel frostempfindlich.

Die Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus der Verkehrsfläche sollte entsprechend RStO 12, Tabelle 6 (Belastungsklassen) und Tabelle 7 (Mehr-/Minderdicken für örtliche Verhältnisse) vorgenommen werden.

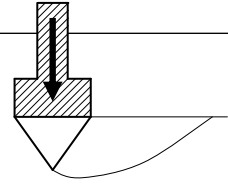
Bei der Bestimmung des Grundwertes nach Tabelle 6 ist die Frostempfindlichkeitsklasse F2 anzunehmen, die Belastungsklasse ist entsprechend der Verkehrsbelastung zu wählen (Pkw-Stellflächen = Bk 0,3 → d = 50 cm, Lkw-Flächen und Fahrspuren = Bk 1,0 oder Bk 1,8 → d = 60 cm). Die Mehr- oder Minderdicken A-E für örtliche Verhältnisse sind wie folgt:

Frosteinwirkungszone (Buchstabe A)	II (+ 5 cm)
Klimaunterschiede (Buchstabe B)	keine (± 0 cm)
Wasserverhältnisse (Buchstabe C)	Grund-/Schichtenwasser bis 1,5 m unter Planum(± 5 cm)
Lage der Gradiente (Buchstabe D)	geländegleich (± 0 cm)
Entwässerung Randbereiche (Buchstabe E)	Abläufe (-5 cm)

Straßenbautechnische Beurteilung des Planums

Bei der Baugrund-/Bodenschicht im künftigen Planum handelt es sich um *nichtbindigen* Sand/Kies. Lokal ist der Feinkorngehalt stark erhöht und der Sand ist *bindig* (z. B. RKS 1/18, RKS 8-9/18). Bezüglich der Mindestanforderungen gemäß ZTVE-StB 17 an das Planum hinsichtlich **Verdichtung und Tragfähigkeit** ($E_{v2} \geq 45$ MPa) werden die Baugrundverhältnisse wie folgt bewertet:

- Dort, wo der Sand/Kies *nichtbindig* ist, werden die Mindestanforderungen durch eine Verdichtung erzielt, tragfähigkeitserhöhende Maßnahmen sind nicht notwendig.
- Im lokal vorhandenen *bindigen* Sand werden bei der festgestellten weichen Konsistenz die Mindestanforderungen nicht eingehalten. Der Einbau eines **Teilbodenersatzkörpers** (z. B. Mineralstoffgemisch 0/32 oder 0/45) in einer Mindestdicke von **d ≥ 30 cm** wird erforderlich.

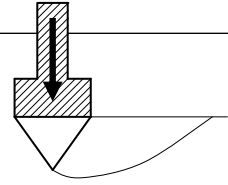


Auf der sicheren Seite liegend, sollte planungs- und ausschreibungsseitig bei **25 % der Pkw-Verkehrsfläche** prophylaktisch diesbezüglich ein Bodenaustausch vorgesehen werden. Das Erfordernis ist baubegleitend ingenieurtechnisch konkret festzulegen.

- Bei den **Lkw-Fahrspuren** und in den **Rampenbereichen**, die in der Regel durch spurfahrenden Verkehr besonderen Beanspruchungen unterliegen, wird der Einbau eines **Teilbodenersatzkörpers** (z. B. Mineralstoffgemisch 0/32 oder 0/45) in einer Mindestdicke von **$d \geq 30 \text{ cm}$** empfohlen.

Anm.: Die Pflasterdecke westlich des Bestandsgebäudes (Anlieferung) weist Schäden (Spurrinnen, lose/lockere Steine) auf.

Eine Planumsentwässerung wird als **nicht notwendig** erachtet.



7. Zusammenfassung/Schlussbemerkungen

Zur geotechnischen Bewertung des Bauvorhabens wurden Rammkernsondierungen und Schwere Rammsondierungen ausgeführt. Eine chemische Deklaration des potentiellen Aushubs erfolgte.

Die erkundeten Baugrundsichten konnten mit dem realisierten Aufschlussprogramm hinreichend genau erkundet und beschrieben werden. Eine ergänzende Baugrunduntersuchung ist nur erforderlich, wenn eine Tiefgründung des Gebäudetragerwerkes erfolgen soll.

Die Baugrund-/Grundwasserverhältnisse sind dahingehend problematisch, da flächig unter einer mehr oder minder starken, grundwasserführenden Sand/Kies-Schicht ein stark organischer Ton vorhanden ist. Dieser Ton beeinflusst das Trag- und Setzungsverhalten, wobei die Sand/Kies-Schicht bei einer entsprechend großen Dicke eine setzungsausgleichende Wirkung hat. Außerdem ist oberflächennah, konkret in 1...1,50 m Tiefe, bereits Grundwasser nachgewiesen worden.

Analog dem Bestandsgebäude wird auch für den Ersatzneubau eine Flachgründung für praktikabel gehalten.

Der Sohldruck (bzw. Sohlwiderstand) und/oder die Dicke der Sand/Kies-Schicht unter den Fundamentsohlen sind unter Berücksichtigung der durch das Gebäudetragerwerk schadlos aufnehmbaren Differenzsetzungen sowie der Grundbruchsicherheit iterativ zu bestimmen.

Der Abgleich zwischen der rechnerisch unterstellten Restdicke des Sandes/Kiese unter den Fundamenten mit der tatsächlich vorhandenen Dicke hat stichprobenartig im Rahmen der ingenieurtechnischen Abnahme/Baubegleitung zu erfolgen. Falls die Dicke nicht ausreicht, ist ein entsprechender Einbau von weitgestuften oder intermittierend gestuften Kies(Schotter)-Sand-Gemischen (Bodengruppe GW oder GI) vorzunehmen.

Alternativ zum Bodenaustausch wäre auch eine flächige Geländeregulierung (Anschüttung) des Baugrundstücks denkbar. Vorteile einer Anschüttung wären:

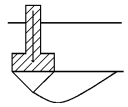
- Verringerung von Setzungen/Setzungsdifferenzen bzw. ein höherer Lasteintrag ist möglich
- Vergrößerung des Grundwasserflurabstandes, so dass möglicherweise bei Tiefbauarbeiten kein Grundwasseranschnitt erfolgt
- die Wahrscheinlichkeit, dass Kohleton beim Aushub anfällt, wird verringert (Verwertungsproblematik).

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass die Baugrundaufschlüsse nur Stichproben im Baugrund darstellen. Sie ermöglichen für die zwischenliegenden Bereiche damit nur interpolierte Angaben über die zu erwartenden Baugrundverhältnisse.

Geotechnik Buschmann
Ingenieurgesellschaft mbH

Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH

01728 Bannewitz, Heinrich-Heine-Straße 3a
Tel: 0351 / 20 25 991 Fax: 0351 / 20 25 994



Bauvorhaben
Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN
Domnitzscher Straße 13, Bad Dübén

Darstellung
Lageplan mit Aufschluss-/Versuchspunkten

Maßstab

1:1000

Datum

11.07.2018

Auftraggeber ESF-Projektentwicklung
Am Wachberg 11a, 04425 Taucha

Bearbeiter

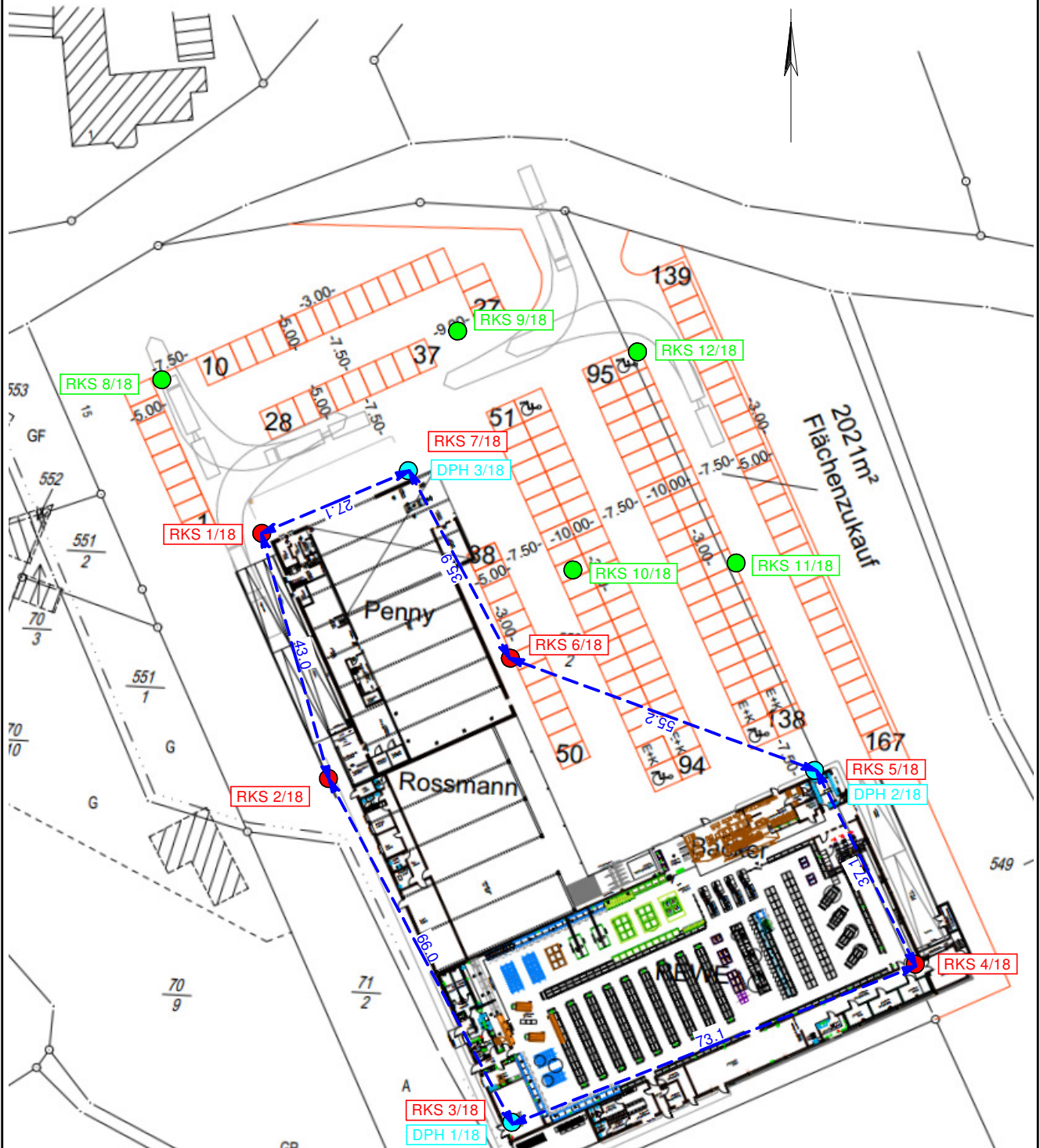
Klose

Bericht-Nr.

