

Anlage 5: BAUGRUNDUNTERSUCHUNG



**Geotechnik**

ZWG 18 0763

02.11.2018

## **Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung**

Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz  
Hartenstein, OT Zschocken

Stadtverwaltung Hartenstein  
Marktplatz 9  
08118 Hartenstein



# Geotechnischer Bericht

## zur Baugrunduntersuchung

<b>Objekt</b>	Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz Hartenstein, OT Zschocken
<b>Lage</b>	Freistaat Sachsen Landkreis Zwickau Stadt Hartenstein
<b>Auftraggeber</b>	Stadtverwaltung Hartenstein Marktplatz 9, 08118 Hartenstein
<b>Auftragnehmer</b>	G.U.B. Ingenieur AG Hauptniederlassung Zwickau Katharinenstraße 11, 08056 Zwickau Telefon 0049 375 27175-0 Telefax 0049 375 27175-12 99 E-Mail <a href="mailto:info@gub-ing.de">info@gub-ing.de</a> Internet <a href="http://www.gub-ing.de">www.gub-ing.de</a>
<b>Bearbeiter</b>	Dipl.-Ing. T. Meininger
<b>Projekt-Nr.</b>	ZWG 18 0763
<b>Datum</b>	02.11.2018



Dipl.-Ing. H. Pretzlaff  
Fachbereichsleiter



Dipl.-Ing. T. Meininger  
Bearbeiter

## Inhaltsverzeichnis

	Seite	
Deckblatt		
Titelblatt		
Inhaltsverzeichnis		
Anlagenverzeichnis		
<b>1</b>	<b>Veranlassung und Aufgabenstellung</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Arbeitsunterlagen</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Bearbeitung</b>	<b>9</b>
3.1	Lage und Standortsituation	9
3.2	Geplante Baumaßnahme	9
3.3	Allgemeine geologische und hydrologische Situation	10
3.4	Erkundungsmaßnahmen, Laboruntersuchungen	10
<b>4</b>	<b>Baugrund- und hydrogeologische Standortverhältnisse</b>	<b>13</b>
4.1	Baugrundsichtung	13
4.1.1	Oberboden und anthropogene Auffüllungen	13
4.1.2	Felsersatz (Rotliegend)	13
4.2	Grundwasserverhältnisse	14
<b>5</b>	<b>Bodenphysikalische Bewertung des Baugrundes</b>	<b>16</b>
5.1	Baugrund- und bautechnische Eigenschaften	16
5.2	Bodenkenngößen und Rechenwerte	17
<b>6</b>	<b>Planungstechnische Hinweise</b>	<b>18</b>
6.1	Festlegung der Homogenbereiche	18
6.2	Erdbebenzone	18

6.3	Schutzgebiete	19
6.4	Gründung von Gebäuden (Einfamilienhäusern)	19
6.4.1	Nicht unterkellerte Gebäude	19
6.4.2	Einfach unterkellerte Gebäude	21
6.5	Trockenhaltung von Gebäuden	22
6.6	Sicherung und Trockenhaltung von Baugruben	22
6.7	Hinweise zur Durchführung von Erdarbeiten	24
6.8	Geotechnische Baubegleitung	24
<b>7</b>	<b>Ergebnisse der chemischen Untersuchungen</b>	<b>25</b>
7.1	Probenahmen und Umfang der chemischen Analysen	25
7.2	Ergebnisse und Bewertung der chemischen Analysen	25
7.3	Zusammenfassung und abschließende Bemerkungen	27

## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1    Übersichtsplan  
          Auszug aus [05]  
          M 1 : 10 000
- Anlage 2    Lageplan mit Lage der Untersuchungspunkte  
          Plangrundlage [04]  
          M 1 : 1 000
- Anlage 3    Bohrprofile BS 1/18 bis BS 4/18  
          M 1 : 20
- Anlage 4    Geotechnische Baugrundschnitte  
          M 1 : 250 / 1 : 50 (L / H)
- Anlage 5    Ergebnisse der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen  
          - *Korngrößenverteilung, Konsistenzgrenzen* -
- Anlage 6    Ergebnisse der chemischen Analysen  
          Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH, Chemnitz
- Anlage 6/1  Prüfbericht 00098813-01\_(AC) vom 28.09.2018
- Anlage 6/2  Prüfbericht 00098812-01\_(AC) vom 28.09.2018
- Anlage 7    Fotodokumentation Bohrkern (BS 1/18 bis BS 4/18)

## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadtverwaltung Hartenstein beabsichtigt, den im Ortsteil Zschocken gelegenen alten Sportplatz für den Wohnungsbau zu erschließen.

Die G.U.B. Ingenieur AG, Hauptniederlassung Zwickau, wurde auf Grundlage ihres Angebotes vom 04.09.2018 [02] von der Stadtverwaltung Hartenstein mit Auftragserteilung vom 04.09.2018 [03] mit folgenden Leistungen beauftragt:

- Darstellung und Bewertung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Rahmen einer Voruntersuchung,
- Allgemeine Bewertung der Bebaubarkeit des Geländes für den Wohnungsbau (Einfamilienhäuser),
- Beschreibung der im Zuge der Bauausführung aus geotechnischer Sicht zu berücksichtigenden Maßnahmen,
- Abfalltechnische Untersuchung des möglichen Aushubmaterials (Böden).

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Baugrunderkundung dokumentiert und darauf aufbauend zur Nutzung des Geländes für den Wohnungsbau (Einfamilienhäuser) sowie zur Ausführung in geotechnischer Hinsicht Stellung genommen.

Die Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen werden nach LAGA TR Boden [12] bewertet.

Der Geotechnische Bericht ist gültig für die *Voruntersuchung*.

Das Bauvorhaben wird der *Geotechnischen Kategorie 1* zugeordnet.

## 2      **Arbeitsunterlagen**

- [01]      Angebotsanforderung zur Baugrunduntersuchung  
Alter Sportplatz  
Stadtverwaltung Hartenstein, Bauamt  
31.08.2018
- [02]      Angebot Baugrunduntersuchung (Projekt-Nr. ZWG 18 0763)  
Wohnungsbauerschließung alter Sportplatz  
Hartenstein, OT Zschocken  
G.U.B. Ingenieur AG, Hauptniederlassung Zwickau  
04.09.2018
- [03]      Auftragserteilung  
Stadtverwaltung Hartenstein, Bauamt  
04.09.2018
- [04]      Luftbild mit Flurkarte  
M 1 : 1 500  
(erhalten über Stadtverwaltung Hartenstein)
- [05]      Topographische Karte von Sachsen,  
Blatt 5342-NW Hartenstein  
1. Auflage; M 1 : 10 000  
Herausgeber:  
Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen, Dresden;  
1995
- [06]      Geologische Specialkarte des Königreichs Sachsen,  
Section Kirchberg-Wildenfels (Nr. 125); M 1 : 25 000,  
unveränderter Nachdruck der geol. Aufnahme von K. DALMER,  
Ergänge von H. MÜLLER, abgeschlossen i. J. 1883  
Geologische Revision zur 2. Auflage ausgeführt von C. GÄBERT i. J. 1900,  
Herausgeber:  
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden
- [07]      Geoportal Sachsenatlas ([www.geoportal.sachsen.de](http://www.geoportal.sachsen.de))  
Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN)
- [08]      Geobasisdaten Schutzgebiete in Deutschland ([www.geodienste.bfn.de](http://www.geodienste.bfn.de))  
Bundesamt für Naturschutz (BfN), LANIS-BUND
- [09]      Hydrogeologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen  
- Karte des oberen Grundwasserleiters -; M 1 : 400 000  
Herausgeber:  
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie  
- Abteilung Boden und angewandte Geologie -  
Referat Hydrogeologie



- [10] EAB  
Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben, 5. Auflage;  
Deutsche Gesellschaft f. Geotechnik e.V; Ernst und Sohn,  
2012
- [11] ZTV E-StB 17  
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im  
Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV),  
Arbeitsgruppe „Erd- und Grundbau“  
Ausgabe 2017
- [12] LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall  
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen;  
Stand Allgemeiner Teil: 06. November 2003, Stand Teile II und III:  
05. November 2004
- [13] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20  
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen  
- Technische Regeln -, 4., erweiterte Auflage; Stand: 06. November 1997
- [14] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die  
Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007  
(GABl. Nr. 4, S. 172),  
in Kraft getreten am 14.03.2007,  
Gültigkeit verlängert bis zum Inkrafttreten der Änderung zur Bundesbodenschutz-  
verordnung, längstens bis 31.12.2019 (GABl. Nr. 13, S. 998)
- [15] Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen  
Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen und Tagebauen,  
Leitfaden zu den Eckpunkten („Eckpunktepapier“)
- [16] Deponieverordnung – DepV  
Verordnung über Deponien und Langzeitlager  
Ausfertigungsdatum: 27.04.2009; zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung  
vom 27.09.2017 (BGBl. I S. 3465)
- [17] Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV  
Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis vom 10. Dezember 2001,  
(BGBl. 2001, Teil I, Nr. 65, S. 3379-3412); zuletzt geändert durch Artikel 2 der  
Verordnung vom 17.07.2017 (BGBl. I S. 2644)

Alle Bearbeitungsunterlagen liegen beim Auftragnehmer vor und können auf Wunsch eingesehen werden.

## **3 Grundlagen der Bearbeitung**

### **3.1 Lage und Standortsituation**

Der Projektbereich liegt in der Stadt Hartenstein im Ortsteil Zschocken und umfasst im Wesentlichen die Flurstücke Nr. 344/3 und 344/27 in der Gemarkung Niederzschocken.

Im Übersichtslageplan der Anlage 1 sowie im Lageplan der Anlage 2 ist der Projektbereich dargestellt.

Westlich des Bearbeitungsgebietes verläuft die Lichtensteiner Straße (K9330). Nordwestlich über nördlich bis südöstlich schließen Wohnbebauungen in offener Bauweise an. Die südlich gelegene Fläche wird landwirtschaftlich genutzt.

Das Flurstück Nr. 344/3 weist eine Fläche von rd. 4.856 m<sup>2</sup> auf bei Längenausdehnungen von etwa 75 m x 53 ... 75 m und Längsstreckung in Südwest-Nordost-Richtung. An der südwestlichen Flurstücksgrenze schließt das etwa 4.407 m<sup>2</sup> große Flurstück Nr. 344/27 mit Grundrissabmessungen von etwa 75 m x 55 m an. Die Gesamtfläche des Projektbereichs beträgt somit rd. 9.263 m<sup>2</sup>.

Der Projektbereich wurde in der jüngeren Vergangenheit als Sportplatz (Rasensportfläche) genutzt und ist dementsprechend größtenteils mit Gräsern bewachsen. Im westlichen, an der Lichtensteiner Straße Nr. 46 gelegenen Teil des Flurstücks Nr. 344/3 stand ehemals ein nicht unterkellertes Gebäude („Sportlerheim“), das zwischenzeitlich zurückgebaut wurde.

Eine höhenmäßige Geländeaufnahme liegt für den Projektbereich nicht vor. Nach visuellem Befund sowie nach den Einmessungen der Bohransatzpunkte liegt die Geländeoberfläche relativ eben und fällt tendenziell in nordwestlicher Richtung von rd. 384,0 m NHN bis auf rd. 382,5 m NHN leicht ab.

Die zuvor genannten Beschreibungen dienen der allgemeinen Information und sind im Zuge von weitergehenden Planungen – insbesondere hinsichtlich eingeerdeter Leitungen – eigenverantwortlich zu überprüfen.

### **3.2 Geplante Baumaßnahme**

Für den Projektbereich ist eine Wohnhausbebauung bestehend aus Einfamilienhäusern geplant. Weitere Einzelheiten liegen derzeit noch nicht vor.

### 3.3 Allgemeine geologische und hydrologische Situation

Die Gemeinde Zschocken liegt im Bereich des erzgebirgischen Beckens. Im Bearbeitungsgebiet stehen die Schichten des Rotliegenden als Grundgebirge an und werden von der Stufe der vorherrschenden Schieferletten gebildet.

Das anstehende Rotliegende ist am Standort wenig tief verwittert bzw. aufgelockert. Mit zunehmender Tiefe ist mit einem Abnehmen der Verwitterungserscheinungen und dem Übergang zu klüftigem bis kompaktem Fels bzw. Halbfestgestein zu rechnen. Die Verwitterungsrinde ist am Standort nur relativ geringmächtig (ca. 3,0 ... 4,0 m) zu erwarten.

Die Auflockerungszone wird nach oben von einer unterschiedlich mächtigen Decke von Verwitterungs- bzw. Zersatzprodukten des Rotliegenden überlagert. Aufgrund der Hanglage sind diese quartären Bildungen in Form von Hangschutt und Hanglehm nach Verbreitung und Mächtigkeit meist unregelmäßig verteilt.

Die hydrogeologische Situation wird ebenfalls durch die Hanglage geprägt, wobei die Entstehung eines geschlossenen Grundwasserspiegels im eigentlichen Sinne nicht möglich ist.

Es ist vielmehr entsprechend der Jahreszeit und dem Niederschlagsangebot mit dem Auftreten von Hangsickerwässern zu rechnen, welche sich auf dem Fels stauen und entsprechend dem Einfallen der Geländeoberfläche in der Felsauflockerungszone talwärts bewegen.

