



Stadt Schwäbisch Hall
Erschließung Wohngebiet Sonnenrein
Geotechnischer Bericht inkl. abfalltechnische
Vorabdeklaration

Projekt-Nr.: **110419**

Bericht-Nr.: **01**

Erstellt im Auftrag von:
Haller Grundstücks- und
Erschließungsgesellschaft mbH
Am Markt 7/8
74523 Schwäbisch Hall

Dipl.-Geoök. Peter Bauer,
Dipl.-Geol. Armin Renk-Kolozsvari

Crailsheim, 2015-12-23

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	5
ANLAGENVERZEICHNIS	5
1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	6
2 UNTERLAGEN	7
3 LAGE, BAUMASSNAHME UND GEOLOGISCHER ÜBERBLICK	9
4 UNTERSUCHUNGSUMFANG	11
4.1 Geländearbeiten	11
4.2 Bodenmechanische und analytische Laboruntersuchungen.....	14
5 ERGEBNISSE DER GELÄNDEARBEITEN	15
5.1 Schichtenaufbau des Untergrundes.....	15
5.1.1 Erschließungsareal nördlich der L1060.....	15
5.1.2 Bühlertalstraße (L1060)	22
5.1.3 Haller Straße	23
5.2 Grundwasserverhältnisse	25
6 ERGEBNISSE DER LABORUNTERSUCHUNGEN.....	27
6.1 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen.....	27
6.2 Ergebnisse der analytischen Laboruntersuchungen	31
7 BEWERTUNG	35
7.1 Bodenmechanische Kennwerte und Klassifikation	35
7.2 Bewertung der Frostempfindlichkeit/Tragfähigkeit des Untergrundes	36
7.3 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrunds	38
8 BAUGRUNDRISIKO.....	39
8.1 Erdbebenrisiko	39
8.2 Frosteinwirkung.....	39
9 GRÜNDUNGSTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN.....	40
9.1 Gründung von Gebäuden	40
9.1.1 Nicht unterkellerte Gründung	40
9.1.2 Unterkellerte Gründung.....	43
9.1.3 Baugruben	46
9.1.4 Schutz gegen Grundwasser.....	47
9.2 Straßenbau	47

9.2.1	Planum.....	47
9.2.2	Mindestdicke des Oberbaus	48
9.2.3	Bauausführung.....	49
9.3	Kanalbau	49
9.3.1	Bettung und Grabenverfüllung	49
9.3.2	Erdarbeiten	50
9.4	Lärmschutzwall	51
10	SCHLUSSBEMERKUNG	53

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 4-1: Übersicht der durchgeführten Felduntersuchungen mit Aufschlusstiefen, Ansatzhöhen, Rechts- und Hochwerten (Koordinatensystem: Gauß-Krüger)	13
Tabelle 5-1: Stand des Grundwassers während und nach der Erkundung (22.10. - 06.11.15)	26
Tabelle 6-1: Natürliche Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1	27
Tabelle 6-2: Ergebnisse der Laborversuche zur Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122-1	29
Tabelle 6-3: Ergebnisse der Laborversuche zur Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5 und DIN 18123-7	30
Tabelle 6-4: Laborergebnisse der untersuchten Asphaltproben.....	31
Tabelle 6-5: Regelwerke zur abfallrechtlichen Einstufungen mit Grenzwerten	32
Tabelle 7-1: Charakteristische bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	35
Tabelle 7-2: Einstufung der angetroffenen Schichteinheiten nach DIN 18300, DIN 18301, DIN 18196 und ZTVE-StB	36
Tabelle 9-1: Zulässige Bodenpressungen (zul. σ) für Streifenfundamente in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Gründungstiefe: 1,3 m unter GOK)	41
Tabelle 9-2: Zulässige Bodenpressungen für Einzelfundamente in Anhängigkeit der Fundamentgeometrie (Gründungstiefe: 1,3 m unter GOK)	41
Tabelle 9-3: Zulässige Bodenpressungen für Streifenfundamente in Anhängigkeit der Fundamentgeometrie (Gründungstiefe: 3,0 m unter GOK)	44
Tabelle 9-4: Zulässige Bodenpressungen für Einzelfundamente in Anhängigkeit der Fundamentgeometrie (Gründungstiefe: 3,0 m unter GOK)	44

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 5-1: Körnungslinien der Bodenproben B19-BP5 (rot) und MP1 (blau) aus der Schicht 5.1.....	19
Abbildung 5-2: Körnungslinien der Bodenproben SCH1-BP4 (rot) und MP2 (blau) aus der Schicht 5.2.....	20
Abbildung 5-3: Körnungslinie der Mischprobe MP4 (Schottertragschicht) und MP5 (Frostschuttschicht)	22

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Lagepläne

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
- Anlage 1.2 Lageplan mit Darstellung der Erkundungspunkte, M 1 : 250

Anlage 2 Bohrprofile, Schichtenverzeichnisse und Schlagzahldiagramme

- Anlage 2.1 Bohrprofile der Baggerschürfe und Kleinrammbohrungen
- Anlage 2.2 Schichtenverzeichnisse
- Anlage 2.3 Schlagzahldiagramme der Rammsondierungen

Anlage 3 Geologische Querschnitte

Anlage 4 Bodenmechanische Laborergebnisse

- Anlage 4.1 Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1
- Anlage 4.2 Zustandsgrenzen nach DIN 18122
- Anlage 4.3 Kornverteilungskurven nach DIN 18123
- Anlage 4.4 Glühverlust nach DIN 18128-GL

Anlage 5 Analytische Laborergebnisse

- Anlage 5.1 Analytische Prüfberichte-Feststoff
- Anlage 5.2 Umwelttechnische Einstufung der Bodenproben
- Anlage 5.3 Analytische Prüfberichte-Wasser

Anlage 6 Fotodokumentation

1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Haller Grundstücks- und Erschließungsgesellschaft mbH (HGE mbH) plant in Schwäbisch Hall - Stadtteil Hessental die Erschließung des Wohngebiets Sonnenrain.

Auf Grundlage unseres Angebots-Nr. 110419_rev vom 22.09.2015 wurde die CDM Smith Consult GmbH mit Schreiben vom 07.10.2015 mit der Ausführung von geotechnischen Erkundungsarbeiten inkl. Erstellung eines Geotechnischen Berichts und abfalltechnischer Vorabdeklaration beauftragt.

Der vorliegende Bericht enthält die Ergebnisse der Baugrunderkundung und die auf deren Grundlage erarbeitete Baugrundbeurteilung sowie die sich daraus ergebenden Empfehlungen zur Gründung, zum Straßen- und Kanalbau, zur Schüttung des Lärmschutzwalls und zu den erforderlichen Baugruben/Gräben. Dieser Bericht enthält auch allgemeine Angaben zur Versickerungsfähigkeit des im Baufeld anstehenden Baugrunds und zur abfalltechnischen Verwertung des anfallenden Bodenmaterials.

2 UNTERLAGEN

- [U1] Haller Grundstücks- und Erschließungsgesellschaft mbH: Erschließung Wohngebiet Sonnenrain, Lageplan Baugrunderhebung, Beilage-Nr. A32, Abstimmungsplan vom 08.07.2015, erhalten per E-Mail am 05.08.2015
- [U2] Thomas Schüler Architekten/faktorgrün Landschaftsarchitekten: Wohngebiet Sonnenrain, Schwäbisch Hall, Lageplan vom 28.08.2015, erhalten per E-Mail am 08.12.2015
- [U3] Geotechnisches Institut Prof. Dr. Magar + Partner: Baugrunduntersuchung Dolan Barracks, Schwäbisch Hall-Hessental, Schnitt C – D mit Tiefenprofilen und Ramm-diagrammen vom 28.07.97, erhalten per E-Mail am 05.08.2015
- [U4] Umweltzentrum Kreis Schwäbisch Hall e.V.: Stellungnahme mit Biotopplan vom 17.10.2015
- [U5] Landesvermessungsamt Baden-Württemberg: Digitale Topographische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 6824 Schwäbisch Hall, M 1 : 25.000
- [U6] Geologisches Landesamt Baden-Württemberg: Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 6824 Schwäbisch Hall, M 1 : 25.000
- [U7] Geologisches Landesamt Baden-Württemberg: Erläuterungen zum Blatt 6824 Schwäbisch Hall vom 1977
- [U8] DIN EN ISO 22475-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführungen, 2007-01
- [U9] DIN EN ISO 22476-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Teil 2: Rammsondierungen, 2012-13
- [U10] DIN EN ISO 14688-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden –Teil 1: Benennung und Beschreibung, 2013-12
- [U11] DIN EN ISO 14688-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden –Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen, 2013-12
- [U12] DIN EN ISO 14689-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels –Teil 1: Benennung und Beschreibung, 2011-06
- [U13] DIN 4023, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen, 2006-02
- [U14] DIN 18196, Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, 2011-05

- [U15] DIN 18300, VOB Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV), Erdarbeiten, 2015-08 (ersetzt DIN 18300: 2012-09)
- [U16] DIN EN 1998-1/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau, 2011-01 (ersetzt DIN 4149: 2005-04)
- [U17] DIN 4030-1, Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlage und Grenzwert, 2008-06
- [U18] DIN 1054, Baugrund, Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, 2010-12
- [U19] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Fahrzeug und Fahrbahn: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 09, Ausgabe 2009
- [U20] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RStO 12, Ausgabe 2012
- [U21] DIN EN 1610: Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen, Deutsche Fassung EN 1610 : 1997
- [U22] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14. März 2007
- [U23] UVM Baden-Württemberg: Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (Dihlmann Erlass), April 2004
- [U24] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg: Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen, Vorläufige Vollzugshinweise, Auf der Grundlage des Entwurfs einer Handlungshilfe des Abfalltechnikausschusses der LAGA, Oktober 2002
- [U25] CDM Smith Consult GmbH: Grundwassermonitoring Schwäbisch Hall – Solpark, Messkampagnen vom 2009 - 2015

3 LAGE, BAUMASSNAHME UND GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Lage

Das Baufeld liegt etwa ein Kilometer östlich von Schwäbisch Hall im Solpark, am nördlichen Rand des Stadtteils Hessental, nördlich der Einmündung Haller Straße / Bühlertalstraße (L1060) (vgl. Übersichtslageplan in **Anlage 1.1**). Es handelt sich um eine überwiegend landwirtschaftlich genutzte Fläche mit unbefestigten und z.T. mit Asphalt befestigten Feldwegen. Neben den Agrarflächen liegen vereinzelt auf etwa 15 - 20 % des Baufeldes Grünland und Brachland mit Einzelgehölzen, Feldhecken mit einzelnen Obstbäumen, Streuobstwiesen und entlang der vorhandenen Entwässerungsgräben einzelne Büsche und Bäume vor, die zum Teil als Biotopschutzgebiete deklariert wurden.

Baumaßnahme

Das Erschließungsareal umfasst eine Fläche von ca. 10 Hektar und erstreckt sich auf einer Länge von ca. 480 m parallel zur Bühlertalstraße (L1060). Die Breite variiert zwischen 220 m im Westen und 440 m im Osten.

Im Rahmen der Erschließung werden gemäß [U2] Mehrfamilienhäuser, Einfamilienhäuser als Reihenhäuser und Stadthäuser mit oberirdischen Parkplätzen und/oder mit Tiefgaragen gebaut. Die etwa 6,0 m bis 8,0 m breiten Straßen werden in einem rechteckig festgelegten Raster von Norden nach Süden und von Westen nach Osten das Wohngebiet erschließen und mit der im Süden des Wohngebiets Landstraße L1060 über einen Kreisverkehr anschließen. Das nach [U2] geschätzte Straßennetz umfasst eine Gesamtlänge von ca. 2,5 Kilometer. Der Verlauf der Straßengradiente ist uns nicht bekannt.

In den geplanten Straßen werden Regenwasser- und Abwasserkanäle verlegt. Uns liegen keine Informationen bezüglich Kanaldurchmesser, Gründungstiefen, Vorflut und Bauweise der Verlegungsarbeiten vor.

Am südlichen Rand des Wohngebiets ist parallel zur Landstraße L1060 auf einer Gesamtlänge von ca. 430 m (95 m + 335 m) ein Lärmschutzwall geplant. Die Breite des Erdwalls liegt gemäß [U2] bei ca. 2,0 m im Kronenbereich und zwischen ca. 10 - 14 m am Böschungsfuß. Als zusätzliche Lärmschutzmaßnahme ist im Kronenbereich des Erdwalls, auf ca. 130 m (95 m + 25 m) eine Schutzwand vorgesehen. Bezüglich der Höhe des Schutzwalls und der Schüttung des Wallkörpers liegen uns keine Information vor. Als Entwässerungsmaßnahme sind etwa 1,0 m breite Entwässerungsgräben links und rechts des Erdwalls geplant. Die bestehende Landstraße L1060 verläuft im Bereich des Erdwalls in geländegleicher Lage bis leichter Dammlage (ca. Dammhöhe = 1,45 m).

Der aus dem Wohngebiet aufkommende Straßenverkehr wird im zentral-südlichen Bereich der Erschließungsfläche über einen kleinen Kreisverkehr mit der Landstraße L1060 verbunden und/oder nach Süden in die Haller Straße weitergeleitet. Die Verkehrsinsel im Zentrum des Kreisels hat einen Durchmesser von ca. 20 m, der Außendurchmesser des Kreisverkehrs liegt nach [U2] bei ca. 35 m. Die Länge der Zu-/ Ausfahrten variiert zwischen ca. 40 – 45 m.

Die Haller Straße wird für die Anpassung an die neue Verkehrssituation auf einer Länge von ca. 190 m umgebaut.

Geologischer Überblick

Nach Angaben der Geologischen Karte von Baden-Württemberg [U6] stehen oberflächennah pleistozäne Verwitterungsprodukte an. Es handelt sich um entkalkte, braune bis gelbbraune Lösslehme / Verwitterungslehme, die im Gelände sehr schwer voneinander zu trennen sind. Die Mächtigkeit dieser Verwitterungsprodukte variiert zwischen 1,5 m und 2,0 m.

Die Basis dieser Verwitterungslehme bilden die Locker-/ Festgesteine des Lettenkeupers, welche als Wechselfolge aus dunkelgrauen, schiefrigen Ton-/ Mergelsteinen mit dünnen Bänken aus Kalk- oder dolomitisierten Kalksteinen anstehen. Die Gesteine des oberen Lettenkeupers sind durch die Verwitterung zu tonig-schluffigen, lettigen Bodenarten zerfallen. Vereinzelt sind pflanzliche Anreicherungen in Form von Kohlenflözchen erhalten. Die Festgesteine des Lettenkeupers stehen überwiegend als plattige bis bankige Mergel-/ Tonsteine und/oder als gelbliche Dolomitbänke mit vereinzelt Sandsteinzwischenlagen an.

Der erste, am oberflächennächsten anstehende Grundwasserleiter wird durch den Lettenkeuper gebildet. Dieser Grundwasserleiter zeichnet sich wegen der stark bindigen Ausbildung der verwitterten Gesteine durch eine Vielzahl von Quellaustritten aus.

Der zweite Grundwasserstockwerk befindet sich an der Grenze Oberer/Mittlerer Muschelkalk, wo das Wasser über den Auslaugungstonen des Mittleren Muschelkalks angereichert und in die untersten Schichten des Oberen Muschelkalks hinauf angestaut wird.

Es liegen überwiegend ungespannte bis leicht gespannte Grundwasserverhältnisse vor.

4 UNTERSUCHUNGSUMFANG

4.1 Geländearbeiten

Zur Erkundung des Baugrunds und der Grundwasserverhältnisse wurden im Bereich der geplanten Erschließung im Zeitraum vom 22.10.2015 bis 04.11.2015 folgende Felduntersuchungen durchgeführt:

- 12 Baggerschürfe (SCH) als direktes Aufschlussverfahren mit Tiefen zwischen 2,5 m und 5,0 m unter GOK zur Erkundung der Baugrundsichtung und der Grundwasserverhältnisse und zur Entnahme von Bodenproben. Der Baggerschurf SCH 11 wurde im Auftrag der HGE mbH durch CDM Smith zu einem temporären Grundwasserpegel (SCH/GWM 11) ausgebaut.
- 13 Kleinbohrungen/Rammkernsondierungen (B) nach DIN EN ISO 22475-1 als direktes Aufschlussverfahren mit Tiefen zwischen 3,0 m und 5,6 m unter Geländeoberkante (GOK) zur Erkundung der Baugrundsichtung und der Grundwasserverhältnisse und zur Entnahme von Bodenproben.
- 9 Schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 als indirektes Aufschlussverfahren mit Tiefen zwischen 3,2 m und 6,0 m unter GOK zur Erkundung der Lagerungsdichte und Tragfähigkeit der Bodenschichten.
- 6 Kleinbohrungen/Rammkernsondierungen (von B29 bis B34) nach DIN EN ISO 22475-1 als direktes Aufschlussverfahren mit Tiefen zwischen 1,7 m und 3,0 m unter GOK zur Erkundung des Straßenoberbaus, der Baugrundsichtung und der Grundwasserverhältnisse und zur Entnahme von Bodenproben im Bereich der Bühlertalstraße (L1060) und der Haller Straße. Die Oberflächenbefestigung aus Asphalt wurde im Vorfeld aller sechs Sondierungen durch Kernbohrungen (DN 80) geöffnet und nach Abschluß der Erkundungsarbeiten durch Kaltasphalt wieder hergestellt.

Die Baggerschürfe wurden im Auftrag des Bauherrn vom FF-Bau Stephan Leutert angelegt und durch CDM Smith betreut.

Die Kleinrammbohrungen, Asphaltkernbohrungen und Rammsondierungen wurden durch und z.T. im Auftrag von CDM Smith Consult GmbH durchgeführt. Das Benennen und Beschreiben der Böden im Feld erfolgte nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1. Die Entnahme der Bodenproben erfolgte in der Regel bei Schichtwechsel.

Die höhen- und lagenmäßige Einmessung der Ansatzpunkte vor Ort erfolgte durch CDM Smith Consult GmbH.

Sämtliche Aufschlusspunkte sind im Lageplan der **Anlage 1.2** dargestellt. Die Ergebnisse der Feldversuche werden im Kapitel 5 dargelegt. Die zeichnerische Darstellung der Baggerschürfe, der Sondier- und Rammergebnisse sowie die zugehörigen Schichtenverzeichnisse sind aus den Bohrprofilen und Rammdiagrammen der **Anlage 2** zu entnehmen. Die Bohrprofile beinhalten die Benennung der Böden unter Berücksichtigung der Ansprache vor Ort und der Ergebnisse der durchgeführten Laborversuche.

Eine Übersicht der durchgeführten Felduntersuchungen mit den entsprechenden Aufschlusstiefen und Koordinaten der Ansatzpunkte vermittelt die nachfolgende Tabelle 4-1.

Tabelle 4-1: Übersicht der durchgeführten Felduntersuchungen mit Aufschlusstiefen, Ansatzhöhen, Rechts- und Hochwerten (Koordinatensystem: Gauß-Krüger)

Ansatzpunkt	Aufschlusstiefe [m u. GOK] / [m ü. NN]	Koordinaten (System Gauß-Krüger)		
		Ansatzhöhe [m ü. NN]	Rechtswert [m]	Hochwert [m]
SCH1	3,9 / 384,0	387,795	3556138.496	5441709.075
SCH2	4,2 / 382,3	386,514	3556298.519	5441673.626
SCH3	5,1 / 382,3	387,333	3556325.764	5441697.797
SCH4	4,7 / 380,4	385,156	3556523.931	5441718.220
SCH5	4,6 / 383,1	387,796	3556220.165	5441743.866
SCH6	2,5 / 382,6	385,121	3556459.700	5441812.396
SCH7	4,4 / 384,4	388,807	3556280.856	5441786.160
SCH8	3,4 / 382,0	385,477	3556439.944	5441860.680
SCH10	4,7 / 384,3	389,072	3556243.168	5441860.861
SCH11	4,1 / 383,7	387,836	3556328.066	5441902.690
SCH/GWM11	4,0 / 384,0	387,992	3556329.989	5441902.772
SCH12	3,2 / 383,0	386,254	3556457.355	5441947.303
SCH13	4,3 / 385,7	390,084	3556211.060	5441938.368
<hr/>				
B1	5,5 / 383,9	389,438	3556017.044	5441848.782
B3	4,0 / 384,8	388,896	3556129.271	5441903.321
B5	5,6 / 383,8	389,441	3556288.601	5441983.109
B6	5,5 / 383,5	389,096	3556360.408	5442017.346
B7	3,3 / 384,9	388,270	3556055.506	5441754.228
B8	3,1 / 384,1	387,239	3556088.231	5441775.787
B12	4,1 / 383,1	387,207	3556400.755	5441926.951
B19	4,7 / 382,1	386,885	3556205.202	5441709.110
B23	3,5 / 380,2	383,707	3556511.327	5441813.192
B26	3,9 / 376,9	380,888	3556581.900	5441756.741
B27	3,0 / 375,6	378,656	3556675.518	5441650.631
B28	3,0 / 385,7	388,779	3556091.651	5441671.968
B29	2,0 / 385,3	387,305	3556276.034	5441648.195
B30	2,0 / 385,8	387,817	3556223.365	5441648.275
B31	1,7 / 384,3	386,066	3556224.710	5441583.499
B32	2,0 / 385,0	387,042	3556176.273	5441610.224
B33	3,0 / 384,2	387,242	3556202.544	5441615.710
B34	2,0 / 386,7	388,733	3556141.797	5441648.674
B36	4,0 / 383,5	387,575	3556457.194	5441706.134
<hr/>				
DPH1	4,9 / 383,9	388,886	3556047.059	5441863.038
DPH2	5,2 / 384,8	390,071	3556210.892	5441938.490
DPH3	4,0 / 384,9	388,954	3556176.354	5441821.984
DPH4	5,7 / 382,1	387,812	3556327.904	5441902.791
DPH5	4,8 / 382,0	386,838	3556205.126	5441709.214
DPH6	5,2 / 383,3	388,509	3556398.491	5441750.753
DPH7	3,2 / 381,9	385,122	3556459.519	5441812.580
DPH8	4,5 / 383,4	387,948	3556431.978	5441703.239
DPH9	6,0 / 382,6	378,666	3556675.532	5441650.453

4.2 Bodenmechanische und analytische Laboruntersuchungen

Ergänzend zur Profilaufnahme im Gelände wurden als Grundlage zur Festlegung von bodenmechanischen Kennwerten und zur Einstufung der angetroffenen Schichteinheiten im bodenmechanischen Labor von CDM Smith folgende Laborversuche durchgeführt:

- 54 x Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17 892-1,
- 9 x Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18 122,
- 6 x Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18 123-7,
- 3 x Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18 123-5,
- 2 x Bestimmung des Glühverlust nach DIN 18 128 – GL.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind detailliert in **Anlage 4** dargestellt.

Zur Bestimmung der Betonaggressivität wurde eine Wasserprobe aus dem Baggerschurf SCH1 entnommen und in das Labor der synlab Umweltinstitut GmbH, Leipzig zur Analyse übergeben. Das Analysenergebnis ist der **Anlage 5** zu entnehmen.

Zur Untersuchung der abfalltechnischen Eigenschaften wurden acht repräsentative, schichtgebundene Mischproben gebildet und folgende, analytische Laborversuche im akkreditierten Labor der synlab Umweltinstitut GmbH durchgeführt:

- 3 x Untersuchung der Asphaltdecke aus dem Bereich der L1060 (Mischprobe MP1), der Haller Straße (Mischprobe M2) und der asphaltierten Feldwege (Mischprobe MP3) auf dem Parameter PAK im Feststoff,
- 5 x Untersuchung des Bodenmaterials der Mischproben MP4 (Schottertragsschicht aus L1060 und Haller Straße), MP5 (Frostschuttschicht aus L1060 und Haller Straße), MP6 (Untergrund im Bereich L1060 und Haller Straße), MP7 (Auffüllung aus dem Bereich des Erschließungsareals) und MP8 (anstehender Boden aus dem Bereich des Erschließungsareals) gemäß Parameterumfang nach VwV Boden (Baden-Württemberg) [U22].

Die detaillierten Laborergebnisse sind den Laborprüfberichten der **Anlage 5** zu entnehmen.

5 ERGEBNISSE DER GELÄNDARBEITEN

5.1 Schichtenaufbau des Untergrundes

Die im Zuge der o.g. Erkundungsarbeiten festgestellten Baugrundverhältnisse werden separat für das Erschließungsareal, die Bühlertalstraße (L1060) und Haller Straße, unter Berücksichtigung der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche dargestellt.

5.1.1 Erschließungsareal nördlich der L1060

Die Baugrundsichtung im Bereich der geplanten Erschließungsfläche lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Oberboden (Schicht 1)
- Feldwegoberbau (Schicht 2.1)
- Auffüllung (Schicht 2.2)
- Lösslehm/Verwitterungslehm (Schicht 3)
- Verwitterungslehm – Lettenkeuper (Schicht 4)
- Grauer Mergelstein (Schicht 5.3) mit Mergelsteinzersatz 1 (Schicht 5.1) und Mergelsteinzersatz 2 (Schicht 5.2)
- Dolomitierter Kalkstein (Schicht 6.3) mit Kalksteinzersatz 1 (Schicht 6.1) und Kalksteinzersatz 2 (Schicht 6.2)

Oberboden (Schicht 1)

Außerhalb der Feldwege steht an der Oberfläche des gesamten Erschließungsareals ein schluffiger, brauner bis gelbbrauner und z.T. stark durchwurzelter Oberboden an. Während der Erkundungsphase lag der Oberboden ausgetrocknet vor. Dies lässt sich vmtl. durch die lange niederschlagsarme Sommerzeit im Vorfeld der Erkundung erklären. Die Mächtigkeit der Oberbodenschicht liegt zwischen 0,2 und 0,4 m.

Die Oberbodenschicht spielt aus geotechnischer Sicht keine wesentliche Rolle und wird nicht mehr weiter behandelt.

Feldwegoberbau (Schicht 2.1)

Durch die Kleinrammbohrungen B1, B6, B8, B23, B27 und B36 wurde der Oberbau der befestigten Feldwege erkundet.

Der gebundene Oberbau besteht aus einer 3 cm bis 6 cm dünnen Asphaltschicht (Schicht 2.1.1). Als ungebundene Tragschicht (Tragschicht ohne Bindemittel - ToB) steht unterhalb der

Asphaltdecke eine bis ca. 0,4 m mächtige Schottertragschicht (Schicht 2.1.2) an. Die Schottertragschicht ist durch den Feinkorn aus dem Unterbau/Untergrund z.T. verschmutzt und besteht überwiegend aus einem schwach schluffigen, schwach sandigen, grauen und eckigen Kies (überwiegend Kalksteinbruch). Nach [U12] handelt es sich um die Bodengruppe GU. Der im Labor ermittelte Schluff/Ton-Anteil liegt bei ca. 10%. Lokal (z.B. B1 und B36) ist die Schottertragschicht mit Feinkorn nicht verunreinigt und besteht fast ausschließlich aus Kies (Bodengruppe GW nach [U12]).

Auffüllung (Schicht 2.2.)

Unterhalb des Oberbodens und/oder des Schotteroberbaus stehen bis ca. 0,9 - 1,2 m unter GOK (in B27 bis 2,0 m unter GOK, da hier Dammlage der L1060) aufgefüllte Böden an (Schicht 2.2.). Die Auffüllungen bestehen überwiegend aus umgelagertem Boden der Schicht 3. Es handelt sich um tonige und schwach sandige, hellbraune bis braue Schluffe. Die aufgefüllten Böden sind nach den plastischen Eigenschaften in die Bodengruppe TM/TA nach DIN 18196 einzustufen.