180505

Anlage

1

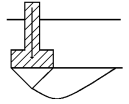


LEGENDE

- Rammkernsondierung (RKS) Endtiefe 6 m
- Rammkernsondierung (RKS) Endtiefe 6 m und Schwere Rammsondierung (DPH)
- Rammkernsondierung (RKS) Endtiefe 3 m
- - - Verlauf Baugrundschnitt

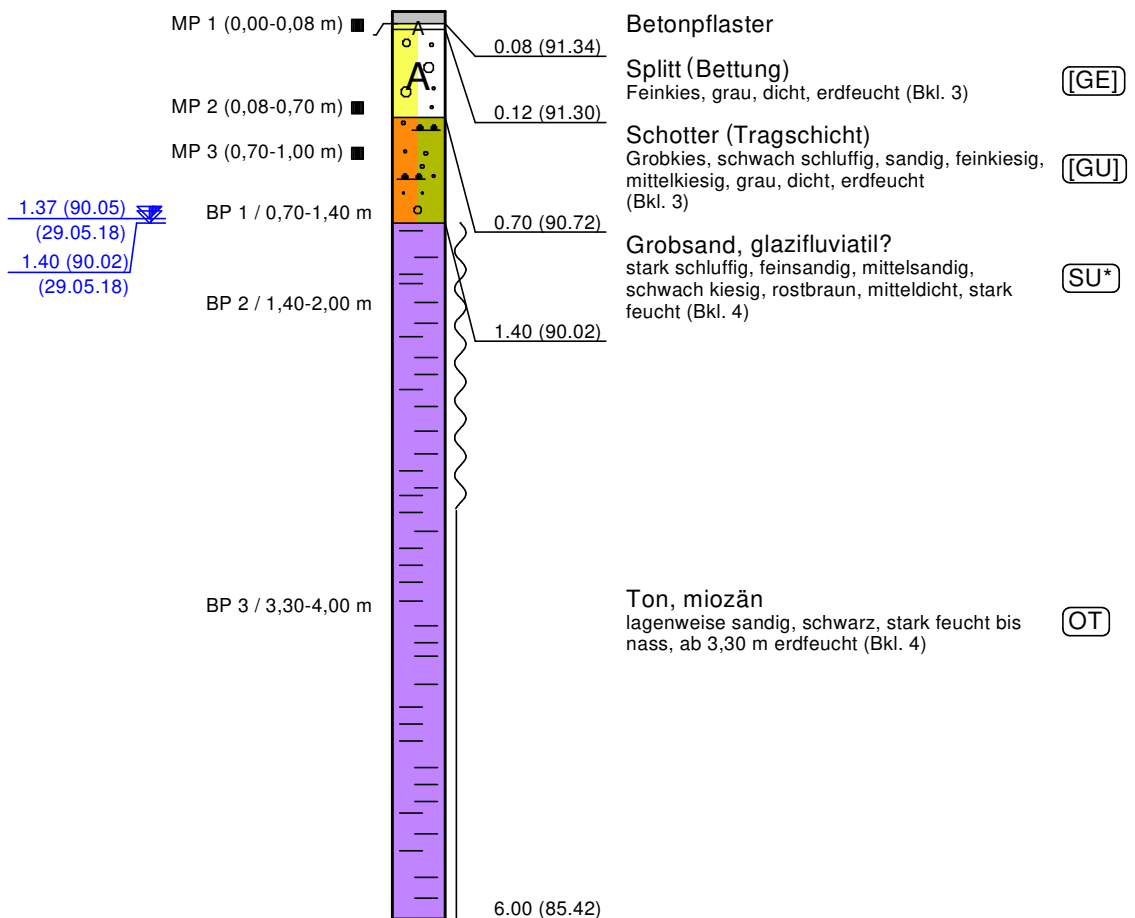
Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH

01728 Bannewitz, Heinrich-Heine-Straße 3a
Tel: 0351 / 20 25 991 Fax: 0351 / 20 25 994



Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Domnitzscher Straße 13, Bad Düben		Darstellung Aufschlussprofil RKS 1/18		Maßstab d. Höhe 1:50
Datum 11.07.2018		Anlage 2		Blatt 1
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha	Bearbeiter Klose	Bericht-Nr. 180505		

RKS 1/18 91.42 m NHN



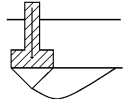
1.40	▽	GW angebohrt
29.05.2018		
1.37	▽	GW Bohrende
29.05.2018		

Legende

	halbfest		Ton		Kies		Chemisch analysierte Probe/Mischprobe
	weich		Schluff		A		Rückstellprobe
			Sand		Beton		FB = Fremdbestandteile
							koH = keine organoleptischen Hinweise
							Probenehmer: Klose
							Probenahmedatum: 29.05.2018

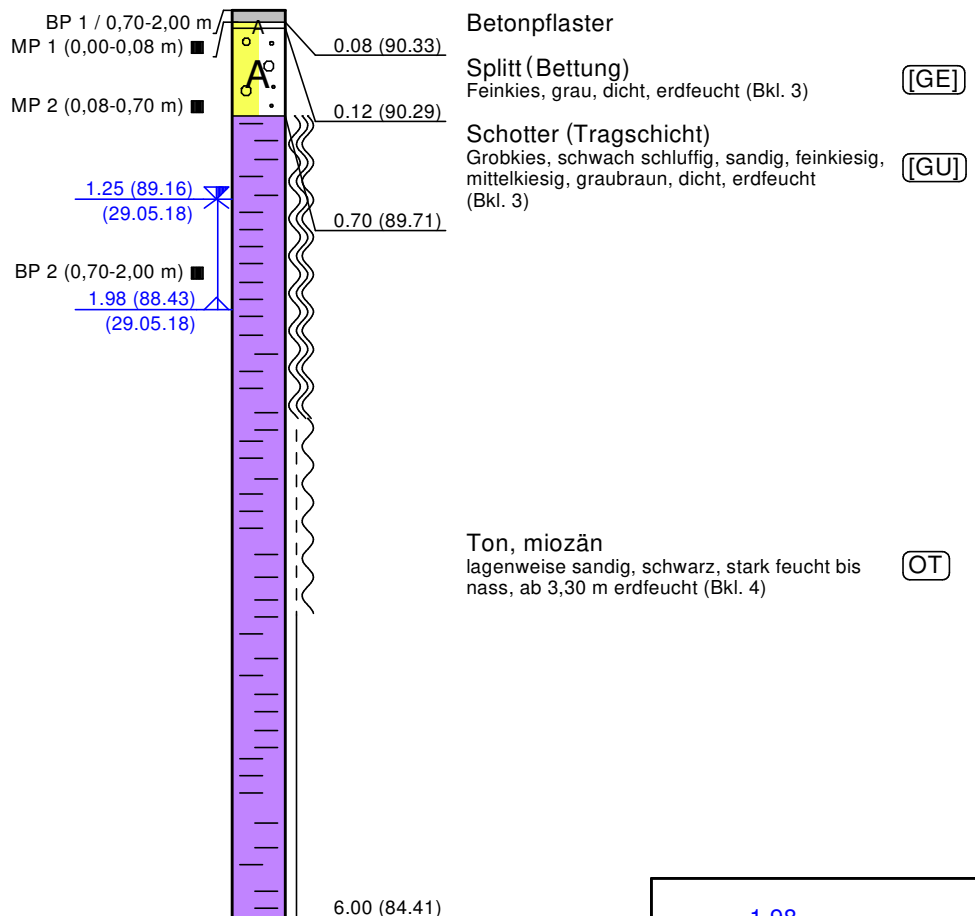
Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH

01728 Bannewitz, Heinrich-Heine-Straße 3a
Tel: 0351 / 20 25 991 Fax: 0351 / 20 25 994



Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Dommitzcher Straße 13, Bad Düben		Darstellung Aufschlussprofil RKS 2/18		Maßstab d. Höhe 1:50
				Datum 11.07.2018
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha	Bearbeiter Klose	Bericht-Nr. 180505	Anlage Blatt 2 2	

RKS 2/18 90.41 m NHN



1.98 ▽ GW angebohrt
29.05.2018
1.25 ▽ GW Bohrende
29.05.2018

Legende

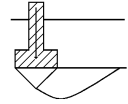
	halbfest		Ton
	weich - steif		Kies
	breiig - weich		Auffüllung
			Beton

■ Chemisch analysierte Probe/Mischprobe
□ Rückstellprobe
FB = Fremdbestandteile
koH = keine organoleptischen Hinweise

Probenehmer: Klose
Probenahmedatum: 29.05.2018

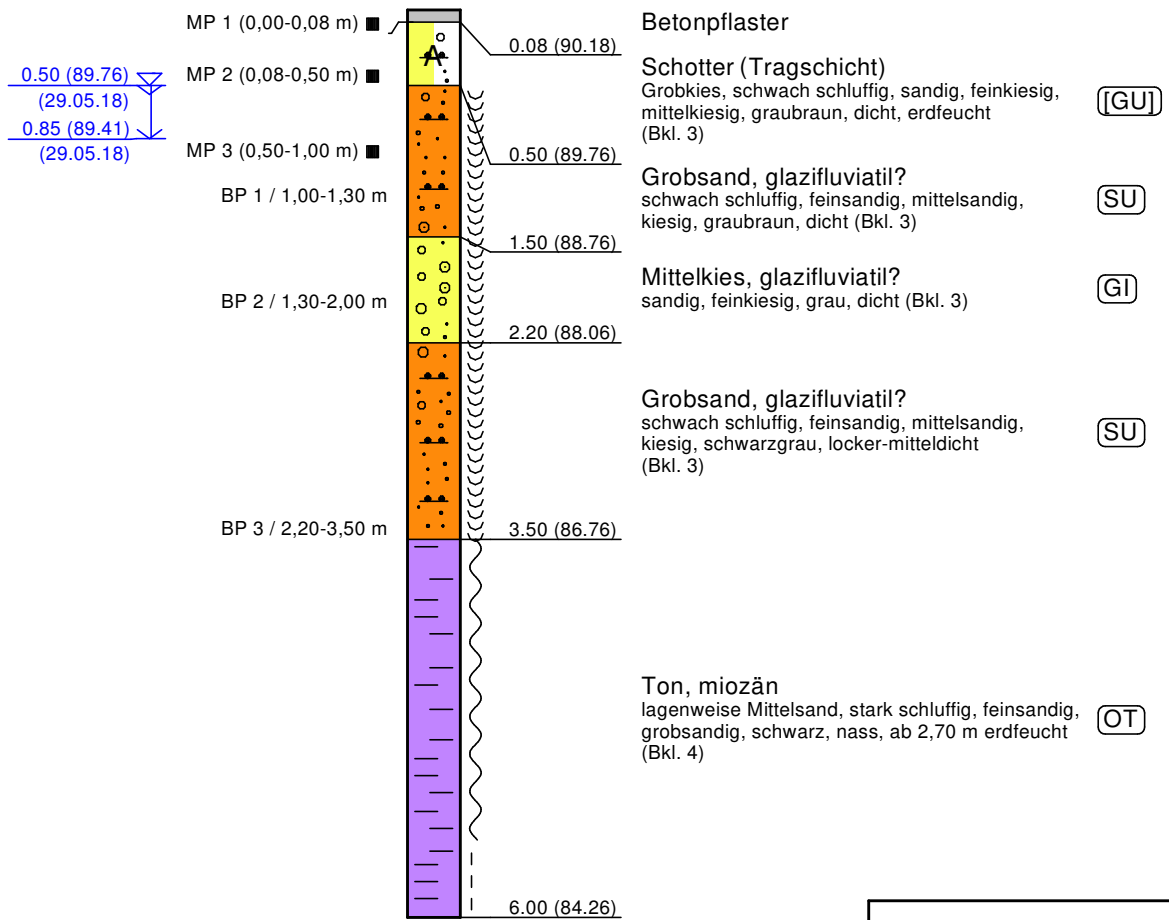
Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH

01728 Bannewitz, Heinrich-Heine-Straße 3a
Tel: 0351 / 20 25 991 Fax: 0351 / 20 25 994



Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Dommitzcher Straße 13, Bad Dübén		Darstellung Aufschlussprofil RKS 3/18	Maßstab d. Höhe 1:50
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha		Bearbeiter Klose	Datum 11.07.2018
		Bericht-Nr. 180505	Anlage 2
			Blatt 3

RKS 3/18 90.26 m NHN



0,50 ▽ GW angebohrt
29.05.2018
0,85 ▽ GW Bohrende
29.05.2018

Legende

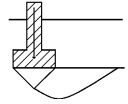
	steif		Ton
	weich		Sand
	naß		Kies
			Beton

■ Chemisch analysierte Probe/Mischprobe
□ Rückstellprobe
FB = Fremdbestandteile
koH = keine organoleptischen Hinweise