Über wasserwegsame Störungen und Klüfte des Gebirges ist das teilweise Abfließen der Hangsickerwässer in tiefere Bereiche möglich.

### 3.4 Erkundungsmaßnahmen, Laboruntersuchungen

Die Erkundungsarbeiten erfolgten am 17.09.2018 durch die ex-act erkunden + vermessen GmbH, eine Tochtergesellschaft der G.U.B. Ingenieur AG.

Die Einweisung und geologische Betreuung der Sondier- und Bohrarbeiten wurde durch die G.U.B. Ingenieur AG, Hauptniederlassung Zwickau, vorgenommen.

Das Untersuchungsprogramm umfasste folgende Arbeiten:

- 4 Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22 475-1, Tab. 2 jeweils bis in eine planmäßige Tiefe von 4,0 m unter GOK (Rammkernsondierungen; Bezeichnung BS 1/18 bis BS 4/18),
- Probenahmen für ggf. vorgesehene bodenphysikalische und chemische Untersuchungen,
- 1 Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18 121,

- 1 Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließ- und Ausrollgrenze) nach DIN 18 122,
- 1 Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 (Siebanalyse nach nassem Abtrennen der Feinteile),
- 1 chemische Untersuchung einer Grundwasserprobe auf betonangreifende Inhaltsstoffe nach DIN 4030 und Stahlkorrosivität nach DIN 50 929,
- 1 chemische Untersuchung nach LAGA TR Boden [12] an einer Mischprobe des möglicherweise als Aushub anfallenden Bodens.

Die Bohransatzpunkte wurden unter Berücksichtigung der örtlichen Leitungssituation und Zugänglichkeit möglichst gleichmäßig über den Projektbereich verteilt.

Die Ansatzpunkte für die Rammkernsondierungen (BS 1/18 bis BS 4/18) wurden bezüglich ihrer Höhe auf die OK Schachtdeckel eines in der Lichtensteiner Straße gelegenen Entwässerungs- bzw. Abwasserkanals eingemessen, dessen Höhenlage aus den vorliegenden Schachtscheinen mit 382,71 m NHN entnommen wurde. Die Lage aller Untersuchungspunkte wurde auf örtliche Festpunkte – dort vorhandene Wege / Straßen und Bauwerke – eingemessen und in den Lageplan der Anlage 2 eingetragen. Abweichungen von wenigen Dezimetern zur tatsächlichen Lage sind nicht auszuschließen.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen (BS 1/18 bis BS 4/18) sind nach DIN 4023 als Bohrprofile (Einzelblattdarstellung) in der Anlage 3 dargestellt. Außerdem sind in der Anlage 4 Baugrundschnitte beigefügt, deren Schnittführung der Anlage 2 entnommen werden kann.

Eine fotografische Dokumentation der Bohrkern (BS 1/18 bis BS 4/18) ist in Anlage 7 enthalten.

Aus dem mit den Rammkernsondierungen gewonnenen Bohrgut wurden für bodenmechanische und abfalltechnische Untersuchungen „gestörte“ Bodenproben entnommen (Proben der Güteklasse 5 nach DIN EN ISO 22 475-1). Die Entnahmetiefen aller entnommenen Proben sind neben den Bohrprofilen der Anlage 3 aufgetragen, hierbei wurde folgende Bezeichnung gewählt: P .../... (1. Ziffer = Nr. des Aufschlusses; 2. Ziffer = Proben-Nr. innerhalb des Aufschlusses).

An ausgewählten Proben wurden zur Verifizierung der nach organoleptischen Kriterien vorgenommenen Bodenansprache sowie zur Bewertung der geotechnischen Materialeigenschaften bodenphysikalische Laboruntersuchungen durchgeführt. Die Auswertungen der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen sind in Anlage 5 dokumentiert und im Abschnitt 4.1 beschrieben.

Zur Beurteilung des Grund- bzw. Schichtwassers hinsichtlich betonangreifender Inhaltsstoffe wurde aus dem Bohrloch der BS 1/18 eine Wasserprobe als Schöpfprobe entnommen und nach DIN 4030 durch das akkreditierte Labor Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH, Chemnitz, chemisch untersucht. Der Analysebericht ist als Anlage 6/1 beigefügt und das Ergebnis im Abschnitt 4.2 bewertet.

Ferner wurde zur Klärung der Verwertungs- bzw. Entsorgungsmöglichkeiten des möglicherweise als Aushub anfallenden Bodens eine Mischprobe durch die Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH chemisch untersucht. Die entsprechenden Proben wurden während der Erkundungsarbeiten von der ex-act GmbH entnommen und von der G.U.B. Ingenieur AG zu einer repräsentativen Mischprobe zusammengefasst. Weitere Einzelheiten zu der untersuchten Mischprobe sowie zu den Analysen sind im Abschnitt 7 enthalten. Der Analysebericht ist als Anlage 6/2 beigelegt.

Alle entnommenen und für bodenphysikalische bzw. chemische Laboruntersuchungen nicht verbrauchten Proben werden in unserem bodenmechanischen Labor als Rückstellproben gelagert.

## 4 Baugrund- und hydrogeologische Standortverhältnisse

### 4.1 Baugrundsichtung

#### 4.1.1 Oberboden und anthropogene Auffüllungen

Die Bohransatzpunkte der Rammkernsondierungen wurden möglichst gleichmäßig über die zuletzt als Rasensportplatz genutzte Fläche verteilt. Mit den Rammkernsondierungen wurde zuoberst durchwurzelter, wahrscheinlich aufgefüllter **Oberboden** graubrauner Färbung angetroffen, der im Wesentlichen aus sandigen bis stark sandigen, örtlich schwach kiesigen Schluffen mit organischen Beimengungen besteht. Die Konsistenz des Oberbodens war zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten vorwiegend steif und nur untergeordnet steif bis halbfest.

Darunter wurden nur mit der im nordöstlichen Bereich angesetzten BS 1/18 geringmächtige **anthropogene Auffüllungen** grauer Färbung erbohrt, die sich im Wesentlichen aus schwach sandigen, schwach schluffigen Kiesen zusammensetzen und die vermutlich zur Geländeregulierung als Unterbau eingebaut wurden.

Innerhalb der Auffüllungen sind örtlich Fremdbestandteile (z.B. Ziegelreste bzw. -splitter) enthalten, deren Anteil nach visuellem Befund mit < 10 Vol.-% abgeschätzt wird. Im Sinne der LAGA [12] sind diese somit als Boden zu bewerten. Grundsätzlich sollte jedoch innerhalb von Auffüllungen mit Fremdbestandteilen (z.B. Bauschuttreste) gerechnet werden, deren Anteil örtlich auch > 10 Vol.-% betragen kann.

Die Unterkante der aufgefüllten Böden wurde mit den Rammkernsondierungen in einer Tiefenlage von etwa 0,20 ... 0,55 m unter GOK (ca. 382,10 ... 383,27 m NHN) angetroffen.

#### 4.1.2 Felsersatz (Rotliegend)

Bereits oberflächennah ab einer Tiefenlage von etwa 0,20 ... 0,55 m unter GOK (ca. 382,10 ... 383,27 m NHN) wurde mit den Rammkernsondierungen unterhalb der Auffüllungen bzw. des Oberbodens ein Übergang zum unterlagernden Felsersatz festgestellt, der dem Rotliegenden zuzuordnen ist. Das Rotliegende besteht aus einem vielfachen Wechsel von mit Letten (Tonen) gemengten Konglomeraten, von Sandsteinen und letztlich von Schieferletten (Schiefertonen). Dies gilt für den Zersatz und das schwach bis stark verwitterte bzw. frische Rotliegende gleichermaßen.

Als Rotliegendzersatz wird im Allgemeinen das Material bezeichnet, das im Bohrkern bereits als Lockergesteinsmaterial vorliegt bzw. mit geringer Krafteinwirkung zu zerkleinern ist.

Im Untersuchungsbereich wurde das an seiner Oberfläche zu Lockergestein zersetzte bzw. vollständig verwitterte Rotliegende (Rotliegendzersatz) als schwach sandiger bis sandiger, örtlich schwach kiesiger, schluffiger Ton bzw. als schluffiger bis stark schluffiger Sand bis Kies

rotbrauner Färbung erbohrt. Die Konsistenz der leicht bis mittelpastischen Schluffe / Tone ist vorwiegend steif bis halbfest.

Die Unterkante des Rotliegenden wurde mit den 4 m tief abgeteuften Rammkernsondierungen erwartungsgemäß nicht erreicht. Mit zunehmender Tiefe nimmt die Verwitterungsstufe erfahrungsgemäß ab und das Rotliegende geht von dem zersetzten bzw. vollständig verwitterten in den stark bis schwach verwitterten Zustand über. Der Übergang vom Zersatz in Halbfestgestein erfolgt fließend. Im Allgemeinen handelt es sich hierbei um Material von sehr dichter Lagerung und hoher Festigkeit. Untergeordnet sind auch verwitterte Partien von Konglomerat bzw. Sandstein festzustellen, für die jedoch auch von einer mindestens mitteldichten Lagerung auszugehen ist.

## 4.2 Grundwasserverhältnisse

Mit den am 17.09.2018 bis jeweils 4,0 m unter GOK (bis in eine Tiefenlage von etwa 378,65 ... 379,77 m NHN) ausgeführten Rammkernsondierungen wurde kein zusammenhängender Grundwasserspiegel angetroffen.

Die in den offen gebliebenen Sondierlöchern gemessenen, nicht ausgespiegelten Wasserstände sind nachfolgend – bezogen auf GOK und m NHN – tabellarisch aufgeführt:

Tabelle 1: angetroffener Grund- bzw. Stauwasserspiegel am 17.09.2018

Bohrung	Höhenlage des Ansatzpunktes	Endteufe der Sondierung	Grund-/Schichtwasserstand, gemessen nach Ende der Bohrarbeiten	
	[m NHN]	[m NHN]	[m unter GOK]	[m NHN]
BS 1/18	383,77	379,77	2,56	381,21
BS 2/18	383,58	379,58	- 1)	- 1)
BS 3/18	382,65	378,65	2,50	380,15
BS 4/18	382,94	378,94	- 1)	- 1)

1) kein Wasser angetroffen

Bei dem mit den Rammkernsondierungen BS 1/18 und BS 3/18 angetroffenen Grundwasser dürfte es sich um Stauwasser handeln, das sich in wasserwegsameren Schichten innerhalb des Rotliegendzersatzes bewegt.

Aufgrund des bereits oberflächennah anstehenden bindigen Felszersatzes (Letten), der nach DIN 18 130 als schwach durchlässig (Durchlässigkeitsbeiwert  $k \leq 10^{-6}$  m/s) einzustufen ist, ist periodisch mit Stau- bzw. Sickerwasser zu rechnen. Insbesondere in niederschlagsreichen und verdunstungsarmen Zeiten kann (im Extremfall) daher ein Aufstau von nicht schnell genug

versickerndem Niederschlagswasser bis zur Geländeoberfläche nicht ausgeschlossen werden, der für die Abdichtung und Auftriebssicherheit von einzuerdenden Bauteilen berücksichtigt werden sollte.

Zur Beurteilung des Grund- bzw. Stauwassers hinsichtlich betonangreifender Inhaltsstoffe sowie Stahlkorrosivität wurde am 17.09.2018 eine Wasserprobe aus dem Bohrloch der BS 1/18 als Schöpfprobe entnommen und nach DIN 4030 (betonangreifende Inhaltsstoffe) sowie nach DIN 50 929 (Stahlkorrosivität) mit folgendem Ergebnis chemisch untersucht:

Tabelle 2: Betonangriffsgrad nach DIN 4030 und Abschätzung der Stahlkorrosivität nach DIN 50 929 (Wasser)

Wasser- probe	Betonangriffsgrad n. DIN 4030	Korrosionswahrscheinlichkeit n. DIN 50929	
		unlegierte Eisen	feuerverzinkter Stahl
aus BS 1/18	mäßig betonangreifend aufgrund: - Kohlensäure, angreifend (81,6 mg/L)	Freie Korrosion im Unterwasserbereich:	Güte der Deckschichten im Unterwasserbereich:
		Mulden- u. Lochkorrosion: gering Flächenkorrosion: sehr gering	sehr gut
		Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze:	Güte der Deckschichten an d. Wasser/Luft-Grenze:
		Mulden- u. Lochkorrosion: gering Flächenkorrosion: sehr gering	gut

Der Analysebericht ist als Anlage 6/1 beigelegt.

Es wird daher empfohlen, für in das Erdreich einbindende Betonbauteile einen Beton zu verwenden, dessen Zusammensetzung die sich nach DIN 1045 aus der Expositionsklasse **XA2** ergebenden Anforderungen erfüllt.



## 5 Bodenphysikalische Bewertung des Baugrundes

### 5.1 Baugrund- und bautechnische Eigenschaften

Im Folgenden werden die Baugrund- und bautechnischen Eigenschaften der vorliegenden Böden in Tabellenform angegeben. Sie sind aus der bautechnischen Ansprache bei der Erkundung und aus Erfahrungswerten abgeleitet.