Durch die Kleinrammbohrung B27 wurden aufgefüllte Böden bis 2,0 m unter GOK erkundet. Die Schlagzahlen (N_{10}) der schweren Rammsondierung DPH9, die in der unmittelbaren Nähe durchgeführt wurde, variiert im Tiefenbereich dieser Schicht (hier 1,0 – 2,0 m unter GOK) zwischen 1 und 3 und deutet auf eine breiige bis weiche Konsistenz hin. Dies lässt sich durch die ingenieurgeologische Ansprache in diesem Untersuchungsbereich nicht (unbedingt) belegen. Die gleichen Schlagzahlen der schweren Rammsondierung ($N_{10} = 1 - 3$) wurden in DPH5 registriert. Die Auffüllung aus der Kleinrammbohrung B19 liegt im Vergleich zu B27 weich bis steif vor und lässt sich durch die Schlagzahlen der DPH5 bestätigen.

Die vor Ort festgestellte Konsistenz der aufgefüllten Schluffe ist für die Mehrheit der Aufschlüsse vorwiegend halbfest oder halbfest bis fest. Der Wassergehalt liegt nach den Laborversuchen zwischen ca. 15% und 24%.

Die erkundete Mächtigkeit der Schicht 2.2. variiert zwischen ca. 0,3 m und 1,0 m und liegt durchschnittlich bei ca. 0,5 m.

Als Fremd Beimengungen wurden vor allem Ziegelreste (vmtl. alte Drainagerohre) und vereinzelt kleinere Aschreste festgestellt. Der organoleptische Befund (Geruch, Aussehen) der Auffüllung ergab keine Auffälligkeiten.

Lösslehm/Verwitterungslehm (Schicht 3)

Unterhalb der aufgefüllten Böden stehen bis ca. 2,0 m unter GOK und lokal (B6 und SCH3) bis 3,0 m unter GOK pleistozäne stark entkalkte Lösslehme/Verwitterungslehme an. Die lithologische Grenze zwischen dem Lösslehm und Verwitterungslehm ist im Gelände nicht deutlich. Da die bodenmechanischen Eigenschaften der beiden Lehmschichten identisch sind, werden die Löß- und Verwitterungslehme als eine einzige Schicht behandelt.

Die Mächtigkeit der Schicht 3 variiert zwischen 0,4 m und 2,5 m und liegt im Durchschnitt bei ca. 1,2 m.

Nach den bodenmechanischen Laborversuchen bestehen die Lehme der Schicht 3 aus einem schwach sandigen, stark tonigen Schluff mit mittelplastischen bis ausgeprägt plastischen Eigenschaften (Bodengruppe TM/TA nach DIN 18196). Der Sandanteil liegt zwischen 9 und 13%, die im Labor ermittelte Konsistenz ist steif bis halbfest. Die natürlichen Wassergehalte variieren zwischen 14 und 34%.

Die Kleinrammbohrung B19 lieferte Hinweise auf organische Beimengungen innerhalb der Schicht 3. Darauf hin wurde im Labor eine Glühverlustbestimmung vorgenommen. Der Glühverlust lag für die Probe B19-BP3 bei 4,3%. Höhere Anteile an organischen Stoffen sind innerhalb dieser Schicht nicht auszuschließen.

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurden bereichsweise (B6, B8, B12, B19, B23 und B31) aufgeweichte Horizonte innerhalb der Löss-/Verwitterungslehme festgestellt. Die weiche oder weiche bis steife Konsistenz wird auch durch die niedrigen Schlagzahlen ($N_{10} = 1 - 3$) der schweren Rammsondierungen belegt.

Die Schicht 3 wird auf Grund der im Feld und durch Laborversuche festgestellten Konsistenzen in Löss-/Verwitterungslehme mit weicher Konsistenz (Schicht 3.1) und in Löss-/Verwitterungslehme mit steifer bis halbfester Konsistenz (Schicht 3.2) unterteilt.

Verwitterungslehm - Lettenkeuper (Schicht 4)

Die pleistozänen Löss-/Verwitterungslehme werden durch Verwitterungslehme des Lettenkeupers unterlagert. Bei diesen Böden handelt es sich um Verwitterungsprodukte der ehemaligen Ton-/Mergelsteinschichten des Lettenkeupers, die vollkommen zersetzt wurden.

Die Mächtigkeit der Schicht 4 variiert zwischen 0,5 m und 2,6 m und liegt im Durchschnitt bei ca. 1,3 m. Die erkundeten Grenzen der Schicht 4 stehen im Bau Feld zwischen 1,5 m und 3,0 m unter GOK an. Die Untergrenze geht lokal (z.B. B6) bis 4,1 m unter GOK.

Nach den bodenmechanischen Laborversuchen bestehen die Lehme der Schicht 4 aus einem stark tonigen Schluff mit mittelplastischen bis ausgeprägt plastischen Eigenschaften (Bodengruppe TM/TA nach DIN 18196). Die im Labor ermittelte Konsistenz ist weich und steif. Die natürlichen Wassergehalte variieren zwischen 20 und 30%. Die labortechnisch nachgewiesene weiche Konsistenz wird auch durch die niedrigen Schlagzahlen ($N_{10} = 2 - 5$) der schweren Rammsondierungen belegt.

Neben den weichen und steifen Konsistenz wurden im Feld auch weiche bis steife, steife bis halbfeste und lokal breiige Konsistenzen angesprochen.

Die Kleinrammbohrung B19 lieferte Hinweise auf eine breiige Konsistenz innerhalb der Schicht 4. Die Schlagzahlen (N_{10}) der schweren Rammsondierung DPH5, die in der unmittelbaren Nähe durchgeführt wurde, variiert im Tiefenbereich dieser Schicht (hier 1,8 – 3,5 m unter GOK) zwischen 0 und 1 und deutet auch auf die breiige oder breiige bis weiche weiche Konsistenz hin.

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurden bereichsweise (B6, B8, B12, B19, B23 und B31) aufgeweichte Horizonte innerhalb der Löss-/Verwitterungslehme festgestellt.

Die Kleinrammbohrungen B13, B7, B8 und B26 lieferten Hinweise auf organische Beimengungen innerhalb der Schicht 4.

Die Schicht 4 wird auf Grund der im Feld und durch Laborversuche festgestellten Konsistenzen in Lehme mit weicher Konsistenz (Schicht 4.1) und mit steifer Konsistenz (Schicht 4.2) unterteilt.

Mergelstein und Mergelsteinersatz (Schicht 5)

Die Verwitterungslehme des Lettenkeupers (Schicht4) sind durch Zersetzprodukte der obersten, teilweise noch erhaltenen Felshorizonte des Unteren Keupers unterlagert. Für die Schicht 5 liegt folgende Unterteilung vor:

- Mergelsteinersatz 1 (Schicht 5.1)
- Mergelsteinersatz 2 (Schicht 5.2)
- Grauer Mergelstein (Schicht 5.3)

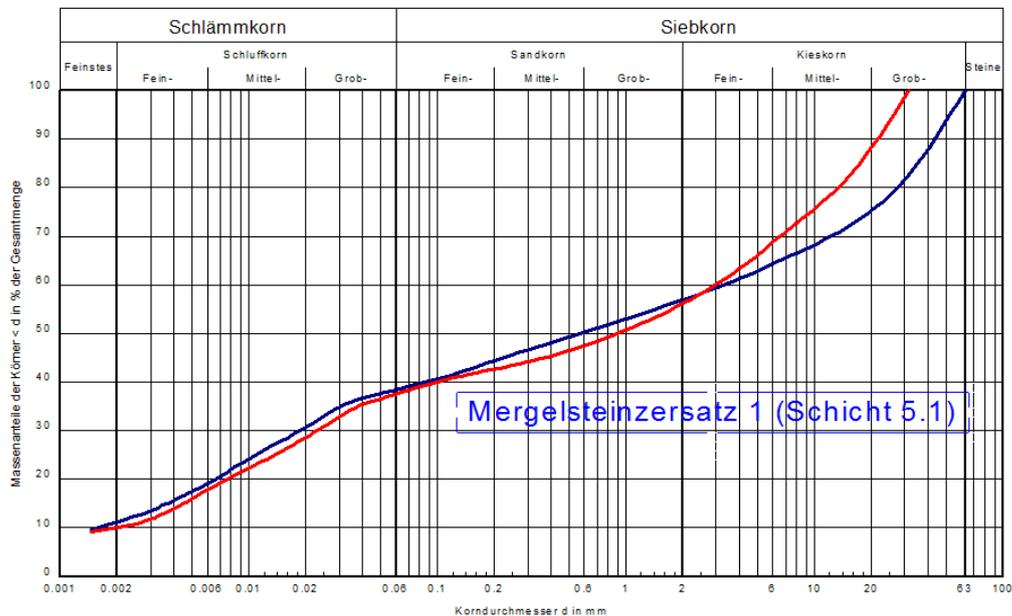
Mergelsteinersatz 1 (Schicht 5.1)

Der teilweise noch erhaltene Mergelstein wurde stark entfestigt, z.T. zersetzt und liegt unterhalb der Verwitterungslehme des Lettenkeupers als ein stark schluffiger, sandiger und schwach toniger Kies vor. Der Feinkornanteil liegt bei ca. 37 – 38% (vgl. Abb. 1) und bestimmt wesentlich die bodenmechanischen Eigenschaften der Kiese. Die Schicht ist durch das anstehende Grundwasser sehr nass und wegen des erhöhten Feinkornanteils stark aufgeweicht. Gemäß DIN 18196 handelt es sich um die Bodengruppe GU*.

Die niedrigen Schlagzahlen ($N_{10} = 1 - 3$) der schweren Rammsondierungen wurden überwiegend unterhalb des Grundwassers registriert und belegen eine lockere Lagerung innerhalb dieser Schicht. Oberhalb des anstehenden Grundwassers wurden Schlagzahlen $N_{10} = 10 - 15$ aufgezeichnet, was für eine mitteldichte bis dichte Lagerung hindeutet.

Die erkundete Mächtigkeit liegt bei ca. 0,7 m. Die Unterkante wurde durchschnittlich in etwa 3,7 m unter GOK erkundet z.T. direkt oberhalb der anstehenden Mergelsteine.

Abbildung 5-1: Körnungslinien der Bodenproben B19-BP5 (rot) und MP1 (blau) aus der Schicht 5.1



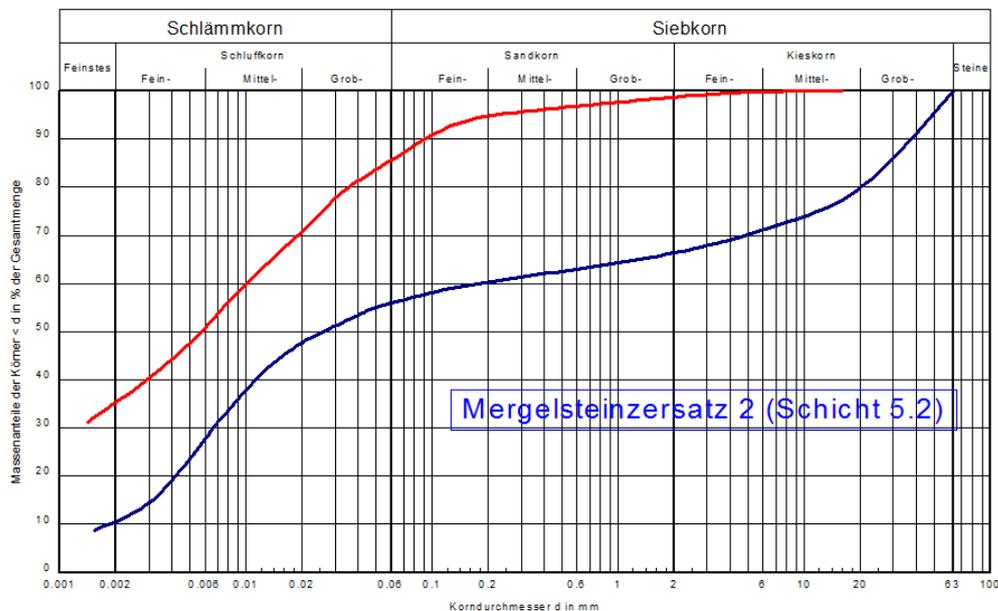
Mergelsteinersatz 2 (Schicht 5.2)

Der anstehende Mergelstein wurde z.T. vollständig zersetzt und liegt unterhalb und/oder oberhalb des Mergelsteins als ein stark toniger, schwach sandiger grauer bis graugelber Schluff vor. Nach den plastischen Eigenschaften handelt es sich um mittelplastischen bis ausgeprägt plastische Tone (Bodengruppe TA/TM nach DIN 18196). Der Kiesanteil liegt z.T. bei ca. 33% (vgl. Abb. 2). Die Konsistenz ist weich, weich bis steif und lokal steif. Die gemessenen natürlichen Wassergehalte liegen zwischen 20 – 28% und lokal (z.B. SCH2-BP5) bei 82%.

Die niedrigen Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen belegen die überwiegend weiche Konsistenz dieser Schicht unterhalb des Grundwassers. Oberhalb des anstehenden Grundwassers wurden höhere Schlagzahlen registriert, was für eine steife Konsistenz hindeutet.

Die erkundete durchschnittliche Mächtigkeit dieser Schicht liegt bei ca. 0,7 m.

Abbildung 5-2: Körnungslinien der Bodenproben SCH1-BP4 (rot) und MP2 (blau) aus der Schicht 5.2



Grauer Mergelstein (Schicht 5.3)

Zwischen ca. 4,0 m und 5,0 m unter GOK wurde ein grauer bis graugelber Mergelstein als erster anstehender Felshorizont des Unterkeupers im Baufeld angetroffen. Die durchschnittliche Absoluthöhe der Mergelsteinoberkante liegt im Baufeld bei ca. 384,0 m ü. NN.

Der graue Mergelstein steht dickplattig bis dünnbanckig an und hat eine Mächtigkeit von nur 0,10 m bis max. 0,30 m. Der Felshorizont ist stark aufgelockert, entfestigt und trägt teilweise den Charakter einer in Ton/Schluff-Matrix eingebetteten Steinlage. Die einzelnen Mergelsteinbrocken sind mürbe bis hart (vgl. Fotodokumentation in Anlage 6). Im Zuge der Erkundungsarbeiten durch die Baggerschürfe ließ sich der Mergelsteinlage mittelschwer lösen.

Das Antreffen der Mergelsteinoberkante wurde in jedem Baggerschurf von einem seitlichen und erstmaligen Andrang des Grundwassers begleitet.

Dolomitisierter Kalkstein und Kalksteinersatz (Schicht 6)

Unterhalb der Schicht 5 wurden bis zur Endteufe der Aufschlüsse ein zweiter Felshorizont des Unteren Keupers und seine Verwitterungsprodukte erkundet.

Für die Schicht 6 liegt folgende Unterteilung vor:

- Dolom. Kalksteinersatz 1 (Schicht 6.1)
- Dolom. Kalksteinersatz 2 (Schicht 6.2)

- Dolomitierter Kalkstein (Schicht 6.3)

Der dolomitisierte Kalkstein des zweiten Felshorizontes wurde stark entfestigt, z.T. zersetzt und liegt als stark schluffiger, schwach sandiger und schwach toniger gelbbrauner Kies vor. Der Feinkornanteil liegt bei ca. 49% und bestimmt wesentlich die bodenmechanischen Eigenschaften der Kiese. Die Schicht ist durch das anstehende Grundwasser sehr nass und wegen des erhöhten Feinkornanteils lokal stark aufgeweicht. Nach der Korngrößenverteilung handelt es sich um die Bodengruppe GU*. Nach den plastischen Eigenschaften handelt es sich um Böden der Gruppe TM/TA.

Im Bereich des anstehenden Grundwassers ist die Schicht 6.1 aufgeweicht und locker gelagert. Oberhalb des anstehenden Grundwassers wurden Schlagzahlen $N_{10} > 10$ aufgezeichnet, was für eine mitteldichte bis dichte Lagerung hindeutet.

Die erkundete Mächtigkeit liegt bei ca. 0,5 m.

Dolom. Kalksteinzersatz 2 (Schicht 6.2)

Der dolomitisierte Kalkstein wurde z.T. vollständig zersetzt und liegt ähnlich wie die Schicht 5.2 als schwach sandiger und stark toniger gelbbrauner bis gelbgrauer Schluff vor. Nach den plastischen Eigenschaften handelt es sich um mittelplastische bis ausgeprägt plastische Tone (Bodengruppe TA/TM nach DIN 18196). Die Konsistenz ist im Einflussbereich des anstehenden Grundwassers weich oder weich bis steif. Nach unten nimmt die Konsistenz zu und ist steif oder steif bis halbfest. Der gemessene natürliche Wassergehalt liegt bei 19%.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen belegen die im Gelände festgestellten Konsistenzen.

Die erkundete durchschnittliche Mächtigkeit dieser Schicht liegt bei ca. 1,0 m.

Die Schichten 6.1 und 6.2 liegen zwischen den zwei Felshorizonten des Unteren Keupers und wurden zwischen ca. 3,5 m und 5,5 m unter GOK angetroffen.

Dolomitierter Kalkstein (Schicht 6.3)

In etwa 4,8 m bis 5,5 m unter GOK wurde ein gelbbrauner bis gelbgrauer dolomitisierter Kalkstein erkundet. Die Oberfläche ist verwittert und liegt überwiegend mürbe vor. Über die Mächtigkeit und Schichtung des dolomitierten Kalksteins können keine Angaben gemacht werden, da beim Antreffen der Felsoberfläche kein weiterer Sondierfortschritt oder Baggeraushub mehr möglich war.

5.1.2 Bühlertalstraße (L1060)

Für die Erkundung des Straßenaufbaus im Bereich der Bühlertalstraße (hier L1060) wurden drei Kleinrammbohrungen bis 2,0 m unter Fahrbahnoberkante abgeteuft. Es handelt sich um die Aufschlüsse B29, B30 und B34.

Oberbau

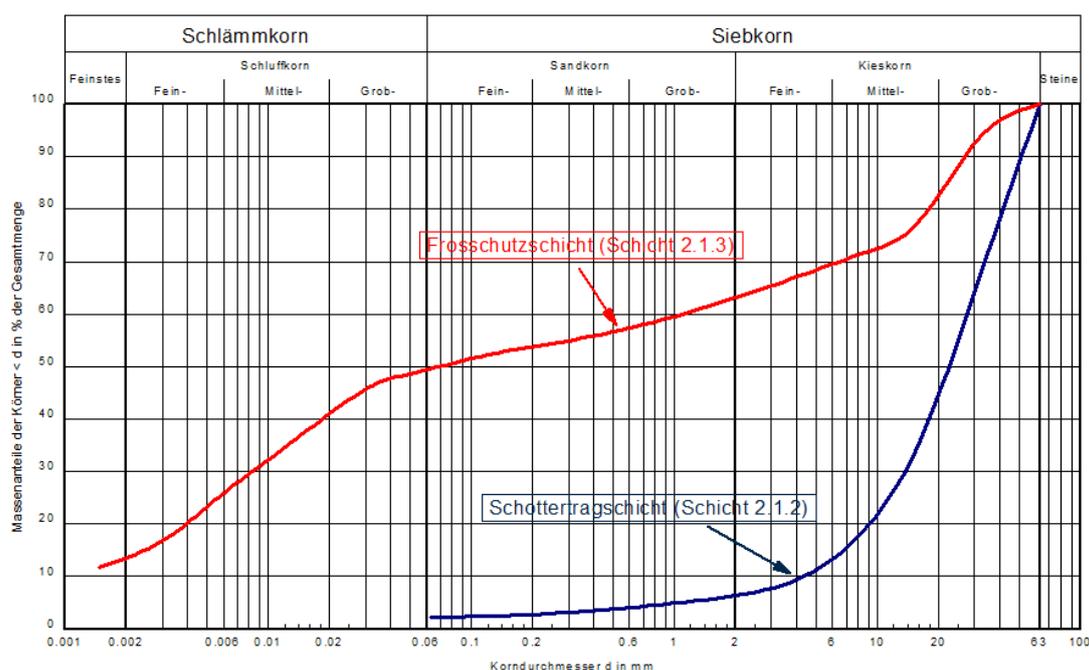
Der gebundene Oberbau besteht im Bereich der L1060 aus einer 18 - 22 cm dicke Asphalt-schicht (Schicht 2.1.1). In B34 wurde zwischen 0,22 m und 0,29 m unter Fahrbahnoberkante eine vmtl. ältere, etwa 7 cm starke Asphalt-schicht erkundet.

Als ungebundener Tragschicht (Tragschicht ohne Bindemittel - ToB) steht unterhalb der Asphaltdecke eine 10 – 15 cm mächtige Schotter-tragschicht (Schicht 2.1.2). Diese Schicht besteht aus einem grauen eckigen Kies (überwiegend Kalksteinbruch). Nach DIN 18196 handelt es sich um die Bodengruppe GW.

Unterhalb der Schotter-tragschicht folgt bis ca. 0,50 – 0,60 m unter Fahrbahnoberkante eine Frostschutzschicht (Schicht 2.1.3) bestehend aus einem sandigen, schwach schluffigen braunen Kies. Der im Labor ermittelte Feinkornanteil liegt bei 10%. Nach DIN 18196 handelt es sich um die Bodengruppe GU.

Die Körnungslinien für das Bodenmaterial der Schicht 2.1.2 und Schicht 2.1.3 sind in der Abb. 3 dargestellt.

Abbildung 5-3: Körnungslinie der Mischprobe MP4 (Schotter-tragschicht) und MP5 (Frostschutzschicht)



Unterbau

Unterhalb des Straßenoberbaus stehen bis ca. 0,7 – 0,8 m unter Fahrbahndecke aufgefüllte Böden der Schicht 2.2. als Unterbau an. Die Auffüllungen bestehen überwiegend aus umgelagertem Böden der Schicht 3. Es handelt sich um tonige, braue bis olivgraue Schluffe. Die aufgefüllten Böden sind nach den plastischen Eigenschaften in die Bodengruppe TM/TA nach DIN 18196 einzustufen.

Der natürliche Wassergehalt liegt bei 17,7%. Die Konsistenz ist steif bis halbfest und halbfest.

Als Fremd Beimengungen wurden kleinere Aschereste angetroffen.

Untergrund

Im Untergrund der Bühlertalstraße stehen zwischen 0,7 und 2,0 m die Verwitterungslehme des Lettenkeupers (Schicht4).

Nach den bodenmechanischen Laborversuchen bestehen die Lehme der Schicht 4 aus einem stark tonigen Schluff mit mittelplastischen bis ausgeprägt plastischen Eigenschaften (Bodengruppe TM/TA nach DIN 18196). Die natürlichen Wassergehalte der Schicht 4 variieren im Bereich der L1060 zwischen 19% und 28%. Die Konsistenz ist weich bis steif, steif und steif bis halbfest.

5.1.3 Haller Straße

Für die Erkundung des Straßenaufbaus im Bereich der Haller Straße südlich der L1060 wurden zwei Kleinrammbohrungen bis 2,0 m unter Fahrbahnoberkante abgeteuft. Es handelt sich um die Aufschlüsse B31 und B32. Die Kleinrammbohrung B33 wurde auf dem Parkplatz östlich der Tankstelle zwischen der L1060 im Norden und Hallerstraße im Süden durchgeführt.

Oberbau

Der gebundene Oberbau besteht im Bereich der Haller Straße aus einer 14 cm dicken Asphalt-schicht (Schicht 2.1.1). In B33 beträgt die Stärke der Asphaltdecke nur 8 cm.

Als ungebundene Tragschicht (Tragschicht ohne Bindemittel - ToB) steht unterhalb der Asphaltdecke eine 20 cm dicke Schottertragschicht (Schicht 2.1.2). In der B33 beträgt die Stärke der Schottertragschicht nur 7 cm. Diese Schicht besteht wie im Bereich der L1060 aus einem grauen eckigen Kies (überwiegend Kalksteinbruch). Nach DIN 18196 handelt es sich um die Bodengruppe GW.

Unterhalb der Schottertragschicht folgt bis ca. 0,65 – 0,70 m unter Fahrbahnoberkante eine Frostschutzschicht (Schicht 2.1.3) bestehend aus einem sandigen, schwach schluffigen brau-

nen Kies. Der im Labor ermittelte Feinkornanteil liegt bei 10%. Nach DIN 18196 handelt es sich um die Bodengruppe GU.

Die Körnungslinien für das Bodenmaterial der Schicht 2.1.2 und Schicht 2.1.3. sind im Abschnitt 5.1.2 in der Abb. 2 dargestellt.

In B33 wurde keine Frostschutzschicht angetroffen. Die Schottertragschicht ist in diesem Bereich durch die Verwitterungslehme des Lettenkeupers (Schicht 4) bis zur Endteufe direkt unterlagert.

Unterbau

Unterhalb des Straßenoberbaus stehen in B31 bis ca. 1,0 m unter Fahrbahndecke aufgefüllte Böden der Schicht 2.2. als Unterbau an. Die Auffüllungen bestehen überwiegend aus umgelagertem Böden der Schicht 3. Es handelt sich um tonige, braune Schluffe. Die aufgefüllten Böden sind nach den plastischen Eigenschaften in die Bodengruppe TA nach DIN 18196 einzustufen.

In B32 und B33 wurde kein Unterbau erkundet.

Untergrund

Im Untergrund der Haller Straße und im Bereich der B33 stehen zwischen 0,7 und 2,0 m die Verwitterungslehme der Schicht 3 und des Lettenkeupers (Schicht4) an.

Nach den bodenmechanischen Laborversuchen bestehen die Lehme der Schicht 3 und 4 aus einem stark tonigen Schluff mit mittelplastischen bis ausgeprägt plastischen Eigenschaften (Bodengruppe TM/TA nach DIN 18196).

Die natürlichen Wassergehalte variieren im Bereich der Haller Straße zwischen 13% und 24%.

Die Konsistenz ist weich bis steif, steif und steif bis halbfest. In B31 wurden in der Sondenspitze in etwa 1,6 m - 1,7 m unter Fahrbahndecke schwarze, kohlenartige Beimengungen im Schluff festgestellt. Ein Sondierfortschritt war ab 1,7 m nicht mehr möglich. Es handelt sich vmtl. um ein Kohlenflötzchen des Lettenkeupers.

Die Kleinrammbohrung B33 wurde bis 3,0 m abgeteuft. Zwischen 2,9 m und 3,0 m wurde in der Sondenspitze hellgrauer Mergelstein erkundet. Es handelt sich vmtl. um die grauen Mergelsteine der Schicht 5.3. Ein weiterer Sondierfortschritt war ab 3,0 m nicht mehr möglich.

Detaillierte Angaben zu den angetroffenen Bodenschichten und entnommenen Proben sind den Schichtenverzeichnissen, Bohrprofilen und Schlagzahldiagrammen der **Anlagen 2** zu entnehmen.

Die angetroffene Baugrundsichtung ist in der **Anlage 3** durch fünf geologische Querschnitte dargestellt. Der Verlauf der Querschnitte durch das Baufeld ist auf dem Lageplan der **Anlage 1.2** dargestellt.

5.2 Grundwasserverhältnisse

Während der Aufschlussarbeiten wurde Grundwasser in den Baggerschürfen und z.T. in den Rammkernsondierungen innerhalb des gesamten Erschließungsareals angetroffen.

In den Schurfgruben wurde das Grundwasser vor allem als seitlicher Wasserzutritt überwiegend im Tiefenbereich der verwitterten Gesteine des Lettenkeupers (hier Schicht 5.1) spätestens aber an der Oberkante der ersten Felsschicht (hier grauer Mergelstein – Schicht 5.3) angetroffen. Der im Zuge der Erkundungsarbeiten geschätzte Wasserandrang innerhalb des Schurfs SCH1 liegt bei ca. 0,4 m³/h bzw. ca 0,10 l/s.