Probenehmer: Klose
Probenahmedatum: 29.05.2018

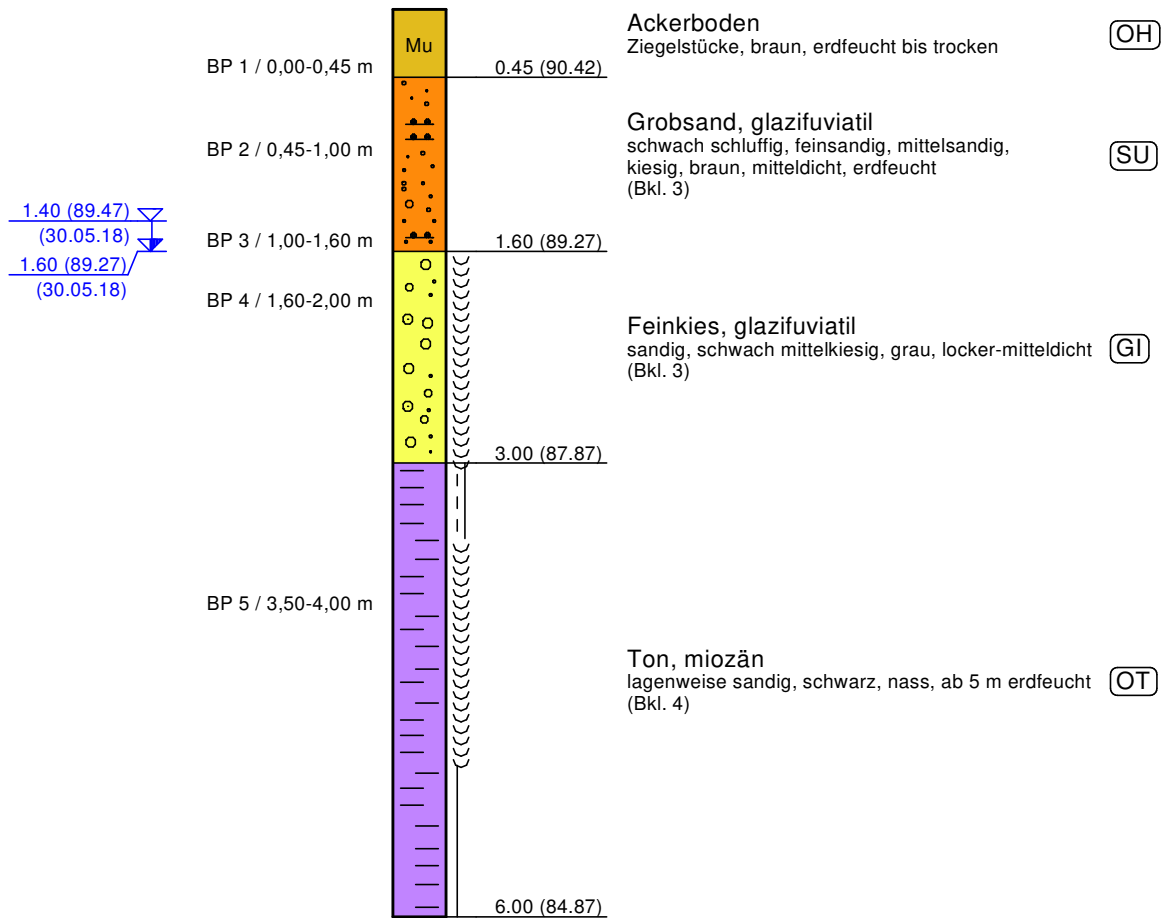
Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH

01728 Bannewitz, Heinrich-Heine-Straße 3a
Tel: 0351 / 20 25 991 Fax: 0351 / 20 25 994



Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Domnitzscher Straße 13, Bad Dübén	Darstellung Aufschlussprofil RKS 4/18	Maßstab d. Höhe	
		1:50	
		Datum	
		11.07.2018	
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha	Bearbeiter Klose	Bericht-Nr. 180505	Anlage
			2
			Blatt
			4

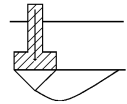
RKS 4/18 90.87 m NHN



1,40 ▽ GW angebohrt
 30.05.2018
 1,60 ▽ GW Bohrende
 30.05.2018

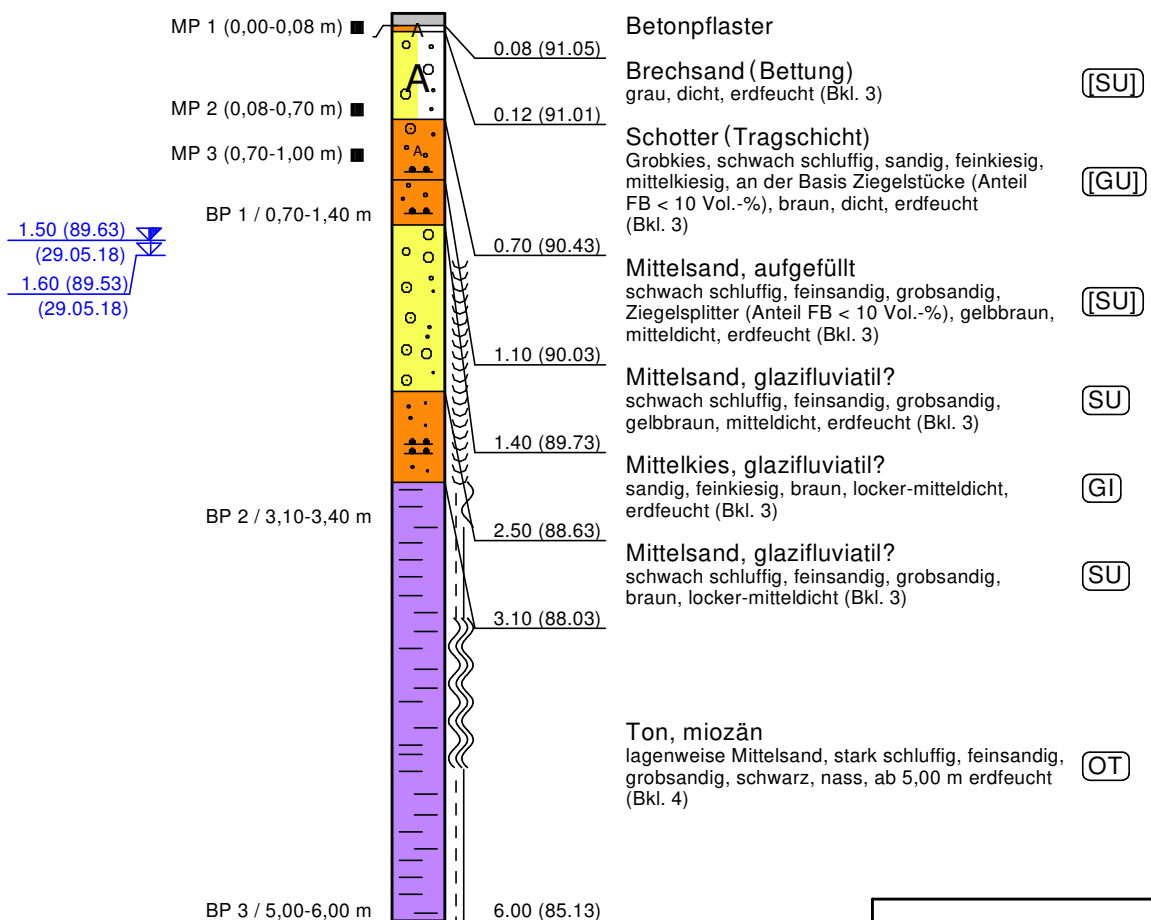
Legende

- | | | | | | |
|--|------------------|--|-----------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | halbfest | | Ton | | Chemisch analysierte Probe/Mischprobe |
| | steif - halbfest | | Sand | | Rückstellprobe |
| | naß | | Kies | FB = Fremdbestandteile | |
| | | | Oberboden | koH = keine organoleptischen Hinweise | |
- Probenehmer: Klose
 Probenahmedatum: 30.05.2018



Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Domnitzscher Straße 13, Bad Dübén		Darstellung Aufschlussprofil RKS 5/18		Maßstab d. Höhe 1:50
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha		Bearbeiter Klose	Bericht-Nr. 180505	Datum 11.07.2018
				Anlage 2
				Blatt 5

RKS 5/18 91.13 m NHN



1,60 m GW angebohrt
29.05.2018
1,50 m GW Bohrende
29.05.2018

Legende

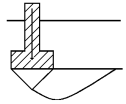
	steif - halbfest		Ton
	weich - steif		Sand
	breiig - weich		Kies
	naß		A Auffüllung
			Beton

- Chemisch analysierte Probe/Mischprobe
- Rückstellprobe
- FB = Fremdbestandteile
- koH = keine organoleptischen Hinweise

Probenehmer: Klose
Probenahmedatum: 29.05.2018

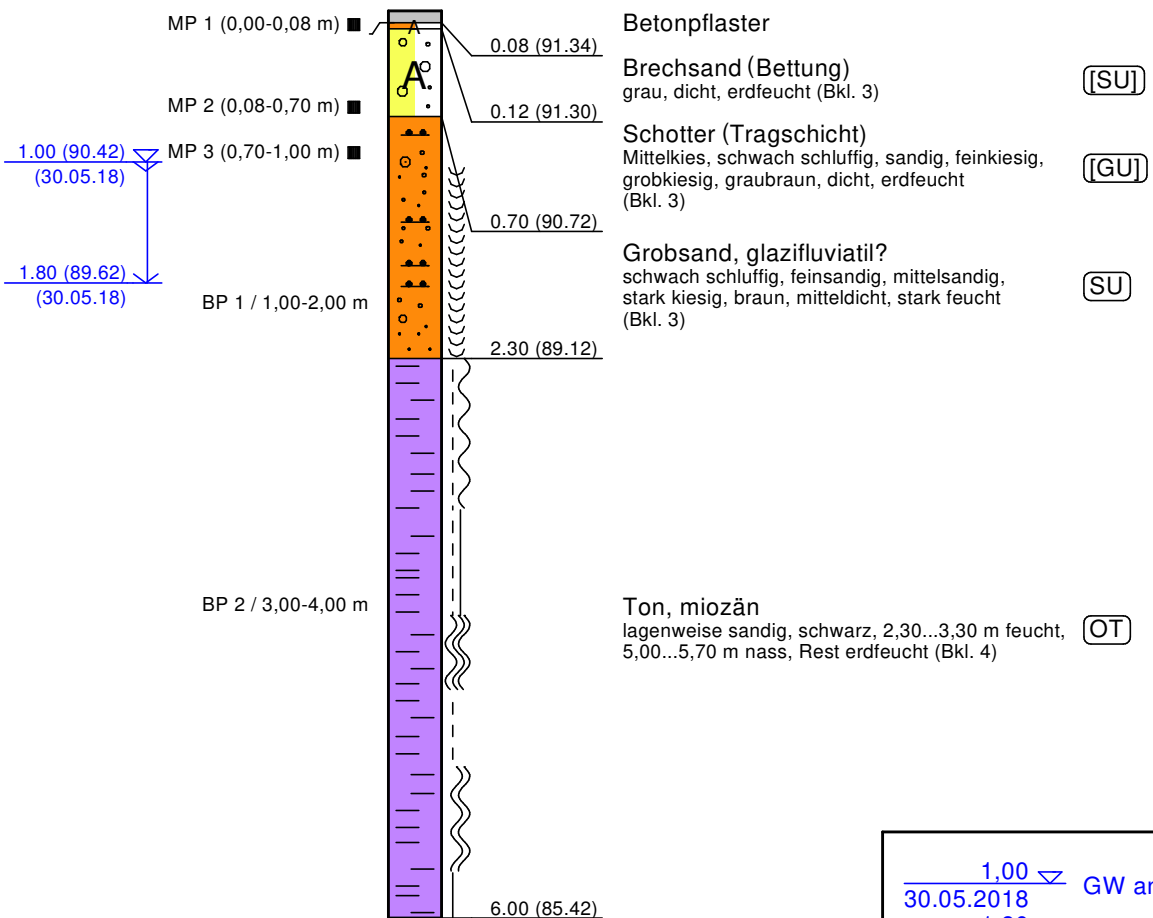
Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH

01728 Bannewitz, Heinrich-Heine-Straße 3a
Tel: 0351 / 20 25 991 Fax: 0351 / 20 25 994



Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Domnitzscher Straße 13, Bad Dübén		Darstellung Aufschlussprofil RKS 6/18		Maßstab d. Höhe 1:50
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha		Bearbeiter Klose	Bericht-Nr. 180505	Datum 11.07.2018 Anlage 2 Blatt 6