Tabelle 3: Baugrund- und bautechnische Eignung

Bewertungs-kriterien	Auffüllungen		Rotliegendzersatz	
	Oberboden	rollige bis gemischtkörnige Böden	Schieferletten	Sandsteine und Konglomerate
Bodenart nach DIN EN ISO 14 688 (Kurzform n. DIN 4023)	U, s-s*, h´-h, örtl. g´ örtl. Fremdbestandteile	G, s´, u´ örtl. Fremdbestandteile	T, u, s´-s, örtl. g´	S/G, u-u*
Bodengruppe nach DIN 18 196	[OU], [OH]	[GU]	TL, TM, (UL, UM)	SU*, GU*
Lagerungsdichte / Konsistenz	steif	locker bis mitteldicht	steif bis halbfest	mind. mitteldicht
Durchlässigkeit	gering bis mittel	mittel	gering bis sehr gering	gering
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	F 2, F 3	F 1, F 2	F 3	F 3
Witterungs- und Erosionsempfindlichkeit	sehr groß bis mittel	gering bis mittel	groß bis mittel	groß bis mittel
Verdichtungsfähigkeit	schlecht bis mäßig	gut	schlecht bis mäßig	gut bis mittel
als Baugrund für Gründungen	ungeeignet	bedingt geeignet	brauchbar	brauchbar bis gut geeignet

## 5.2 Bodenkenngrößen und Rechenwerte

Für erdstatische Berechnungen können die in Tabelle 4 angegebenen Rechenwerte angesetzt werden. Sie wurden auf der Grundlage der bautechnischen Ansprache sowie der Erfahrungen mit vergleichbaren Bodenverhältnissen festgelegt (Analogieschluss nach DIN 1055, Teil 2).

Tabelle 4: charakteristische Bodenkenngrößen und Rechenwerte

Kenngröße	Einheit	Auffüllungen	Rotliegendersatz	
			Schieferletten	Sandsteine und Konglomerate
-	-	Schicht 1	Schicht 2a	Schicht 2b
$\varphi_k$	°	30	25	35
$c_k$	kN/m <sup>2</sup>	0	15	0
$\gamma_{n,k}$	kN/m <sup>3</sup>	18	20	21
$\gamma_k$	kN/m <sup>3</sup>	10	10	12
$E_{s,k}$	MN/m <sup>2</sup>	20	15 bis 25	50 bis 80
$k_f$	m/s	10 <sup>-5</sup> bis 10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-8</sup> bis 10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-6</sup> bis 10 <sup>-7</sup>

## 6 Planungstechnische Hinweise

### 6.1 Festlegung der Homogenbereiche

In Ergänzung zu den in Abschnitt 5 genannten baugrund- und bautechnischen Eigenschaften sowie Bodenkenngrößen und Rechenwerten werden nachfolgend für die bei der Baugrunderkundung angetroffenen Schichten die Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten (nach DIN 18 300) festgelegt. Die Festlegung erfolgt aufgrund der bautechnischen Ansprache bei der Erkundung und aus Erfahrungswerten.

Tabelle 5: Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten nach DIN 18 300

Homogenbereich	I.A	I.B	I.C
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Rotliegendzersatz (Schieferlette)	Rotliegendzersatz (Sandsteine und Konglomerate)
Massenanteil Steine	0 – 3,0 %	0 – 3,0 %	0 – 5,0 %
Massenanteil Blöcke	0 – 1,0 %	-	-
Plastizitätszahl I <sub>p</sub>	-	0,10 – 0,35	-
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	-	0,75 - > 1,00 (steif bis halbfest)	-
Lagerungsdichte I <sub>d</sub>	0,15 – 0,65 (locker bis mitteldicht)	-	0,35 – 0,85 (mitteldicht bis dicht)
Bodengruppe n. DIN 18 196	GU	TL, TM, (UL, UM)	GU*, SU*

Der Oberboden sowie Stein-/ Block- und ggf. Bauschuttlagen sind gesondert zu betrachten.

### 6.2 Erdbebenzone

Die Gemarkung Niederschocken liegt nach der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 sowie dem Anhang G zur Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums des Innern über die Liste der eingeführten Technischen Baubestimmungen (VwVLTB) vom 11.02.2014 in der Erdbebenzone 1, Untergrundklasse R.

Der Baubereich ist der Baugrundklasse B (mäßig verwitterte Festgesteine bzw. Festgesteine mit geringerer Festigkeit) zuzuordnen.

### 6.3 Schutzgebiete

Der Projektbereich liegt gemäß den Angaben in [07] in keinem Wasserschutzgebiet.

Darüber hinaus gehen aus [08] keine zu berücksichtigenden weiteren Schutzgebiete hervor.

### 6.4 Gründung von Gebäuden (Einfamilienhäusern)

Die im Baugebiet geplante Bebauung sowie deren Konstruktion sind noch nicht festgelegt. Deshalb kann hier nur eine allgemeine Angabe zur möglichen Gründung gemacht werden. Aufgrund des im Baugebiet vorgenommenen Aufschlussrasters kann diese Aussage nur als Voruntersuchung gewertet werden. Wir weisen darauf hin, dass im Zuge der Planung der Gebäude Hauptuntersuchungen im Sinne der DIN 4020 in Verbindung mit DIN EN 1997-2 und somit eine Baugrunduntersuchung für jedes einzelne Bauwerk durchgeführt werden sollte.

#### 6.4.1 Nicht unterkellerte Gebäude

Bei nicht unterkellerten Gebäuden dürften zur Lastabtragung in den Baugrund eine Gründung über Streifenfundamente wirtschaftliche Vorteile haben.

Die Gründungssohlen müssten mindestens bis auf den gewachsenen Boden bzw. bis zum ausreichend tragfähigen Baugrund geführt werden und die Außenfundamente eine frostsichere Einbindetiefe von mind. 1,2 m aufweisen.

Unter Ansatz der derzeitigen Geländeoberfläche wurde in dieser Tiefe mit den Baugrundaufschlüssen vorwiegend bindiger Rotliegendzersatz erbohrt, der sich im Wesentlichen aus schwach sandigen bis sandigen, örtlich schwach kiesigen Schluffen / Tonen zusammensetzt (Schicht 2a). Die Schluffe / Tone stehen in steifer bis halbfester Konsistenz an und sind für die hier abzutragenden Lasten ausreichend tragfähig.

Lediglich im ostnordöstlichen Bereich wurde mit der BS 1/18 bereits ab etwa 1,1 m unter GOK der unterlagernde gemischtkörnige Rotliegendzersatz (Schicht 2b) als sandiger, schluffiger Kies angetroffen, der ebenfalls als ausreichend tragfähiger Baugrund einzustufen ist.

Im Folgenden wird – auf der sicheren Seite liegend – von einer Gründung innerhalb des vorwiegend bindigen Rotliegendzersatzes ausgegangen.

Für die Vorbemessung von bis auf den steifen bis halbfesten Rotliegendzersatz geführten Streifenfundamenten können bei überwiegend lotrechter und mittiger Belastung unter Berück-

sichtigung der Grundbruchsicherheit und der Setzungsbegrenzung folgende Sohlwiderstände  $\sigma_{R,d}$  angesetzt werden:

Tabelle 6: Streifenfundamente, Sohlwiderstände  $\sigma_{R,d}$  [kN/m<sup>2</sup>] bei zentrischer Belastung

Einbindetiefe [m]	Sohlwiderstand für Streifenfundamente $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] minimale Fundamentbreite b [m]			
	0,40	0,60	0,80	≥ 1,00
≥ 0,60 (Innenfundamente)	210	220	225	235
≥ 0,80 (Innenfundamente)	225	235	245	250
≥ 1,20 (frostsicher)	255	265	275	280

Zwischenwerte können linear interpoliert werden. Bei schrägem und außermittigem Lastangriff ist eine Abminderung nach DIN 4017 vorzunehmen.

Die Setzungen für die einzelnen Fundamente können erst nach Vorlage eines Lastenplanes und den Ergebnissen von zusätzlichen Erkundungen eingegrenzt werden. Mit den in diesem Zusammenhang zu ermittelnden Setzungsdifferenzen müsste dann überprüft werden, ob die dadurch entstehenden Winkelverdrehungen von der Konstruktion schadlos aufnehmbar sind.

Bei voller Ausnutzung des angegebenen Sohlwiderstandes werden die Setzungen wie folgt abgeschätzt:

Swahrscheinlich	≤ 1,0 cm
Smöglich	≤ 2,0 cm

Für jedes einzelne Gebäude sollte mit zusätzlichen Untersuchungen die Tragfähigkeit des unterlagernden Baugrunds überprüft werden. Aufgrund der ggf. unterschiedlichen Zusammendrückbarkeiten des unter der Gründungssohle anstehenden Bodens und des im oberen Bereich anstehenden bindigen Felstersatzes, der als schrumpfungsgefährdet einzustufen ist, wird empfohlen, zur Überbrückung von Schwachstellen im Boden bzw. von örtlichen Schrumpfungen (durch Austrocknung des bindigen Bodens) bewehrte und durchlaufende Streifenfundamente einzubauen. Einzellasten aus der Konstruktion sollten nicht über Einzelfundamente, sondern über Streifenfundamente (als gebettete Stahlbeton-Balken bemessen) abgetragen werden. Bei Breiten von bis zu einem Meter kann für die Vorbemessung vorläufig folgender Bettungsmodul angesetzt werden:

$$k_s = 14 \text{ MN/m}^3$$

Bei größerer Breite wäre der für die Vorbemessung anzusetzende Bettungsmodul entsprechend dem Faktor  $1/b$  ( $b$  = Breite des Fundamentes) abzumindern.

#### 6.4.2 Einfach unterkellerte Gebäude

Im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes an den Untersuchungspunkten der BS 2/18 und BS 4/18 ist anhand der Erkundungsergebnisse zu erwarten, dass bei üblicher Ausbildung der Kellergeschosse die Gründungssohlen noch innerhalb des bindigen Rotliegendzersatzes steifer bis halbfester Konsistenz zu liegen kommen. Nach Norden hin zu den Untersuchungspunkten der BS 1/18 und BS 3/18 dürften dagegen mit den Gründungssohlen der unterlagernde gemischt-körnige Rotliegendzersatz aufgeschlossen werden.

Bei Ausführung von Gebäuden mit einfacher Unterkellerungen ist daher zu erwarten, dass mit den Gründungssohlen in der Regel ausreichend tragfähiger Baugrund erreicht wird.

Aufgrund des möglichen Aufstaus von nicht schnell genug versickerndem Niederschlagswasser bis zur Geländeoberfläche (vgl. Abschnitt 4.2) sind zur Trockenhaltung der einzuerdenden Bauteile zusätzliche Maßnahmen erforderlich.

Sofern Diffusionen in Kauf genommen werden, können grundsätzlich "**Weiße Wannen**" empfohlen werden. Die einzubauenden Außenbauteile (Außenwände und Sohlplatte) sollten bis zur GOK aus wasserundurchlässigem Beton – WU-Beton – mit entsprechender Rissweitenbeschränkung und wasserundurchlässiger Fugenausbildung und Rohrdurchführungen hergestellt werden. Die Kellerlichtschächte müssten dann bis GOK an die Keller-Außenwände wasserundurchlässig angeschlossen werden.

Bei "**Weißen Wannen**" sind Gründungen auf durchgehenden Bodenplatte üblich.

Für die Vorbemessung der Bodenplatte kann bei eingeschossiger Unterkellerung und bis zu zweigeschossiger Überbauung mit üblicher Konstruktion vorläufig folgender Bettungsmodul zugrunde gelegt werden:

$$k_s = 15 \text{ bis } 25 \text{ MN/m}^3$$

Wenn durchgehende Bodenplatten, die unter Ansatz des oben genannten Bettungsmoduls zu bemessen wären, eingebaut werden, sind unter Berücksichtigung der Entlastung infolge Aushub bei üblicher Konstruktion folgende mittlere Setzungen zu erwarten:

Swahrscheinlich	≤ 0,5 cm
Smöglich	≤ 1,0 cm

Unter Zugrundelegung der Lasten und der vorgesehenen Konstruktion sollte die Bettung angepasst werden. Des Weiteren wäre zu überprüfen, ob die Setzungsdifferenzen von der Konstruktion schadlos aufnehmbar sind.

## 6.5 Trockenhaltung von Gebäuden

Für die Trockenhaltung von Gebäuden ist ein möglicher Aufstau von versickerndem Wasser in Stauhohizonten bis zur GOK zu berücksichtigen.

Zur Trockenhaltung ist daher eine Dränanlage nach DIN 4095 mit dauerhaft rückstausicherer Vorflut oder eine Abdichtung des Bauwerks gegen aufstauendes Sickerwasser (DIN 18 533-1, Abschn. 8.6.1) bzw. eine „weiße Wanne“ aus wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton) erforderlich. Durchdringungen (z.B. Ver- und Entsorgungsleitungen bzw. Grundleitungen) durch die Bodenplatte sollten wasserundurchlässig ausgeführt werden. Bei Ausführung einer Dränanlage nach DIN 4095 wäre eine Abdichtung nach DIN 18 533-1, Abschn. 8.5.1 ausreichend.

## 6.6 Sicherung und Trockenhaltung von Baugruben

In Abhängigkeit der während der Bauzeit herrschenden Witterungsverhältnisse ist ein Stauwasserzutritt nicht auszuschließen. Nach den bisherigen Erfahrungen sind die zuströmenden Wassermengen mittels offener Wasserhaltung beherrschbar.

Unter der Voraussetzung eines ausreichend tiefen freien Grundwasserspiegels sind bei Baugruben-/ Grabentiefen von bis zu 1,25 m unter Beachtung der in der DIN 4124 aufgeführten Randbedingungen (s.u.) keine Sicherungsmaßnahmen erforderlich (d.h. lotrechte Abschachtung zulässig).