Für die Beobachtung / Beprobung des Grundwassers wurde innerhalb der Schurfgrube SCH11 ein temporärer Grundwasserpegel DN 50 bis 4,0 m unter GOK ausgebaut (SCH/GWM11). Während der Erkundung am 04.11.2015 lag der Grundwasserstand bei ca. 3,8 m unter GOK. Die am 06.11.2015 durchgeführte Lotung deutet auf einen Anstieg des Grundwassers von 3,8 m unter GOK (384,03 m ü. NN) auf 3,27 m unter GOK (384,5 m ü. NN) hin.

Die während der Erkundungsarbeiten angetroffenen Grundwasserstände sind in der Tabelle 5.2 aufgeführt. Wir weisen darauf hin, dass die Erkundungskampagne nach einer längeren Trockenperiode und bei niedrigem Grundwasserstand ausgeführt wurde. Daher ist bei niederschlagsreichen Zeiten mit höheren Grundwasserständen sowie mit Schicht-/Stauwasseranfall zu rechnen.

Der mittlere Grundwasserstand steht im Baufeld bei ca. 384,2 m ü. NN an, ca. 0,2 m oberhalb des ersten Felshorizonts des Lettenkeupers (hier grauer Mergelstein – Schicht 5.3). Als Hauptgrundwasserleiter sind die verwitterten Horizonte (Schicht 5.1 und 6.1 - Porenwasserleiter) und die anstehenden Felsschichten (Schicht 5.3 und 6.3 - Kluftwasserleiter) des Lettenkeupers anzunehmen. Innerhalb des Kluftgrundwasserleiters ist mit gespannten Grundwasserverhältnissen zu rechnen. Druckdifferenzen von 1,5 bis 2,0 m sind möglich.

Die Fließrichtung des Grundwassers ist auf Grund der festgestellten Grundwasserstände von NW nach SE (von ca. 385,5 m ü. NN auf 380,5 m ü. NN) anzunehmen. Bei den gegebenen Grundwasserständen und der Geländemorphologie variiert der Flurabstand im Baufeld zwischen ca. 2,2 m und 4,6 m unter GOK mit einem Durchschnittswert von 3,5 bis 4,0 m im zentralen Bereich des Baufeldes. Der geringste Flurabstand liegt am südwestlichen Rand des Baufeldes und beträgt zwischen ca. 2,2 m und 2,5 m unter GOK.

Tabelle 5-1: Stand des Grundwassers während und nach der Erkundung (22.10. - 06.11.15)

Aufschluss	Datum	Grundwasserstand [m u. GOK]	Grundwasserstand [m ü. NN]
SCH1	03.11.2015	384,99	2,80
SCH2	03.11.2015	382,71	3,80
SCH4	04.11.2015	380,55	4,60-
SCH5	03.11.2015	384,19	3,60
SCH7	03.11.2015	384,80	4,00
SCH8	04.11.2015	382,27	3,20
SCH10	03.11.2015	384,77	4,30
SCH/GWM11	04.11.2015	384,03	3,80
SCH/GWM11	06.11.2015	384,56	3,27
SCH12	04.11.2015	383,25	3,00
B1	28.10.2015	385,69	3,74
B3	28.10.2015	385,85	3,04
B5	28.10.2015	384,65	4,79
B7	30.10.2015	385,06	3,21
B8	30.10.2015	385,35	1,88
B12	28.10.2015	384,42	2,78
B19	22.10.2015	384,59	2,29

Auf einer benachbarten Baustelle etwa 500 m nördlich des Erschließungsareals wurden im Zeitraum vom 2008 bis 2015 im Zuge eines umwelttechnischen Grundwassermonitorings jahreszeitlich bedingte Schwankungen des Grundwasserspiegels von 1,0 m bis 2,0 m gemessen.

Ausgehend von einem erkundeten mittleren Grundwasserstand (MHG) im Baufeld von ca. 384,2 m ü. NN und unter der Annahme, dass der Grundwasserstand nach niederschlagsreichen Zeiten bis 1,5 – 2,0 m ansteigen kann, ist bei dem jetzigen Kenntnisstand von einem Bemessungswasserstand (BWS) von ca. 386,5 mNN auszugehen.

Wir weisen darauf hin, dass auf Grund der Baufeldgröße, eine genaue Angabe des Bemessungswasserstand nicht möglich ist und differenziert nach Baufeldbereichen betrachtet und angesetzt werden soll.

Die aus SCH1 entnommene Grundwasserprobe wurde im Labor nach DIN 4030 [U17] auf Betonaggressivität chemisch untersucht. Nach den Ergebnissen der Laboruntersuchung ist das Grundwasser in die Expositionsklasse XA1 einzustufen und als nicht betonangreifend zu bewerten. Der Prüfbericht der chemischen Laboruntersuchungen ist der **Anlage 5** zu entnehmen.

6 ERGEBNISSE DER LABORUNTERSUCHUNGEN

6.1 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Zur Festlegung der bodenmechanischen Kennwerte und zur Einstufung der angetroffenen Bodenschichten wurden im bodenmechanischen Labor von CDM Smith Laborversuche zur Bestimmung der natürlichen Wassergehalte, der Zustandsgrenzen, der Kornverteilung und der Anteile an organischen Beimengungen (Glühverlust) durchgeführt.

Natürliche Wassergehalte:

Der natürlichen Wassergehalt wurde an 54 ausgewählten Bodenproben nach DIN EN ISO 17892-1 durch Ofentrocknung bestimmt.

Die natürlichen Wassergehalte der untersuchten Bodenproben sind nachfolgend in Tabelle 6.1 zusammengefasst und in den Bohrprofilen der Schürfe und Kleinrammbohrungen dargestellt.

Tabelle 6-1: Natürliche Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1

Probe	Bodenschichtung	Entnahmetiefe	Nat. Wassergehalt
		[m u. GOK]	[Gew.-%]
SCH/GWM11 – BP1	Schicht 1	0,30 – 0,50	13,20
SCH8 – BP1	Schicht 2.2	0,40 – 0,60	19,39
SCH13 – BP1	Schicht 2.2	1,00 – 1,20	18,03
B3 – BP1	Schicht 2.2	0,20 – 0,40	15,92
B19 – BP2	Schicht 2.2	0,40 – 0,60	21,94
B34 – BP4	Schicht 2.2	0,60 – 0,85	17,73
SCH2 – BP2	Schicht 3	1,30 – 1,50	21,16
SCH3 – BP1	Schicht 3	1,60 – 1,80	18,22
SCH4 – BP2	Schicht 3	1,80 – 2,00	21,62
SCH6 – BP2	Schicht 3	1,00 – 1,20	15,79
SCH7 – BP1	Schicht 3	1,50 – 1,70	18,33
SCH11 – BP2	Schicht 3	1,90 – 2,10	21,20
SCH12 – BP2	Schicht 3	0,90 – 1,10	14,78
SCH13 – BP2	Schicht 3	2,00 – 2,20	26,64
B3 – BP3	Schicht 3	1,50 – 1,70	21,85
B6 – BP2	Schicht 3	1,30 – 1,50	20,44
B7 – BP2	Schicht 3	1,00 – 1,20	16,64
B8 – BP1	Schicht 3	0,80 – 1,00	33,95
B12 – BP2	Schicht 3	1,50 – 1,70	22,89
B19 – BP3	Schicht 3	1,60 – 1,80	22,53
B31 – BP4	Schicht 3	1,50 – 1,60	23,98
SCH1 – BP2	Schicht 4	1,90 – 2,10	22,04

Probe	Bodenschichtung	Entnahmetiefe	Nat. Wassergehalt
SCH2 – BP3	Schicht 4	2,40 – 2,60	26,14
SCH3 – BP3	Schicht 4	3,80 – 4,00	23,24
SCH4 – BP3	Schicht 4	2,50 – 2,70	31,61
SCH5 – BP3	Schicht 4	3,20 – 3,40	22,46
SCH6 – BP4	Schicht 4	1,90 – 2,10	29,85
SCH7 – BP2	Schicht 4	3,30 – 3,50	28,76
SCH10 – BP2	Schicht 4	2,20 – 2,40	27,26
SCH10 – BP3	Schicht 4	3,80 – 4,00	24,99
SCH13 – BP3	Schicht 4	3,10 – 3,30	24,79
B1 – BP4	Schicht 4	2,80 – 3,00	23,34
B3 – BP6	Schicht 4	2,60 – 2,80	25,04
B5 – BP5	Schicht 4	3,30 – 3,50	23,41
B6 – BP5	Schicht 4	3,80 – 4,00	22,94
B7 – BP3	Schicht 4	1,80 – 2,00	18,69
B8 – BP2	Schicht 4	1,30 – 1,50	24,21
B8 – BP3	Schicht 4	1,80 – 2,00	18,46
B27 – BP3	Schicht 4	2,80 – 3,00	24,28
B28 – BP2	Schicht 4	1,80 – 2,00	25,72
B28 – BP3	Schicht 4	2,80 – 3,00	25,78
B29 – BP4	Schicht 4	1,30 – 1,50	19,14
B30 – BP4	Schicht 4	1,40 – 1,65	28,06
B31 – BP5	Schicht 4	1,50 – 1,70	24,39
B32 – BP4	Schicht 4	1,30 – 1,50	16,25
B32 – BP5	Schicht 4	1,80 – 2,00	13,26
B33 – BP2	Schicht 4	1,00 – 1,20	28,89
B33 – BP4	Schicht 4	2,70 -2,90	21,31
B34 – BP5	Schicht 4	1,30 – 1,50	23,81
B36 – BP4	Schicht 4	2,80 – 3,00	24,65
SCH2 – BP5	Schicht 5.2	4,00 – 4,10	82,55
SCH8 – BP4	Schicht 5.2	2,20 – 2,40	20,13
SCH10 – BP3	Schicht 5.2	3,80 – 4,00	24,39
B1 – BP7	Schicht 5.2	4,60 – 4,80	28,19
B12 – BP6	Schicht 5.2	3,40 – 3,60	26,93
SCH4 – BP6	Schicht 6.2	4,00 – 4,20	19,15

Zustandsgrenzen:

An 9 ausgewählten Proben wurden die Zustandsgrenzen nach DIN 18122 ermittelt.

Die Untersuchungsergebnisse sind in der Tabelle 6.2 dargestellt.

Tabelle 6-2: Ergebnisse der Laborversuche zur Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122-1

Probe	Entnahmetiefe	Konsistenz- zahl	Plastizitätszahl (I _p)	Zustandsform	Bodengruppe DIN 18196
	[m u. GOK]	(I _c)	[%]		
Schicht 3					
SCH13 – BP2	2,00 – 2,20	1,03	36,3	halbfest	TA
B8 – BP1	0,80 – 1,00	0,77	51,7	steif	TA
Schicht 4					
SCH6 – BP4	1,90 – 2,10	0,87	24,8	steif	TA
SCH10 – BP2	2,20 – 2,40	0,72	27,1	weich	TM
B1 – BP4	2,80 – 3,00	0,88	23,0	steif	TM
B28 – BP2	1,80 – 2,00	0,90	35,3	steif	TA
B30 – BP4	1,45 – 1,65	0,84	39,9	steif	TA
B33 – BP4	2,70 – 2,90	0,70	25,4	weich	TM
Schicht 5.2					
SCH4 – BP6	4,00 – 4,20	0,97	17,4	steif	TM

Kornverteilung:

Zur Bestimmung der Kornverteilungskurven der aufgefüllten und anstehenden Böden wurden insgesamt 9 Proben untersucht. Es handelt sich um die Mischproben MP1 bis MP5, MP9 und die Einzelproben SCH1-BP4, SCH3-BP2 und B19-BP5. Die Zusammenstellung der Mischproben ist in der **Anlage 4.3.** erläutert.

Die Ermittlung der Kornverteilung erfolgte durch Siebanalyse nach DIN 18123 - 5 (3 Proben) und durch Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN 18123 -7 (6 Proben).

Die ermittelten Gewichtsprozent der einzelnen Kornfraktionen sind nachfolgend in Tabelle 6.3 zusammengefasst und wurden in der Profildarstellung der einzelnen Aufschlüsse berücksichtigt.

Tabelle 6-3: Ergebnisse der Laborversuche zur Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5 und DIN 18123-7

Probe	Entnahmetiefe	Korndurchmesser [Gew.-%]			Bodenart nach DIN 4022-1 ¹⁾	Boden- gruppe nach DIN 18196
	[m u. GOK]	≤ 0,063 mm	0,06 bis ≤ 2,0 mm	2,0 bis ≤ 100 mm		
Schicht 2.1.2 (Schottertragschicht L1060 und Haller Straße)						
MP4	0,10 – 0,40	2,2	3,9	93,9	Kies	GW
Schicht 2.1.2 (Schottertragschicht Feldweg)						
MP9	0,03 – 0,90	9,6	13,3	77,1	Kies, schwach sandig, schwach schluffig	GU
Schicht 2.1.3 (Frostschuttschicht L1060 und Haller Straße)						
MP5	0,30 – 0,60	10,0	28,7	61,3	Kies, sandig, schwach schluffig	GU
Schicht 3						
SCH3 – BP2	1,80 – 3,00	90,3	9,3	0,4	Schluff, stark tonig, schwach sandig	TA/TM
Schicht 5.1						
MP1	2,10 – 4,50	38,3	18,6	43,1	Kies, schluffig, sandig, schwach tonig	GU*
B19 – BP5	3,50 – 4,70	37,5	18,4	44,1	Kies, schluffig, sandig, schwach tonig	GU*
Schicht 5.2						
MP2	1,1 – 5,0	56	10,2	33,8	Schluff, stark kiesig, schwach sandig, schwach tonig	TA/TM
SCH1 – BP4	3,10 – 3,80	85,5	13,2	1,3	Schluff, stark tonig, schwach sandig	TA/TM
Schicht 6.1						
MP3	2,10 – 4,60	49,2	14	36,8	Kies, stark schluffig, schwach sandig, schwach tonig	TM/TA/GU*

1) ersetzt durch die [U10 – U12]

Glühverlust:

Da im Rahmen der Erkundungsarbeiten Hinweise auf organische Anreicherungen im Boden vorlagen, wurde der Glühverlust der Einzelproben B19-BP3 (Schicht 3) und SCH2-BP5 (Schicht 5.2) nach DIN 18128 – GL untersucht. Der festgestellte organische Anteil liegt bei 4,3% bzw. 4,4%. Die untersuchten Böden sind als schwach humos zu bezeichnen.

Die detaillierten Einzelergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind der **Anlage 4** zu entnehmen.

6.2 Ergebnisse der analytischen Laboruntersuchungen

Untersuchung der Asphaltdecke (Schicht 2.1.1)

Hinsichtlich einer späteren Entsorgung und/oder Wiederverwertung des anfallenden Straßen- aufbruchs wurden aus dem Bereich der Landstraße L1060, der Haller Straße und der befestigten Feldwege Asphaltkerne gewonnen und laboranalytisch im akkreditierten Prüfinstitut synlab Umweltinstitut auf den Summenparameter Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) im Feststoff untersucht. Aus den entnommenen Einzelproben (hier Asphaltkerne) wurden im Labor Mischproben erstellt und für die o.g. drei Bereiche des Baufelds differenziert untersucht.

Die Mischproben wurden aus folgenden Einzelproben zusammengestellt:

- MP1 aus B29-KP1, B30-KP1, B34-KP1 und B34-KP2 für die Asphaltdecke (Schicht 2.1.1) aus der Bühlertalstraße (L1060),
- MP2 aus B31-KP1, B32-KP1 und B33-KP1 für die Asphaltdecke (Schicht 2.1.1) aus der Haller Straße und
- MP3 aus der B1, B6, B8, B23 und B36 für die Untersuchung der Asphaltdecke (Schicht 2.1.1) aus dem Bereich der Feldwege.

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen sind in der Tabelle 6.4 zusammengefasst.

Tabelle 6-4: Laborergebnisse der untersuchten Asphaltproben

Probe	Benzo[a]pyren-Gehalt [mg/kg]	PAK-Gehalt [mg/kg]	Schicht 2.1.1 in
MP1	0,4	62,0	L1060
MP2	< 0,05	4,7	Haller Straße
MP3	< 0,05	2,0	Feldweg

Für eine abfallrechtliche Einstufung des untersuchten Asphaltmaterials sind die anzuwendenden Regelwerke nachfolgend in Tabelle 6.5 zusammengefasst.

Tabelle 6-5: Regelwerke zur abfallrechtlichen Einstufungen mit Grenzwerten

Regelwerk	PAK-Grenzwerte	Benzo[a]pyren-Grenzwerte
Zuordnungswert Z1.1 nach [U22]	10 mg/kg	---
RuVA-StB 01/05 [U23]	25 mg/kg	---
AVV 17 03 02 [U24]	200 mg/kg	50 mg/kg

Nach den Ergebnissen der PAK-Gehaltsbestimmung kann das Asphaltmaterial aus der Haller Straße (MP2) und aus dem Bereich der Feldwege (MP3) gemäß RuVA-StB 01/05 als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wiederverwendet werden, da der ermittelte PAK-Gehalt < 25 mg/kg beträgt.

Das Asphaltmaterial aus der L1060 (MP1) ist bei einem PAK-Gehalt im Feststoff von 62,0 mg/kg gemäß RuVA-StB 01/05 als pechhaltiger Straßenaufbruch zu bewerten und darf nur im Kaltmischverfahren aufbereitet werden oder ggf. auf einer Deponie der Klasse I (DKI) entsorgt werden.

Das Asphaltmaterial der o.g. Mischproben ist unter Verwendung der Abfallschlüsselnummer 17 03 02 (Bitumengemisch) als „ungefährlicher Abfall“ zu entsorgen, da der ermittelte PAK-Gehalt < 200 mg/kg und der Benzo[a]pyren-Gehalt < 50 mg/kg beträgt.

Untersuchung des nichtgebundenen Straßenoberbaus (Schicht 2.1.2 und 2.1.3)

Für die abfalltechnische Deklaration des ungebundenen Straßenoberbaus aus dem Bereich der L1060 und der Haller Straße wurden zwei weitere Mischproben erstellt und im o.g. Prüfinstitut auf die Parameter nach [U22] laboranalytisch untersucht.

Die Mischproben wurden aus folgenden Einzelproben zusammengestellt:

- MP4 aus B29-BP1, B30-BP1, B31-BP1, B32-BP1, B33-BP1 und B34-BP1 für die Schottertragschicht (Schicht 2.1.2) aus der Bühlertalstraße (L1060) und Haller Straße,
- MP5 aus B29-BP2, B30-BP2, B31-BP2, B32-BP2 und B34-BP3 für die Frostschuttschicht (Schicht 2.1.3) aus der L1060 und Haller Straße.

Der laboranalytisch festgestellte PAK-Gehalt der Mischprobe MP4 (Schicht 2.1.2) liegt mit 4 mg/kg über den Zuordnungswert Z1.1 von 3 mg/kg. Nach [U22] ist das Schottertragschichtmaterial der aus L1060 und Haller Straße in die Verwertungskategorie Z1.2 einzustufen und darf in

technischen Bauwerken offen aber nur bei günstigen hydrogeologischen Verhältnissen eingebaut werden.

Das Bodenmaterial der Mischprobe MP5 aus der Frostschutzschicht (Schicht 2.1.3) ist unauffällig und in die Verwertungsklasse Z0 nach [U22] einzustufen. Das Bodenmaterial darf in bodenähnlichen Anwendungen (z.B. Landschaftsbau, Verfüllung von Abgrabungen) uneingeschränkt wieder verwendet werden.

Untersuchung der aufgefüllten Böden (Schicht 2.2)

Zur abfallrechtlichen Einstufung des aufgefüllten Bodenmaterials aus dem Bereich des Erschließungsareals wurde aus den entnommenen Einzelproben B5-BP1, B6-BP1, B7-BP1, B23-BP1 und B28-BP1 die Mischprobe MP7 erstellt und laboranalytisch auf den Parameterumfang nach VwV Boden [U22] im Feststoff und Eluat untersucht.

Das Bodenmaterial der Mischprobe MP7 ist unauffällig und in die Verwertungsklasse Z0 nach [U22] einzustufen. Das Bodenmaterial darf in bodenähnlichen Anwendungen uneingeschränkt wieder verwendet werden.

Untersuchung der anstehenden Böden (Schicht 3 und 4)

Zur abfallrechtlichen Einstufung des anstehenden lehmigen Bodenmaterials unterhalb der L1060 und der Haller Straße (Schicht 4) und aus dem Bereich der Erschließungsareals (Schicht 3) wurden aus Einzelproben zwei Mischproben erstellt (MP6 und MP8) und auf die Parameter nach [U22] laboranalytisch untersucht.

Die Mischproben wurden aus folgenden Einzelproben zusammengestellt:

- MP6 aus B29-BP4, B30-BP4, B31-BP4, B32-BP4, B33-BP2 und B34-BP5 für die Schicht 4 unterhalb der Bühlertalstraße (L1060) und der Haller Straße,
- MP8 aus B5-BP2, B6-BP2, B7-BP2, B8-BP1, B12-BP1, B23-BP2, B26-BP1, B27-BP3, B28-BP2 und B36-BP2 für den Lösslehm/Verwitterungslehm der Schicht 3 unterhalb des Erschließungsareals.

In der Probe MP6 wurde ein PAK-Gehalt von 6,6 mg/kg im Feststoff ermittelt. Das Bodenmaterial ist in die Verwertungsklasse Z1.2 gemäß VwV Boden (Baden-Württemberg) [U22] einzustufen und darf in technischen Bauwerken offen aber nur bei günstigen hydrogeologischen Verhältnissen eingebaut werden.

Das Bodenmaterial der Mischprobe MP8 ist unauffällig und in die Verwertungsklasse Z0 nach [U22] einzustufen. Das Bodenmaterial darf in bodenähnlichen Anwendungen uneingeschränkt wieder verwendet werden.

Die detaillierten Ergebnisse der analytischen Untersuchungen sind den Labor-Prüfberichten und der Einstufungstabellen der **Anlage 5** zu entnehmen.

7 BEWERTUNG

7.1 Bodenmechanische Kennwerte und Klassifikation

Den angetroffenen Schichteinheiten werden die in der Tabelle 7.1 zusammengestellten Bodenkennwerte zugewiesen. Die Festlegung der Werte erfolgt auf Grundlage der Ergebnisse aus den Baggerschürfen, Kleinrammbohrungen und der schweren Rammsondierungen, den bodenmechanischen Laborversuchen sowie anhand der CDM Smith vorliegenden Erfahrungen mit vergleichbaren Baugrundverhältnissen.

Grundbruchnachweise sind mit den ungünstigeren genannten Werten durchzuführen. Setzungsberechnungen sollten, um einen Überblick über die Schwankungsbreite von wahrscheinlichen und von möglichen Setzungen zu erlangen, sowie zur Bewertung möglicher Setzungsunterschiede, grundsätzlich mit beiden Grenzwerten durchgeführt werden.

Der Oberboden (Schicht 1) und der Straßenoberbau (Schicht 2.1) sind für die Nachweise, aufgrund der geringeren Mächtigkeit und der Lage innerhalb der Baugrundsichten nicht von Bedeutung und werden in diesem Abschnitt nicht behandelt.

Tabelle 7-1: Charakteristische bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Schichteinheit	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Auffüllung (Schicht 2.2)	19,5	9,5	25	10,0	10-15
Lösslehm/Verwitterungslehm, weich (Schicht 3.1)	18,0	8,0	18,5	2,5	4-8
Lösslehm/Verwitterungslehm, steif-halbfest (Schicht 3.2)	19,5	9,5	25	10,0	10-15
Verwitterungslehm- Lettenkeuper, weich (Schicht 4.1)	18,5	8,5	18,5	2,5	4-8
Verwitterungslehm- Lettenkeuper, steif (Schicht 4.2)	19,0	9,0	22,5	7,5	5-10
Mergelsteinzersatz 1 (Schicht 5.1)	20,0	10,5	30,5	0,0	40-60
Mergelsteinzersatz 2 (Schicht 5.2) weich / steif- halbfest	18,5 / 19,5	8,5 / 9,5	22	2,5 / 5,0	5-10 / 15-25
Grauer Mergelstein (Schicht 5.3)	23,0	13,0	40,0	35	80-100
Dolom. Kalksteinzersatz 1 (Schicht 6.1)	20,0	10,5	28,5	0,0	50
Dolom. Kalksteinzersatz 2 (Schicht 6.2) weich / steif- halbfest	18,5 / 19,5	8,5 / 9,5	22	2,5 / 5,0	5-10 / 15-25
Dolomitierter Kalkstein (Schicht 6.3)	22,0	12,0	32,5	30	60-80

Nachstehend sind in Tabelle 7.2 die aufgeschlossenen Schichteinheiten unterhalb der GOK entsprechend den gültigen Normen klassifiziert.

Tabelle 7-2: Einstufung der angetroffenen Schichteinheiten nach DIN 18300, DIN 18301, DIN 18196 und ZTVE-StB

Schichteinheit	Bodenklasse nach DIN 18300	Bodenklasse nach DIN 18301	Bodengruppe nach DIN 18196	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB
Auffüllung (Schicht 2.2)	4-5	BB2, BB3, (BB4)	TA, TM	F2, F3
Lösslehm/Verwitterungslehm, (Schicht 3.)	4-5	BB2, BB3, (BB1)	TA, TM	F2, F3
Verwitterungslehm-Lettenkeuper, (Schicht 4.)	4-5	BB2, BB3, (BB1, BO1)	TA, TM, (OU, OT, HZ)	F2, F3
Mergelsteinersatz 1 (Schicht 5.1)	4	BN2	GU*	F3
Mergelsteinersatz 2 (Schicht 5.2)	4-5	BB2, BB3, (BB1)	TA, TM	F2, F3
Grauer Mergelstein (Schicht 5.3)	6	FV1-FV2 (BS1, BS2)	-	-
Dolom. Kalksteinersatz 1 (Schicht 6.1)	4	BN2	GU*	F3
Dolom. Kalksteinersatz 2 (Schicht 6.2)	4-5	BB2, BB3, (BB1)	TA, TM	F2, F3
Dolomitierter Kalkstein (Schicht 6.3)	6	FV1-FV2, (BS1, BS2)	-	-

(...): untergeordnet möglich

7.2 Bewertung der Frostempfindlichkeit/Tragfähigkeit des Untergrundes

Auffüllung (Schicht 2.2)

Die erkundete Auffüllung besteht aus Böden der Gruppe TM/TA nach DIN 18196. Nach ZTV-StB handelt es sich um gering bis mittel frostempfindliche und sehr frostempfindliche Böden (Frostempfindlichkeitsklasse F2 und F3), die für eine Gründung gemäß Tabelle 4 der DIN 18196 als mäßig brauchbar bis brauchbar einzustufen sind. Ausgehend von einer erkundeten und labortechnisch belegten halbfesten Konsistenz sind die aufgefüllten Böden als tragfähig zu bezeichnen. Dies setzt allerdings voraus, dass im Zuge der Baumaßnahme die vorhandene Konsistenz bzw. Lagerungsdichte nicht herabgesetzt werden. Sollten wie in B19 breiige bis weiche Konsistenzen vorliegen, sind die Auffüllungen als nicht tragfähig zu bezeichnen und für eine Gründung nicht geeignet.