RKS 6/18 91.42 m NHN



1.00	▽	GW angebohrt
30.05.2018		
1.80	▽	GW Bohrende
30.05.2018		

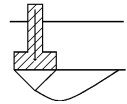
Legende

	halbfest		Ton		Chemisch analysierte Probe/Mischprobe
	steif - halbfest		Sand		Rückstellprobe
	steif		Kies	FB	= Fremdbestandteile
	weich - steif		A	koH	= keine organoleptischen Hinweise
	breiig - weich		Beton		
	breiig				
	naß				

Probenehmer: Klose
Probenahmedatum: 30.05.2018

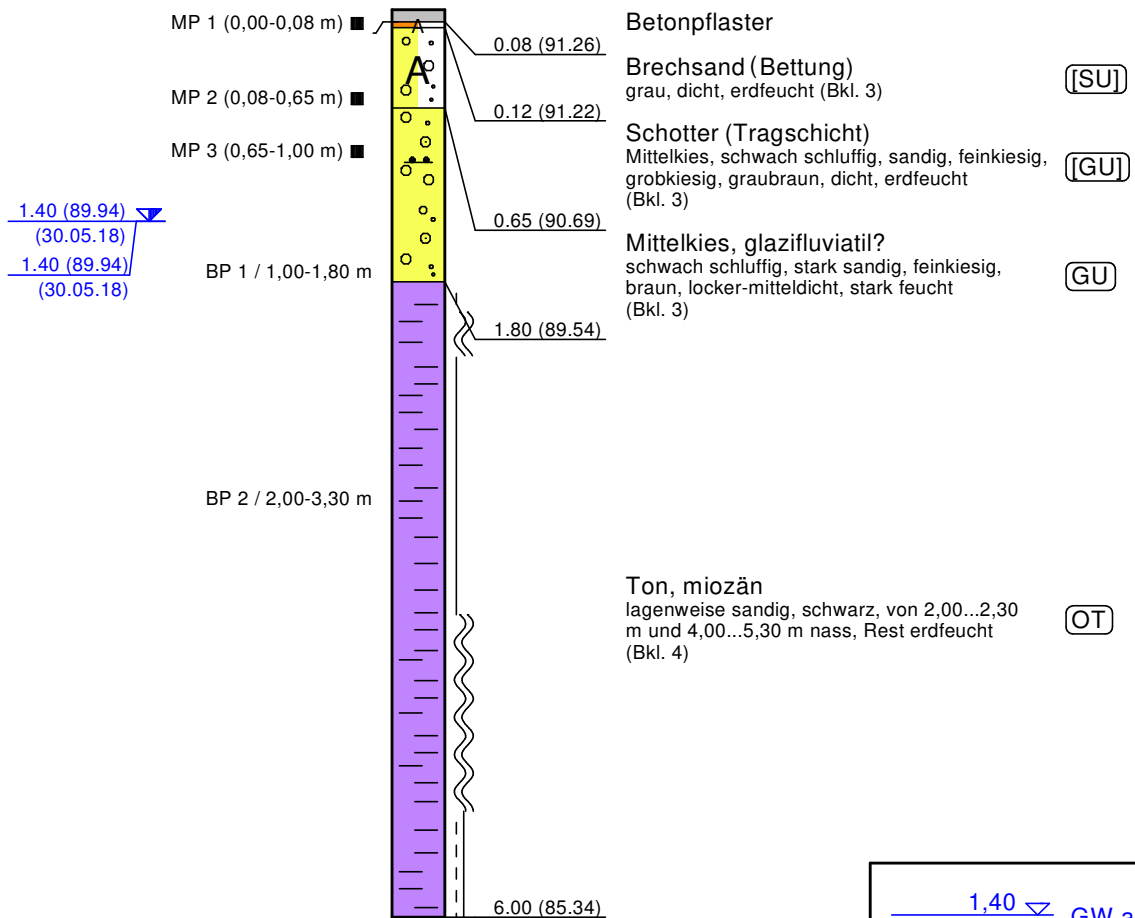
Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH

01728 Bannewitz, Heinrich-Heine-Straße 3a
Tel: 0351 / 20 25 991 Fax: 0351 / 20 25 994



Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Domnitzscher Straße 13, Bad Dübren		Darstellung Aufschlussprofil RKS 7/18		Maßstab d. Höhe 1:50
				Datum 11.07.2018
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha	Bearbeiter Klose	Bericht-Nr. 180505	Anlage 2	Blatt 7

RKS 7/18 91.34 m NHN

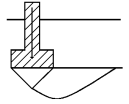


Legende

	halbfest		Ton	■ Chemisch analysierte Probe/Mischprobe
	steif - halbfest		Sand	□ Rückstellprobe
	steif		Kies	FB = Fremdbestandteile
	breiig		A Auffüllung	koH = keine organoleptischen Hinweise
			Beton	Probenehmer: Klose
				Probenahmedatum: 30.05.2018

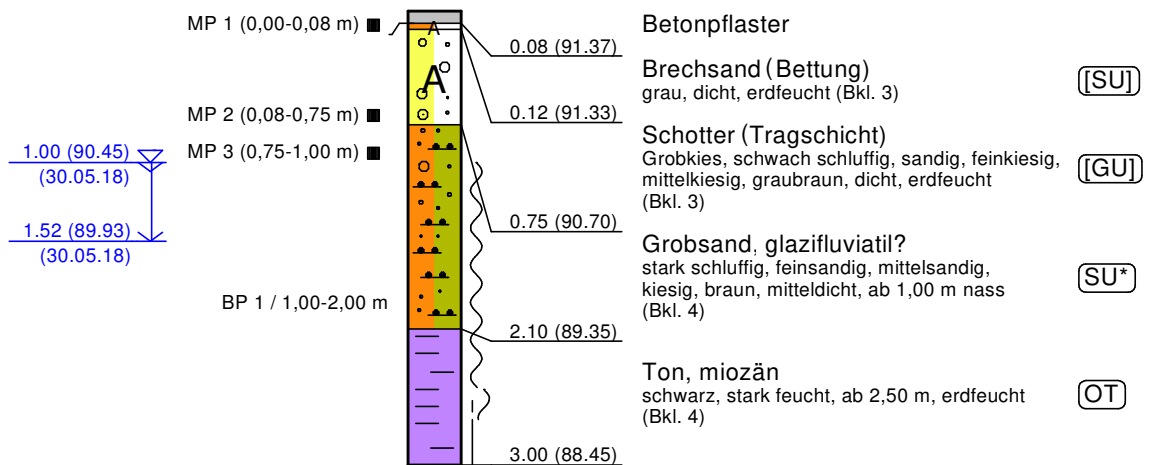
Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH

01728 Bannewitz, Heinrich-Heine-Straße 3a
Tel: 0351 / 20 25 991 Fax: 0351 / 20 25 994



Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Domnitzscher Straße 13, Bad Düben		Darstellung Aufschlussprofil RKS 8/18		Maßstab d. Höhe 1:50
				Datum 11.07.2018
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha	Bearbeiter Klose	Bericht-Nr. 180505	Anlage Blatt 2 8	

RKS 8/18 91.45 m NHN



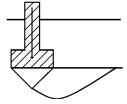
1.00 ▽ GW angebohrt
30.05.2018
1.52 ▽ GW Bohrende
30.05.2018

Legende

	halbfest		Ton		Beton		Chemisch analysierte Probe/Mischprobe
	weich - steif		Schluff				Rückstellprobe
	weich		Sand				FB = Fremdbestandteile koH = keine organoleptischen Hinweise
			Kies				Probenehmer: Klose Probenahmedatum: 30.05.2018
			Auffüllung				

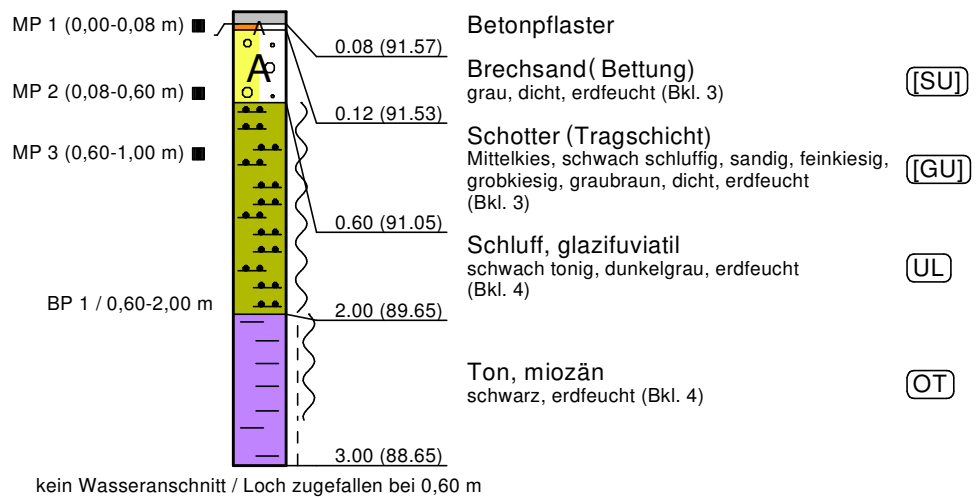
Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH

01728 Bannewitz, Heinrich-Heine-Straße 3a
Tel: 0351 / 20 25 991 Fax: 0351 / 20 25 994



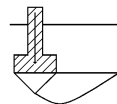
Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Dommitzcher Straße 13, Bad Dübén		Darstellung Aufschlussprofil RKS 9/18		Maßstab d. Höhe 1:50
				Datum 11.07.2018
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha	Bearbeiter Klose	Bericht-Nr. 180505	Anlage 2	Blatt 9

RKS 9/18 91.65 m NHN



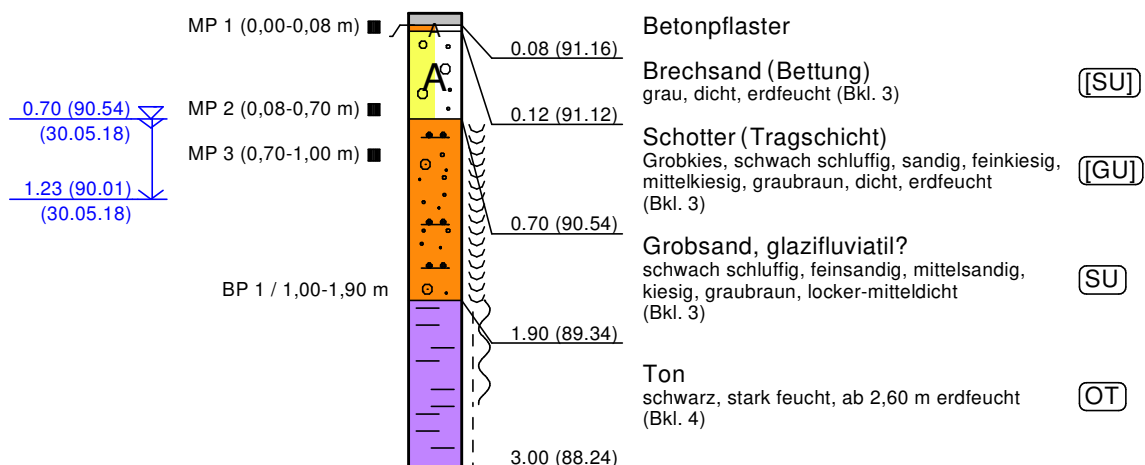
Legende

	steif		Ton		Chemisch analysierte Probe/Mischprobe
	weich - steif		Schluff		Rückstellprobe
	weich		Sand	FB = Fremdbestandteile	
			Kies	koH = keine organoleptischen Hinweise	
			Auffüllung	Probenehmer: Klose	
			Beton	Probenahmedatum: 30.05.2018	



Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Dommitzscher Straße 13, Bad Dübén		Darstellung Aufschlussprofil RKS 10/18		Maßstab d. Höhe 1:50
Datum 11.07.2018		Anlage 2		Blatt 11
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha	Bearbeiter Klose	Bericht-Nr. 180505		

RKS 10/18 91.24 m NHN



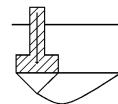
0.70	▽	GW angebohrt
30.05.2018		
1.23	▽	GW Bohrende
30.05.2018		