Für Baugruben-/ Grabentiefen bis 1,75 m ist unter Beachtung der DIN 4124 bei an den Baugruben-/ Grabenwänden anstehenden mindestens steifen bindigen Böden eine Sicherung mittels abgeböschten Kanten möglich, bei der im unteren Teufenabschnitt von Aushubsohle bis  $\leq 1,25$  m über Aushubsohle eine lotrechte Abschachtung und darüber bis  $\leq 1,75$  m über Aushubsohle eine Böschung unter  $\leq 45^\circ$  zulässig ist. Bei an den Baugruben-/ Grabenwänden anstehenden weichen bzw. weichen bis steifen bindigen Böden sowie bei nicht bindigen Böden ist dagegen über die gesamte Aushubtiefe eine Böschung unter  $\leq 45^\circ$  anzulegen.

Für Baugrubentiefen von  $> 1,75$  m kann die Baugrube bei den anstehenden Böden ohne erdstatischen Nachweis (unter Beachtung der in der DIN 4124 genannten Vorgaben, s.u.) nach DIN 4124 mit folgenden Neigungen geböschert werden:

nichtbindige und gemischtkörnige Böden (Kiese und Sande) sowie weiche bindige Böden (Tone / Schluffe):	$\beta \leq 45^\circ$ ,
bindige Böden (Tone / Schluffe), mindestens steife Konsistenz:	$\beta \leq 60^\circ$ .

Auf einen statischen Nachweis von Böschungen kann nach DIN 4124 verzichtet werden, wenn folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- die Böschung ist weniger als 5 m hoch,
- der Wasserspiegel liegt tiefer als die Aushubsohle,
- ein Schutzstreifen von 60 cm neben der Böschungskante wird lastfrei gehalten,
- die Abstände von der Böschungskante bis zur Außenkante von Aufstandsflächen
  - a) bei Baumaschinen und Baugeräten bis 12 t                    mind. 1 m beträgt,
  - b) bei Baumaschinen und Baugeräten > 12 t bis 40 t           mind. 2 m beträgt,
- der o.g. zulässige Böschungswinkel nicht überschritten wird.

Sofern im unmittelbaren Bereich der Böschungskronen Hebezeuge aufgestellt oder die Flächen neben der Böschungskrone als Lagerflächen genutzt werden sollen, sind für die Böschung besondere erdstatische Nachweise nach DIN 4084 zu führen.

Jahreszeit- und niederschlagsabhängig örtlich aus den Baugrubenböschungen ggf. zutretendes Schichtwasser wäre anzunehmen und schadlos abzuleiten (s.o.). Derartige Wässer sind an der Zuflussstelle mittels offener Wasserhaltung zu fassen und abzuleiten. Hierfür sollte der Einbau von Auflast- sowie Fußfiltern (Kiessand) vorgesehen werden. Eine Bewegung zufließender Wässer über die Baugrubensohle sowie Standwasserbildungen sind zu vermeiden. Die Ausführung wäre anhand des Wasserzutritts und der örtlichen Randbedingungen mit der ausführenden Firma und dem Unterzeichner abzustimmen.

Die Baugrubenböschungen sind gegen Witterungseinflüsse (Niederschläge, Austrocknungen, Frost) zu schützen.

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

Können die o.g. Randbedingungen für die Böschungen nicht sichergestellt werden, sind zur Sicherung der Baugruben Verbaumaßnahmen vorzusehen. Diese können unter Zugrundelegung der im Abschnitt 5.2 genannten Bodenkennwerte und erdstatischen Rechenwerte nach EAB [10] konzipiert und bemessen werden.



## 6.7 Hinweise zur Durchführung von Erdarbeiten

Bei der Durchführung von Erdarbeiten ist auf die Trockenhaltung des Erdplanums ein besonderes Augenmerk zu richten.

Die im Rahmen der Erkundungsarbeiten im Baubereich festgestellten bindig geprägten Böden (Tone / Schluffe) neigen bei Wasserzutritt infolge feuchter Witterung bzw. Niederschlägen und insbesondere bei zusätzlicher mechanischer Beanspruchung durch Baufahrzeuge und andere Gerätschaften zu Aufweichungen. Daher ist eine Durchfeuchtung des Erdplanums zu vermeiden. Die Aushubebenen sollten rückschreitend mit glatter Schneide freigelegt und möglichst unmittelbar danach mit einer Sauberkeits- bzw. Schutzschicht versiegelt werden. Ein Befahren der freigelegten Gründungssohlen ist bei ungünstigen Witterungsverhältnissen zu vermeiden.

Aufgeweichte Böden dürfen demzufolge in Bereichen mit Tragfähigkeitsanforderungen nicht überbaut werden und sind zu entfernen und durch gut tragfähiges, mineralisches Material zu ersetzen.

In augenscheinlich erkennbar nicht ausreichend tragfähigen Bereichen (z.B. aufgeweichte bindige oder organische Böden) sollte ein Bodenaustausch gegen gut tragfähiges und gut verdichtbares, umwelttechnisch unbedenkliches Material (z.B. Bodengruppen nach DIN 18 196: GW, GI sowie GU mit einem Feinkornanteil von möglichst < 10 M.-%) vorgesehen werden. Das Bodenaustauschmaterial ist lagenweise ( $d \leq 30$  cm) einzubauen und bis auf  $D_{Pr} \geq 100$  % zu verdichten.

## 6.8 Geotechnische Baubegleitung

Da durch die stichprobenartigen Aufschlüsse Abweichungen von den Prognosen möglich sind, wird eine geotechnische Baubegleitung empfohlen. Schwerpunkt der Betreuung sollte die visuelle Begutachtung der Gründungsarbeiten (Überprüfung von Aushub- bzw. Gründungssohlen) sowie die Überprüfung von Verdichtungsanforderungen sein.

## 7 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

### 7.1 Probenahmen und Umfang der chemischen Analysen

Aus den Proben, die aus dem mit den Rammkernsondierungen (BS 1/18 bis BS 4/18) gewonnenen Bohrgut entnommen wurden, wurde nach organoleptischen Befund und unter Berücksichtigung der örtlichen Lage (Entnahmestelle und -tiefe bzw. -horizont) eine repräsentative Mischprobe erstellt.

Die Zusammenstellung der untersuchten Mischprobe aus den Einzelproben sowie der Analyseumfang ist in der nachfolgenden Tabelle 7 mit Angabe der jeweiligen Entnahmetiefen angegeben:

Tabelle 7: Zusammenstellung der analysierten Mischproben

Mischprobe	Bezeichnung	Entnahmetiefe von ... bis ... m	Aufschluss	Anteil an der Mischprobe	Untersuchungsprogramm
<i>Rotliegend:</i>					
MP 1	P 1/2	0,50 - 1,10	BS 1/18	zu je gleichen Teilen	LAGA TR Boden (MUP) einschl. Arsen u. Schwermetalle (Eluat)
	P 1/3	1,10 - 3,40			
	P 2/1	0,40 - 3,10	BS 2/18		
	P 2/2	3,10 - 4,00			
	P 3/2	0,55 - 1,70	BS 3/18		
	P 3/3	1,70 - 3,40			
	P 4/1	0,20 - 0,80	BS 4/18		
	P 4/2	0,80 - 3,70			

Der Analysenbericht ist als Anlage 6/2 beigelegt.

### 7.2 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Analysen

Nach den Ergebnissen der chemischen Analysen liegen in der untersuchten Mischprobe MP 1 folgende Konzentrationen oberhalb des jeweiligen bodenartspezifischen Zuordnungswertes Z 0 (Lehm) gemäß LAGA TR Boden [12]:

Tabelle 8: Ergebnisse und Bewertung der chem. Analysen (Rotliegend)

Parameter	Dimension	Analytikwerte	Zuordnungswert nach LAGA TR Boden [12]
		MP 1	MP 1
im Feststoff <sup>1)</sup> :			
Arsen	[mg/kg TS]	29,1	Z 1
TOC	[Masse-%]	0,73	Z 1
im Eluat <sup>1)</sup>			
pH-Wert	[-]	6,42	Z 1.2

<sup>1)</sup> Nur Überschreitungen > Z 0 (LAGA TR Boden) aufgeführt.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen und nach dem organoleptischen Befund sind somit die möglicherweise als Aushub anfallenden Böden gemäß den Technischen Regeln der LAGA TR Boden [12] folgender Einbauklasse zuzuordnen:

#### Rotliegend

#### Einbauklasse 1.2 (TR Boden)

Für Bodenmaterial der Einbauklasse 1.2 nach LAGA TR Boden [12] ist in günstigen hydrogeologischen Gebieten ein eingeschränkter offener Einbau (wasserdurchlässige Bauweise) in technischen Bauwerken unter der Abfallschlüsselnummer 17 05 04 [17] zulässig. Die Kriterien für einen eingeschränkten offenen Einbau von Boden (Material bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2) gemäß LAGA TR Boden [12] sind zu berücksichtigen.

Hydrogeologisch günstig sind u.a. Standorte, bei denen der Grundwasserleiter nach oben durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige ( $d \geq 2$  m) homogene Deckschichten mit hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen (z.B. Tone, Schluffe bzw. Lehme) überdeckt sind. Am Projektstandort kann von günstigen hydrogeologischen Verhältnissen ausgegangen werden.

Bei Material der Einbauklasse 1.2 ist ein offener Einbau in folgenden technischen Bauwerken möglich:

- Straßen, Wege, Verkehrsflächen (Ober- und Unterbau),
- Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen (Ober- und Unterbau),
- Unterbau von Gebäuden,
- Unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht von Erdbaumaßnahmen (Lärm- und Sichtschutzwälle),
- Unterbau von Sportanlagen.

Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll hierbei mindestens 2 m betragen.

Ausgenommen ist eine Verwertung in besonders sensiblen Flächen (wie beispielsweise Kinderspielflächen, Trinkwasser-/Heilquellenschutzgebiete der Zonen I und II, Gebiete mit häufigen Überschwemmungen usw.).

In Trinkwasser- und/oder Heilquellenschutzgebieten der Zone III, Wasservorranggebieten sowie in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen sollen gemäß LAGA TR Boden [12] insbesondere bei Großbaumaßnahmen keine Materialien eingesetzt werden, deren Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte Z 1.1 überschreiten.

Der an der Mischprobe MP 1 für die Einstufung maßgebende ermittelte pH-Wert liegt mit 6,42 geringfügig unterhalb der zulässigen Bandbreite für die Einbauklasse 0 von 6,5 ... 9,5. Unter Berücksichtigung bestehender Regelwerke und Vorschriften ([13] bis [15] und [16], teils aus anderen Bundesländern) empfehlen wir, die Unterschreitung des pH-Wertes nicht als alleiniges Ausschlusskriterium zu bewerten, so dass sich eine Einstufung in die Einbauklasse 1.1 ergäbe. Hierzu ist jedoch für eine abschließende Festlegung der Verwertungswege eine Abstimmung mit den an der Entsorgung / Verwertung Beteiligten sowie mit den zuständigen Behörden vorzunehmen.

### 7.3 Zusammenfassung und abschließende Bemerkungen

Die im Abschnitt 7.2 vorgenommene abfalltechnische Bewertung des möglicherweise anfallenden Aushubs kann wie folgt zusammengefasst werden:

Tabelle 9: Zusammenfassung der abfalltechnischen Bewertung des anfallenden Aushubs

Mischprobe	Schichtbezeichnung	abfalltechnische Einstufung / Bewertung
<i>Rotliegend:</i>		
MP 1	Schluff / Ton, schwach sandig bis sandig, örtl. schwach kiesig, steif bis halbfest; Sand-Kies, schluffig; (Rotliegendersatz); rotbraun	Einbauklasse 1.2 (LAGA TR Boden) AVV: 17 05 04 nicht gefährlicher Abfall

Wir weisen darauf hin, dass eine Mischprobe untersucht wurde. Daher ist nicht auszuschließen, dass örtlich höhere oder auch geringere Schadstoffkonzentrationen als die in der Mischprobe analysierten vorhanden sind.

Die Einstufung der Materialien wurde auf Grundlage des oben beschriebenen augenscheinlichen Befundes und auf Grundlage der chemischen Analysen vorgenommen. Sofern beim Aushub des Bodens von den hier beschriebenen Materialien abweichendes bzw. organoleptisch auffälliges (nach Farbe und Geruch) Material angetroffen wird, ist dieses zu separieren und bis zur abschließenden Festlegung der Abfallart bzw. des Abfallschlüssels getrennt zu lagern. Im Zweifelsfall ist der Sachverständige erneut für eine fachtechnische Beurteilung hinzuzuziehen.