Lösslehm/Verwitterungslehm (Schicht 3)

Die Lösslehme/Verwitterungslehme gehören der Gruppe TA/TM nach DIN 18196. Nach ZTV-StB handelt es sich um gering bis mittel frostempfindliche und sehr frostempfindliche Böden (Frostempfindlichkeitsklasse F2 und F3), die für eine Gründung gemäß Tabelle 4 der DIN 18196 als mäßig brauchbar bis brauchbar einzustufen sind. Bereiche mit weicher Konsistenz sind als nicht tragfähig zu bezeichnen und für eine Gründung nicht geeignet. Haben die Lehme mindestens eine steife Konsistenz, sind diese als bedingt tragfähig zu bezeichnen. Dies setzt voraus, dass im Zuge der Baumaßnahme die vorhandene Konsistenz nicht herabgesetzt bzw. verschlechtert wird.

Verwitterungslehm-Lettenkeuper (Schicht 4)

Die Verwitterungslehme der Schicht 4 gehören der Gruppe TA/TM nach DIN 18196. Nach ZTV-StB handelt es sich um gering bis mittel frostempfindliche und sehr frostempfindliche Böden (Frostempfindlichkeitsklasse F2 und F3), die für eine Gründung gemäß Tabelle 4 der DIN 18196 als mäßig brauchbar bis brauchbar einzustufen sind. Bereiche mit weicher Konsistenz sind als nicht tragfähig zu bezeichnen und für eine Gründung nicht geeignet. Haben die Lehme mindestens eine steife Konsistenz, sind diese als bedingt tragfähig zu bezeichnen. Dies setzt allerdings voraus, dass im Zuge der Baumaßnahme die vorhandene Konsistenz nicht herabgesetzt bzw. verschlechtert wird.

Sollten isoliert organische Böden (z.B. der Bodengruppe OU, OH, HN nach DIN 18196) vorliegen, sind diese als nicht tragfähig und für eine Gründung gemäß Tabelle 4 der DIN 18196 als ungeeignet zu bewerten.

Mergelsteinersatz (Schicht 5.1 und 5.2)

Der Mergelsteinersatz der Schichten 5.1 und 5.2 gehört der Bodengruppen GU* und TA/TM nach DIN 18196. Nach ZTV-StB handelt es sich um gering bis mittel frostempfindliche und sehr frostempfindliche Böden (Frostempfindlichkeitsklasse F2 und F3), die für eine Gründung gemäß Tabelle 4 der DIN 18196 als mäßig brauchbar bis brauchbar (Bodengruppe TM/TA) und als gut geeignet (Bodengruppe GU*) einzustufen sind. Bereiche mit weicher Konsistenz oder lockerer Lagerung sind als nicht tragfähig zu bezeichnen und für eine Gründung nicht geeignet. Liegt mindestens eine steife Konsistenz oder eine mitteldichte bis dichte Lagerung vor, sind diese Böden als tragfähig zu bezeichnen. Dies setzt allerdings voraus, dass im Zuge der Baumaßnahme die vorhandene Konsistenz bzw. Lagerungsdichte nicht herabgesetzt werden.

Dolom. Kalksteinersatz (Schicht 6.1 und 6.2)

Der Kalksteinersatz der Schichten 6.1 und 6.2 gehört der Bodengruppen GU* und TA/TM nach DIN 18196. Nach ZTV-StB handelt es sich um gering bis mittel frostempfindliche und sehr frostempfindliche Böden (Frostempfindlichkeitsklasse F2 und F3), die für eine Gründung gemäß Tabelle 4 der DIN 18196 als mäßig brauchbar bis brauchbar (Bodengruppe TM/TA) und als gut

geeignet (Bodengruppe GU*) einzustufen sind. Bereiche mit weicher Konsistenz oder lockerer Lagerung sind als nicht tragfähig zu bezeichnen und für eine Gründung nicht geeignet. Liegt mindestens eine steife Konsistenz oder eine mitteldichte bis dichte Lagerung vor, sind diese Böden tragfähig. Dies setzt allerdings voraus, dass im Zuge der Baumaßnahme die vorhandene Konsistenz bzw. Lagerungsdichte nicht herabgesetzt werden.

Grauer Mergelstein (Schicht 5.3) und dolomitierter Kalkstein (Schicht 6.3)

Beide Felshorizonte sind als tragfähig zu bezeichnen. Die Tragfähigkeit der Schicht 5.3 ist wegen der geringen Mächtigkeit (10-20 cm) allerdings stark eingeschränkt. Die Tragfähigkeit der Schicht 6.3 ist durch die fortgeschrittene Verwitterung der Felsoberfläche auch stark beeinträchtigt. Sollte eine Gründung auf dem dolomitierten Kalkstein vorgenommen werden, ist dies bezüglich der aufzubringenden Lasten zu berücksichtigen.

7.3 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrunds

Die Versickerungsfähigkeit des Niederschlagswassers hängt von der Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten ab.

Bei der Beurteilung der Durchlässigkeit (k_f) wurden Erfahrungswerte zugrunde gelegt. Die Durchlässigkeit wurde auch anhand der im Labor bestimmten Körnungslinien nach dem Verfahren von Beyer und/oder Hazen festgelegt.

Für die im Abschnitt 5.1 beschriebenen Bodenschichten können folgende Durchlässigkeitswerte zugeordnet werden:

- Oberboden / Auffüllung (Schicht 1 / Schicht 2.2): $k_f = 10^{-8} - 10^{-10}$ m/s
- Lösslehm/Verwitterungslehm (Schicht 3): $k_f = 10^{-8} - 10^{-10}$ m/s
- Verwitterungslehm - Lettenkeuper (Schicht 4): $k_f = 10^{-8} - 10^{-10}$ m/s
- Mergelsteinersatz 1 / Kalksteinersatz 1 (Schicht 5.1 / Schicht 6.1): $k_f = 2 \times 10^{-8}$ m/s
- Mergelsteinersatz 2 / (Schicht 5.2 / Schicht 6.2): $k_f = 10^{-8} - 10^{-9}$ m/s

Nach DIN 18130 handelt es sich um schwach bis sehr schwach durchlässige Böden. Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138¹ liegen die Durchlässigkeitswerte außerhalb des entwässerungstechnisch wirksamen Durchlässigkeitsbereichs ($10^{-3} < k_f < 10^{-6}$ m/s).

Die anstehenden bindigen Böden sind für die Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet. Der Baugrund ist als nicht versickerungsfähig einzustufen. Das anfallende Nieder-

¹ Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, DWA, April 2005

schlagswasser ist über die Kanalisation in eine Vorflut weiterzuleiten. Dies bedarf allerdings der Genehmigung der zuständigen Behörden.

8 BAUGRUNDRISIKO

8.1 Erdbebenrisiko

Der Baugrund des geplanten Wohngebiets Sonnenrain gehört nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (ehemals DIN 4149:2005-04) zu keiner Erdbebenzone.

8.2 Frosteinwirkung

Nach [U20], Bild 6 (Frosteinwirkungszonen) liegt das Erschließungsareal innerhalb der Frosteinwirkungszone II. Dies geht von einer maximal zu erwartenden Frosteindringtiefe von 1,3 m unter GOK aus und ist bei der Bemessung des Straßenoberbaus und der Gründungssohlen zu berücksichtigen.

9 GRÜNDUNGSTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN

Gemäß [U2] werden im Bereich des geplanten Wohngebiets Sonnenrain Mehrfamilienhäuser, Einfamilienhäuser als Reihenhäuser und Stadthäuser mit oberirdischen Parkplätzen und/oder mit Tiefgaragen gebaut. Die Wohnhäuser werden vmtl. unterkellert und/oder ohne Kellergeschoß gegründet. Weiterhin sind Erschließungsstraßen, Kanäle und am südlichen Rand des Wohngebiets auch ein Lärmschutzwall geplant.

Dieser Abschnitt gibt auf Grundlage der im Baufeld erkundeten und bewerteten Baugrund-/Grundwasserverhältnissen Empfehlungen für die Gründung und Durchführung von Erdarbeiten zu o.g. Baumaßnahme an.

9.1 Gründung von Gebäuden

Bei den bautechnischen Empfehlungen zur Gründung der geplanten Wohnhäuser wird differenziert zwischen Gründungen ohne und mit Kellergeschoß.

9.1.1 Nicht unterkellerte Gründung

Uns liegen keine konkreten Baupläne zur Gründung der geplanten Wohnhäuser vor. Unsere Gründungsempfehlungen basieren auf die Annahme, dass die späteren Bodenplatten nach Abtrag des Oberbodens auf dem Niveau der bestehenden GOK angeordnet werden und dass die Gründungssohlen der Einzel-/ Streifenfundamente in einer frostfreien Einbindungstiefe von $\geq 1,3$ m liegen werden.

Einzel- und Streifenfundamente

Ausgehend von einer frostfreien Einbindung der Fundamente von $\geq 1,3$ m liegen die Gründungsebenen in etwa 70% bis 80% der Aufschlüsse innerhalb der Lösslehme/Verwitterungslehme der Schicht 3 und untergeordnet (20 bis 30%) innerhalb der Verwitterungslehme des Lettenkeupers (Schicht 4). Beide Schichten wurden anhand der erkundeten steifen und steifen bis halbfesten Konsistenzen als bedingt tragfähig eingestuft und sind somit für eine Flachgründung geeignet. Mit aufgeweichten Bereichen innerhalb der o.g. Lehme ist zu rechnen. Die Schlagzahlen (N_{10}) der schweren Rammsondierungen deuten unterhalb der o.g. frostfreien Gründungsebene auf Aufweichungen/Auflockerungen des Baugrunds hin. Die Mächtigkeit dieser Bereiche liegt zwischen 0,5 m und 1,4 m (vgl. Schlagzahldiagramme der Anlage 2).

Aus geotechnischer und baupraktischer Sicht wird eine Flachgründung der Einzel-/ Streifenfundamente auf einen Bodenaustausch $d = 0,8 - 1,0$ m empfohlen. Sind die anstehenden Lehmböden in der Aushubsohle aufgeweicht, ist die Bodenaustauschdicke entsprechend anzupassen. Die letztendlich erforderliche Austauschmächtigkeit hängt vom

Wassergehalt der angeschnittenen Böden zum Zeitpunkt der Bauausführung ab und muss durch eine Einsichtnahme der Aushubsohle durch einen Bodengutachter festgelegt werden. Als Austauschmaterial sind vorzugsweise gut verdichtbare, kiesige Korngemische (z.B. Bodengruppen GW, GI gemäß DIN 18196 mit einem Feinkornanteil < 5%) zu verwenden. Die Bodenaustauschschicht ist in Lagen verdichtet (Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$) einzubauen, wobei ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu beachten ist.

Für die Vorbemessung einer Flachgründung können für mittig und lotrecht belastete Streifenfundamente mit einer Breite von b' bzw. $b = 0,8$ bis $1,2$ m, eine Länge $a = 10$ m und einer Einbindetiefe von $d \geq 1,3$ m, die in der Tabelle 9.1 dargestellten zulässigen Bodenpressungen bzw. aufnehmbaren Sohldrücke angesetzt werden (Bemessungssituation BS-P: ständige Bemessungssituation nach EC 7).

Tabelle 9-1: Zulässige Bodenpressungen (zul. σ) für Streifenfundamente in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Gründungstiefe: 1,3 m unter GOK)

Streifenfundament a x b [m]	zul. σ [kN/m ²]	zul. $R_{n,d}$ [kN/m]	s [cm]
10 x 0,8	88 / 234	95 / 253	1,9 / 1,8
10 x 1,0	115 / 265	155 / 358	2,8 / 2,4
10 x 1,2	133 / 273	215 / 443	3,5 / 2,9

Werte ohne Bodenaustausch (rot), mit Bodenaustausch (grün); $R_{n,d}$ – Bemessungswert des Grundbruchwiderstandes, s - Setzung

Für die Vorbemessung der Einzelfundamente mit einer Breite von $b = 0,6$ bis $1,2$ m und Länge von $a = 0,6$ bis $1,2$ m sind die zulässigen Bodenpressungen bzw. aufnehmbaren Sohldrücke der Tabelle 9.2 anzusetzen.

Tabelle 9-2: Zulässige Bodenpressungen für Einzelfundamente in Anhängigkeit der Fundamentgeometrie (Gründungstiefe: 1,3 m unter GOK)

Einzelfundament a x b [m]	zul. δ [kN/m ²]	zul. $R_{n,d}$ [kN]	s [cm]
0,8 x 0,8	102 / 278	93 / 253	1,2 / 0,8
1,0 x 1,0	133 / 309	190 / 440	2,0 / 1,2
1,2 x 1,2	152 / 312	313 / 641	3,5 / 1,6

Werte ohne Bodenaustausch (rot), mit Bodenaustausch (grün); $R_{n,d}$ – Bemessungswert des Grundbruchwiderstandes, s - Setzung

Es wird darauf hingewiesen, dass Ausmittigkeiten bzw. Horizontalbelastungen die zulässige Bodenpressung reduzieren werden.

Des weiteren wurde bei der Angabe der o.g. zulässigen Bodenpressungen die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Gründungskörpern nicht berücksichtigt.

Unter Ausnutzung der o.g. Spannung sind mögliche Setzungen in der Größenordnung von etwa $s \leq 1,8 - 3,5$ cm für Streifenfundamente und $s \leq 0,6 - 2,5$ cm für Einzelfundamente zu erwarten, wobei die Setzungen zu ca. 65 bis 70% nahezu vollständig im Zuge der Lastaufbringung bzw. des Baus auftreten. Nachsetzungen sind jedoch nicht auszuschließen. Der Planer hat die zulässigen Setzungen für das jeweilige Bauwerk festzulegen.

Im Zuge der weiteren Planung sind die Nachweise nach EC 7 bzw. DIN 1054:2010 zu führen, wobei in Abhängigkeit des Bauablaufes ggf. auch der Anfangszustand unmittelbar nach Lastaufbringung unter Ansatz von teilkonsolidierten Zuständen zu berücksichtigen ist.

Sollten die Bodenplatten auf die Streifen-/ Einzelfundamente aufgelegt werden, ist unterhalb der Bodenplatte eine Tragschicht aus gut verdichtbarem Bodenmaterial der Körnung 0/45 oder 0/56 (z.B. GW, GI - Böden) lagenweise einzubauen und auf $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten. Auf den obersten 10-15 cm der Tragschicht ist eine kapillarbrechende Schicht der Körnung 2/32 einzubauen. Die Stärke der Tragschicht ist den Nutzlasten anzupassen.

Gründungsplatte

Werden seitens des Planers Setzungen zugelassen, kann eine Gründungsplatte auf einem etwa 0,8 m mächtigen Gründungspolster aus gut verdichtbarem, kiesigem Korngemisch (z.B. Bodengruppen GW, GI gemäß DIN 18196 mit einem Feinkornanteil < 5%) oder alternativ aus Mineralbeton (Sand-Splitt-Schotter-Gemisch) gebettet werden. Sollte der anstehende lehmige Boden an der Sohle des Gründungspolsters aufgeweicht sein, wird der Einbau einer Grobkornlage (z.B. Körnung 80/120) in die Sohle empfohlen. Der Bodenaustausch ist in Lagen verdichtet einzubauen. Der Einbau des Gründungspolsters ist auf die erforderliche Verdichtung ($D_{Pr} \geq 98\%$ bzw. $E_{v2} \geq 80$ MN/m², $E_{vd} \geq 45$ MN/m²) nachzuweisen (z.B. durch Plattendruckversuche).

Für die Erhöhung der Trennwirkung und der Filterstabilität ist zwischen dem anstehenden Boden und Gründungspolster eine Bewehrung aus Geokunststoff (Trennvlies) der Geotextilrobustheitsklasse GRK 3 (≥ 150 g/m²) zu verlegen.

Zur Vorbemessung der Fundamentplatte kann ein Bettungsmodul von etwa $k_s = 6 - 10$ MN/m³ angesetzt werden.

Wir weisen explizit darauf hin, dass das Bettungsmodul keine Materialkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen abhängt. Wir empfehlen deswegen beim Vorliegen einer konkreten Belastungssituation das Bettungsmodul durch Setzungsberechnungen erneut zu ermitteln.

9.1.2 Unterkellerte Gründung

Einzel- und Streifenfundamente

Ausgehend von einer Höhe des Kellergeschoßes von ca. 3,0 m liegen die Gründungsebenen in etwa 50% der Aufschlüsse innerhalb der Verwitterungslehme des Lettenkeupers (Schicht 4) und untergeordnet innerhalb des Felszersatzes (Schicht 5.1/5.2 und 6.1/6.2) und/oder direkt auf dem Fels (Schicht 5.3 und 6.3).

Innerhalb der Lehme der Schicht 4 und des Felszersatzes wurden z.T. stark aufgeweichte oder stark durchnässte Böden festgestellt. Dies hängt vmtl. mit dem anstehenden Grundwasser und den saisonalen Schwankungen zusammen. Solche Tiefenabschnitte sind für eine Flachgründung auf Einzel-/ Streifenfundamenten nicht geeignet.

Liegen die Böden mindestens halbfest vor kann eine bedingte Tragfähigkeit für eine Flachgründung in dieser Tiefe vorausgesetzt werden.

Für eine Flachgründung auf Einzel-/ Streifenfundamenten wird empfohlen einen tiefgreifenden Bodenaustausch vorzunehmen. Für die technische Ausführung ist eine Flachgründung auf Streifenfundamenten zu bevorzugen.

Liegt die Gründungssohle in den Verwitterungslehmen der Schicht 4 oder im Felsersatz der Schicht 5.1/5.2 oberhalb der Mergelsteinlage, ist ein Bodenaustausch bis mind. OK-Mergelstein (Schicht 5.3) vorzunehmen. Ist diese Felsoberfläche entfestigt und/oder zersetzt und steht das Grundwasser an, ist der Bodenaustausch bis zur Oberkante des zweiten Felshorizonts (Kalksteine der Schicht 6.3) zu erweitern. Dies setzt bei den erkundeten Baugrundverhältnissen eine Austauschmächtigkeit von 2,0 - 3,0 m voraus. Die Austauschmächtigkeit ist durch einen Bodengutachter nach Einsichtnahme der Aushubsohle und der Inaugenscheinnahme des Zustands des Felshorizonts festzulegen.

Als Austauschmaterial sind vorzugsweise gut verdichtbare, kiesige Korngemische (z.B. Bodengruppen GW, GI gemäß DIN 18196 mit einem Feinkornanteil < 5%) oder alternativ Mineralbeton (Sand-Splitt-Schotter-Gemisch) zu verwenden. Der Bodenaustauschkörper ist in Lagen verdichtet (Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$) einzubauen, wobei ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu beachten ist.

Die Felsoberfläche ist vor der Schüttung des Austauschkörpers mit einer glatten Schneide zu begradigen.

Für die Erhöhung der Trennwirkung und der Filterstabilität ist zwischen dem anstehenden Boden und Austauschkörper eine Bewehrung aus Geokunststoff (Trennvlies) der Geotextilrobustheitsklasse GRK ≥ 3 ($\geq 150 \text{ g/m}^2$) zu verlegen.

Für die Vorbemessung einer Flachgründung können für mittig und lotrecht belastete Streifenfundamente mit einer Breite von b' bzw. $b = 0,8$ bis $1,2$ m, einer Länge $a = 10$ m und einer Einbindetiefe im Austauschkörper von $d \geq 0,8$ m, die in der Tabelle 9.3 dargestellten zulässigen Bodenpressungen bzw. aufnehmbaren Sohldrücke angesetzt werden (Bemessungssituation BS-P: ständige Bemessungssituation nach EC 7).

Tabelle 9-3: Zulässige Bodenpressungen für Streifenfundamente in Anhängigkeit der Fundamentgeometrie (Gründungstiefe: 3,0 m unter GOK)

Streifenfundament a x b [m]	zul. $\bar{\sigma}$ [kN/m ²]	zul. $R_{n,d}$ [kN]	s [cm]
10 x 0,6	137 / 501	156 / 572	1,0 / 1,1
10 x 1,0	200 / 597	285 / 850	1,7 / 1,6
10 x 1,2	248 / 663	424 / 1134	2,3 / 2,0

Werte ohne Bodenaustausch (rot), mit Bodenaustausch (grün); $R_{n,d}$ – Bemessungswert des Grundbruchwiderstandes, s - Setzung

Für die Vorbemessung der Einzelfundamente mit einer Breite von $b = 0,8$ bis $1,2$ m und Länge von $a = 0,8$ bis $1,2$ m sind die zulässigen Bodenpressungen bzw. aufnehmbaren Sohldrücke der Tabelle 9.4 anzusetzen.

Tabelle 9-4: Zulässige Bodenpressungen für Einzelfundamente in Anhängigkeit der Fundamentgeometrie (Gründungstiefe: 3,0 m unter GOK)

Einzelfundament a x b [m]	zul. $\bar{\sigma}$ [kN/m ²]	zul. $R_{n,d}$ [kN]	s [cm]
0,8 x 0,8	179 / 693	163 / 632	0,8 / 0,7
1,0 x 1,0	263 / 814	375 / 1161	1,4 / 1,0
1,2 x 1,2	325 / 891	666 / 1829	1,9 / 1,3

Werte ohne Bodenaustausch (rot), mit Bodenaustausch (grün); $R_{n,d}$ – Bemessungswert des Grundbruchwiderstandes, s - Setzung

Es wird darauf hingewiesen, dass Ausmittigkeiten bzw. Horizontalbelastungen die zulässige Bodenpressung reduzieren werden.

Des weiteren wurde bei der Angabe der o.g. zulässigen Bodenpressungen die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Gründungskörpern nicht berücksichtigt.

Im Zuge der weiteren Planung sind die Nachweise nach EC 7 bzw. DIN 1054:2010 zu führen, wobei in Abhängigkeit des Bauablaufes ggf. auch der Anfangszustand unmittelbar nach Lastaufbringung unter Ansatz von teilkonsolidierten Zuständen zu berücksichtigen ist.

Gründungsplatte

Liegt die Gründungssohle im Felsersatz zwischen den zwei Felshorizonten, ist eine Gründung auf Platten, auf einem Bodenaustauschkörper bis OK-Kalkstein (Schicht 5.3) zu empfehlen.

Dies setzt bei den erkundeten Baugrundverhältnissen eine Austauschmächtigkeit von bis zu 2,5 m voraus.

Als Austauschmaterial sind vorzugsweise gut verdichtbare, kiesige Korngemische (z.B. Boden-
gruppen GW, GI gemäß DIN 18196 mit einem Feinkornanteil < 5%) oder alternativ Mineralbeton
(Sand-Splitt-Schotter-Gemisch) zu verwenden. Der Bodenaustauschkörper ist in Lagen verdich-
tet (Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$) einzubauen.

Die Felsoberfläche ist vor der Schüttung des Austauschkörpers durch einen Bodengutachter
abzunehmen und bauseits mit einer glatten Schneide zu begradigen.

Für die Erhöhung der Trennwirkung und der Filterstabilität ist zwischen dem anstehenden Bo-
den und Austauschkörper eine Bewehrung aus Geokunststoff (Trennvlies) der Geotextilrobust-
heitsklasse GRK ≥ 3 ($\geq 150 \text{ g/m}^2$) zu verlegen.

Zur Vorbemessung der Fundamentplatte kann ein Bettungsmodul von etwa $k_s = 15 - 30 \text{ MN/m}^3$
angesetzt werden.

Wir weisen explizit darauf hin, dass das Bettungsmodul keine Materialkonstante ist, sondern
von den Belastungsverhältnissen abhängt. Wir empfehlen deswegen beim Vorliegen einer kon-
kreten Belastungssituation das Bettungsmodul durch Setzungsberechnungen erneut zu ermit-
teln.

Tiefgründung

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde bereichsweise eine intensive Aufweichung des Bau-
grunds festgestellt. Die Kleinrammbohrung B19 liefert z.B. Hinweise auf eine breiige oder wei-
che Konsistenz zwischen ca. 1,0 m und 5,0 m unter GOK. Die Schlagzahlen der benachbarten
schweren Rammsondierung DPH5 belegen diese Konsistenzen.

Für solche Bereiche wird aus wirtschaftlichen Gründen keine Flachgründung mit Bodenaus-
tausch sondern eine Tiefgründung auf Mikropfählen empfohlen.

Im vorliegenden Fall wird empfohlen den Lastabtrag der Mikropfähle im dolomitierten Kalk-
stein (Schicht 6.3) vorzusehen. Eine Übertragung der Mantelreibung in den oberen bindigen
und z.T. nicht tragfähigen Schichten sollte vermieden werden.

Sollte diese Gründungsvariante bevorzugt werden, ist im Vorfeld der Ausführung eine Prüfung
der Mächtigkeit und Tragfähigkeit der Schicht 6.3 vorzunehmen. Wir weisen darauf hin, dass im
Rahmen der durchgeführten Baugrunderkundung nur die Oberfläche der Schicht 6.3 erkundet

wurde und keine Aussagen zur Mächtigkeit, zur Schichtenaufbau und zur tatsächlichen Tragfähigkeit getroffen werden können.

Die dargestellten Baugrundverhältnisse basieren auf punktuellen Einzeluntersuchungen. Der zwischen den Aufschlusspunkten bestehende Baugrundaufbau stellt eine Vermutung auf Basis der Einzelergebnisse dar. Gemäß DIN 1054:2010 und DIN 4020 ist daher die Übereinstimmung der Baugrundverhältnisse in der Aushubsohle mit den Annahmen im Bodengutachten zu bestätigen (Sohlabnahme). Die Veranlassung liegt gemäß DIN 4020 beim Bauherrn.

9.1.3 Baugruben

Die Baugrubenwände können bis zur einer Aushubtiefe von 1,25 m senkrecht abgeböschert werden. Bei größeren Aushubtiefen kann eine Abböschung der Baugrubenwände bei anstehenden bindigen Bodenschichten bis zu 60° vorgenommen werden. Grundsätzlich sind die Hinweise der DIN 4124 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau" einzuhalten.

Bei der Gründung von nicht unterkellerten Gewerken ist nach dem aktuellen Stand der Erkundung davon auszugehen, dass die Erdarbeiten nicht im Einflussbereich des Grundwassers stattfinden. Jahreszeitlich bedingt ist mit Schicht- oder Stauwasser zu rechnen. Für die Trockenhaltung der Baugruben ist eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensämpfe und Längsdrainage einzuplanen.

Für die Gründung von Kellergeschossen sind Baugruben zwischen 3,5 m und 6,0 m Tiefe erforderlich. Aufgrund der ausreichenden Platzverhältnisse können die bindigen Böden unter einem Winkel von 45° (1:1) angelegt werden. Ggf. sind Bermen anzuordnen. Je nach Wasserzutritt kann eine Abflachung der Böschungen erforderlich werden.

Bis zu einer Tiefe von 5 m dürfen Böschungen unter 45° ohne rechnerischen Nachweis in grundwasserfreien Böden ausgeführt werden. Über diese Tiefe sind rechnerische Nachweise erforderlich.

Für die Trockenhaltung der tieferen Baugruben wird eine offene Wasserhaltung vmtl. nicht mehr ausreichend sein. Für diesen Fall ist eine geschlossene Wasserhaltung mittels Pumpbrunnen anzuordnen.

Die Böschungen und die Gründungssohlen sind gegen Witterung/Erosion und mechanische Beanspruchung durch Folienabdeckung zu schützen.

Die Baugrubensohlen sollten unmittelbar nach dem Aushub durch den Bodengutachter abgenommen werden. Unmittelbar nach Abnahme ist die Baugrubensohle durch Einbau des Bodenaustausches zu schützen.

Als Bodenaushub fallen voraussichtlich überwiegend bindige Böden an. Die feinkörnigen Böden können in Bereichen ohne besondere Anforderungen an Durchlässigkeit, Verdichtungsgrad, Frostempfindlichkeit etc. unter bautechnischen Gesichtspunkten als Auffüllmaterial o.ä. eingesetzt werden.