Legende

	steif		Ton		Chemisch analysierte Probe/Mischprobe
	weich - steif		Sand		Rückstellprobe
	naß		Kies	FB = Fremdbestandteile	
			Auffüllung	koH = keine organoleptischen Hinweise	
			Beton	Probenehmer: Klose	
				Probenahmedatum: 30.05.2018	

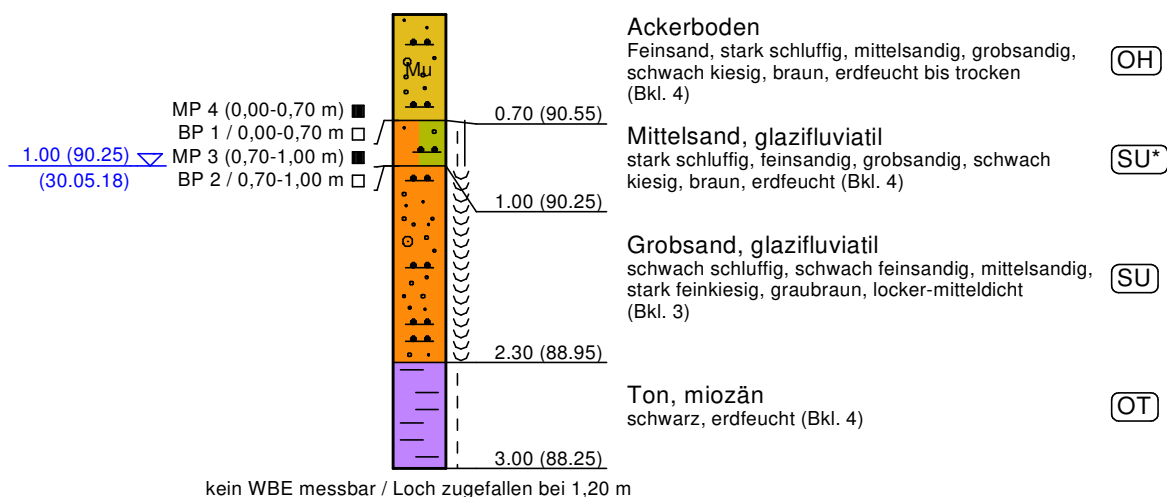
Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH

01728 Bannewitz, Heinrich-Heine-Straße 3a
Tel: 0351 / 20 25 991 Fax: 0351 / 20 25 994



Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Domnitzscher Straße 13, Bad Dübén		Darstellung Aufschlussprofil RKS 11/18		Maßstab d. Höhe 1:50
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha		Bearbeiter Klose	Bericht-Nr. 180505	Datum 11.07.2018
				Anlage 2
				Blatt 11

RKS 11/18 91.25 m NHN



1.00 ∇ GW angebohrt
30.05.2018

Legende

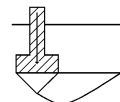
	steif - halbfest		Ton
	steif		Schluff
	naß		Sand
			Oberboden

- Chemisch analysierte Probe/Mischprobe
- Rückstellprobe
- FB = Fremdbestandteile
- koH = keine organoleptischen Hinweise

Probenehmer: Klose
Probenehmedatum: 30.05.2018

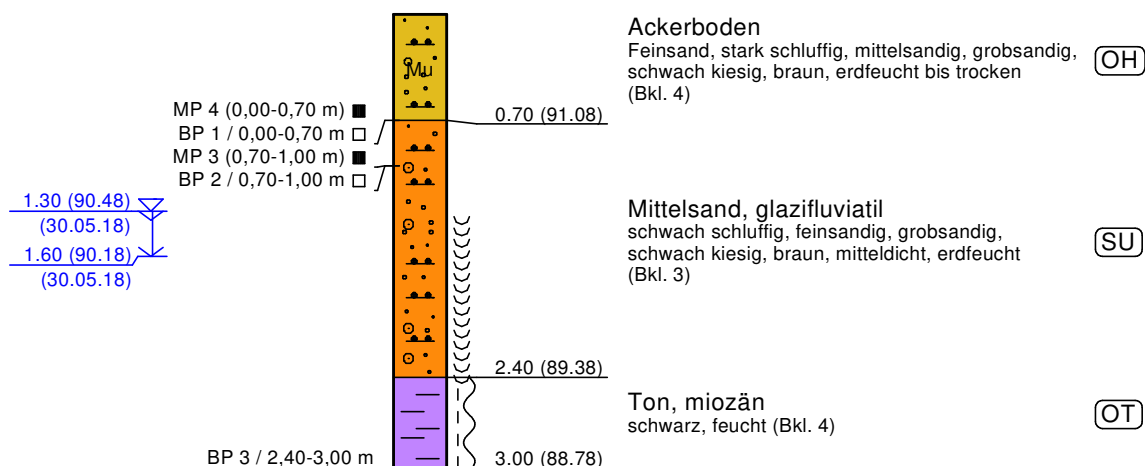
Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH

01728 Bannewitz, Heinrich-Heine-Straße 3a
Tel: 0351 / 20 25 991 Fax: 0351 / 20 25 994



Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Domnitzscher Straße 13, Bad Dübén		Darstellung Aufschlussprofil RKS 12/18		Maßstab d. Höhe 1:50
				Datum 11.07.2018
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha	Bearbeiter Klose	Bericht-Nr. 180505	Anlage 2	Blatt 12

RKS 12/18 91.78 m NHN



1.30	▼	GW angebohrt
30.05.2018		
1.60	▼	GW Bohrende
30.05.2018		

Legende

- weich - steif
 - naß
 - Ton
 - Sand
 - Oberboden
 - Chemisch analysierte Probe/Mischprobe
 - Rückstellprobe
 - FB = Fremdbestandteile
 - koH = keine organoleptischen Hinweise
- Probenehmer: Klose
Probenahmedatum: 30.05.2018

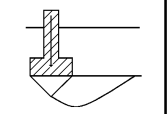
Legende

halbfest	Ton	Kies
steif - halbfest	Schluff	Oberboden
steif	Sand	Auffüllung
weich - steif		
weich		
breiig - weich		
breiig		
naß		

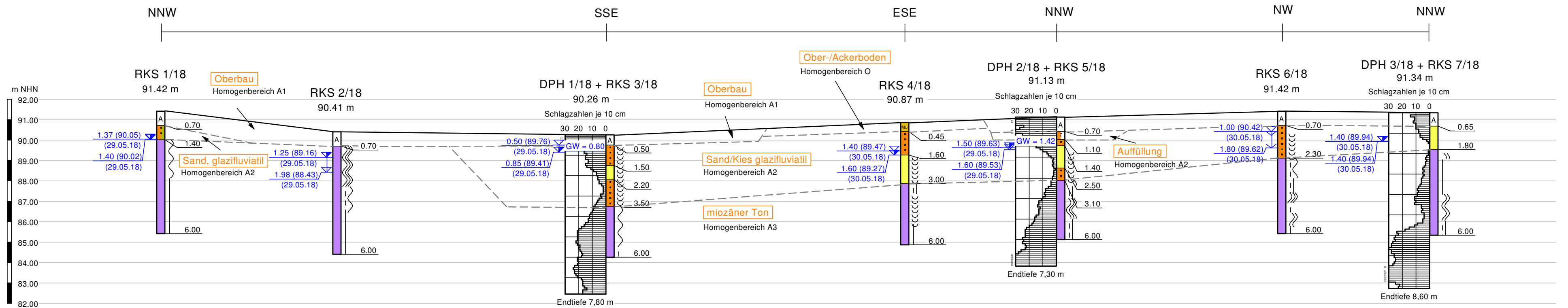
1.98	GW angebohrt
29.05.2018	
1.25	GW Bohrende
29.05.2018	

Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH

01728 Bannewitz, Heinrich-Heine-Straße 3a
Tel: 0351 / 20 25 991 Fax: 0351 / 20 25 994



Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Domnitzscher Straße 13, Bad Düben		Darstellung Baugrundprofil Gebäudebereich		Maßstab d.L./d.H. 1:750/1:150
Auftraggeber ESF-Projektentwicklung Am Wachberg 11a, 04425 Taucha		Bearbeiter Klose	Bericht-Nr. 180505	Datum 11.07.2018
				Anlage 3



DIE SCHICHTGRENZEN ZWISCHEN DEN BAUGRUNDAUFSCHLÜSSEN SIND VERMUTET

Anlage 4
Bodenmechanischer Laborversuche

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN
 Domnitzscher Straße 13, Bad Dübén

Bearbeiter: Klose

Datum: 23.06.2018

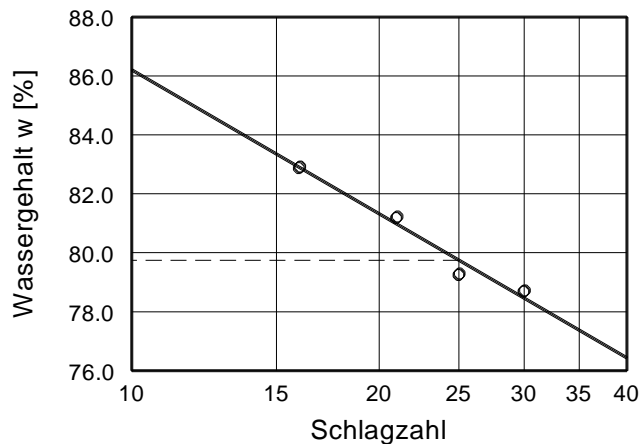
Entnahmestelle: RKS 6/18

Tiefe: 3,00-4,00 m

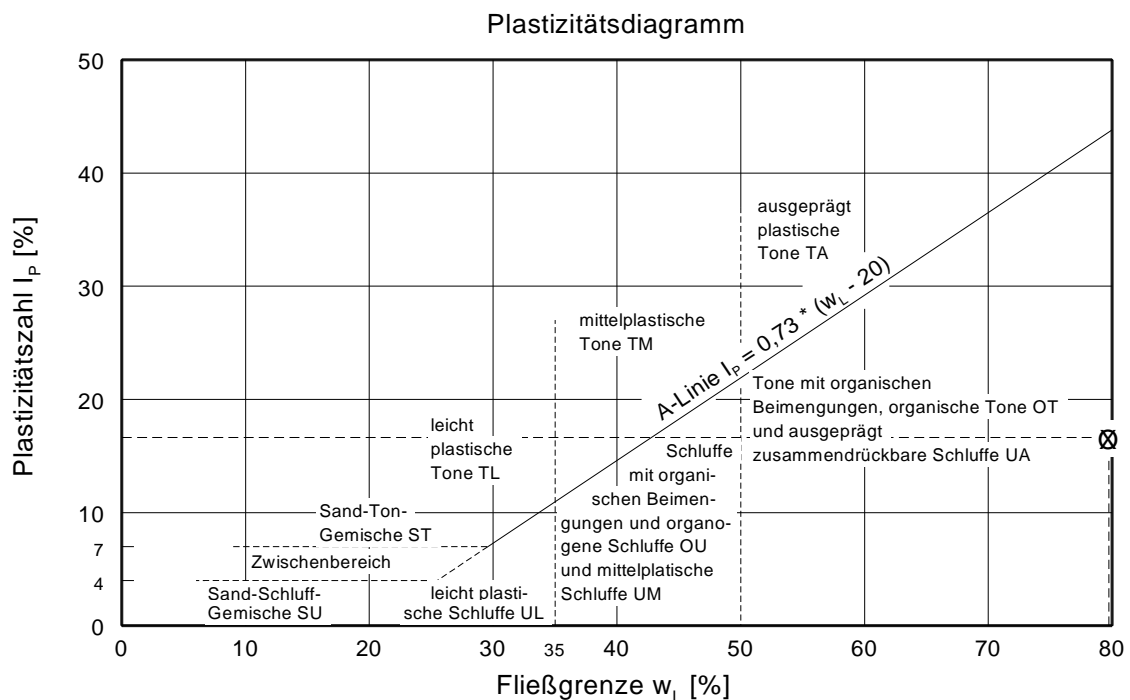
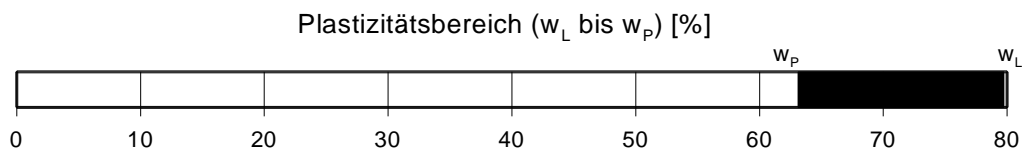
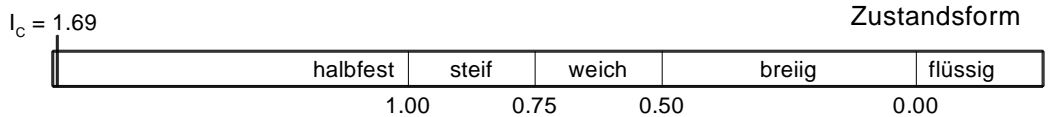
Bodenart: Ton, miozän