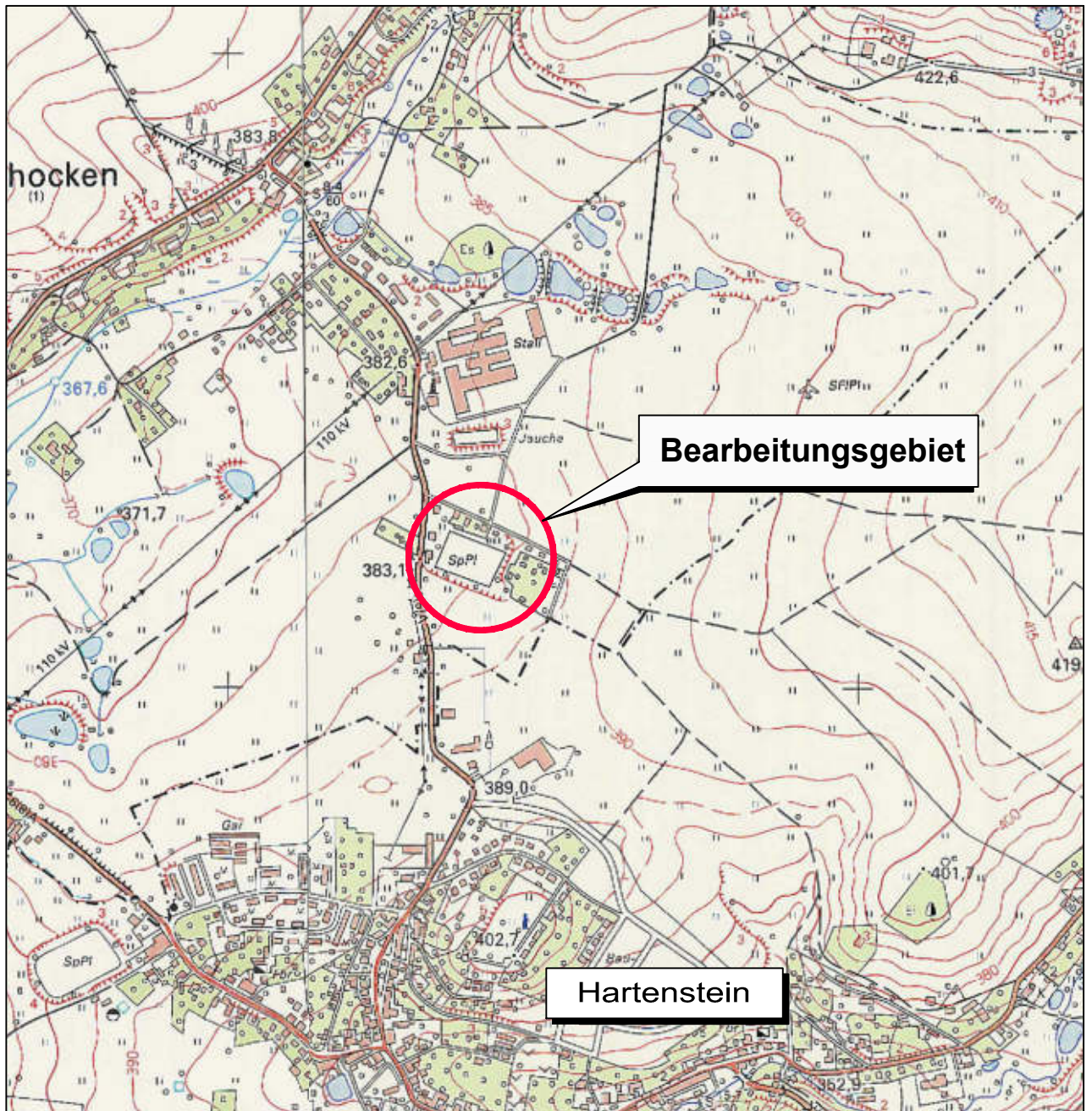
Sofern für die Aushubmaterialien eine deponiebautechnische Verwertung vorgesehen sein sollte, weisen wir darauf hin, dass zum durchgeführten Analyseumfang nach LAGA TR Boden [12] voraussichtlich zusätzliche Parameter (nach Deponieverordnung DepV [16]) für die Zuordnung des voraussichtlichen Aushubs zu einer Deponieklasse sowie ggf. darüber hinausgehende Parameter (Annahmekriterien) der annehmenden Stelle erforderlich werden.

# Anlagen

# Anlage 1

Übersichtsplan  
Auszug aus [05]

M 1 : 10 000



**KARTENGRUNDLAGE**

Topographische Karten, Maßstab 1:10 000  
 5341-NW Hartenstein und 5341-SO Wildenfels (1. Auflage 1995)  
 © Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen 1995

**BEZUGSSYSTEME**

Lage: Gauß - Krüger/Bessel RD 83  
 Höhe: Deutsches Haupthöhennetz 1992 / DHHN 92



**Stadtverwaltung  
 Hartenstein**  
 Marktplatz 9  
 08118 Hartenstein



<b>Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung</b>		
Projekt: Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz Hartenstein, OT Zschocken		
Inhalt: Übersichtslageplan		
	<b>Datum</b>	<b>Name</b>
bearbeitet:	26.10.2018	Meininger
gezeichnet:	29.10.2018	Baacke
geprüft:	30.10.2018	Pretzlaff
Anlagen-Nr.:	Projekt-Nr.:	Maßstab (m, cm):
1	ZWG 18 0763	1 : 10 000



www.gub-ing.de

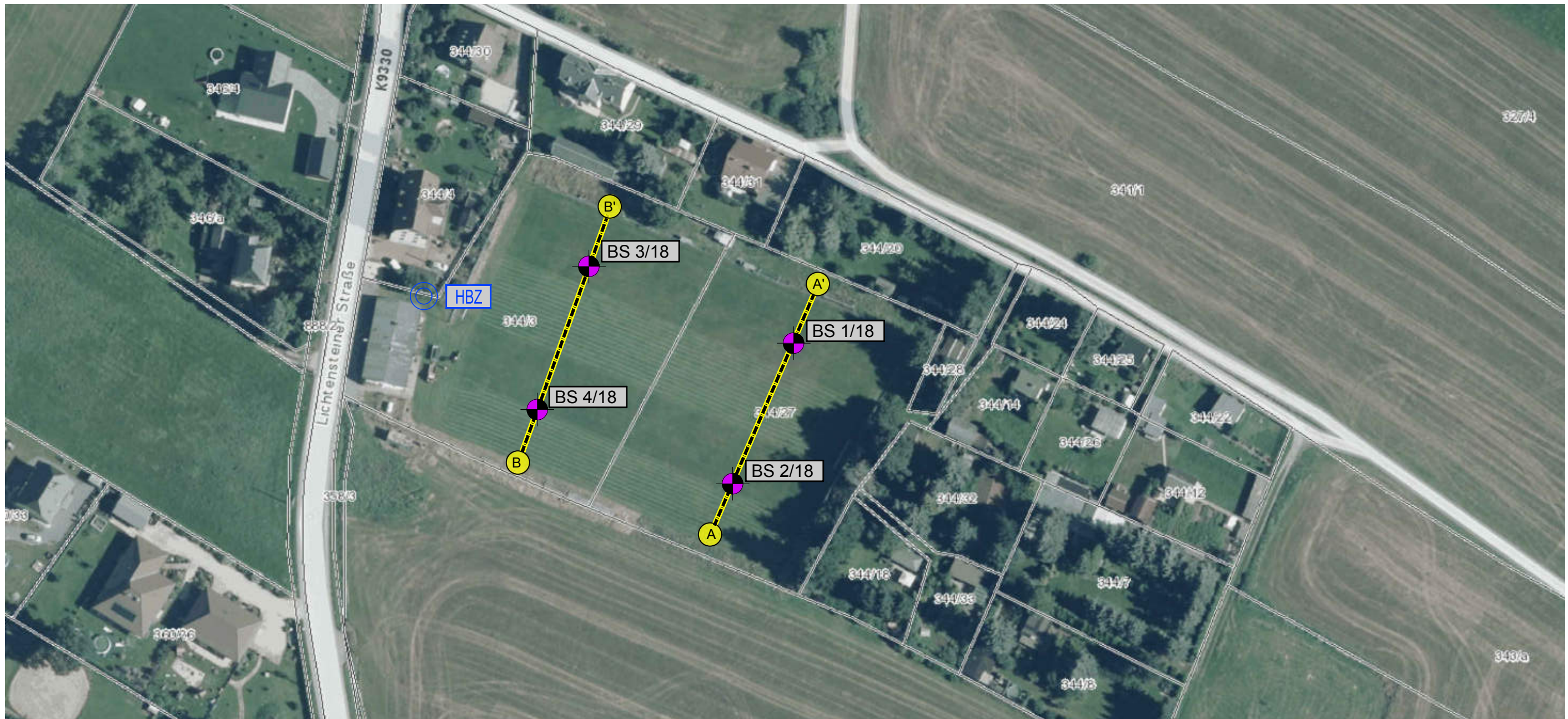
Dateiname: Anl\_1\_Uebersichtsplan.dwg  
 Format: 210 mm x 297 mm 0,06 m<sup>2</sup>




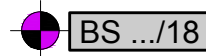

# **Anlage 2**

Lageplan  
mit Lage der Untersuchungspunkte  
Plangrundlage [04]

M 1 : 1 000



**LEGENDE:**

-  Höhenbezugspunkt
-  BS .../18 Rammkernsondierung
-  Schnittspur

**Kartengrundlage / Auszug aus:**

geoportal Sachsenatlas, <https://geodienste.sachsen.de>  
 © Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen 2018

Stadtverwaltung Hartenstein  
 Marktplatz 9  
 08118 Hartenstein



**Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung**

Projekt:  
 Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz  
 Hartenstein, OT Zschocken

Inhalt:  
 Lageplan mit Lage der Untersuchungspunkte



	Datum	Name
bearbeitet:	26.10.2018	Meininger
gezeichnet:	29.10.2018	Baacke
geprüft:	30.10.2018	Pretzlaff
Anlagen-Nr.: 2	Projekt-Nr.: ZWG 18 0763	Maßstab (m, cm): 1 : 1 000