Die o.g. Aussagen beziehen sich ausschließlich auf die bautechnische Wiederverwendbarkeit von Aushubböden, abfalltechnische Untersuchungen sind unbedingt zu berücksichtigen (vgl. Kap. 6.2).

9.1.4 Schutz gegen Grundwasser

Die Gründungssohle der unterkellerten Wohnhäuser kommt im Grundwasser oder im Schwankungsbereich des Grundwassers zu liegen. Sofern eine „schwarze Wanne“ ausgeführt wird, sind die Anforderungen der DIN 18195-6, Abschnitt 9 zu beachten.

Zum Schutz vor Schicht- oder Stauwasser wird die Herstellung der erdberührenden Bauteile der Wohnhäuser in WU-Beton („weiße Wanne“) empfohlen.

Rechnerische Nachweise gegen Auftrieb sind seitens des Planers durchzuführen.

9.2 Straßenbau

9.2.1 Planum

Derzeit liegen uns keine Angaben zum späteren Verlauf der Straßengradiente im Bereich des Erschließungsareals und des Kreisverkehrs vor. Ausgehend von der jetzigen Geländemorphologie ist davon auszugehen, dass die späteren Erschließungsstraßen geländegleich, in leichter Dammlage (< 2 m) und/oder leichtem Einschnitt verlaufen werden.

Ausgehend von einem standardisierten Straßenoberbau (Dicke = 70 – 80 cm) und nach Abtrag des Oberbodens wird das Planum überwiegend innerhalb der Verwitterungslehme der Schicht 3, Schicht 4 und z.T. in der Auffüllung der Schicht 2.2 liegen.

Nach ZTVE-StB 94 sind die Verwitterungslehme der o.g. Baugrundsichten mittel frostempfindlich bis sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2 und F3) und neigen bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung zur Verbreitung. Die nach ZTVE-StB 94 erforderliche Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ist nicht gegeben. Es sind daher Ertüchtigungsmaßnahmen des Planums erforderlich.

Für die Verbesserung der Tragfähigkeit auf der Höhe des Planums stehen grundsätzlich zwei Varianten zur Verfügung:

- Bodenaustausch und/oder
- Bodenverbesserung.

Als Ertüchtigungsmaßnahme des Planums wird von uns der Bodenaustausch empfohlen. Als Austauschmaterial sind vorzugsweise gut verdichtbare, kiesige Korngemische (z.B. Bodengruppen GW, GI gemäß DIN 18196 mit einem Feinkornanteil < 5%) zu verwenden. Alternativ

kann auch ein technisch geeignetes Recyclingmaterial (RC-Stoffe) eingebaut werden. Neben den technischen Lieferbedingungen ist die Umweltverträglichkeit nachzuweisen und zu prüfen.

Der Bodenaustauschkörper ist in Lagen verdichtet (Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$) einzubauen. Eine Austauschmächtigkeit von ca. 50 cm erscheint als ausreichend. Zwischen Untergrund und Austauschkörper (hier als Unterbau zu verstehen) ist ein Trennvlies der GRK 3 auszulegen. Im Vorfeld der Baumaßnahme ist ein Probefeld zur Optimierung der Austauschdicke anzulegen.

Die erforderliche Tragfähigkeit des Planums ist nach Einbau des Austauschkörpers zum einen durch die Eigenüberwachung und zum anderen, stichpunktartig durch die Fremdüberwachung nachzuweisen.

Anstelle der Planumsertüchtigung durch Bodenaustausch kann für die Erhöhung der Tragfähigkeit auch eine Planumsverbesserung durch Kalk-Zement-Stabilisierung (z.B. mit Dorosol C 30) durchgeführt werden. Die erforderliche Bindemittelmenge wird vorab auf 3 – 5 Gew.-% abgeschätzt. Die tatsächliche Zugabemenge ist anhand von Laborversuchen und Probefeldern vor Ort festzulegen. Das Bindemittel ist ca. 30 cm in das Planum einzufräsen und anschließend zu verdichten.

Bei der Wahl der Ertüchtigungsmaßnahme ist neben dem finanziellen Faktor auch der jahreszeitlich bedingte Einfluss der Witterung zu berücksichtigen. In niederschlagsreichen Jahreszeiten ist eine Bodenverbesserung mit hydraulischem Bindemittel voranzuziehen. In niederschlagsarmen Jahreszeiten ist ein Bodenaustausch besser geeignet.

9.2.2 Mindestdicke des Oberbaus

Bei der Festlegung der Mindestdicke des Straßenoberbaus sind die Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RStO 12 [U20] zu berücksichtigen.

Gemäß Tabelle 2 der RStO 12 (Mögliche Belastungsklassen für die typischen Entwurfssituationen nach den RASt) sind die Erschließungsstraßen als Wohnstraßen anzunehmen und der Kreisverkehr in der Bühlertalstraße (L1060) sowie die Haller Straße als Verbindungsstraße zu betrachten. Daraus resultiert die Straßenkategorie / Belastungsklasse ES V / Bk1,0 für die Erschließungsstraßen und HSIII - HSIV / Bk3,2 bis Bk10 für den Kreisverkehr (L1060) bzw. die Haller Straße. Da im Planum frostempfindliche Böden der Klasse F2 und F3 anstehen, ist gemäß Tabelle 6 (Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus) der RStO 12 eine Dicke von 60 cm für die Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk3,2 und 65 cm für die Belastungsklasse Bk10 bis Bk100 erforderlich.

Das Baufeld liegt in der Frosteinwirkungszone II unter keinen besonderen Klimaeinflüssen. Die Gradienten verlaufen überwiegend in geländegleicher Lage bis leichter Dammlage (<2 m) verlaufen. Mit Schichtwasser in einer Tiefe von 1,5 m unter Planum oder höher ist zu rechnen. Die Entwässerung der Fahrbahn wird vmtl. über Rohrleitungen erfolgen.

Unter Berücksichtigung der o.g. Faktoren und der erforderlichen Tragfähigkeiten auf dem Planum und der Tragschicht ohne Bindemittel (ToB) wird gemäß Tafel 1 und Tabelle 8 der RStO 12 [U20] eine Mindestdicke des Oberbaus von **65 cm** für die Erschließungsstraßen und von **75 cm** für den Kreisverkehr und die Haller Straße als erforderlich angenommen.

Für die Erschließungsstraßen wird eine Bauweise mit Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht empfohlen. Für den Kreisverkehr und die Haller Straße wird eine Bauweise mit Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschutzschicht empfohlen. Bei der Festlegung der Schichtdicken von ToB ist die Tabelle 8 der RStO 12 [U20] zu berücksichtigen.

9.2.3 Bauausführung

Jahreszeitlich bedingt ist mit Schicht- oder Stauwasser zu rechnen. Um die Aushubsohle des Planums zu schützen ist das Schicht- oder Niederschlagswasser durch eine offene Wasserhaltung zu fassen und in die Vorflut abzuleiten.

Die Wasser- und Frostempfindlichkeit der feinkörnigen Böden müssen beim Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten beachtet werden.

Weiche und/oder durch Baubetrieb gestörte Bereiche der Aushubsohlen sind gegen gut verdichtbares Material (z.B. GW-Böden) auszutauschen.

Falls erforderlich ist die Dicke der Bodenaustauschschicht anzupassen.

Ausgehobene Bereiche sind umgehend gegen Witterung zu schützen. Bei nasser Witterung sind befestigte Baustraßen erforderlich.

9.3 Kanalbau

Uns liegen keine Angaben zur geplanten Kanalisation (z.B. Gradientenverlauf, Tiefe des Rohraufagers, Kanaldurchmesser, Vorflut etc.) im Bereich des Erschließungsareals vor.

9.3.1 Bettung und Grabenverfüllung

Ausgehend von einer Kanaltiefe von ca. 3,0 m unter GOK, werden die Kanalsohlen in etwa 50% der Aufschlüsse innerhalb der Verwitterungslehme des Lettenkeupers (Schicht 4) und untergeordnet innerhalb des Felszersatzes (Schicht 5.1/5.2 und 6.1/6.2) und/oder direkt auf dem Fels (Schicht 5.3 und 6.3) liegen.

Nach ZTVE-StB 94 sind die bindigen Böden der o.g. Baugrundsichten mittel frostempfindlich bis sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2 und F3) und neigen bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung zur Verbreiung. Es wurde z.T. eine weiche oder sogar breiige bis weiche Konsistenz der Verwitterungslehme festgestellt. Organische Böden innerhalb der Verwitterungslehme des Lettenkeupers sind nicht auszuschließen.

Zur Gewährleistung einer gleichmäßigen Tragfähigkeit in der Bettungssohle wird empfohlen, ein Rohraufleger gemäß Bettung **Typ 1** ($a = 100 \text{ mm}$) nach DIN EN 1610 (1997) auszuführen.

Sollten weiche Bereiche, organische Böden oder durch den Baubetrieb gestörte Bereiche in der Aushubsohle vorliegen, sind diese gegen ein Sand-Splitt-Schotter-Gemisch auszutauschen. Eine Austauschtiefe von 0,4 - 0,5 m scheint als ausreichend. Vor dem Bodenaustausch wird bei aufgeweichter Sohle der Einbau einer Grobkornlage (z.B. Körnung 80/120) durch Einwalzen empfohlen. Die Kanalsohle ist bei bindigem Untergrund mit einem Glattradlöffel abzuziehen. Der Bodenaustausch sollte bei trockenen Witterungsbedingungen vorgenommen werden. Ausgehobene Bereiche sind umgehend gegen Witterung zu schützen.

Die Stärke des Auflagers ist auf den vorgesehenen Kanaldurchmesser abzustimmen ($S = 100 \text{ mm} + 1/10 \times \text{Nennweite des Kanalrohrs}$).

Im Bereich der Leitungszone ist generell ein gut verdichtbares Ersatzmaterial (V1-Böden: GW, GI, GE, SW, SI, SE nach DIN 18196) einzubauen und auf eine Proctordichte $D_{Pr} \geq 97 \%$ zu verdichten. Innerhalb der Hauptverfüllzone ist das VB1-Material auf eine Proctordichte $D_{Pr} \geq 98 \%$ zu verdichten. Im Tiefenbereich bis 0,5 m unter Straßenplanum (außer Geh- und Radwege) ist die Verdichtung auf $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu erhöhen. Es sind Dichtepfahrungen vorzunehmen.

Die im Zuge des Kanalaushubs anfallenden bindigen Böden (Bodengruppe TM, TA, GU* nach DIN 18196) sind für eine qualifizierte Grabenverfüllung nicht geeignet (V3-Böden nach DIN EN 1610).

Als Bodenaushub fallen voraussichtlich überwiegend bindige Böden an. Die feinkörnigen Böden können in Bereichen ohne besondere Anforderungen an Durchlässigkeit, Verdichtungsgrad, Frostempfindlichkeit etc. unter bautechnischen Gesichtspunkten als Auffüllmaterial o.ä. eingesetzt werden.

Die o.g. Aussagen beziehen sich ausschließlich auf die bautechnische Wiederverwendbarkeit von Aushubböden, abfalltechnische Untersuchungen sind unbedingt zu berücksichtigen (vgl. Kap. 6.2).

9.3.2 Erdarbeiten

Für die Verlegung der Kanäle sind bei einer angenommenen Tiefe der Kanalsohlen von 3,0 m unter GOK Baugruben bis 3,5 m unter GOK erforderlich. Aufgrund der ausreichenden Platzverhältnisse können die bindigen Böden unter einem Winkel von 45° (1:1) angelegt werden. Ggf. sind Bermen anzuordnen. Je nach Wasserzutritt kann eine Abflachung der Böschungen erforderlich werden.

Bis zu einer Tiefe von 5 m dürfen Böschungen unter 45° ohne rechnerischen Nachweis in grundwasserfreien Böden ausgeführt werden.

Die Kanalsohlen werden innerhalb des anstehenden Grundwassers oder im Schwankungsbereich liegen. Für die Trockenhaltung der Baugruben wird eine offene Wasserhaltung vmtl. nicht mehr ausreichend sein. Für diesen Fall ist eine geschlossene Wasserhaltung mittels Pumpbrunnen anzuordnen.

Zur Herstellung der Kanalgräben kann alternativ der Einsatz von Grabenverbaugeräten (Verbauplatten) herangezogen werden. Diese sind ausschließlich im Absenkverfahren anzuwenden.

9.4 Lärmschutzwall

Am südlichen Rand des Wohngebiets ist parallel zur Landstraße L1060 auf einer Gesamtlänge von ca. 430 m ein Lärmschutzwall geplant. Die Breite des Erdwalls liegt gemäß [U2] bei ca. 2,0 m im Kronenbereich und zwischen ca. 10 - 14 m am Böschungsfuß. Als zusätzliche Lärmschutzmaßnahme ist im Kronenbereich des Erdwalls, auf ca. 130 m eine Schutzwand vorgesehen. Bezüglich der Höhe des Schutzwalls stehen uns keine Informationen zur Verfügung.

Ausgehend von den o.g. Breiten des Dammkörpers und von einem Böschungswinkel von 1:1.5 (ca. 33°) lässt sich die Höhe des Schutzwalls auf ca. 4,0 m abschätzen.

Die Aufstandsfläche der späteren Dammschüttung liegt überwiegend innerhalb der Verwitterungslehme der Schicht 3. Die Verwitterungslehme wurden anhand der erkundeten steifen Konsistenzen als bedingt tragfähig eingestuft. Mit aufgeweichten Bereichen innerhalb der o.g. Lehme und evtl. mit organischen Böden ist zu rechnen. Die Schlagzahlen (N10) der schweren Rammsondierungen deuten für den Tiefenbereich zwischen ca. 1,2 m und 2,2 m unter GOK auf Aufweichungen/Auflockerungen des Baugrunds hin (vgl. Schlagzahldiagramme der Anlage 2).

Der Dammauflager liegt nicht im Grundwasser und/oder in seinem Schwankungsbereich. Stauwasser und/oder Schichtwasser ist jahreszeitlich bedingt möglich.

Zur Gewährleistung der Standsicherheit des Dammkörpers und zur Minimierung der Setzungen ist eine Ertüchtigung des Dammauflagers erforderlich. Hierfür schlagen wir die Durchführung eines Bodenaustausches bis ca. 2,0 m unter GOK vor.

Als Austauschmaterial sind vorzugsweise gut verdichtbare, Kies-Sand-Korngemische (z.B. Bodengruppen GW, SW gemäß DIN 18196 mit einem Feinkornanteil <15%) zu verwenden. Der Bodenaustauschkörper ist in Lagen (je Lage ca. 25-30 cm) verdichtet (Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98\%$) einzubauen. Verdichtungskontrollen sind durchzuführen.

Die Aushubfläche ist vor der Schüttung durch einen Bodengutachter abzunehmen. Sollten aufgeweichte Bereiche oder organische Böden noch vorliegen, ist der Bodenaustausch anzupassen.

Für die Erhöhung der Trennwirkung und der Filterstabilität ist zwischen dem anstehenden Boden und Austauschkörper eine Bewehrung aus Geokunststoff (Trennvlies) der Geotextilrobustheitsklasse GRK ≥ 3 ($\geq 150 \text{ g/m}^2$) zu verlegen.

Im Zuge der weiteren Planung sind Standsicherheitsberechnungen zur Festlegung der Dicke des Bodenaustausches durchzuführen.

Das im Zuge der Baumaßnahme anfallende Erdreich ist wegen des erhöhten Feinkornanteils für eine Dammschüttung nicht geeignet. Als Dammschüttmaterial schlagen wir Kies-Sand-Gemische der Bodengruppe GW und SW nach DIN 18196 und alternativ auch gemischtkörnige Böden der Bodengruppe GU/SU oder GT/ST mit einer inneren Scherfestigkeit $\geq 37^\circ$ vor.

Die Dammschüttung sollte gemäß ZTVE-StB 94 lagenweise durchgeführt werden. Verdichtungskontrollen sind obligatorisch.

Die Dammschüttung kann bis ca. 6,0 m Dammhöhe unter 1:1.5 geböscht werden.

Bei dem Einsatz von gemischtkörnigen Böden mit einem Feinkornanteil $>15\%$ sind Standsicherheitsnachweise erforderlich.

Durch die Dammschüttung sind Setzungen des Untergrundes im cm-Bereich zu erwarten. Die Setzungen werden nach unseren Erfahrungen bis 70% während der Dammschüttung auftreten und klingen innerhalb der ersten vier Monate nach Fertigstellung komplett ab.

Für eine genauere Abschätzung des Setzungsverhaltens der Dammschüttung sind je nach eingesetztem Bodenmaterial Setzungsberechnungen erforderlich.

Das anfallende Niederschlagswasser ist durch Seitengräben in einer Vorflut zu leiten. Aufweichungen des Erdreichs durch das Niederschlagswasser sind am Böschungsfuß zu vermeiden.

Nach Fertigstellung des Dammkörpers ist die Böschungsoberfläche gegen Erosion durch Begrünen zu schützen.

Für die Gründung der Schutzwände an der Krone des Lärmschutzwalls sind Sicherheitsnachweise erforderlich. Uns liegen keine Angaben zur geplanten Lärmschutzwand vor. Gründungsempfehlungen sind daher an dieser Stelle nicht möglich.

10 SCHLUSSBEMERKUNG

Das vorliegende Gutachten basiert auf den Ergebnissen einer Baugrunduntersuchung mit Feld- und Laborversuchen. Aufgrund der punktuellen Erkundung sind Abweichungen der Untergrundverhältnisse von den im Gutachten enthaltenen Aussagen in der Fläche nicht auszuschließen.

Eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Untergrundverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben sind im Zuge der Erd- und Aushubarbeiten dringend empfohlen.

Für ergänzende Erläuterungen, sowie zur Klärung der im weiteren Verlauf der Planung und der Ausführung auftretenden Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

CDM Smith Consult GmbH
2015-12-23

erstellt:

A handwritten signature in blue ink that reads 'Peter Bauer'.

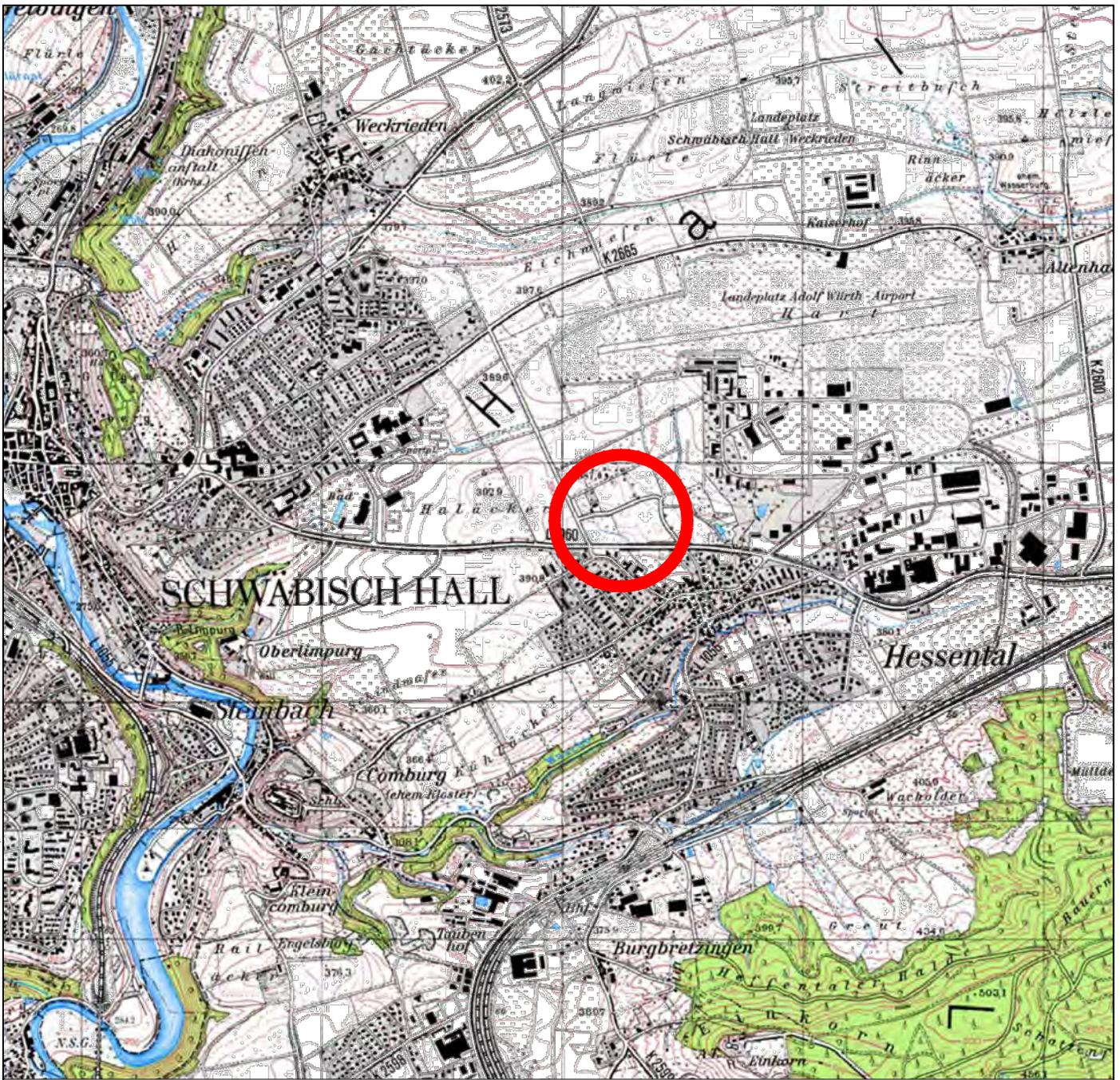
Dipl.-Geoök. Peter Bauer
Bereichsleiter

A handwritten signature in blue ink that reads 'A. Renk-Kolozsvari'.

Dipl.-Geol. Armin Renk-Kolozsvari
Projektingenieur

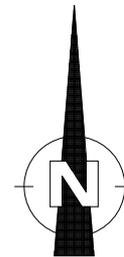
ANLAGE 1 LAGEPLÄNE

- 1.1 Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan mit Darstellung der
Erkundungspunkte, M 1 : 25.000

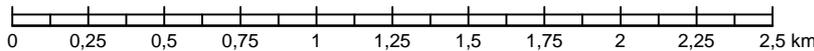


Legende

 Untersuchungsgebiet



1:25.000



Q:\110000-110499\110419\500 CAD\620 GUTACHTEN\2015\1019_ERSCHLIEßUNG\110419-2-01-001 ÜBERSICHTSLAGEPLAN, bie 9, Dez. 2015 09:13:11

HGE mbH
 Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
 Geotechnischer Bericht inkl. abfalltechnischer Vordeklaration

Projekt-Nr.
 110419
 Bericht-Nr.
 01



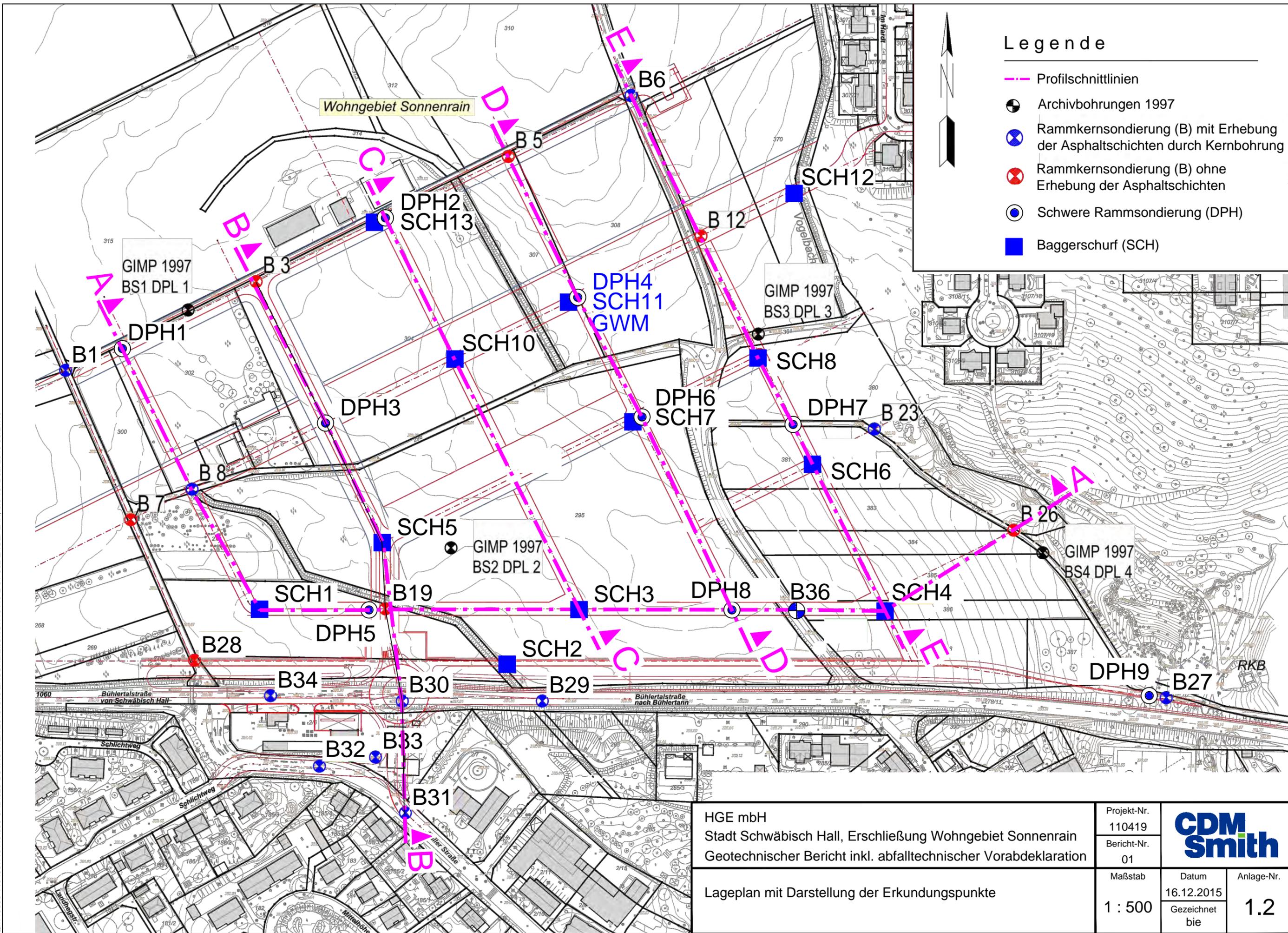
Übersichtslageplan (Ausschnitt aus TOP25)

Maßstab
 1:25000

Datum
 08.12.2015
 Gezeichnet
 bie

Anlage-Nr.
 1.1

QA:110000-110499\110419\500 CAD\520 GUTACHTEN\20151019 ERSCHLIEßUNG\110419-2-01-002 LAGEPLAN_bie 16. Dez. 2015 08:21:15



Legende

- - - Profilschnittlinien
- Archivbohrungen 1997
- Rammkernsondierung (B) mit Erhebung der Asphaltsschichten durch Kernbohrung
- Rammkernsondierung (B) ohne Erhebung der Asphaltsschichten
- Schwere Rammsondierung (DPH)
- Baggerschurf (SCH)

HGE mbH
 Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
 Geotechnischer Bericht inkl. abfalltechnischer Vorabdeklaration