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 30.05.2018



Wassergehalt $w = 51.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 79.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 63.1 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 16.6$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.69$



Konrad Kuntze
 Baugrunduntersuchungen
 Schmiedeberg 27
 01665 Klipphausen
 Telefon : 035204 - 60542 / 60543

Prüfungs-Nr. : 18-008
 Anlage :
 zu : Buschmann

Bestimmung des Glühverlustes
 nach DIN 18128 - GL

Prüfungs-Nr. : 18-008
 Bauvorhaben : Großschweidnitz

Ausgeführt durch : k.kun
 am : 06.06.2018
 Bemerkung :

Entnahmestelle : RKS 1/18 und RKS 5/18

Entnahmetiefe : 3,3-4,0 / 5,0-6,0
 Bodenart :

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : durch : busch

zusätzliche Hinweise :
 Wassergehalt [%] :
 Glühzeit : 2 h

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
------------------	---	---	---	---	---	------------

Bestimmung des Glühverlustes Vgl

Bezeichnung der Probe	RKS 1/18	RKS 5/18				
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter $m_d + m_B$ [g]	1376,591	1150,666				
Masse der geglühten Probe mit Behälter $m_{gl} + m_B$ [g]	1359,952	1138,620				
Masse des Behälters m_B [g]	1341,279	1112,203				
Massenverlust Δm_{gl} [g]	16,64	12,05				
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen m_d [g]	35,31	38,46				
Glühverlust $\Delta m_{gl}/m_d = V_{gl}$ [%]	47,12	31,32				

Bemerkungen :
 Wassergehalte [%]: RKS 1/18 = 61,91 und RKS 5/18 = 52,78

Anlage 5

Chemische Untersuchung

Beton

Probenahmeprotokoll

Gegenüberstellung Analysenergebnisse – Zuordnungswerte

Prüfbericht

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Entnehmende Stelle Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH Heinrich-Heine-Straße 3a, 01728 Bannewitz	Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Dommitzscher Straße 13, Bad Dübén
--	--

1. Probenahmestelle: **Baugrundaufschlüsse RKS 1-3/18 sowie RKS 5-10/18**
2. Lage: TK **4441** Rechts **5333557** Hoch **5720356**
3. Zeitpunkt der Probenahme Datum/Uhrzeit **29. und 30.05.2018, 8-16 Uhr**
4. Witterung **trocken, sehr warm, sonnig**
5. Art der Probe **gestört**
6. Entnahmegesetz **Hammer**
7. Art der Probenahme Einzelprobe
Mischprobe **×**
- 7 a) bei Mischproben: Zahl der Einzelproben **9 EP**
- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <u>RKS 1/18: 0,00-0,08 m</u> | <u>RKS 2/18: 0,00-0,08 m</u> |
| <u>RKS 3/18: 0,00-0,08 m</u> | <u>RKS 5/18: 0,00-0,08 m</u> |
| <u>RKS 6/18: 0,00-0,08 m</u> | <u>RKS 7/18: 0,00-0,08 m</u> |
| <u>RKS 8/18: 0,00-0,08 m</u> | <u>RKS 9/18: 0,00-0,08 m</u> |
| <u>RKS 10/18: 0,00-0,08 m</u> | |
8. Spezifizierung **Betonpflaster**
- 8 a) Spezifizierung (DIN 4022) **---**
9. Nebenbestandteile _____

10. Entnahmedaten			
Probenbezeichnung/ -nummer	MP 1		
Entnahmetiefe	0,00-0,08 m		
Farbe	grau		
Geruch	ohne		
Probemenge	1x3000 ml		
Probenbehälter	Eimer, weiß		
Probenkonservierung	ohne		

11. Bemerkungen/ Begleitinformationen:
 Die Probe(n) wurde(n) dem akkreditierten Labor **WESSLING GmbH, Landsberg OT Oppin** am 01.06.2018 übergeben.

Beauftragt wurde Analytik auf / nach

- LAGA TR Boden, komplett, Tabellen II.1.2-4,5
- LAGA TR Boden (Stand 11/2004) , unspez. Verdacht (<10 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile) Tabelle II.1.2-1
- LAGA-Boden, unspez. Verdacht (ohne Fremdbestandteile) Tabelle II.1.2-1
- LAGA-Bauschutt, komplett Tabellen II.1.4-5,6
- LAGA-Bauschutt, Mindestuntersuchungsprogramm Tabelle II.1.4-1
- Baustoffrecyclingmaterial (W-Werte)
- TA Abfall MKW (H18)
- NRW-Liste, DK2/DK3 Schwermetalle + Arsen (S7, S4)
- sonstiges

Teilnehmer Probenahme: _____

Aufmaßblatt: **ohne**
 Fotonummer: **ohne**
 Labor-Nr.: **18-085943-01**

Skizze

Bannewitz **Klose**
 Ort Probenehmer

Gegenüberstellung Analysenergebnisse - Zuordnungswerte

Parameter	Maß- einheit	Probenbezeichnung und Labor-Probennummer	Einbaukonfiguration		
		MP 1 Pflaster	W 1.1	W 1.2	W 2
		18-085943-01			
Feststoff					
MKW (C10-	mg/kg	32	300	500	1.000
∑ PAK	mg/kg	0,577	5	15	75
EOX	mg/kg	<0,5	3	5	10
PCB 6	mg/kg	-/-	0,1	0,5	1
Eluat					
pH-Wert	-	12	7-12,5	7-12,5	7-12,5
elektr. LF	µS/cm	2170	1.500	2.500	3.000
Chlorid	mg/l	15	100	200	300
Sulfat	mg/l	8,1	240	300	600
Arsen	µg/l	<10	10	40	50
Blei	µg/l	<10	25	100	100
Cadmium	µg/l	<0,5	5	5	5
Chrom	µg/l	5	50	75	100
Kupfer	µg/l	3	50	150	200
Nickel	µg/l	<2	50	100	100
Quecksilber	µg/l	3	1	1	2
Zink	µg/l	3	500	500	500
Phenolindex	µg/l	<10	20	50	100
Gesamteinschätzung		W 1.2			

-/- keine Summenbildung möglich, da Einzelwerte < Nachweisgrenze

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

 Geotechnik Buschmann
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Herr Ralph Buschmann
 Cunnersdorf
 Heinrich-Heine-Str. 3a
 01728 Bannewitz

 Geschäftsfeld: Umwelt
 Ansprechpartner: J. Kärmner
 Durchwahl: +49 351 8 116 4918
 Fax: +49 351 8 116 4928
 E-Mail: Julia.Kaermer@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Bad Düben

Prüfbericht Nr.	CDR18-002504-1	Auftrag Nr.	CDR-01102-18	Datum	13.06.2018
Probe Nr.					18-085943-01
Eingangsdatum					01.06.2018
Bezeichnung					MP 1 (Pflaster)
Probenart					Bauschutt
Probenahme durch					Auftraggeber
Probengefäß					PE-Eimer
Anzahl Gefäße					1
Untersuchungsbeginn					04.06.2018
Untersuchungsende					13.06.2018

Probenvorbereitung

Probe Nr.				18-085943-01
Bezeichnung				MP 1 (Pflaster)
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	996	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	104	
Feuchtegehalt	%	TS	4,3	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.				18-085943-01
Bezeichnung				MP 1 (Pflaster)
Trockenrückstand	Gew%	OS	95,7	

Summenparameter

Probe Nr.				18-085943-01
Bezeichnung				MP 1 (Pflaster)
EOX	mg/kg	TS	<0,5	
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<20	
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	32	

Prüfbericht Nr. **CDR18-002504-1** Auftrag Nr. **CDR-01102-18** Datum **13.06.2018**
Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.				18-085943-01
Bezeichnung				MP 1 (Pflaster)
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01	
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				18-085943-01
Bezeichnung				MP 1 (Pflaster)
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06	
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	
Phenanthren	mg/kg	TS	0,28	
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	
Fluoranthen	mg/kg	TS	0,17	
Pyren	mg/kg	TS	0,12	
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06	
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06	
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,577	

Im Eluat
Physikalische Untersuchung

Probe Nr.				18-085943-01
Bezeichnung				MP 1 (Pflaster)
pH-Wert		W/E	12,0	
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	21,3	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	2.170	

Prüfbericht Nr. **CDR18-002504-1** Auftrag Nr. **CDR-01102-18** Datum **13.06.2018**
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	18-085943-01		
Bezeichnung	MP 1 (Pflaster)		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	15
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	8,1

Elemente

Probe Nr.	18-085943-01		
Bezeichnung	MP 1 (Pflaster)		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<10
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	5,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	3,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<2,0
Zink (Zn)	µg/l	W/E	3,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2

Summenparameter

Probe Nr.	18-085943-01		
Bezeichnung	MP 1 (Pflaster)		
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10

Prüfbericht Nr.	CDR18-002504-1	Auftrag Nr.	CDR-01102-18	Datum	13.06.2018
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

18-085943-01

Hinweis für PAK: Bei von 0,02 mg/kg abweichenden Bestimmungsgrenzen, Erhöhung aufgrund von Verdünnungsschritten.

Abkürzungen und Methoden

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2014-04) ^A
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308 (2008-05) ^A
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	DIN EN 14039 (2005-01) ^A
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin

OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
WE	Wasser/Eluat



Julia Kärmer
 Diplom-Geographin
 Sachverständige Umwelt und Wasser

Anlage 6
Chemische Untersuchung
Erdaushub
Probenahmeprotokolle
Gegenüberstellung Analysenergebnisse - Zuordnungswerte
Prüfbericht

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Entnehmende Stelle Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH Heinrich-Heine-Straße 3a, 01728 Bannewitz	Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Dommitzscher Straße 13, Bad Dübén
--	--

1. Probenahmestelle: Baugrundaufschlüsse RKS 1-3/18 sowie RKS 5-10/18
2. Lage: TK 4441 Rechts 5333557 Hoch 5720356
3. Zeitpunkt der Probenahme Datum/Uhrzeit 29. und 30.05.2018, 8-16 Uhr
4. Witterung trocken, sehr warm, sonnig
5. Art der Probe gestört
6. Entnahmegerat Rammkernsonde / Schaufel
7. Art der Probenahme Einzelprobe
Mischprobe
- 7 a) bei Mischproben: Zahl der Einzelproben 9 EP
- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| <u>RKS 1/18: 0,08-0,70 m</u> | <u>RKS 2/18: 0,08-0,70 m</u> |
| <u>RKS 3/18: 0,08-0,50 m</u> | <u>RKS 5/18: 0,08-0,70 m</u> |
| <u>RKS 6/18: 0,08-0,70 m</u> | <u>RKS 7/18: 0,08-0,65 m</u> |
| <u>RKS 8/18: 0,08-0,75 m</u> | <u>RKS 9/18: 0,08-0,60 m</u> |
| <u>RKS 10/18: 0,08-0,70 m</u> | |
8. Spezifizierung Pflaster-Bettung: Splitt und Brechsand-Gemisch
Schotter-Tragschicht: Schotter, schwach schluffig, sandig
- 8 a) Spezifizierung (DIN 4022) fg + mS, u', fs + mG, u', s, fg, gg + gG, u', s, fg, mg
9. Nebenbestandteile lokal Ziegelsplitt (Anteil < 10 Vol.-%)

10.