www.gub-ing.de
Dateiname: Anl_2_lageplan.dwg
Format: 420 mm x 297 mm 0,12 m²

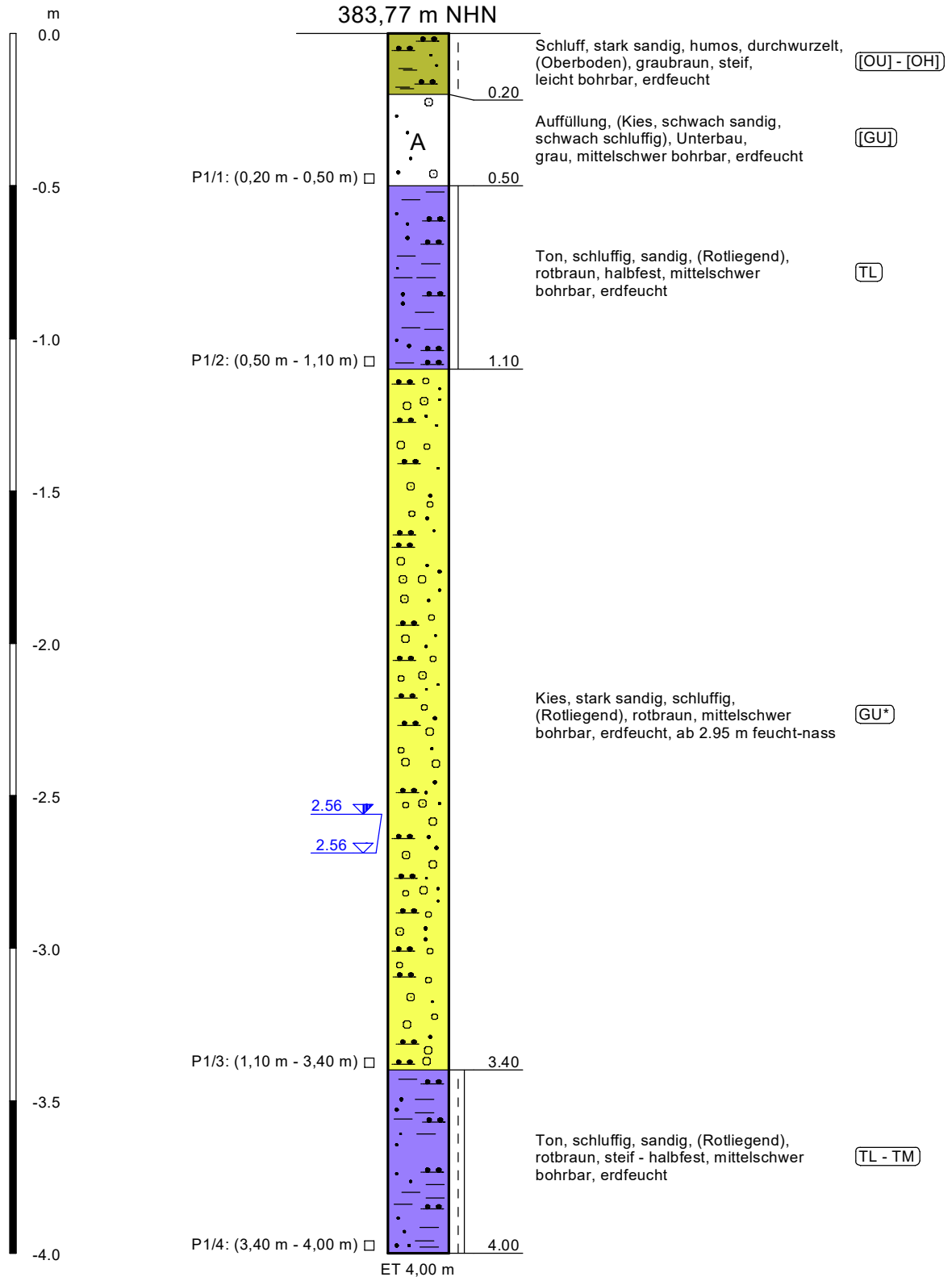
# **Anlage 3**

**Bohrprofile BS 1/18 bis BS 4/18**

**M 1 : 20**

## BS 1/18

383,77 m NHN

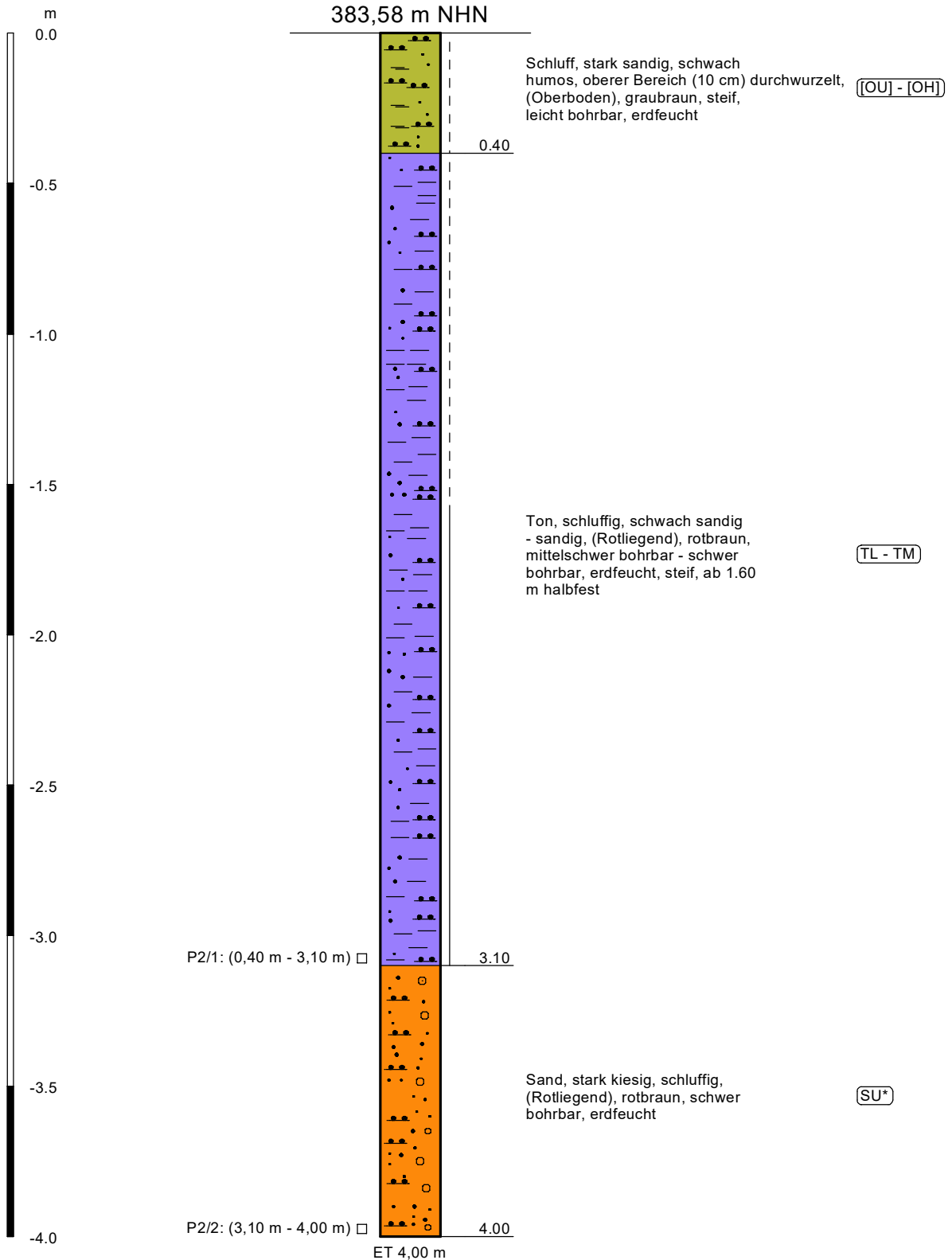


**Projekt:** Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung  
Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz  
Hartenstein, OT Zschocken

Projektnummer:	ZWG 18 0763	RW:	Anlage:	3.1
Aufschlussdatum:	17.09.2018	HW:	Maßstab:	1 : 20
Eingabedatum:	29.10.2018 - Baacke	H: 383,77 m NHN	Datei:	BS_1-18.bop

## BS 2/18

383,58 m NHN

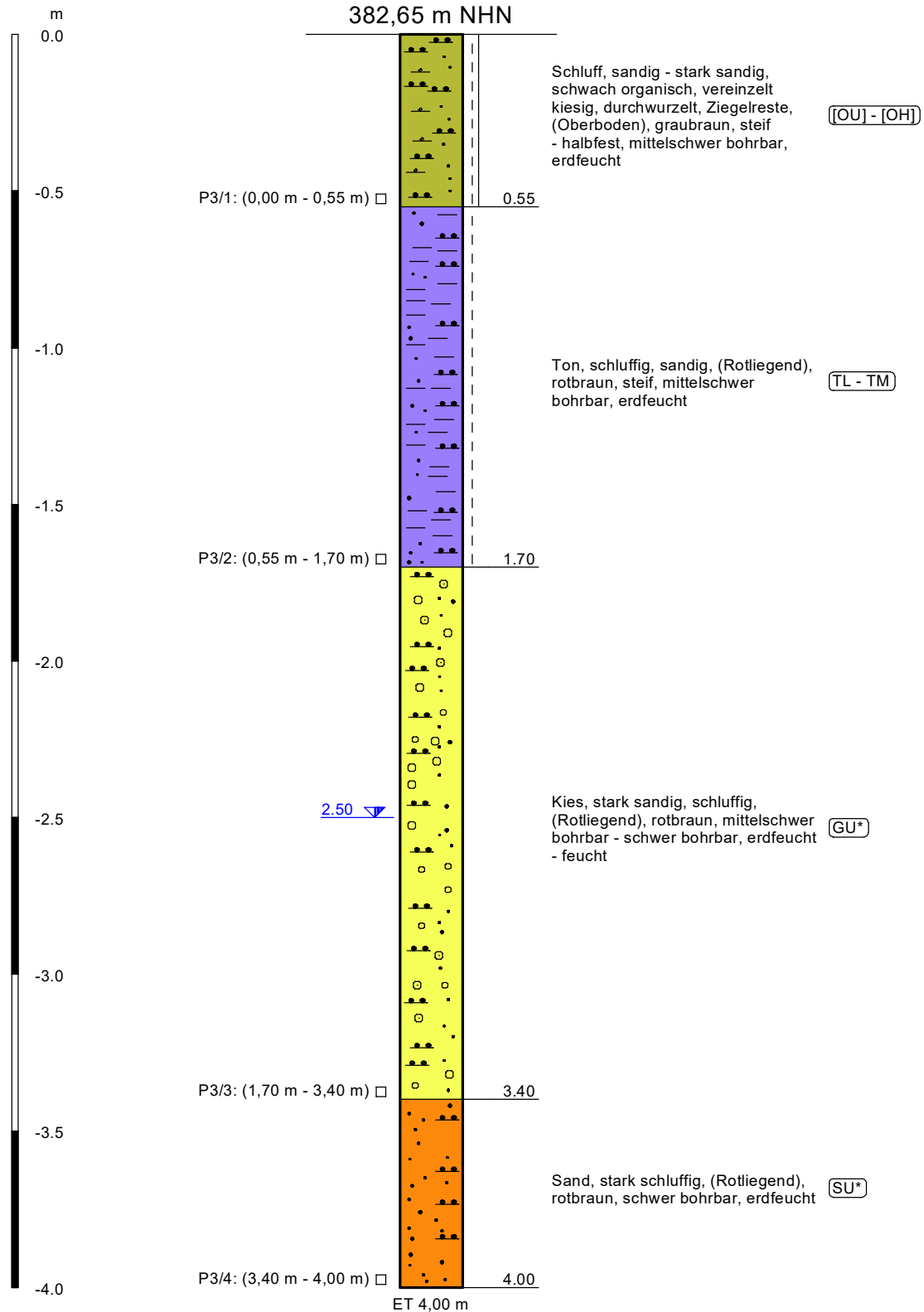


**Projekt:** Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung  
 Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz  
 Hartenstein, OT Zschocken

Projektnummer:	ZWG 18 0763	RW:	Anlage:	3.2
Aufschlussdatum:	17.09.2018	HW:	Maßstab:	1 : 20
Eingabedatum:	29.10.2018 - Baacke	H: 383,58 m NHN	Datei:	BS_2-18.bop

## BS 3/18

382,65 m NHN

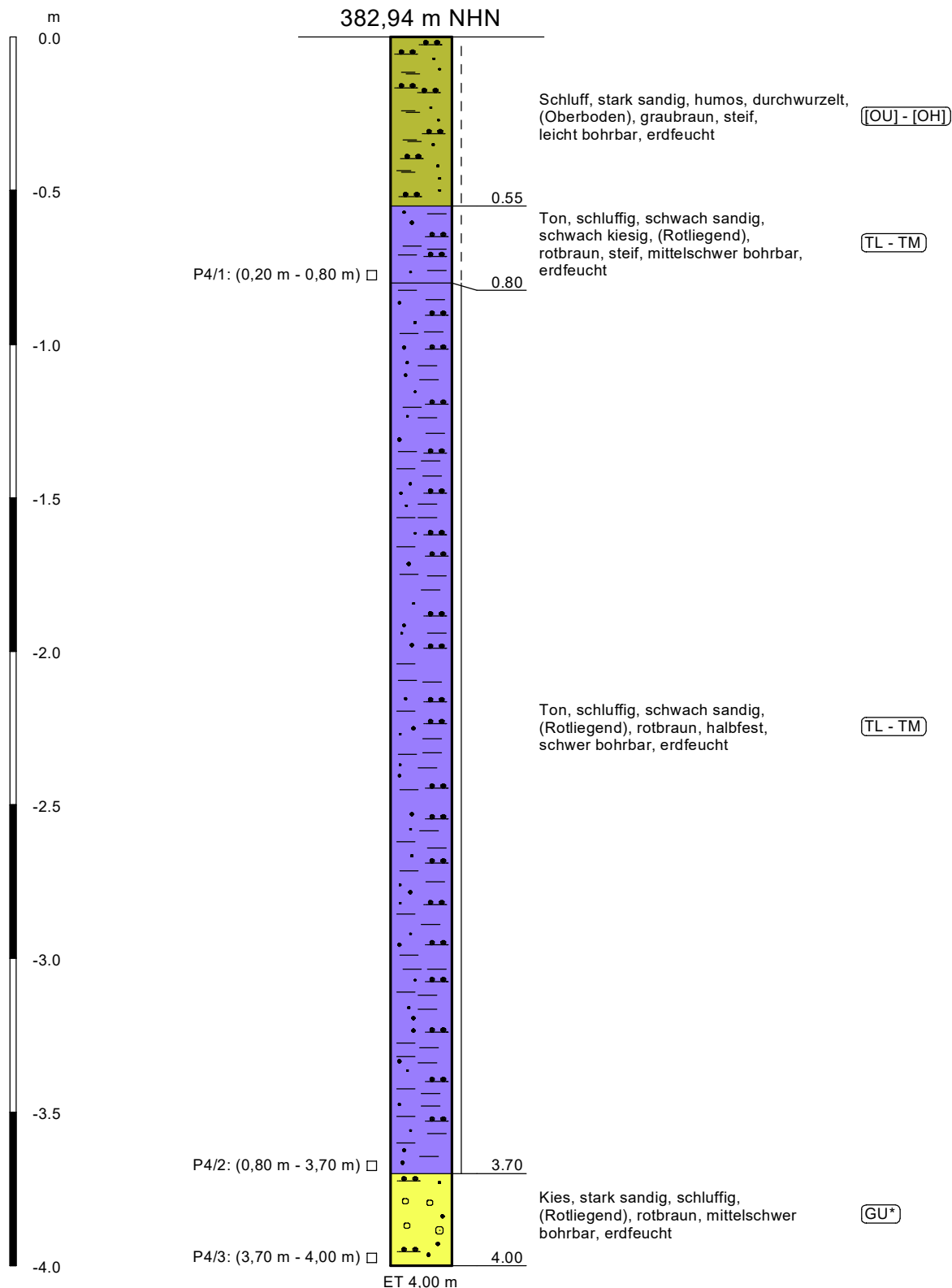


**Projekt:** Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung  
 Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz  
 Hartenstein, OT Zschocken

Projektnummer:	ZWG 18 0763	RW:	Anlage: 3.3
Aufschlussdatum:	17.09.2018	HW:	Maßstab: 1 : 20
Eingabedatum:	29.10.2018 - Baacke	H: 382,65 m NHN	Datei: BS_3-18.bop

## BS 4/18

382,94 m NHN



**Projekt:** Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung  
 Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz  
 Hartenstein, OT Zschocken

Projektnummer:	ZWG 18 0763	RW:	Anlage:	3.4
Aufschlussdatum:	17.09.2018	HW:	Maßstab:	1 : 20
Eingabedatum:	29.10.2018 - Baacke	H: 382,94 m NHN	Datei:	BS_4-18.bop