Projekt-Nr.
110419
 Bericht-Nr.
01



Lageplan mit Darstellung der Erkundungspunkte

Maßstab
1 : 500

Datum
16.12.2015
 Gezeichnet
bie

Anlage-Nr.
1.2

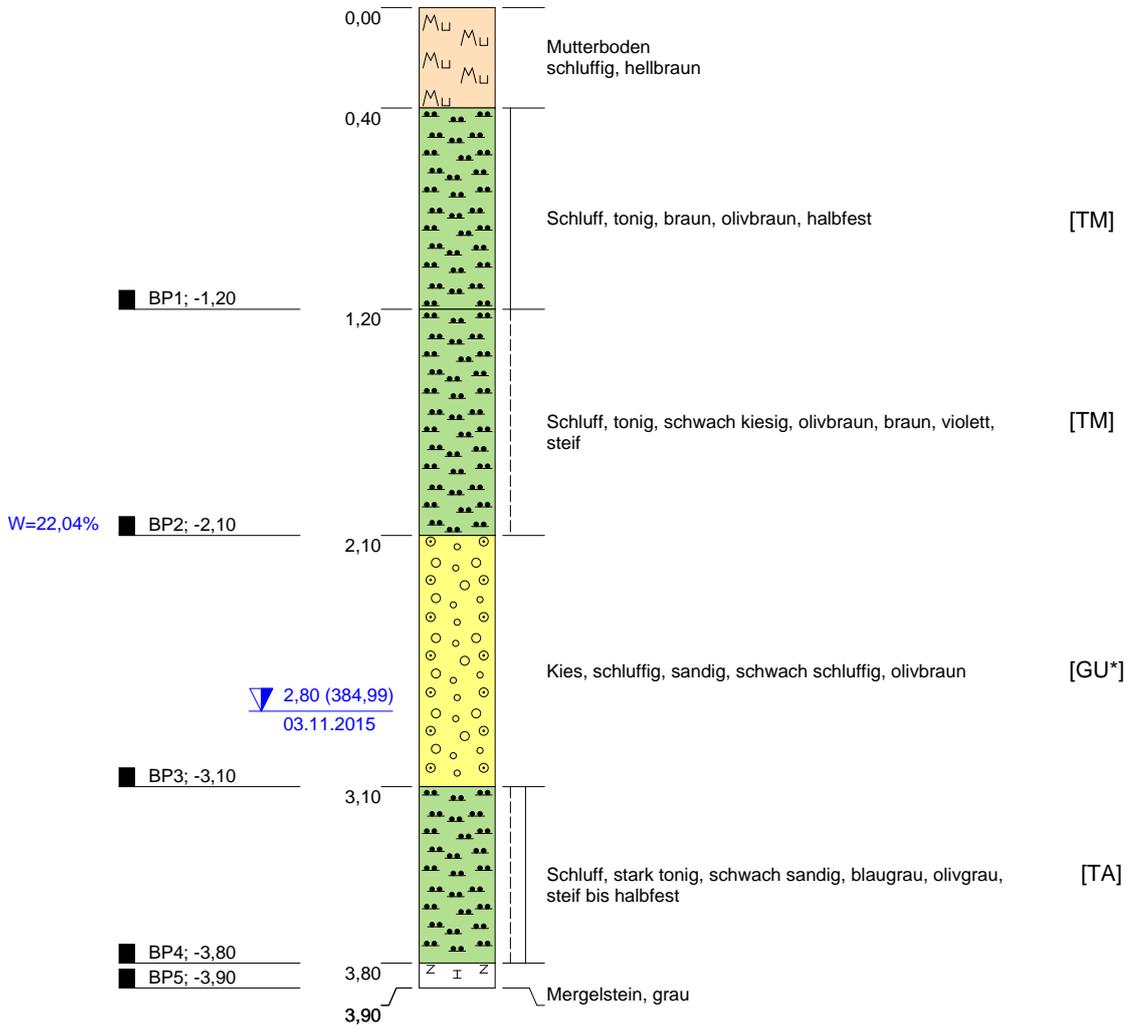
**ANLAGE 2 BOHRPROFILE,
SCHICHTENVERZEICHNISSE
UND
SCHLAGZAHLDIAGRAMME**

Anlage 2.1 Bohrprofile der Baggerschürfe und Kleinrammbohrungen

Tiefe
m u. GOK



SCH1



Höhenmaßstab: 1:30

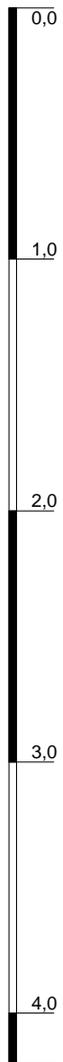
Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: SCH1

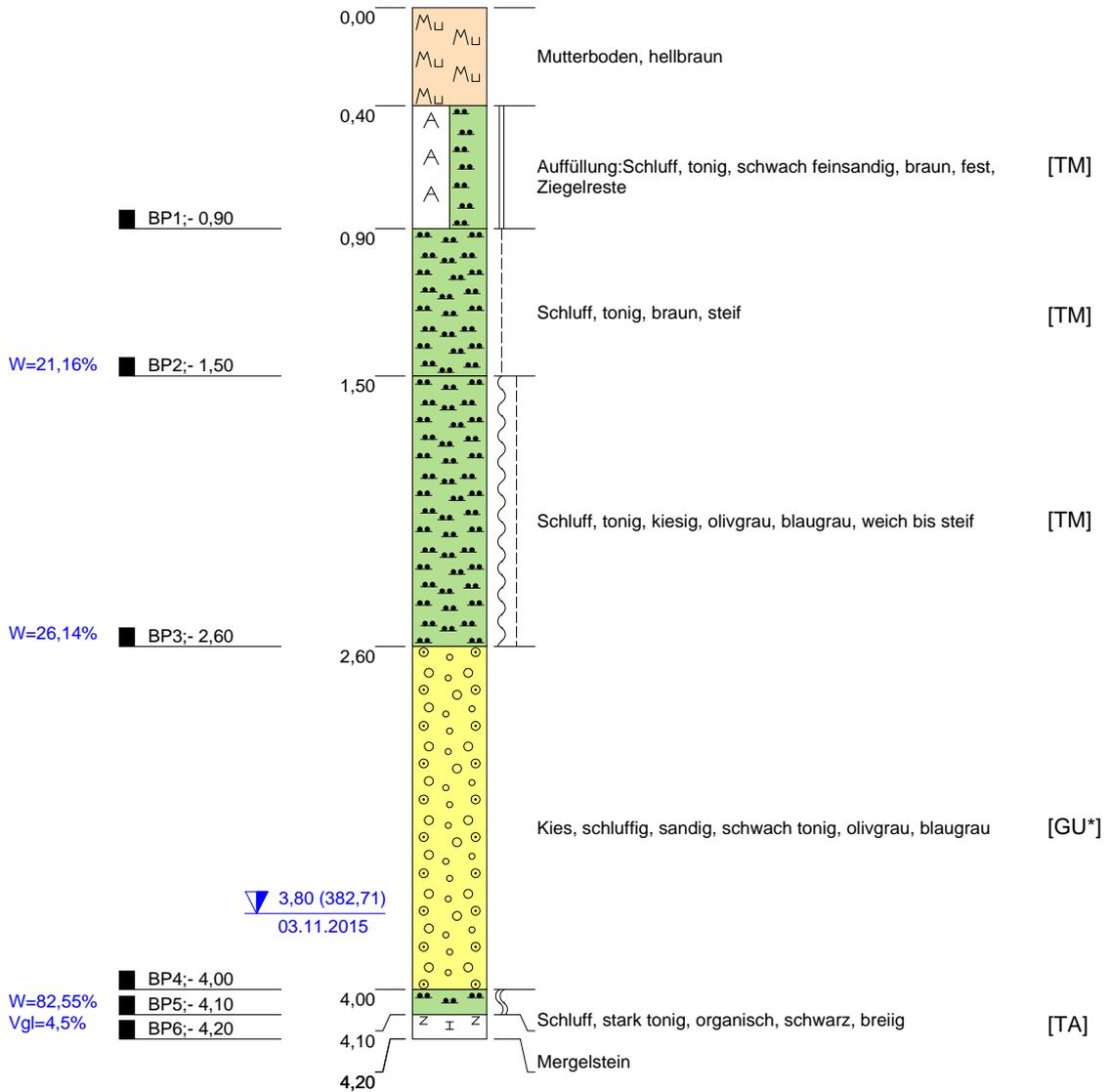
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556138,5
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441709,1
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 387,99 mNN
Bohr-Datum: 03.11.2015	Anlage: 2.1.1



Tiefe
m u. GOK



SCH2



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: SCH2

Auftraggeber: HGE mbH

Rechtswert: 3556298,5

Fachaufsicht: P. Bauer

Hochwert: 5441673,6

Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler

Ansatzhöhe: 386,51 mNN

Bohr-Datum: 03.11.2015

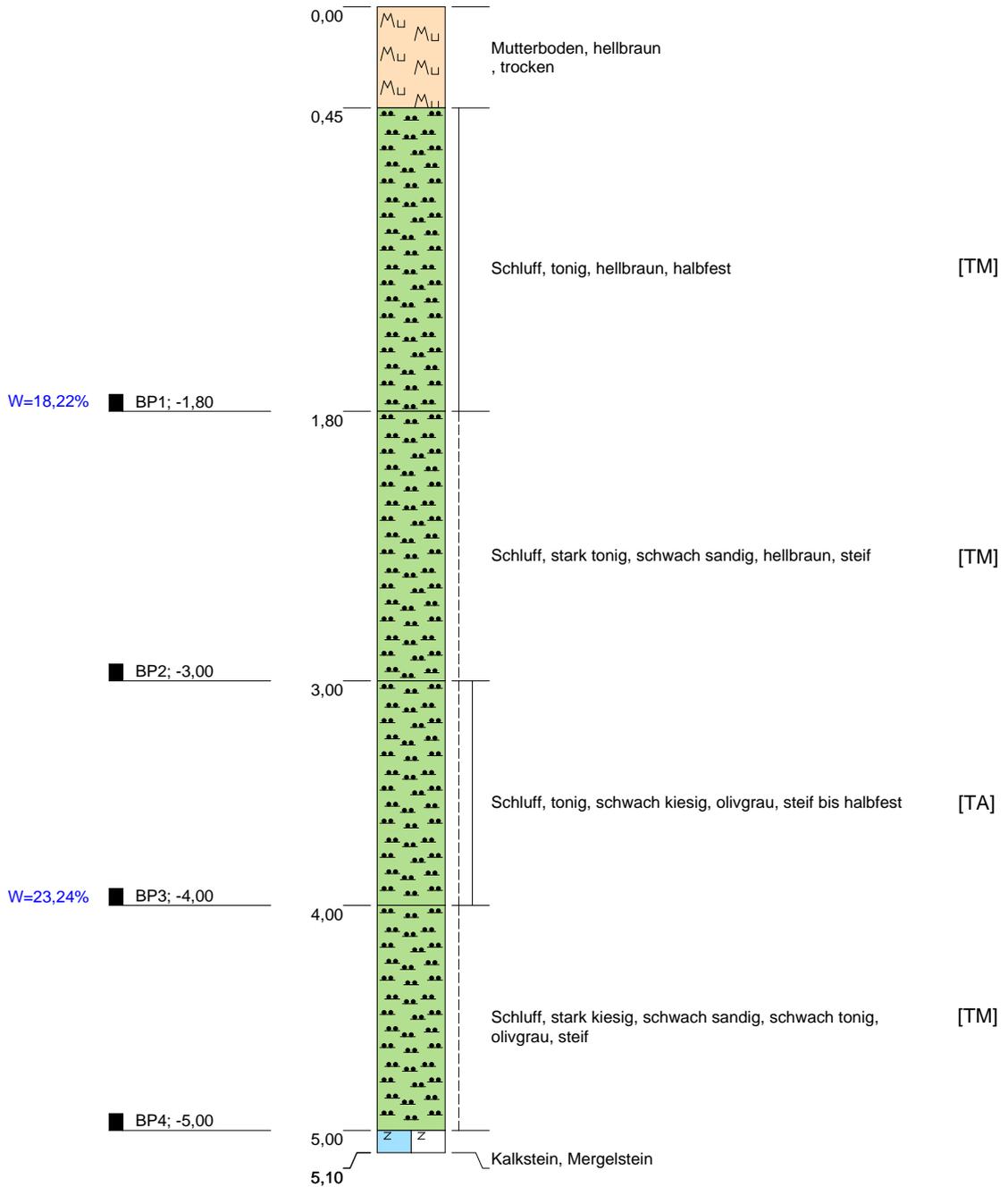
Anlage: 2.1.2



Tiefe
m u. GOK



SCH3



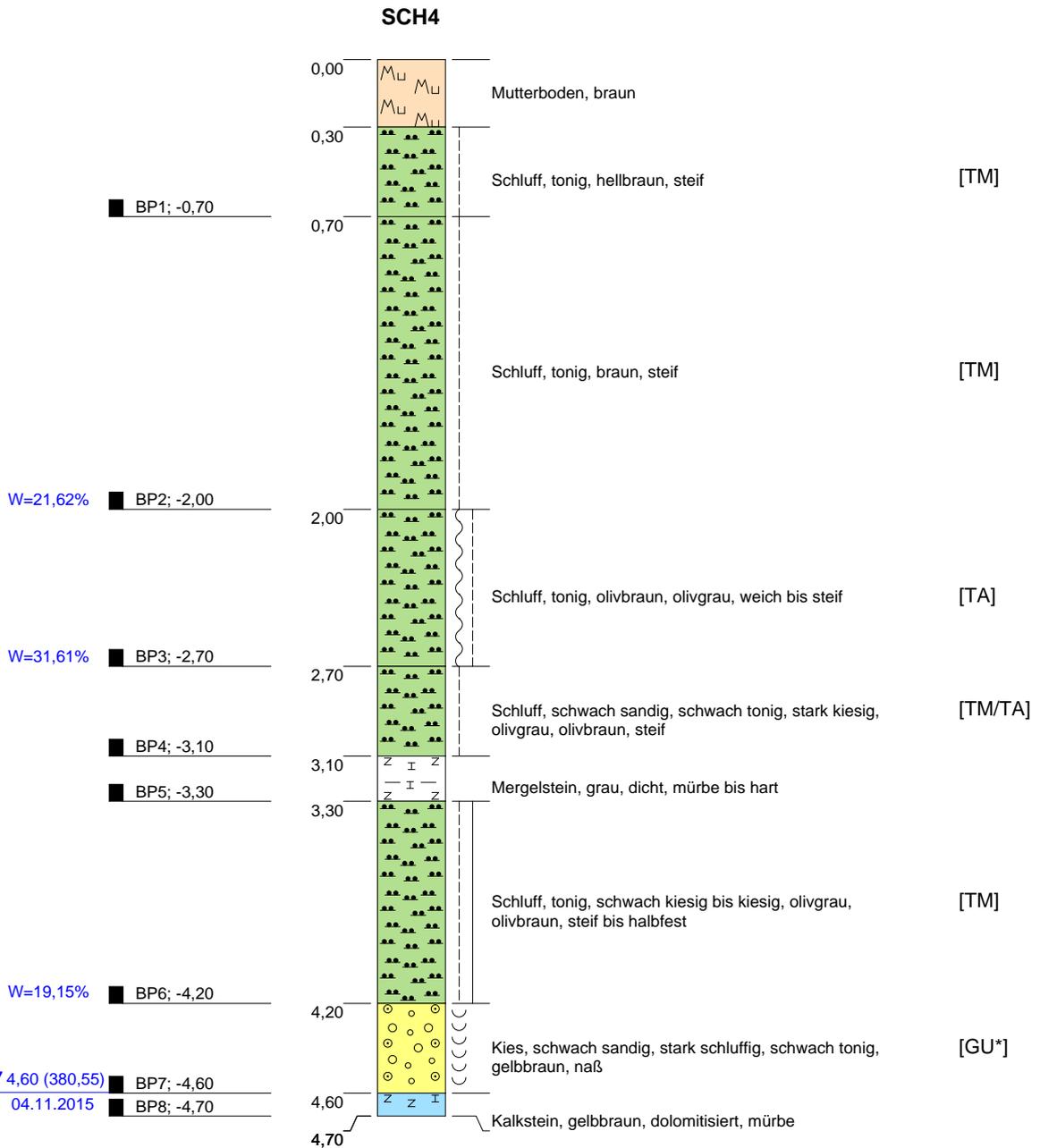
kein Wasser
(03.11.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain	
Projekt Nr. 110419	
Aufschluss: SCH3	
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556325,8
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441697,8
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 387,33 mNN
Bohr-Datum: 03.11.2015	Anlage: 2.1.3



Tiefe
m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: SCH4

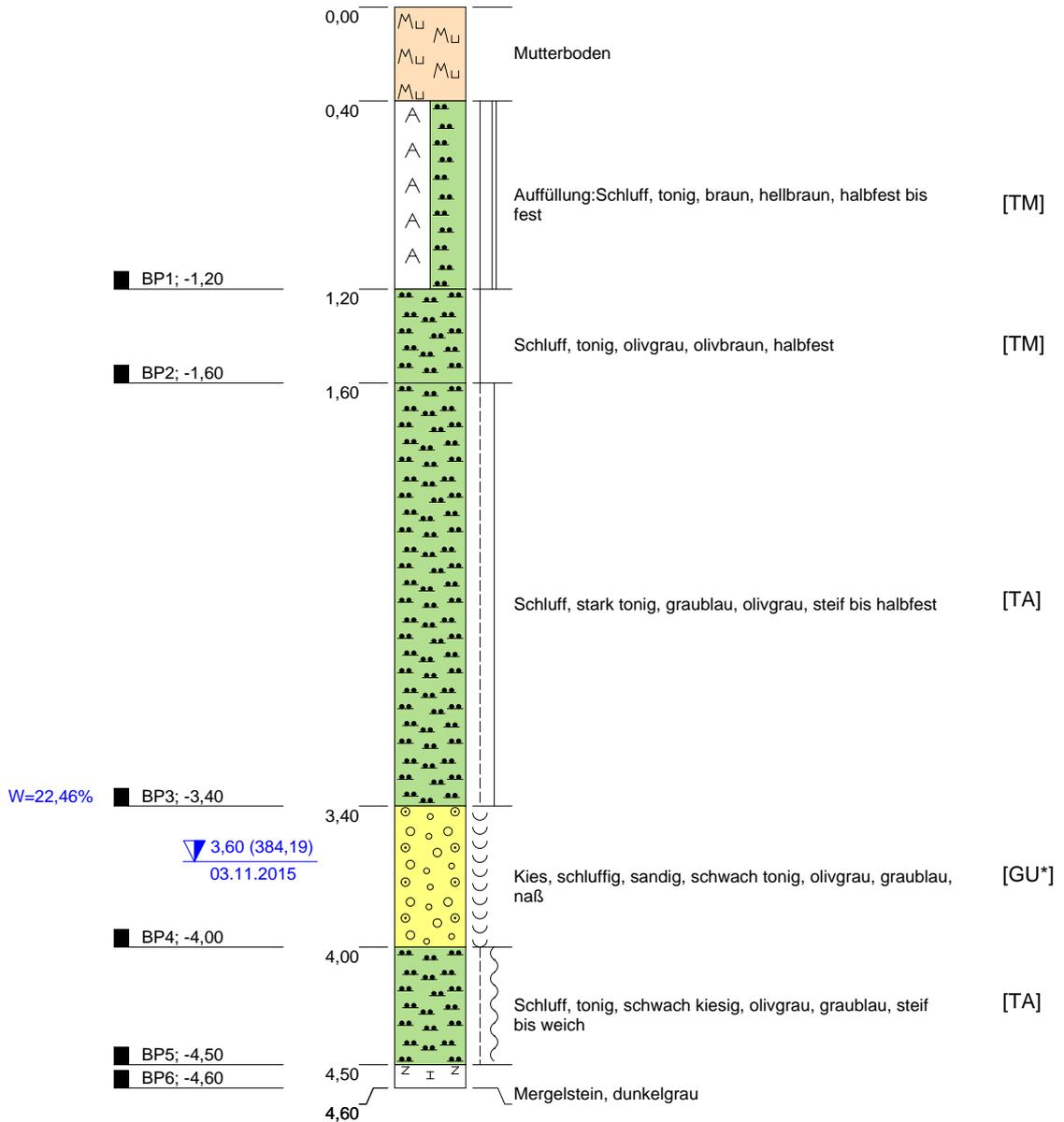
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556523,9
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441718,2
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 385,15 mNN
Bohr-Datum: 04.11.2015	Anlage: 2.1.4



Tiefe
m u. GOK



SCH5



Höhenmaßstab: 1:30

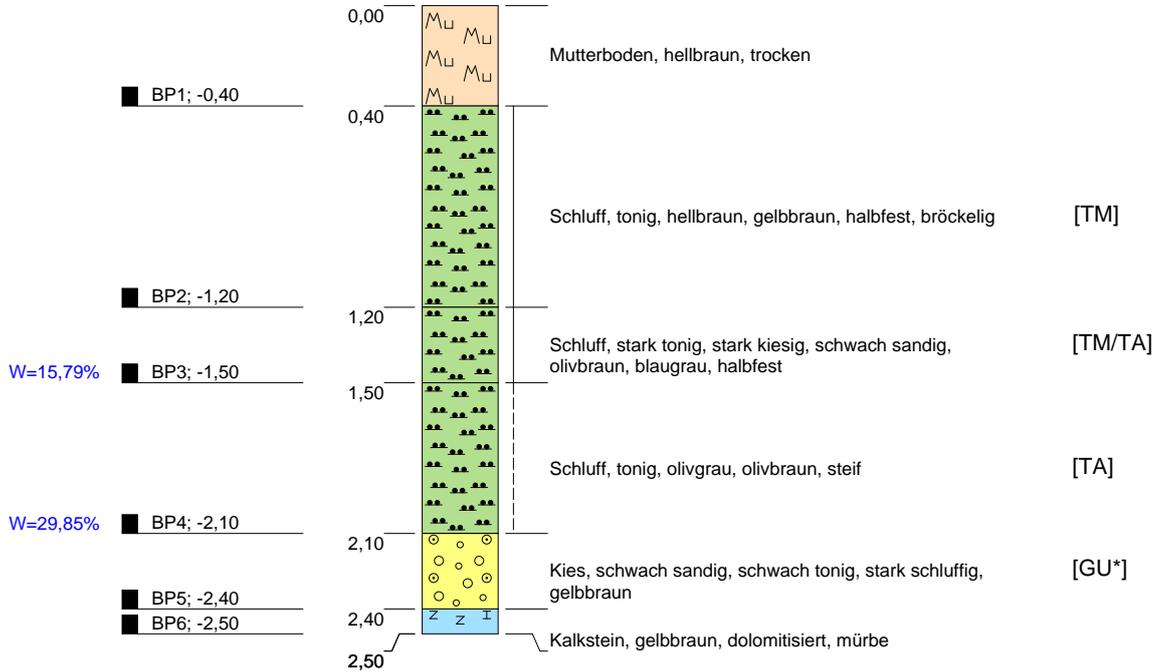
Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419	
Aufschluss: SCH5	
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556220,2
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441743,9
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 387,79
Bohr-Datum: 03.11.2015	Anlage: 213



Tiefe
m u. GOK



SCH6



kein Wasser
(04.11.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

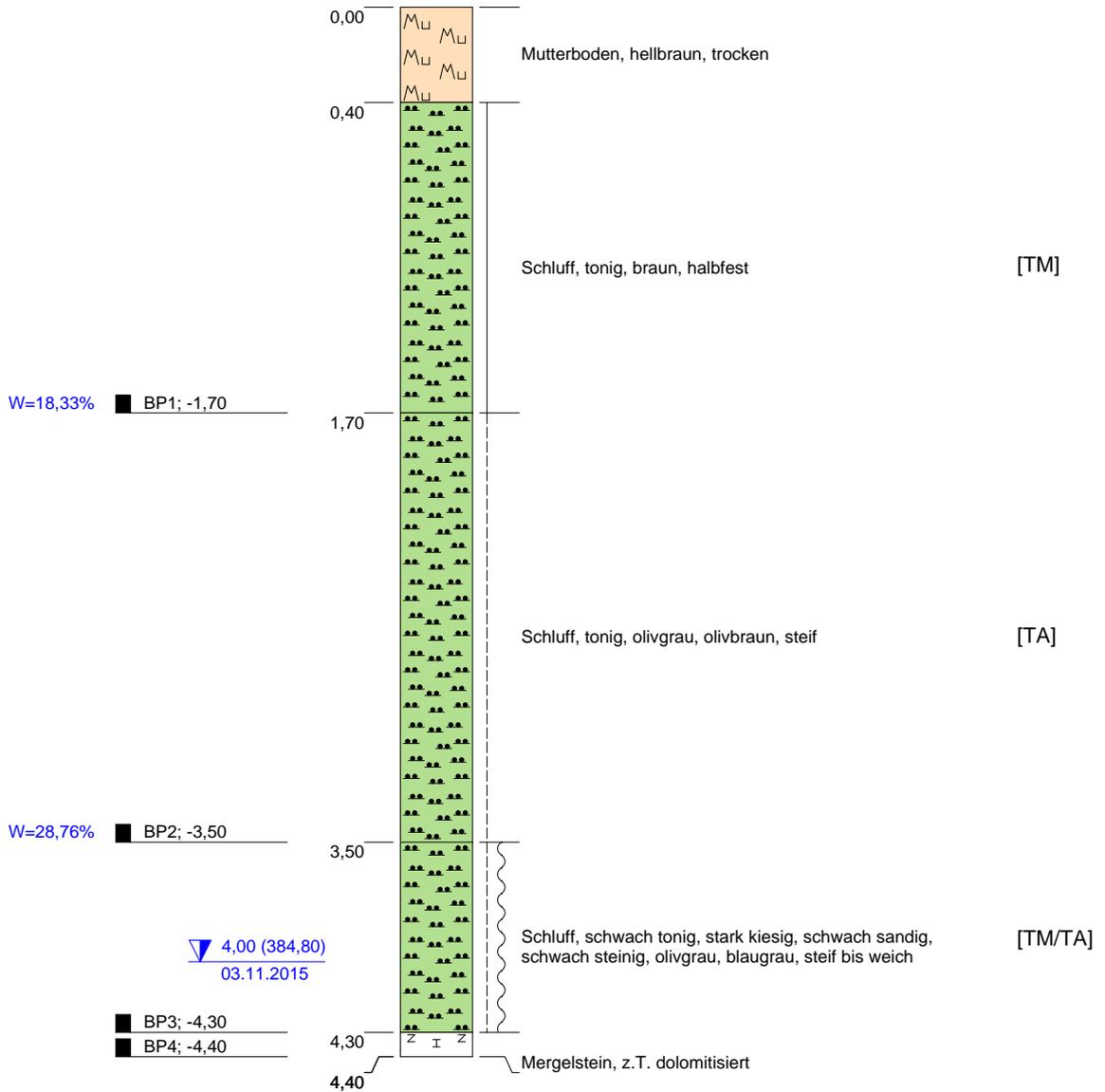
Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419	
Aufschluss: SCH6	
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556459,7
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441812,4
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 385,12 mNN
Bohr-Datum: 04.11.2015	Anlage: 2.1.6



Tiefe
m u. GOK



SCH7



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: SCH7

Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556280,9
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441786,2
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 388,80 mNN
Bohr-Datum: 03.11.2015	Anlage: 2.1.7