Entnahmedaten			
Probenbezeichnung/ -nummer	MP 2		
Entnahmetiefe	<u>0,08-0,75 m</u>		
Farbe	<u>grau, graubraun</u>		
Geruch	<u>ohne</u>		
Probemenge	<u>1x3000 ml</u>		
Probenbehälter	<u>Eimer, weiß</u>		
Probenkonservierung	<u>Kühlung</u>		

11. Bemerkungen/ Begleitinformationen:
Die Probe(n) wurde(n) dem akkreditierten Labor **WESSLING GmbH, Landsberg OT Oppin**
am 01.06.2018 übergeben.

Beauftragt wurde Analytik auf / nach

- LAGA TR Boden, komplett, Tabellen II.1.2-4,5
- LAGA TR Boden (Stand 11/2004) , unspez. Verdacht (<10 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile) Tabelle II.1.2-1
- LAGA-Boden, unspez. Verdacht (ohne Fremdbestandteile) Tabelle II.1.2-1
- LAGA-Bauschutt, komplett Tabellen II.1.4-5,6
- LAGA-Bauschutt, Mindestuntersuchungsprogramm Tabelle II.1.4-1
- Baustoffrecyclingmaterial (W-Werte)
- TA Abfall MKW (H18)
- NRW-Liste, DK2/DK3 Schwermetalle + Arsen (S7, S4)
- sonstiges

Teilnehmer Probenahme: -

Aufmaßblatt: ohne

Fotonummer: ohne

Labor-Nr.: 18-085934-01



Skizze

Bannewitz

Ort

Klose

Probenehmer

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Entnehmende Stelle Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH Heinrich-Heine-Straße 3a, 01728 Bannewitz	Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Dommitzscher Straße 13, Bad Dübén
--	--

1. Probenahmestelle: Baugrundaufschlüsse RKS 1/18, RKS 3/18 sowie RKS 5-12/18
2. Lage: TK 4441 Rechts 5333557 Hoch 5720356
3. Zeitpunkt der Probenahme Datum/Uhrzeit 29. und 30.05.2018, 8-16 Uhr
4. Witterung trocken, sehr warm, sonnig
5. Art der Probe gestört
6. Entnahmeggerät Rammkernsonde / Schaufel
7. Art der Probenahme Einzelprobe
Mischprobe
- 7 a) bei Mischproben: Zahl der Einzelproben 10 EP
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <u>RKS 1/18: 0,70-1,00 m</u> | <u>RKS 3/18: 0,50-1,00 m</u> |
| <u>RKS 5/18: 0,70-1,00 m</u> | <u>RKS 6/18: 0,70-1,00 m</u> |
| <u>RKS 7/18: 0,65-1,00 m</u> | <u>RKS 8/18: 0,75-1,00 m</u> |
| <u>RKS 9/18: 0,60-1,00 m</u> | <u>RKS 10/18: 0,70-1,00 m</u> |
| <u>RKS 11/18: 0,70-1,00 m</u> | <u>RKS 12/12: 0,70-1,00 m</u> |
8. Spezifizierung Sand/Kies (aufgefüllt und glazial): Sand, schwach schluffig + Kies, schwach schluffig
Sand, stark schluffig, lokal Schluff, tonig
- 8 a) Spezifizierung (DIN 4022) m-gS, u', g-g* + fG u', s + mG, u', s* + m-gS, u*, g + (U, t')
9. Nebenbestandteile lokal Ziegelsplitter (Anteil < 10 Vol.-%)

10.

Entnahmedaten			
Probenbezeichnung/ -nummer	MP 3		
Entnahmetiefe	<u>0,50-1,00 m</u>		
Farbe	<u>braun, graubraun</u>		
Geruch	<u>ohne</u>		
Probemenge	<u>1x3000 ml</u>		
Probenbehälter	<u>Eimer, weiß</u>		
Probenkonservierung	<u>Kühlung</u>		

11. Bemerkungen/ Begleitinformationen:
 Die Probe(n) wurde(n) dem akkreditierten Labor **WESSLING GmbH, Landsberg OT Oppin**
 am 01.06.2018 übergeben.
 Beauftragt wurde Analytik auf / nach
- LAGA TR Boden, komplett, Tabellen II.1.2-4,5
- LAGA TR Boden (Stand 11/2004) , unspesz. Verdacht (<10 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile) Tabelle II.1.2-1
- LAGA-Boden, unspesz. Verdacht (ohne Fremdbestandteile) Tabelle II.1.2-1
- LAGA-Bauschutt, komplett Tabellen II.1.4-5,6
- LAGA-Bauschutt, Mindestuntersuchungsprogramm Tabelle II.1.4-1
- Baustoffrecyclingmaterial (W-Werte)
- TA Abfall MKW (H18)
- NRW-Liste, DK2/DK3 Schwermetalle + Arsen (S7, S4)
- sonstiges

Teilnehmer Probenahme: -

Aufmaßblatt: ohne

Fotonummer: ohne

Labor-Nr.: 18-085934-02



Skizze

Bannewitz

Ort

Klose

Probenehmer

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Entnehmende Stelle Geotechnik Buschmann Ingenieurgesellschaft mbH Heinrich-Heine-Straße 3a, 01728 Bannewitz	Bauvorhaben Abriss - Neubau REWE, PENNY, ROSSMANN Dommitzscher Straße 13, Bad Dübén
--	--

1. Probenahmestelle: **Baugrundaufschluss RKS 2/18**
2. Lage: TK **4441** Rechts **5333557** Hoch **5720356**
3. Zeitpunkt der Probenahme Datum/Uhrzeit **29.05.2018, 8-16 Uhr**
4. Witterung **trocken, sehr warm, sonnig**
5. Art der Probe **gestört**
6. Entnahmegerät **Rammkernsonde / Schaufel**
7. Art der Probenahme Einzelprobe
 Mischprobe
- 7 a) bei Mischproben: Zahl der Einzelproben

8. Spezifizierung **Ton, miozän: Ton, schwach feinsandig, stark organisch**
- 8 a) Spezifizierung (DIN 4022) **T, fs', o***
9. Nebenbestandteile _____

Entnahmedaten			
Probenbezeichnung/ -nummer	RKS 2/18 -		
Entnahmetiefe	0,70-2,00 m		
Farbe	schwarz		
Geruch	ohne		
Probemenge	1x3000 ml		
Probenbehälter	Eimer, weiß		
Probenkonservierung	Kühlung		

11. Bemerkungen/ Begleitinformationen:
 Die Probe(n) wurde(n) dem akkreditierten Labor **WESSLING GmbH, Landsberg OT Oppin** am 01.06.2018 übergeben.
 Beauftragt wurde Analytik auf / nach
- LAGA TR Boden, komplett, Tabellen II.1.2-4,5
 - LAGA TR Boden (Stand 11/2004) , unspez. Verdacht (<10 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile) Tabelle II.1.2-1
 - LAGA-Boden, unspez. Verdacht (ohne Fremdbestandteile) Tabelle II.1.2-1
 - LAGA-Bauschutt, komplett Tabellen II.1.4-5,6
 - LAGA-Bauschutt, Mindestuntersuchungsprogramm Tabelle II.1.4-1
 - Baustoffrecyclingmaterial (W-Werte)
 - TA Abfall MKW (H18)
 - NRW-Liste, DK2/DK3 Schwermetalle + Arsen (S7, S4)
 - sonstiges _____

Teilnehmer Probenahme: - _____

Aufmaßblatt: **ohne**

Fotonummer: **ohne**

Labor-Nr.: **18-085934-03**

Skizze

Bannewitz **Klose**
 Ort Probenehmer

Gegenüberstellung Analyseergebnisse - Zuordnungswerte

Parameter	Maß- einheit	Probenbezeichnung und Labornummer			Zuordnungswerte nach Tab. II.1.2-2 bis II.1.2-5						
		MP 2 Bettung/TS 18-085934-01 (Sand)	MP 3 Aushub -1m 18-085934-02 (Lehm)	RKS 2/18 0,70-2,00 m 18-085934-03 (Ton)	Z 0 Sand	Z 0 Lehm	Z 0 Ton	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Feststoff											
Arsen	mg/kg	12	6	15	10	15	20	15	45	-	150
Blei	mg/kg	9,7	12	12	40	70	100	140	210	-	700
Cadmium	mg/kg	0,11	0,14	0,12	0,4	1	1,5	1	3	-	10
Chrom	mg/kg	10	7,5	22	30	60	100	120	180	-	600
Kupfer	mg/kg	5,7	6	9,1	20	40	60	80	120	-	400
Nickel	mg/kg	3,1	4,2	14	15	50	70	100	150	-	500
Quecksilber	mg/kg	<0,03	<0,03	0,08	0,1	0,5	1	1	1,5	-	5
Zink	mg/kg	44	23	43	60	150	200	300	450	-	1500
TOC	Masse-%	0,06	0,27	13	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	-	5
EOX	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	1	1	1	1	3	-	10
MKW (10-22)	mg/kg	<20	<20	<20	100	100	100	200	300	-	1000
MKW (10-40)	mg/kg	<20	<20	34	100	100	100	400	600	-	2000
Σ PAK	mg/kg	-/-	-/-	-/-	3	3	3	3	3	-	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,06	<0,06	<0,1	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	-	3
Eluat											
pH-Wert	-	9,6	8,4	6,6	6,5-9,5				6-12	5,5-12	
elektr. LF	µS/cm	61,8	46,5	294	250				1500	2000	
Chlorid	mg/l	3,9	2,5	5,6	30				50	100	
Sulfat	mg/l	4	2,9	120	20				50	200	
Arsen	µg/l	11	<5	<5	14				20	60	
Blei	µg/l	<5	<5	<5	40				80	200	
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	1,5				3	6	
Chrom	µg/l	<5	<5	<5	12,5				25	60	
Kupfer	µg/l	<3	<3	<3	20				60	100	
Nickel	µg/l	<5	<5	<5	15				20	70	
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	< 0,5				1	2	
Zink	µg/l	<10	44	14	150				200	600	
Gesamteinschätzung		Z 1.2	Z 0	Z 2 *)							

-/- keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter < Nachweisgrenze

*) gutachterliche Einschätzung

WESSLING GmbH
 Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
 www.wessling.de

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Geotechnik Buschmann
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Herr Ralph Buschmann
 Cunnersdorf
 Heinrich-Heine-Str. 3a
 01728 Bannewitz

Geschäftsfeld: Umwelt
 Ansprechpartner: J. Kärmer
 Durchwahl: +49 351 8 116 4918
 Fax: +49 351 8 116 4928
 E-Mail: Julia.Kaermer@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Bad Düben

Prüfbericht Nr.	CDR18-002436-1	Auftrag Nr.	CDR-01102-18	Datum	08.06.2018
Probe Nr.		18-085934-01	18-085934-02	18-085934-03	
Eingangsdatum		01.06.2018	01.06.2018	01.06.2018	
Bezeichnung		MP 2 (Bettung/Tragschicht)	MP 3 (Aushub bis 1m)	RKS2/18 (0,70-2,00m)	
Probenart		Boden	Boden	Boden	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Probengefäß		PE-Eimer	PE-Eimer	PE-Eimer	
Anzahl Gefäße		1	1	1	
Untersuchungsbeginn		04.06.2018	04.06.2018	04.06.2018	
Untersuchungsende		08.06.2018	08.06.2018	08.06.2018	

In der Originalsubstanz

Probe Nr.		18-085934-01	18-085934-02	18-085934-03
Bezeichnung		MP 2 (Bettung/Tragschicht)	MP 3 (Aushub bis 1m)	RKS2/18 (0,70-2,00m)
Farbe	OS	braun	braun	schwarz
Aussehen	OS	Sand+Erde	Sand+Erde	Erde

Prüfbericht Nr. **CDR18-002436-1** Auftrag Nr. **CDR-01102-18** Datum **08.06.2018**
Probenvorbereitung

Probe Nr.			18-085934-01	18-085934-02	18-085934-03
Bezeichnung			MP 2 (Bettung/Tragschicht)	MP 3 (Aushub bis 1m)	RKS2/18 (0,70-2,00m)
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	996	992	943
Frischmasse der Messprobe	g	OS	104	108	157
Königswasser-Extrakt	TS		06.06.2018	06.06.2018	06.06.2018
Feuchtegehalt	%	TS	4,2	7	36,2