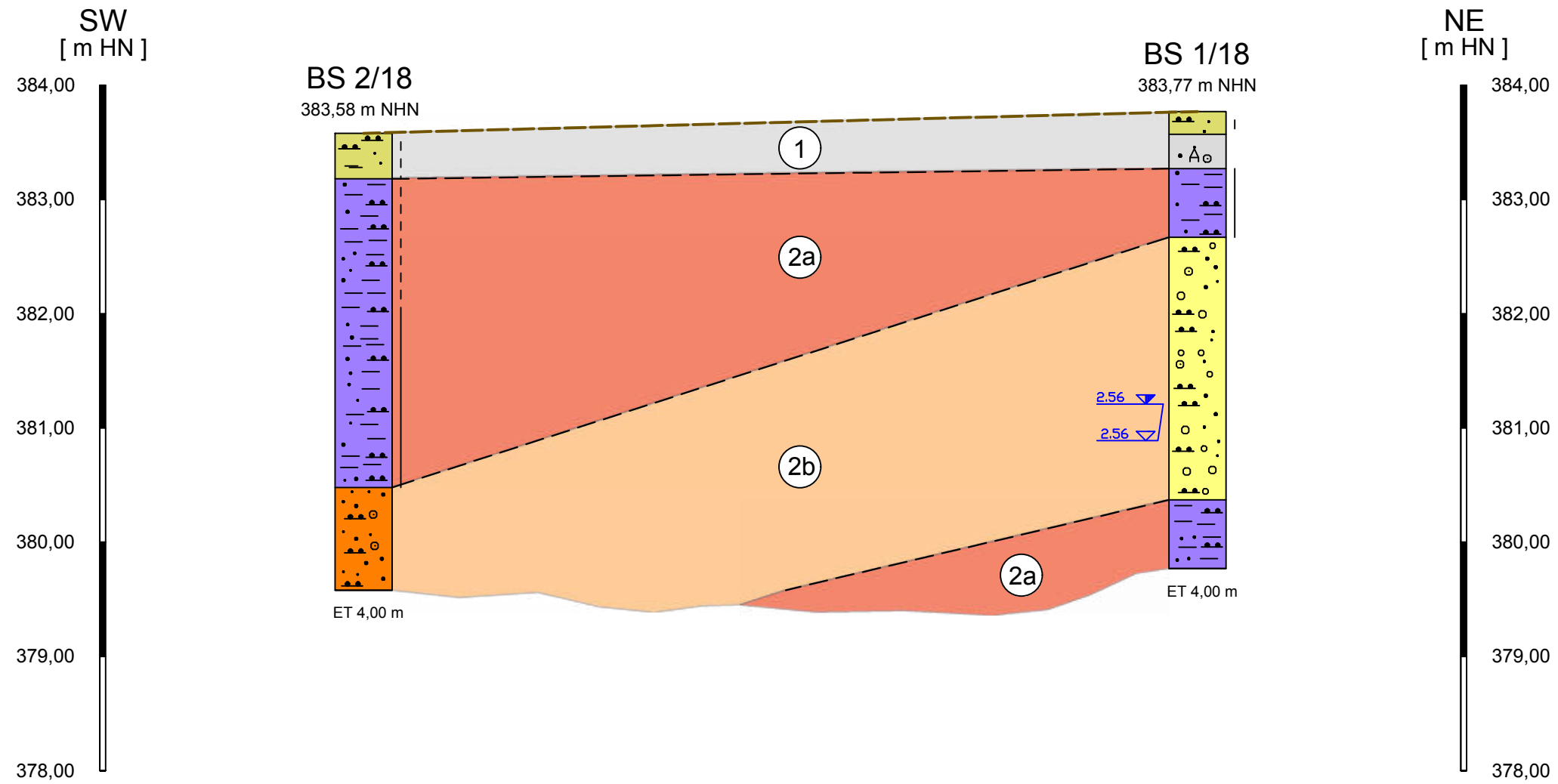
# **Anlage 4**

Geotechnische Baugrundschnitte



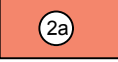

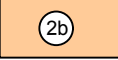
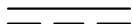
M 1 : 250 / 1 : 50 (L / H)



# Schnitt A - A'



## Legende:

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| BS ...  | Rammkernsondierung                             |  | Auffüllung                                     |
|  |  |  | Rotliegendersatz (Schieferletten)              |
|  | Geländeoberkante<br>(schematische Darstellung) |  | Rotliegendersatz (Sandsteine und Konglomerate) |
|  | Schichtgrenzen                                 |   |  |

Stadtverwaltung Hartenstein  
Marktplatz 9  
08118 Hartenstein



## Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung

Projekt:  
Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz  
Hartenstein, OT Zschocken

Inhalt:  
Geotechnische Längsschnitte  
Schnitt A - A'

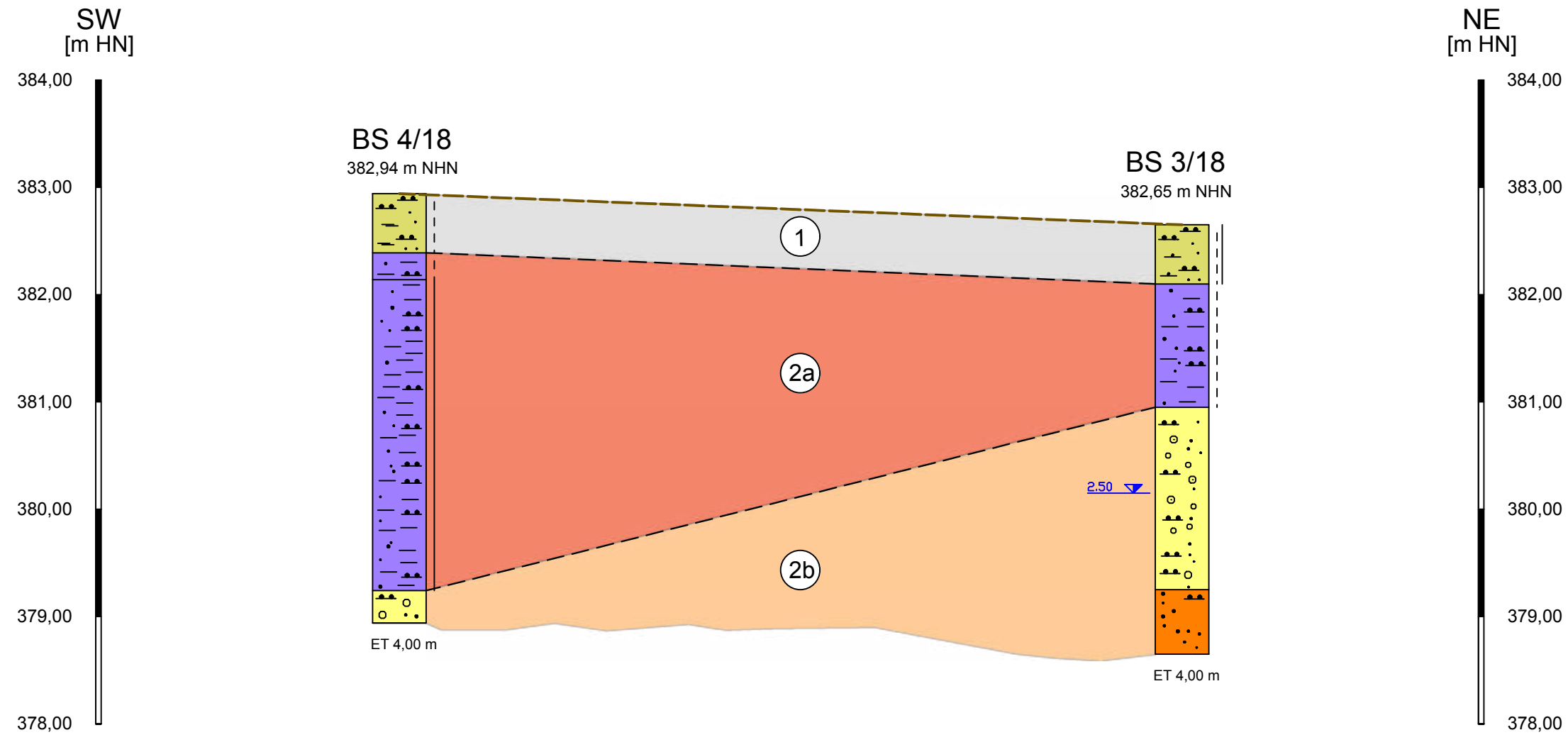
	Datum	Name
bearbeitet:	26.10.2018	Meininger
gezeichnet:	30.10.2018	Baacke
geprüft:	30.10.2018	Pretzlaff

Anlagen-Nr.: 4.1	Projekt-Nr.: ZWG 18 0763	Maßstab (m, cm): 1 : 250 / 1 : 50
---------------------	-----------------------------	--------------------------------------






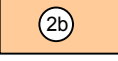


www.gub-ing.de
Dateiname: Anl_4_Schnitte.dwg
Format: 420 mm x 297 mm 0,12 m²

# Schnitt B - B'



## Legende:

- BS ... Rammkernsondierung
-  Rammkernsondierung
-  Geländeoberkante (schematische Darstellung)
-  Schichtgrenzen
-  Auffüllung
-  Rotliegendersatz (Schieferletten)
-  Rotliegendersatz (Sandsteine und Konglomerate)

Stadtverwaltung Hartenstein  
 Marktplatz 9  
 08118 Hartenstein



## Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung

Projekt:  
 Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz  
 Hartenstein, OT Zschocken

Inhalt:  
 Geotechnische Längsschnitte  
 Schnitt B - B'

	Datum	Name
bearbeitet:	26.10.2018	Meininger
gezeichnet:	30.10.2018	Baacke
geprüft:	30.10.2018	Pretzlaff

Anlagen-Nr.: 4.2	Projekt-Nr.: ZWG 18 0763	Maßstab (m, cm): 1 : 250 / 1 : 50
---------------------	-----------------------------	--------------------------------------



www.gub-ing.de

Dateiname: Anl\_4\_Schnitte.dwg  
 Format: 420 mm x 297 mm 0,12 m²

# Anlage 5

Ergebnisse der bodenphysikalischen  
Laboruntersuchungen

- *Korngrößenverteilung, Konsistenzgrenzen* -



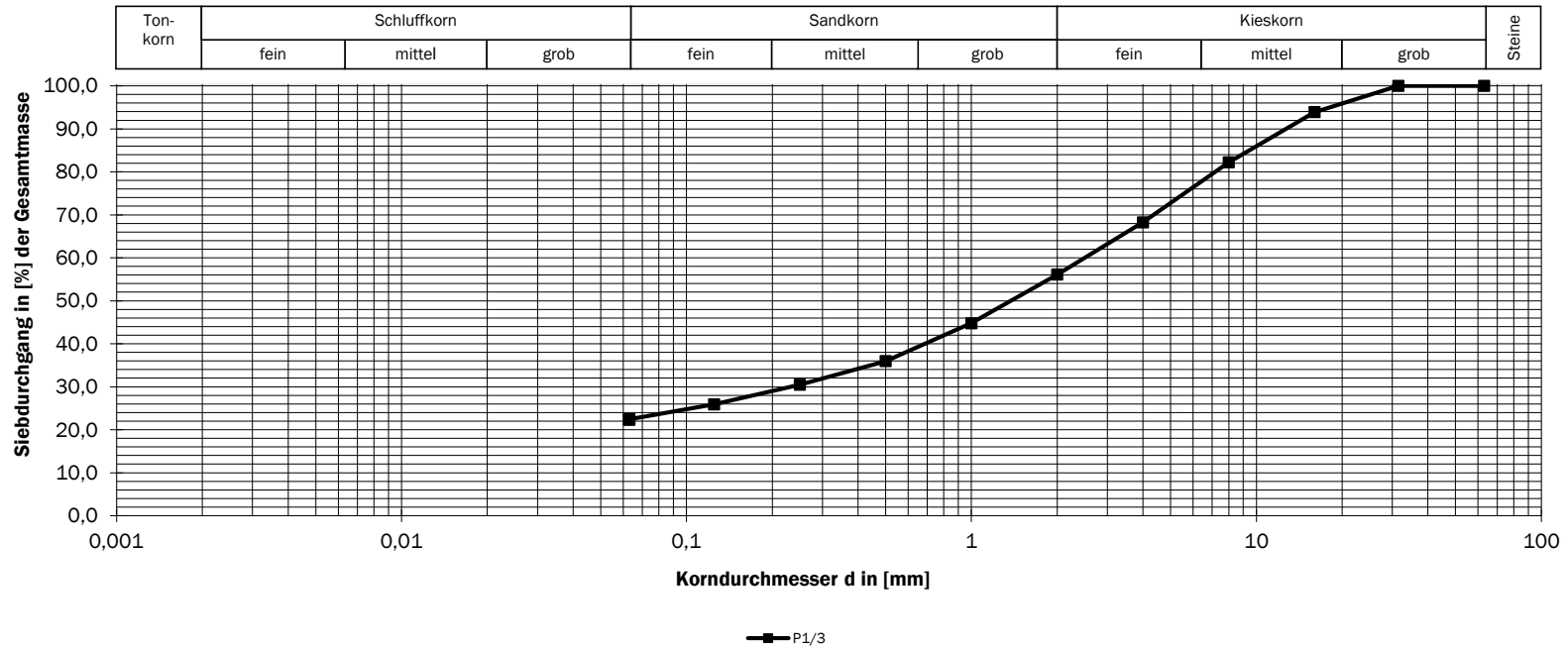
Projekt: **Wohnungsbauerschließung  
Alter Sportplatz  
Hartenstein, OT Zschocken**  
Projekt-Nr.: **ZWG\_180763**