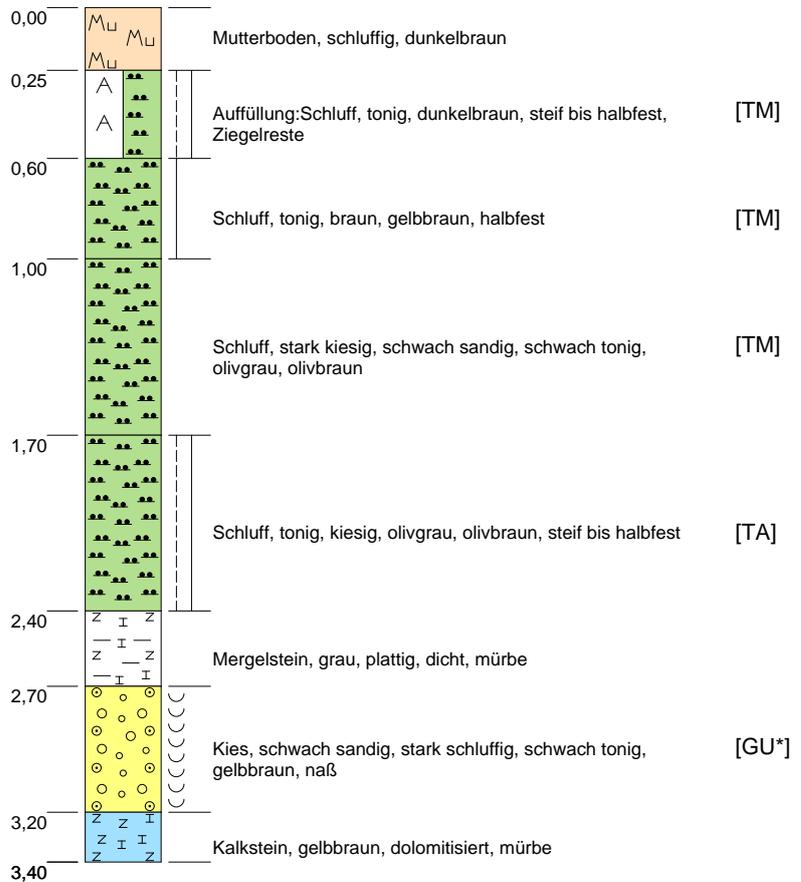


Tiefe
m u. GOK



- BP1; -0,60
- BP2; -1,00
- BP3; -1,70
- BP4; -2,40
- BP5; -2,70
- BP6; -3,20
- BP7; -3,40

SCH8



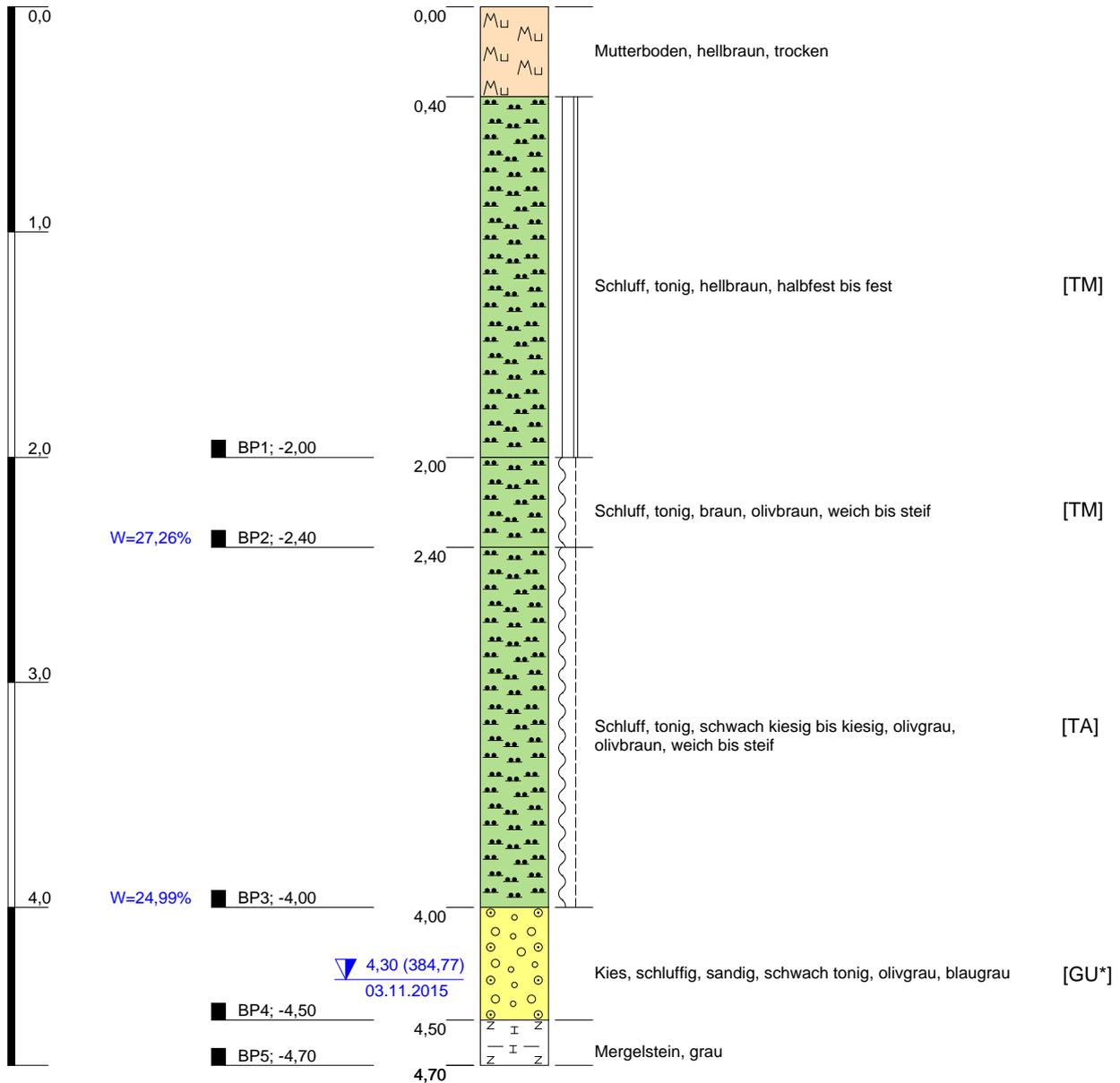
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419	
Aufschluss: SCH8	
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556439,9
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441860,7
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 385,47 mNN
Bohr-Datum: 04.11.2015	Anlage: 2.1.8



Tiefe
m u. GOK

SCH10



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: SCH10

Auftraggeber: HGE mbH

Rechtswert: 3556243,2

Fachaufsicht: P. Bauer

Hochwert: 5441860,9

Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler

Ansatzhöhe: 389,07 mNN

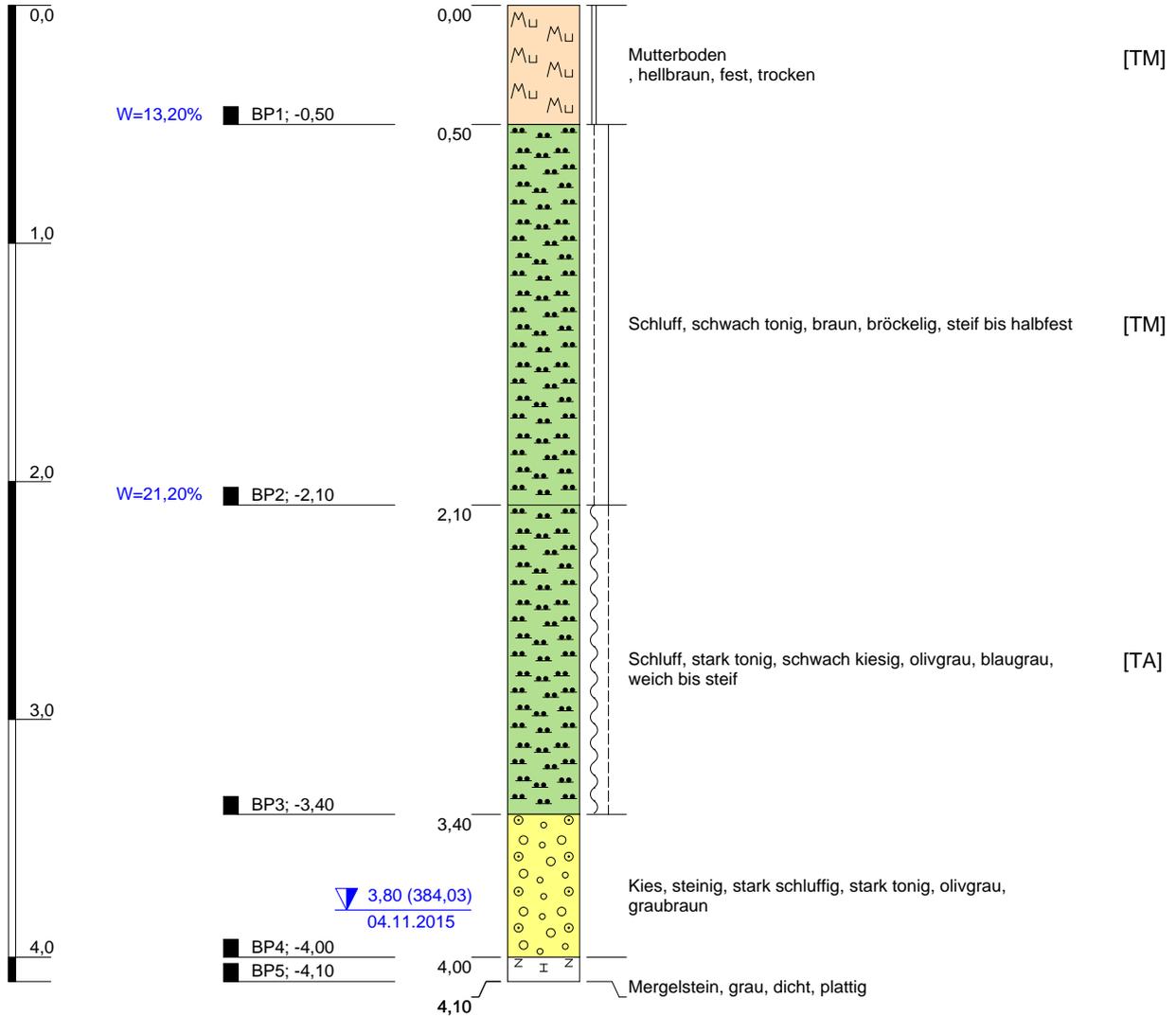
Bohr-Datum: 03.11.2015

Anlage: 2.1.9

**CDM
Smith**

Tiefe
m u. GOK

SCH/GWM11



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: SCH/GWM11

Auftraggeber: HGE mbH

Rechtswert: 3556328,1

Fachaufsicht: P. Bauer

Hochwert: 5441902,7

Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler

Ansatzhöhe: 387,83 mNN

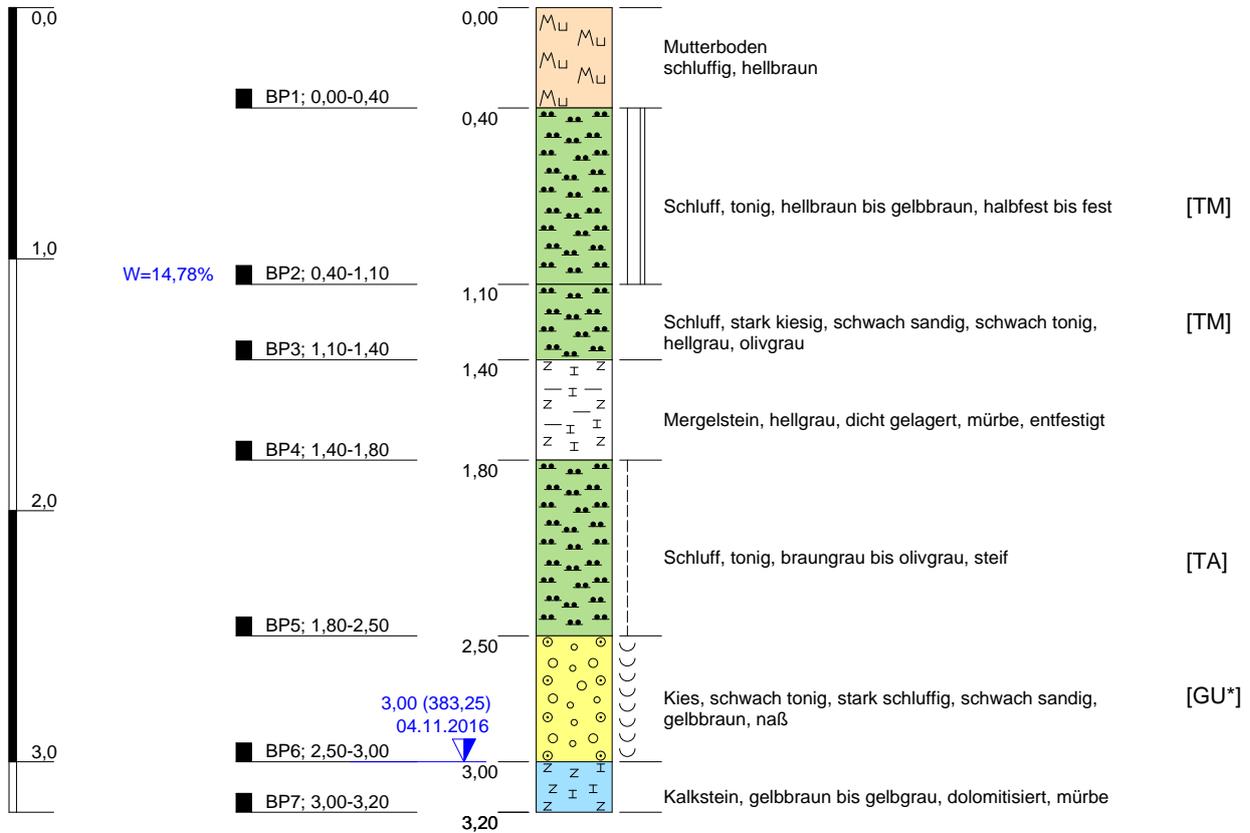
Bohr-Datum: 04.11.2015

Anlage: 2.1.10



Tiefe
m u. GOK

SCH12



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

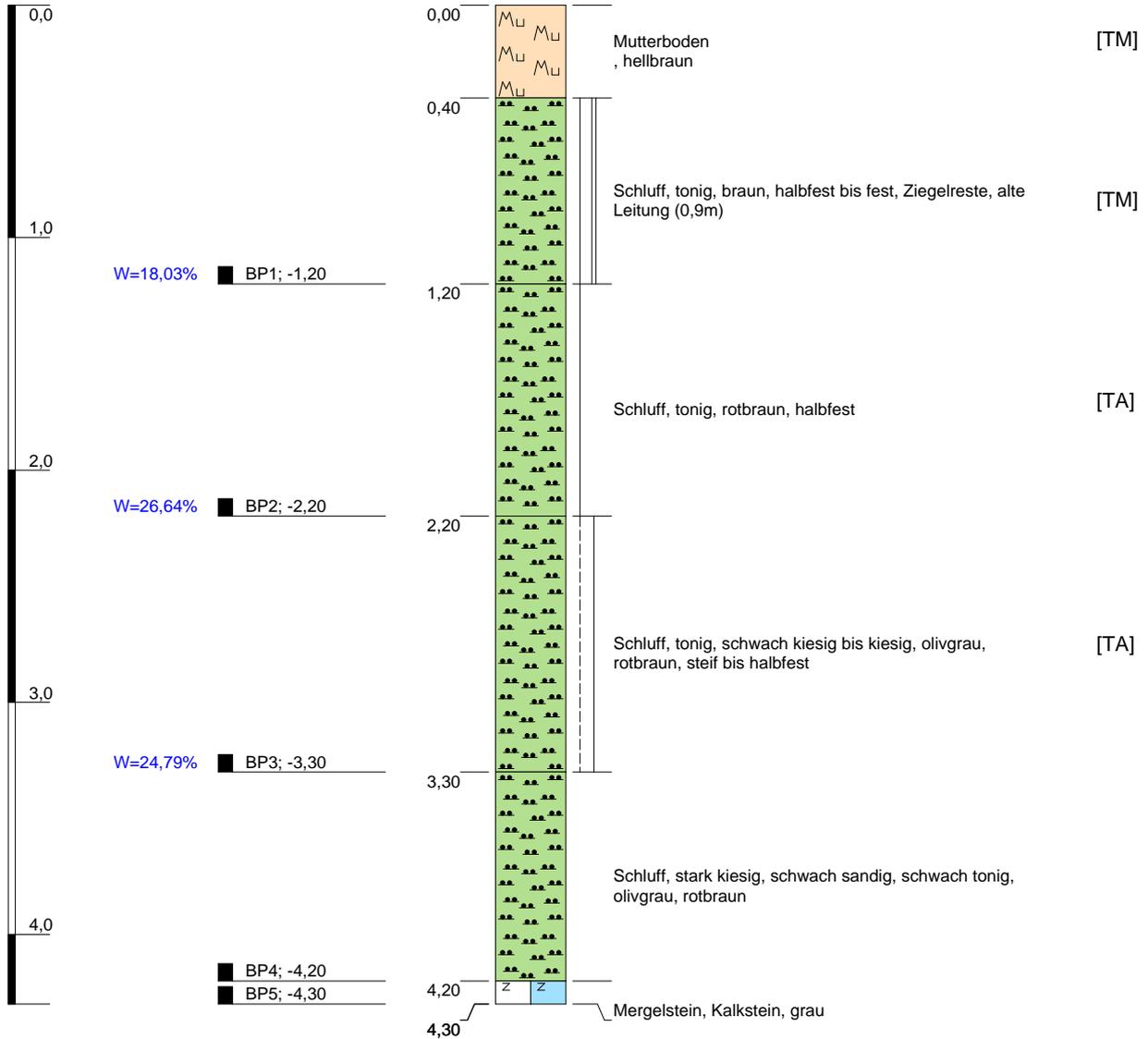
Aufschluss: SCH12

Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556457,4
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441947,3
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 386,25 mNN
Bohr-Datum: 04.11.2015	Anlage: 2.1.12



Tiefe
m u. GOK

SCH13



kein Wasser
(03.11.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt. Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: SCH13