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			18-085934-01	18-085934-02	18-085934-03
Bezeichnung			MP 2 (Bettung/Tragschicht)	MP 3 (Aushub bis 1m)	RKS2/18 (0,70-2,00m)
Trockenrückstand	Gew%	OS	95,8	93,0	63,8

Summenparameter

Probe Nr.			18-085934-01	18-085934-02	18-085934-03
Bezeichnung			MP 2 (Bettung/Tragschicht)	MP 3 (Aushub bis 1m)	RKS2/18 (0,70-2,00m)
EOX	mg/kg	TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<20	<20	<20
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<20	<20	34
TOC	Gew%	TS	0,06	0,27	13,0
TOC korrigiert	Gew%	TS	0,06	0,27	13,0
Störstoffe ges.	Gew%	TS	0	0	0

Prüfbericht Nr. **CDR18-002436-1** Auftrag Nr. **CDR-01102-18** Datum **08.06.2018**
Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.			18-085934-01	18-085934-02	18-085934-03
Bezeichnung			MP 2 (Bettung/Tragschicht)	MP 3 (Aushub bis 1m)	RKS2/18 (0,70-2,00m)
Arsen (As)	mg/kg	TS	12	6,0	15
Blei (Pb)	mg/kg	TS	9,7	12	12
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,11	0,14	0,12
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	10	7,5	22
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	5,7	6,0	9,1
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	3,1	4,2	14
Zink (Zn)	mg/kg	TS	44	23	43
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,03	<0,03	0,08

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			18-085934-01	18-085934-02	18-085934-03
Bezeichnung			MP 2 (Bettung/Tragschicht)	MP 3 (Aushub bis 1m)	RKS2/18 (0,70-2,00m)
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,1
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-	-/-	-/-

Prüfbericht Nr. **CDR18-002436-1** Auftrag Nr. **CDR-01102-18** Datum **08.06.2018**
Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.		18-085934-01	18-085934-02	18-085934-03
Bezeichnung		MP 2 (Bettung/Tragschicht)	MP 3 (Aushub bis 1m)	RKS2/18 (0,70-2,00m)
pH-Wert	W/E	9,6	8,4	6,6
Messtemperatur pH-Wert	°C W/E	21,4	21,4	21
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm W/E	61,8	46,5	294

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.		18-085934-01	18-085934-02	18-085934-03
Bezeichnung		MP 2 (Bettung/Tragschicht)	MP 3 (Aushub bis 1m)	RKS2/18 (0,70-2,00m)
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	3,9	2,5	5,6
Sulfat (SO ₄)	mg/l W/E	4,0	2,9	120

Elemente

Probe Nr.		18-085934-01	18-085934-02	18-085934-03
Bezeichnung		MP 2 (Bettung/Tragschicht)	MP 3 (Aushub bis 1m)	RKS2/18 (0,70-2,00m)
Arsen (As)	µg/l W/E	11	<5,0	<5,0
Blei (Pb)	µg/l W/E	<5,0	<5,0	<5,0
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,5	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<5,0	<5,0	<5,0
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	<3,0	<3,0	<3,0
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<5,0	<5,0	<5,0
Zink (Zn)	µg/l W/E	<10	44	14
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2	<0,2	<0,2

Hinweis für PAK: Bei von 0,02 mg/kg abweichenden Bestimmungsgrenzen, Erhöhung aufgrund von Verdünnungsschritten.

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	DIN EN 14039 (2005-01) ^A
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2014-04) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01) ^A
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A

ausführender Standort
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin
 Umweltanalytik Oppin

 Prüfbericht Nr. **CDR18-002436-1** Auftrag Nr. **CDR-01102-18** Datum **08.06.2018**

Abkürzungen und Methoden

Aussehen, Farbe, Geruch (F)	WES 088
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall	DIN EN 13137 (2001-12) ^A
OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Altenberge
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Altenberge
Umweltanalytik Oppin



Julia Kärmer
 Diplom-Geographin
 Sachverständige Umwelt und Wasser

Anlage 7
Chemische Untersuchung
Ackerboden
Probenahmeprotokoll
Gegenüberstellung Analysenergebnisse - Vorsorgewerte
Prüfbericht

Gegenüberstellung Analysenergebnisse - Vorsorgewerte

Parameter	Maßeinheit	Probenbezeichnung und Labor-Probennummer	BBodSchV Anhang 2
		MP 4 Ackerboden 18-085935-01	Vorsorgewerte Tab. 4.1 / 4.2 (Lehm)
Feststoff			
Blei	mg/kg	56	70
Cadmium	mg/kg	0,56	1
Chrom (ges.)	mg/kg	20	60
Kupfer	mg/kg	24	40
Nickel	mg/kg	11	50
Quecksilber	mg/kg	0,7	0,5
Zink	mg/kg	120	150
PCB ₆	mg/kg	-/-	0,05
∑ PAK ₁₆	mg/kg	2,05	3
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,239	0,3
Humusgehalt	%	0,914	-
Gesamteinschätzung		keine Überschreitung	

-/- keine Summenbildung möglich, da Einzelwerte < Nachweisgrenze

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Geotechnik Buschmann
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Herr Ralph Buschmann
 Cunnersdorf
 Heinrich-Heine-Str. 3a
 01728 Bannewitz

Geschäftsfeld: Umwelt
 Ansprechpartner: J. Kärmer
 Durchwahl: +49 351 8 116 4918
 Fax: +49 351 8 116 4928
 E-Mail: Julia.Kaermer@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Bad Düben

Prüfbericht Nr.	CDR18-002437-1	Auftrag Nr.	CDR-01102-18	Datum	08.06.2018
Probe Nr.	18-085935-01				
Eingangsdatum	01.06.2018				
Bezeichnung	MP 4 (Acker-/Oberboden)				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	04.06.2018				
Untersuchungsende	08.06.2018				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-085935-01		
Bezeichnung	MP 4 (Acker-/Oberboden)		
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	69,4
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	30,6

Prüfbericht Nr.	CDR18-002437-1	Auftrag Nr.	CDR-01102-18	Datum	08.06.2018
Probe Nr.	18-085935-01-1				
Eingangsdatum	01.06.2018				
Bezeichnung	MP 4 (Acker-/Oberboden) Fraktion <2mm				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	04.06.2018				
Untersuchungsende	08.06.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-085935-01-1		
Bezeichnung	MP 4 (Acker-/Oberboden) Fraktion <2mm		
Mahlen < 150 µm	ja		

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	18-085935-01-1		
Bezeichnung	MP 4 (Acker-/Oberboden) Fraktion <2mm		
Trockenrückstand	Gew%	OS	96,3

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	18-085935-01-1		
Bezeichnung	MP 4 (Acker-/Oberboden) Fraktion <2mm		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-

Prüfbericht Nr. **CDR18-002437-1** Auftrag Nr. **CDR-01102-18** Datum **08.06.2018**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				18-085935-01-1
Bezeichnung				MP 4 (Acker-/Oberboden) Fraktion <2mm
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,1	
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS	<0,1	
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS	<0,1	
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,1	
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,1	
Fluoren	mg/kg	TS	<0,1	
Phenanthren	mg/kg	TS	0,135	
Anthracen	mg/kg	TS	<0,1	
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,374	
Pyren	mg/kg	TS	0,301	
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,156	
Chrysen	mg/kg	TS	0,197	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,156	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,125	
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,239	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,1	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,208	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,156	
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	2,05	
Summe PAK (berechnet auf Teilfraktion)	mg/kg	TS	0,000	
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS	2,05	
Summe Naphthaline	mg/kg	TS	-/-	

Sonstige Untersuchungen

Probe Nr.				18-085935-01-1
Bezeichnung				MP 4 (Acker-/Oberboden) Fraktion <2mm
Humusgehalt (TOC * 1,724)	Gew%	TS	0,914	

Prüfbericht Nr.	CDR18-002437-1	Auftrag Nr.	CDR-01102-18	Datum	08.06.2018
Probe Nr.	18-085935-01-2				
Eingangsdatum	01.06.2018				
Bezeichnung	MP 4 (Acker-/Oberboden) Fraktion 150µm				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	04.06.2018				
Untersuchungsende	08.06.2018				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	18-085935-01-2		
Bezeichnung	MP 4 (Acker-/Oberboden) Fraktion 150µm		
Königswasser-Extrakt	TS	07.06.2018	

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.	18-085935-01-2		
Bezeichnung	MP 4 (Acker-/Oberboden) Fraktion 150µm		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,7
Blei (Pb)	mg/kg	TS	56
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,56
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	20
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	24
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	11
Zink (Zn)	mg/kg	TS	120

Prüfbericht Nr. **CDR18-002437-1** Auftrag Nr. **CDR-01102-18** Datum **08.06.2018**

Hinweis für PAK: Bei von 0,02 mg/kg abweichenden Bestimmungsgrenzen, Erhöhung aufgrund von Verdünnungsschritten.

Abkürzungen und Methoden

		ausführender Standort
Siebung	DIN ISO 11464 (2006-12) ^A	Umweltanalytik Oppin
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN ISO 10382 (2003-05) ^A	Umweltanalytik Oppin
Humusgehalt berechnet aus TOC	DIN ISO 10694 (1996-08) i.V. mit Scheffer & Schachtschabel ^A	Umweltanalytik Oppin
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04) ^A	Umweltanalytik Oppin
Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff	DIN ISO 11465 (1996-12) ^A	Umweltanalytik Oppin
Mahlen	DIN ISO 11464 (2006-12) ^A	Umweltanalytik Oppin
Königswasser-Extrakt vom Feststoff	DIN ISO 11466 (1997-06) ^A	Umweltanalytik Oppin
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06) ^A	Umweltanalytik Oppin
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	Umweltanalytik Oppin
OS	Originalsubstanz	
TS	Trockensubstanz	

Julia Kärmer

Julia Kärmer
Diplom-Geographin
Sachverständige Umwelt und Wasser

Anlage 8
Chemische Untersuchung
Grundwasser
Prüfbericht

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

 Geotechnik Buschmann
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Herr Ralph Buschmann
 Cunnersdorf
 Heinrich-Heine-Str. 3a
 01728 Bannewitz

 Geschäftsfeld: Umwelt
 Ansprechpartner: J. Kärmer
 Durchwahl: +49 351 8 116 4918
 Fax: +49 351 8 116 4928
 E-Mail: Julia.Kaermer@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Bad Düben

Prüfbericht Nr.	CDR18-002410-1	Auftrag Nr.	CDR-01102-18	Datum	07.06.2018
Probe Nr.	18-085954-01				
Eingangsdatum	01.06.2018				
Bezeichnung	RKS 6/18+RKS 7/18				
Probenart	Wasser, allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	2x1l PE				
Anzahl Gefäße	2				
Untersuchungsbeginn	04.06.2018				
Untersuchungsende	07.06.2018				

Wasser nach Beton/Stahlaggressivität

Probe Nr.				18-085954-01
Bezeichnung				RKS 6/18+RKS 7/18
Aussehen	W/E			gelblich
Geruch	W/E			ohne
Geruch nach Ansäuern	W/E			/
pH-Wert	W/E			6,4
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	24,4	
Permanganat-Verbrauch	mg/l	W/E	6,4	
Calcium (Ca), gelöst	mg/l	W/E	59	
Magnesium (Mg), gelöst	mg/l	W/E	9,8	
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	1,46	
Gesamthärte (als CaO)	mg/l	W/E	105	
Härtehydrogencarbonat (als CaO)	mg/l	W/E	40,9	
Nichtcarbonathärte (als CaO)	mg/l	W/E	64,3	
Ammonium (NH ₄)	mg/l	W/E	1,38	
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	36,0	
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	150	
Kohlensäure (CO ₂), aggressive	mg/l	W/E	<3,00	

Prüfbericht Nr.	CDR18-002410-1	Auftrag Nr.	CDR-01102-18	Datum	07.06.2018
Probe Nr.					18-085954-01
Sulfid (S), gelöst	mg/l	W/E	<0,1		
Chlorid (Cl)	mol/m ³	W/E	4,23		
Sulfat (SO ₄)	mol/m ³	W/E	0,375		
Calcium (Ca)	mol/m ³	W/E	1,47		
Redoxpotential vs. NHE	V	W/E	0,231		