Anlage: 5.1

### Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

G.U.B. Ingenieur AG  
Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau  
Tel: (0375) 27175 0  
Fax: (0375) 27175 1299



Probe	Entnahme			Bodenart	Boden-gruppe	< 0,063 %	Korndurchmesser dx [mm]							C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>
	Stelle	Tiefe [m]	Datum				10	15	17	30	50	60	85		
P1/3	BS 1/18	1,10 - 3,40	17.09.2018	G, s*, u	GU*	22,4	-	-	-	0,232	1,377	2,497	9,434	-	-



Projekt: **Wohnungsbauerschließung**  
**Alter Sportplatz**  
**OT Zschocken**  
**Hartenstein**  
 Projekt-Nr.: **ZWG\_180763**

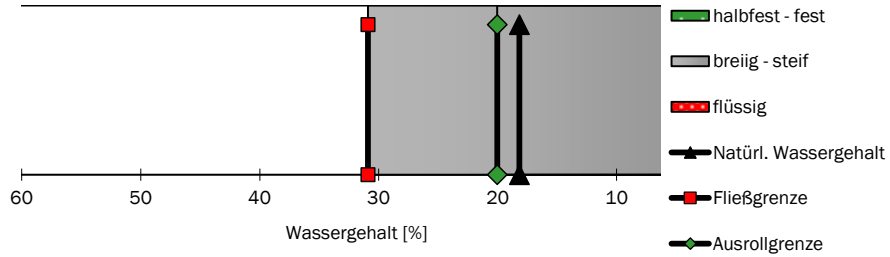
**Zustands-  
grenzen**

nach DIN 18122

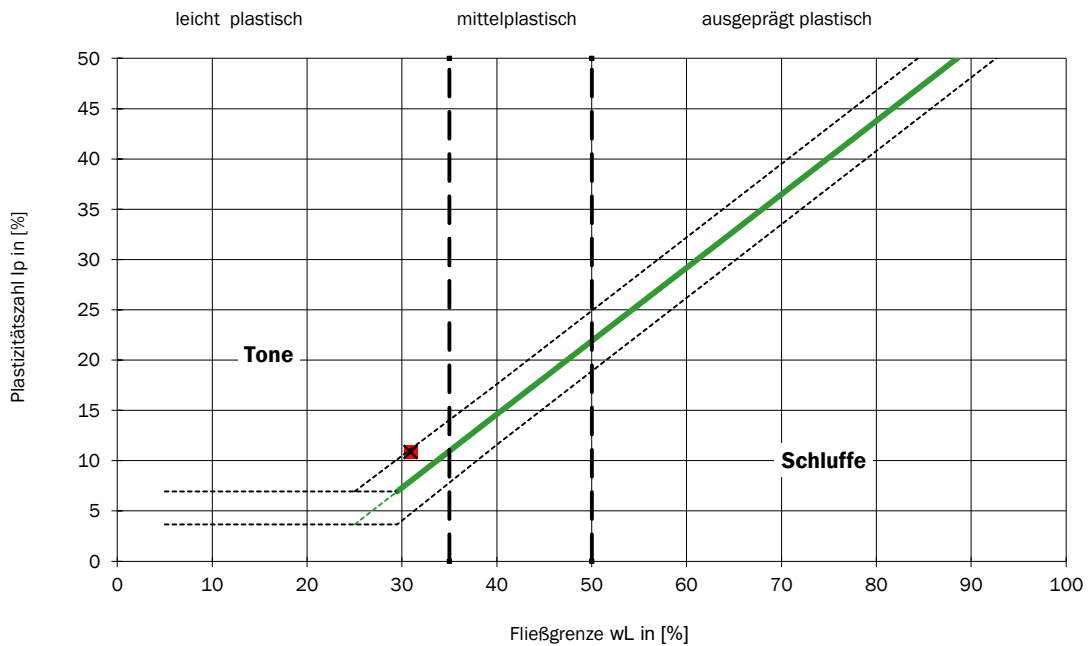
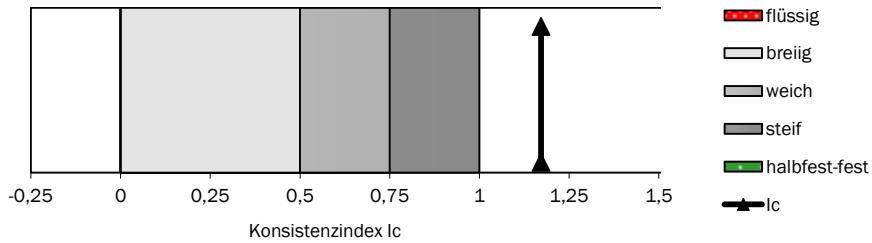
G.U.B. Ingenieur AG  
 Katharinenstraße 11  
 08056 Zwickau

Tel: (0375) 27175 0  
 Fax: (0375) 27175

Proben- bezeichnung	Entnahme		
	Stelle	Tiefe [m] unter GOK	Datum
P 1/2	BS 1/18	0,50 - 1,10	17.09.18



Wassergehalt wN [%]	korr. Wassergehalt wN [%]	Fließgrenze wL [%]	Ausrollgrenze wP [%]	Schrumpfgrenze wS [%]	Plastizitätszahl Ip [%]	Konsistenzzahl Ic [-]
15,36	18,17	30,90	20,04	n.b.	10,87	1,17



Bodenart	Bodengruppe
-	TL

# **Anlage 6**

Ergebnisse der chemischen Analysen  
Berghof Analytik + Umweltengineering  
GmbH, Chemnitz

# **Anlage 6.1**

Prüfbericht 00098813-01\_(AC)  
vom 28.09.2018

# Prüfbericht

00098813-01\_(AC)

28.09.2018

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

G.U.B. Ingenieur AG  
Hauptniederlassung Zwickau  
Herr Thomas Meininger

Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau



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

## Auftragsdaten

Betreff:	Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz Hartenstein, OT Zschocken ZWG 18 0763
Eingangsdatum:	24.09.2018
Bearbeitungszeitraum:	24.09.2018 - 28.09.2018
Probennehmer:	Auftraggeber

## WP BS1/18 Grundwasser

Betonwasser

98813/020/01

## Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1

Parameter	Einheit	Ergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Farbe, qualitativ	-	farblos			
Geruch, qualitativ	-	ohne			
Geruch (angesäuerte Pr.)	-	ohne			
pH-Wert / bei 20°C	-	6,85	6,5-5,5	5,5-4,5	4,5
KMnO4-Verbrauch	mg/L	6,0			
Härte eines Wassers	mg/L	94,7			
Hydrogencarbonathärte	mg/L	34			
Nichtcarbonathärte	mg/L	60,7			
Calcium	mg/L	45,5			
Magnesium	mg/L	13,5	300-1000	1000-3000	3000
Ammonium	mg/L	0,41	15-30	30-60	60
Sulfat	mg/L	113	200-600	600-3000	3000
Chlorid	mg/L	31,4			
<b>Kohlensäure, kalkaggressiv</b>	<b>mg/L</b>	<b>81,6</b>	<b>15-40</b>	40-100	100
Sulfid-Test	mg/L	< 0,010			

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

### Bewertung:

Das Wasser ist stark betonangreifend. Nach EN 206-1 entspricht das Wasser der Expositionsklasse XA2 (chemisch mäßig angreifende Umgebung).



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



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

Nr.	Merkmal	Ergebnis	Einheit	Bewertungsziffer für			
				unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart			N 1	M 1	N 1	M 1
	fließende Gewässer			0	-2		
	stehende Gewässer			-1	+1		
	Küste von Binnenseen			-3	-3		
	anaerobes Moor, Meeresküste			-5	-5		
2	Lage des Objektes			N 2	M 2	N 2	M 2
	Unterwasserbereich			0	0		
	Wasser/Luft-Bereich			+1	-6		
	Spritzwasserbereich			+0,3	-2		
3	c(Chlorid)+2c(Sulfat)		mol/m <sup>3</sup>	N 3	M 3	N 3	M 3
	< 1			0	0		
	> 1 bis 5	3,2		-2	0	-2	0
	> 5 bis 25			-4	-1		
	> 25 bis 100			-6	-2		
	> 100 bis 300			-7	-3		
	> 300			-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3		mol/m <sup>3</sup>	N 4	M 4	N 4	M 4
	< 1			+1	-1		
	1 bis 2	1,21		+2	+1	+2	+1
	> 2 bis 4			+3	+1		
	> 4 bis 6			+4	0		
	> 6			+5	-1		
5	c(Ca++)		mol/m <sup>3</sup>	N 5	M 5	N 5	M 5
	< 0,5			-1	0		
	0,5 bis 2	1,13		0	+2	0	+2
	> 2 bis 8			+1	+3		
	> 8			+2	+4		
6	pH-Wert		-	N 6	M 6	N 6	M 6
	< 5,5			-3	-6		
	5,5 bis 6,5			-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0			-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5			0	+1		
	> 7,5			+1	+1		
7	Objekt/Wasser-Potential U (zur Feststellung der Fremdkathoden)		V	N 7		N 7	
	> -0,2 bis -0,1			-2			
	> -0,1 bis 0,0			-5			
	> 0,0			-8			

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

Chemnitz, den 28.09.2018

*Simone Hinke*

i.A.  
Simone Hinke  
stellv. Laborleiterin

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

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

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

mit \* markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

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

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

# **Anlage 6.2**

Prüfbericht 00098812-01\_(AC)  
vom 28.09.2018

# Prüfbericht

00098812-01\_(AC)

28.09.2018

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

G.U.B. Ingenieur AG  
Hauptniederlassung Zwickau  
Herr Thomas Meininger

Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau



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

## Auftragsdaten

Betreff:	Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz Hartenstein, OT Zschocken ZWG 18 0763
Eingangsdatum:	24.09.2018
Bearbeitungszeitraum:	24.09.2018 - 28.09.2018
Probennehmer:	Auftraggeber

## MP 1 Rotliegend

Boden

98812/520/01

Grenz-/ Anforderungswert

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

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

Farbe	-	rotbraun	- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
Bodenart	-	Lehm/Schluff	Bodenkundliche Kartieranleitg. 1994
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	90,8	DIN EN 14346 2007-03
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	0,73	DIN EN 13137 2001-12
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039 2005-01
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039 2005-01
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-17 (S 17) 2017-01
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13657 2003-01
Arsen	mg/kg TS	29,1	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Blei	mg/kg TS	13,9	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Chrom, gesamt	mg/kg TS	23,1	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Kupfer	mg/kg TS	24,5	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Nickel	mg/kg TS	39,8	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/kg TS	97,1	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09



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

**PAK (EPA)**

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287 2006-05
Summe	mg/kg TS	n.b.	berechnet
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4 2003-01
Farbe, qualitativ	-	farblos	- *
Geruch, qualitativ	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10
pH-Wert / bei 20°C	-	6,42	DIN 38404-5 (C 5) 2009-07
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	13,9	DIN EN 27888 (C8) 1993-11
Chlorid	mg/L	< 5,00	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Sulfat	mg/L	< 10,0	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07
Arsen	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Blei	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Cadmium	mg/L	< 0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Kupfer	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Nickel	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 12846 2012-08
Zink	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02

Chemnitz, den 28.09.2018



i.A.  
Simone Hinke  
stellv. Laborleiterin

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

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!  
mit \* markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert  
mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet  
mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

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

# **Anlage 7**

Fotodokumentation  
Bohrkerne  
(BS 1/18 bis BS 4/18)



Bild 1: Bohrgut der Rammkernsondierung BS 1

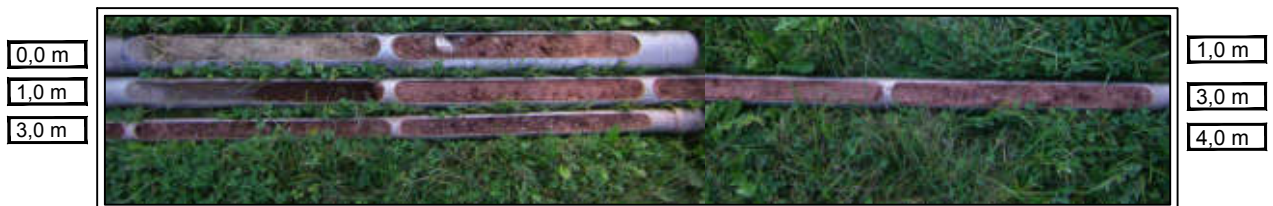


Bild 2: Bohrgut der Rammkernsondierung BS 2



Bild 3: Bohrgut der Rammkernsondierung BS 3



Bild 4: Bohrgut der Rammkernsondierung BS 4

Projekt: Geotechnischer Bericht zur Baugrunduntersuchung  
Wohnungsbauerschließung Alter Sportplatz  
Hartenstein, OT Zschocken

Projektnummer: ZWG 18 0763

P:\2018\ZWG\ZWG\_180763\2\_PBIACAD

Anlage: 7

erstellt: 30.10.2018 Baacke

geprüft: 30.10.2018 Meininger