Auftraggeber: HGE mbH

Rechtswert: 3556211,1

Fachaufsicht: P. Bauer

Hochwert: 5441938,4

Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler

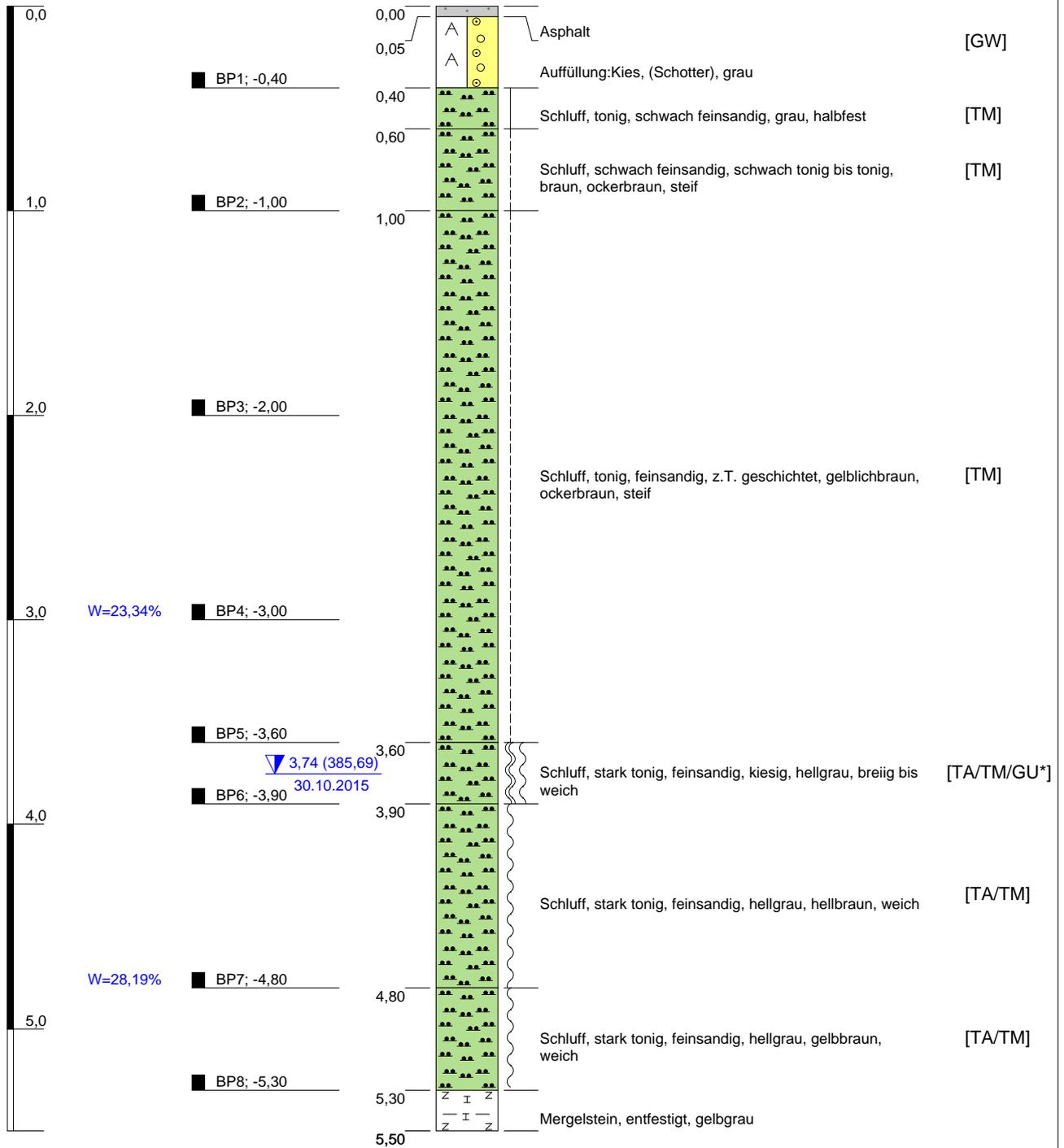
Ansatzhöhe: 390,08 mNN

Bohr-Datum: 03.11.2015

Anlage: 2.1.13



Tiefe
m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: B1

Auftraggeber: HGE mbH

Rechtswert: 3556017,0

Fachaufsicht: P. Bauer

Hochwert: 5441848,8

Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler

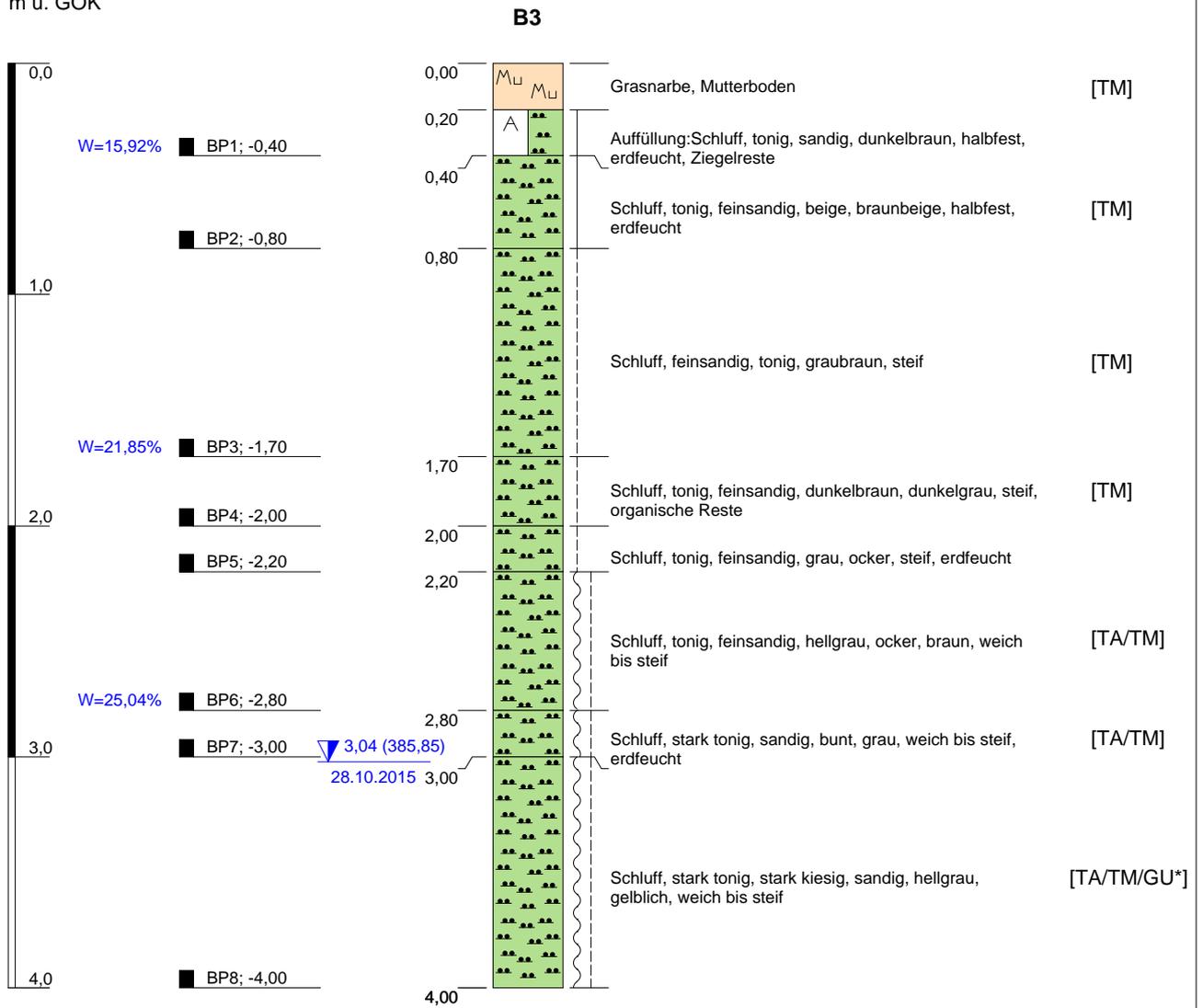
Ansatzhöhe: 389,43 mNN

Bohr-Datum: 30.10.2015

Anlage: 2.1.14

**CDM
Smith**

Tiefe
m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: B3

Auftraggeber: HGE mbH

Rechtswert: 3556129,3

Fachaufsicht: P. Bauer

Hochwert: 5441903,3

Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler

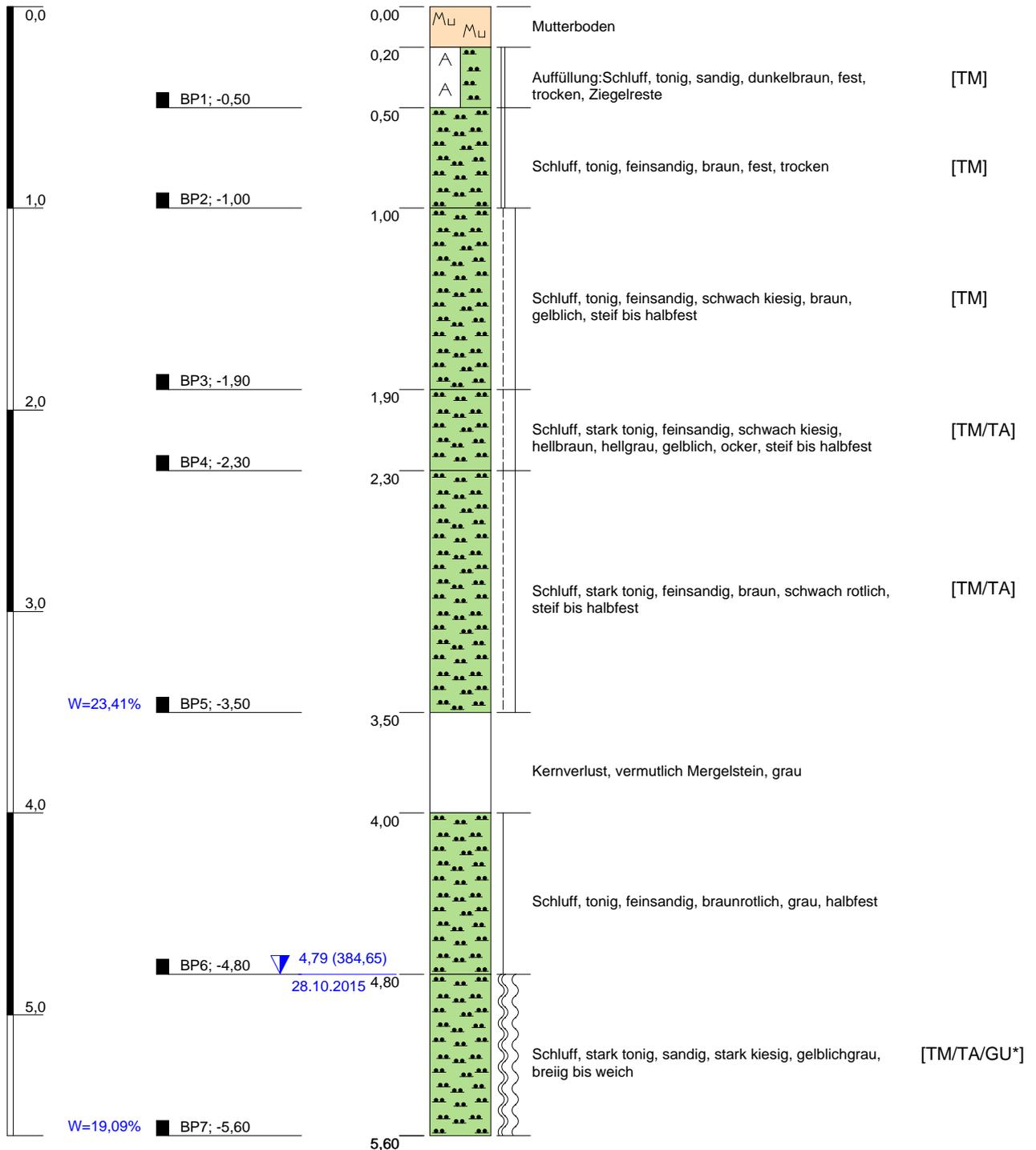
Ansatzhöhe: 388,89 mNN

Bohr-Datum: 28.10.2015

Anlage: 2.1.15

**CDM
Smith**

Tiefe
m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: B5

Auftraggeber: HGE mbH

Rechtswert: 3556288,6

Fachaufsicht: P. Bauer

Hochwert: 5441983,1

Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler

Ansatzhöhe: 389,44 mNN

Bohr-Datum: 28.10.2015

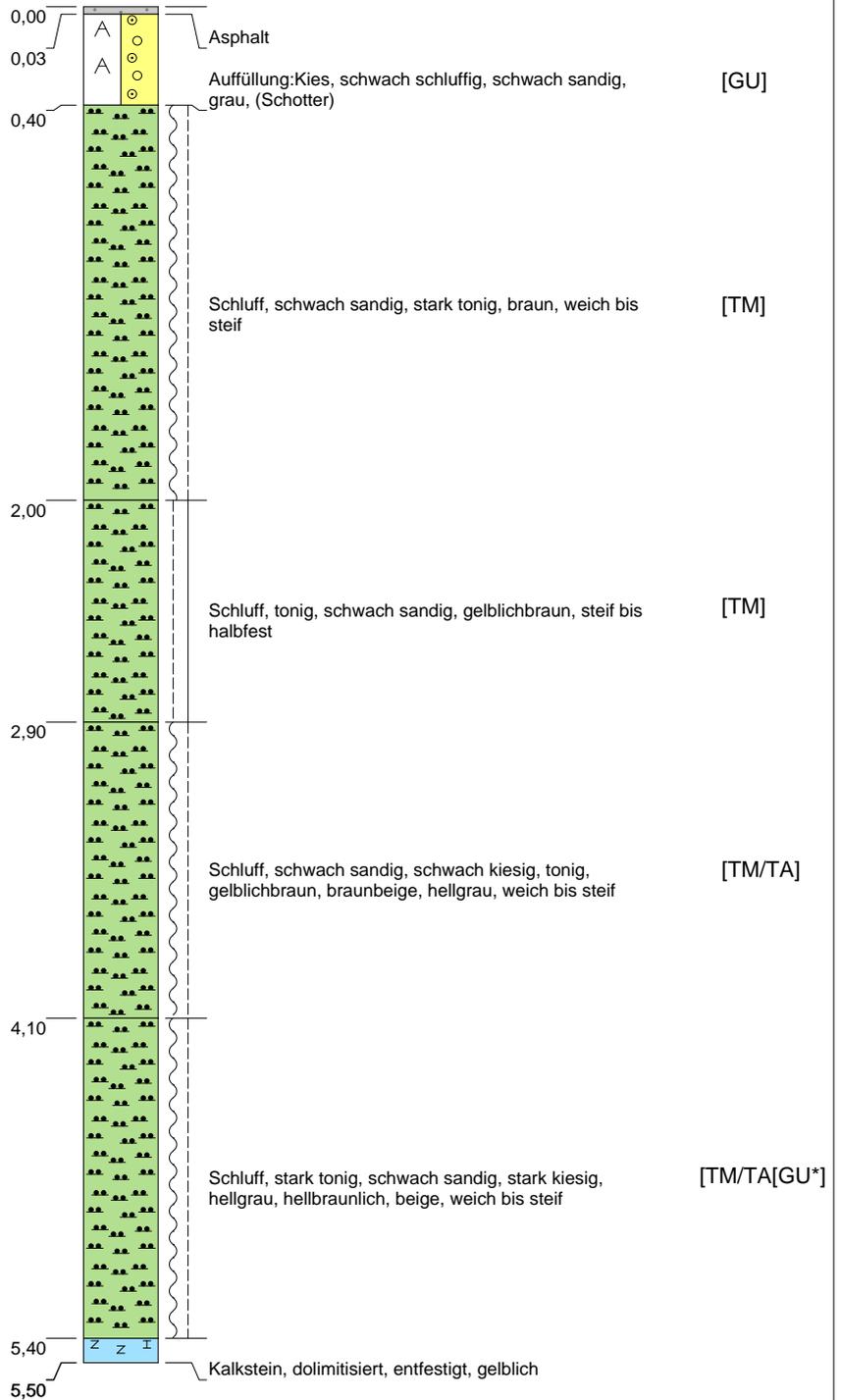
Anlage: 2.1.16

**CDM
Smith**

Tiefe
m u. GOK



B6



kein Wasser
(28.10.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419	
Aufschluss: B6	
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556360,4
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5442017,3
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 389,09 mNN
Bohr-Datum: 28.10.2015	Anlage: 2.1.17



Tiefe
m u. GOK



W=16,64%

W=18,69%

■ BP1; -0,70

■ BP2; -1,20

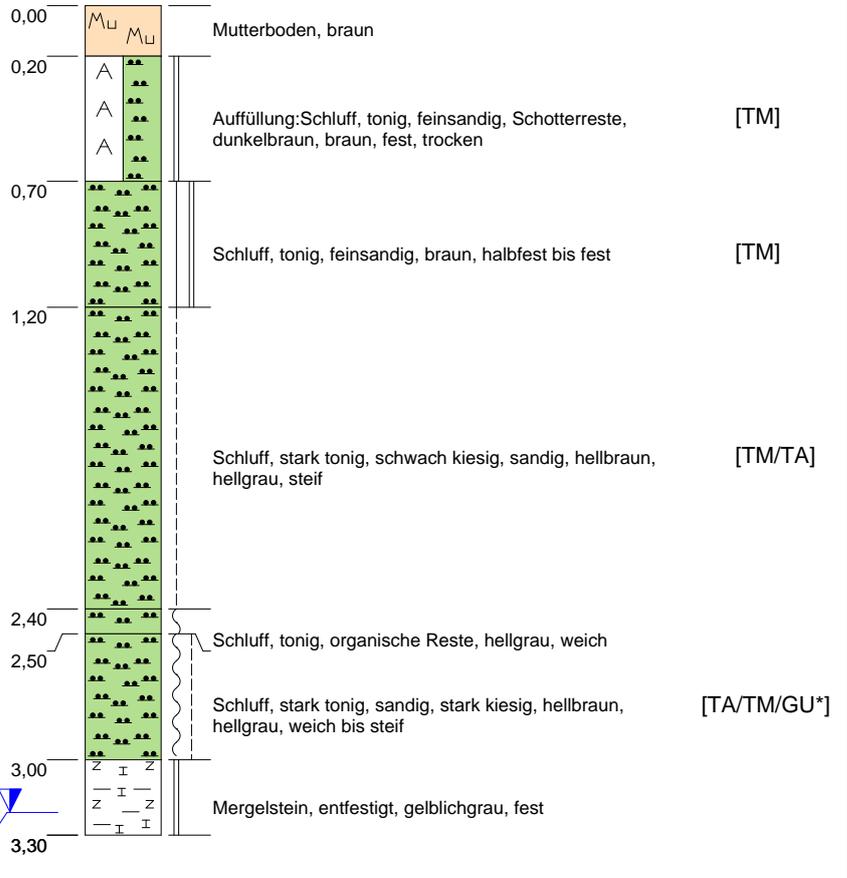
■ BP3; -2,00

■ BP4; -3,00

■ BP5; -3,20

3,21 (385,06)
30.10.2015

B7



Höhenmaßstab: 1:30

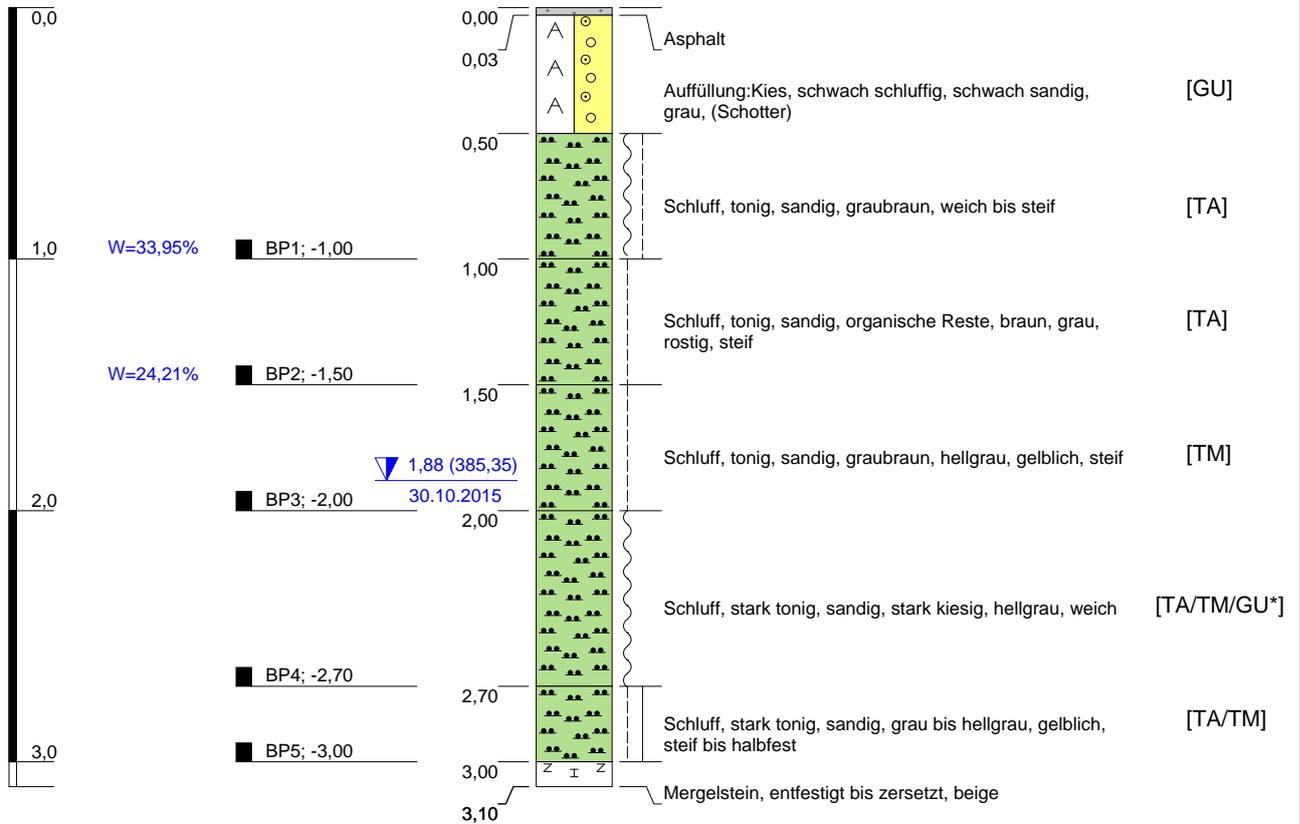
Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: B7

Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556055,5
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441754,2
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 388,27 mNN
Bohr-Datum: 30.10.2015	Anlage: 2.1.18



Tiefe
m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: B8

Auftraggeber: HGE mbH

Rechtswert: 3556088,2

Fachaufsicht: P. Bauer

Hochwert: 5441775,8

Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler

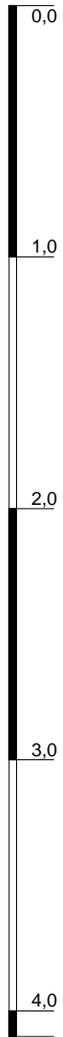
Ansatzhöhe: 387,23 mNN

Bohr-Datum: 30.10.2015

Anlage: 2.1.19

**CDM
Smith**

Tiefe
m u. GOK



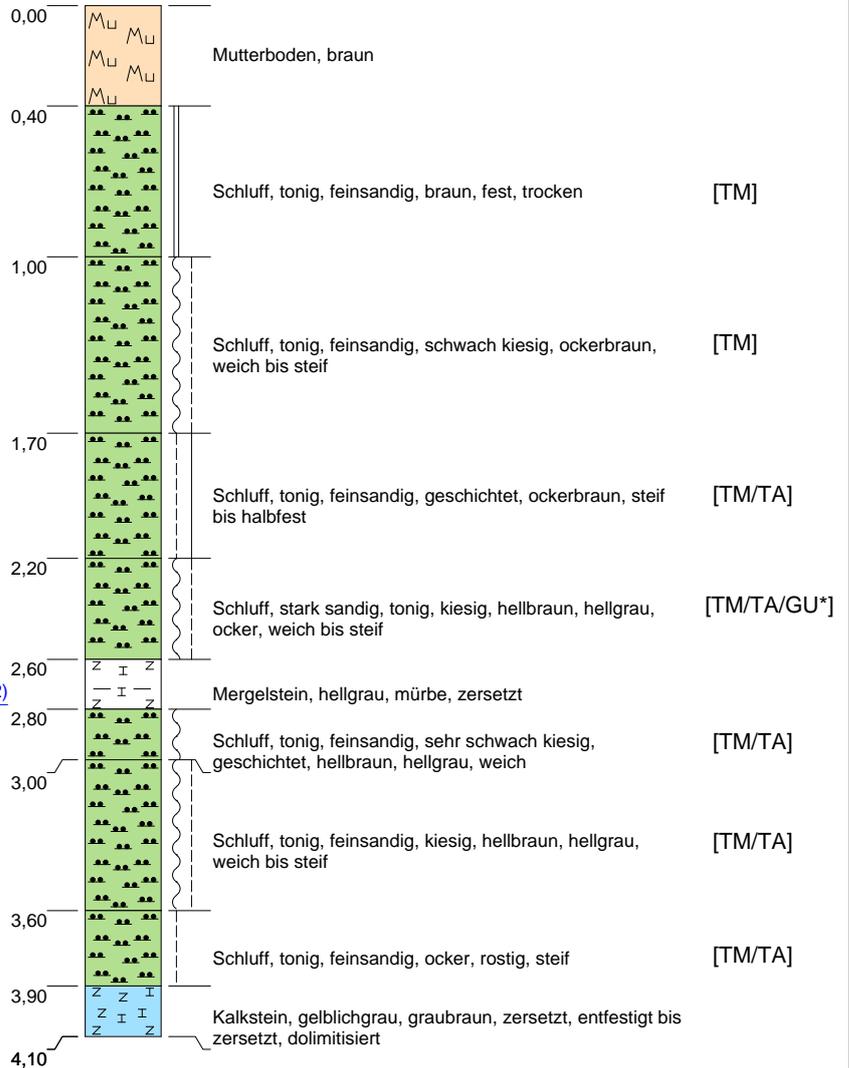
W=22,89%

W=26,93%

- BP1; -1,00
- BP2; -1,70
- BP3; -2,20
- BP4; -2,60
- BP5; -3,00
- BP6; -3,60
- BP7; -3,90

▼ 2,78 (384,42)
28.10.2015

B12

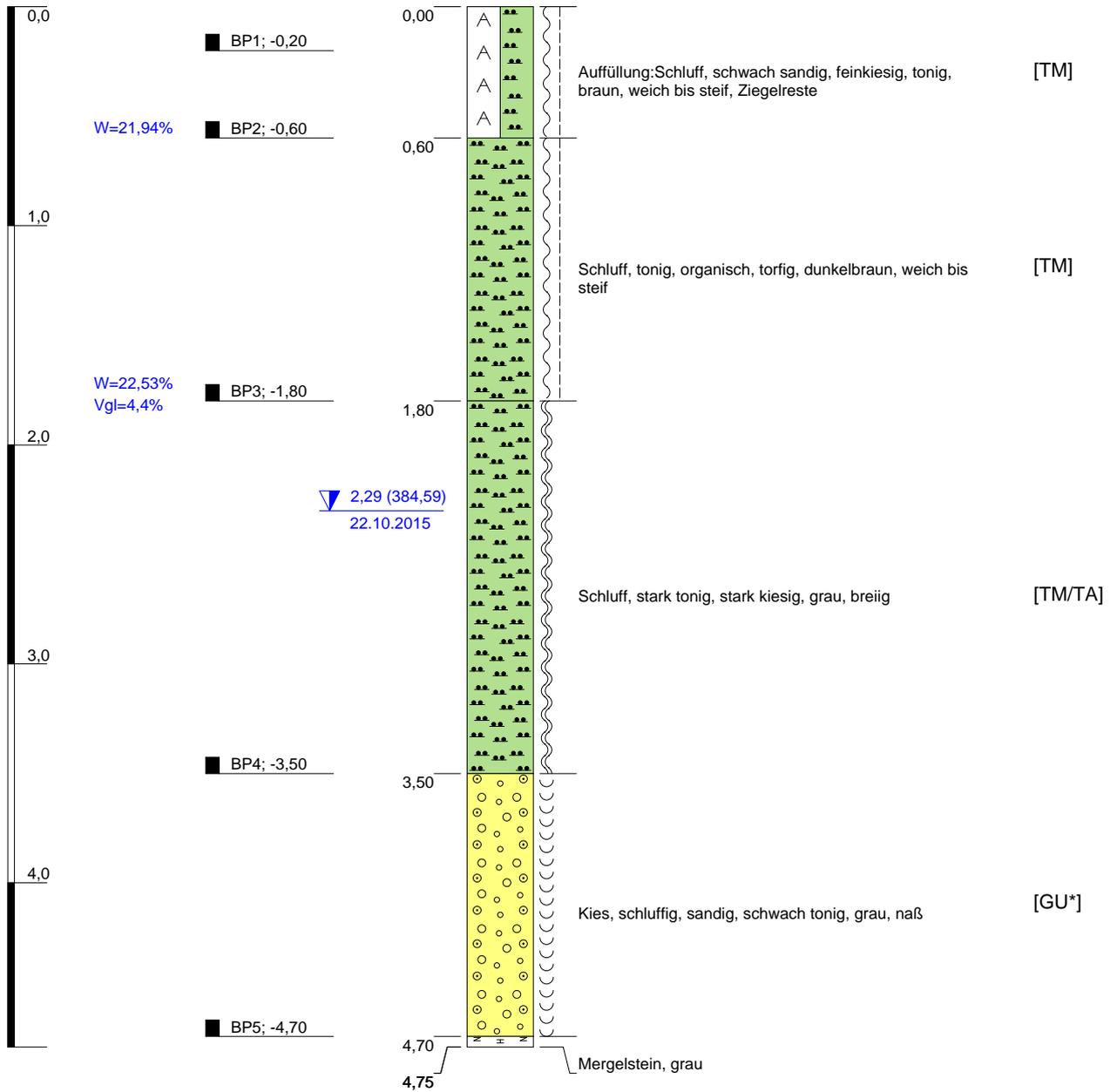


Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419	
Aufschluss: B12	
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556400,8
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441927,0
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 387,20 mNN
Bohr-Datum: 28.10.2015	Anlage: 2.1.20



Tiefe
m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: B19

Auftraggeber: HGE mbH

Rechtswert: 3556205,2

Fachaufsicht: P. Bauer

Hochwert: 5441709,1

Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler

Ansatzhöhe: 386,88 mNN

Bohr-Datum: 22.10.0215

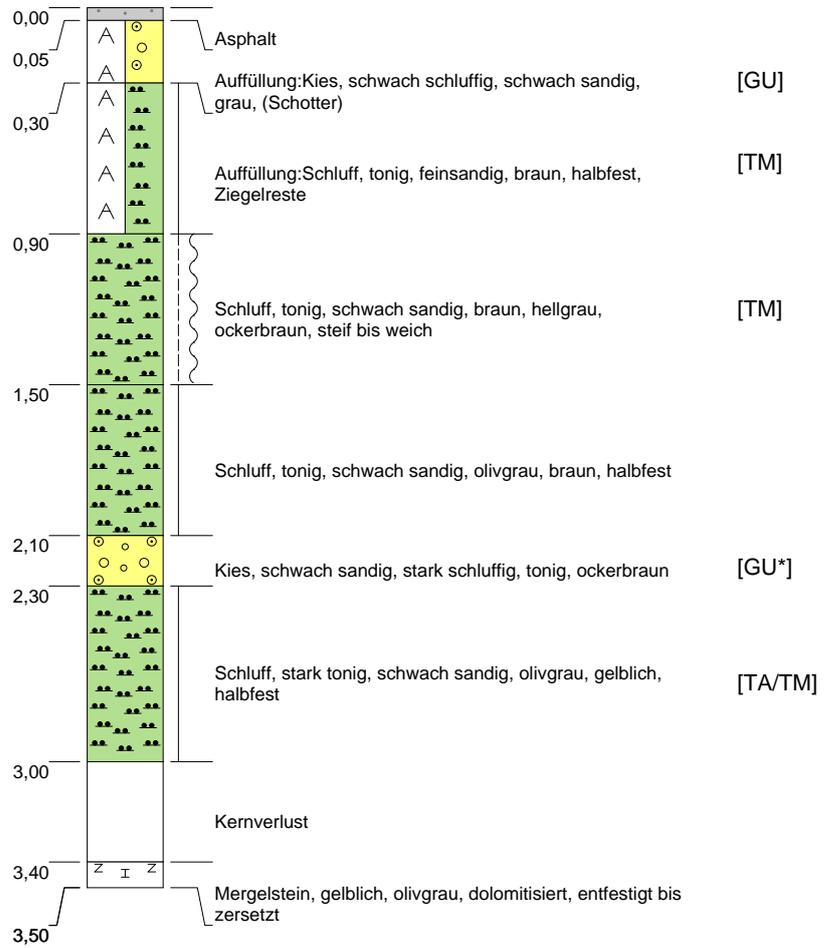
Anlage: 2.1.21

**CDM
Smith**

Tiefe
m u. GOK



B23



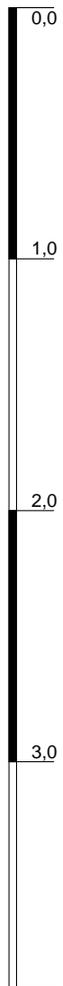
kein Wasser
(03.11.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419	
Aufschluss: B23	
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556511,3
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441813,2
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 383,70 mNN
Bohr-Datum: 03.11.2015	Anlage: 2.1.22

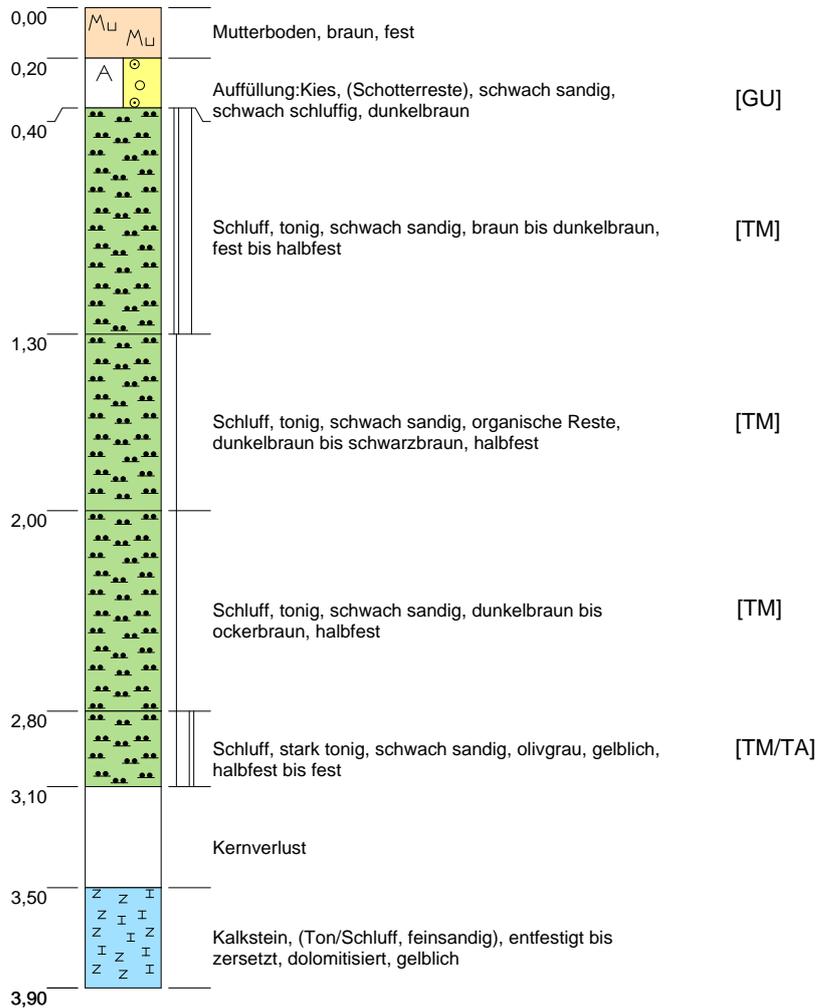


Tiefe
m u. GOK



- BP1; -1,00
- BP2; -2,00
- BP3; -2,80
- BP4; -3,10
- BP5; -3,90

B26



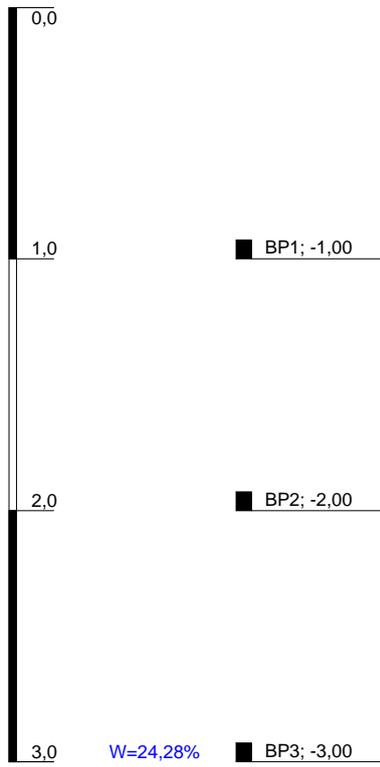
kein Wasser
(03.11.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

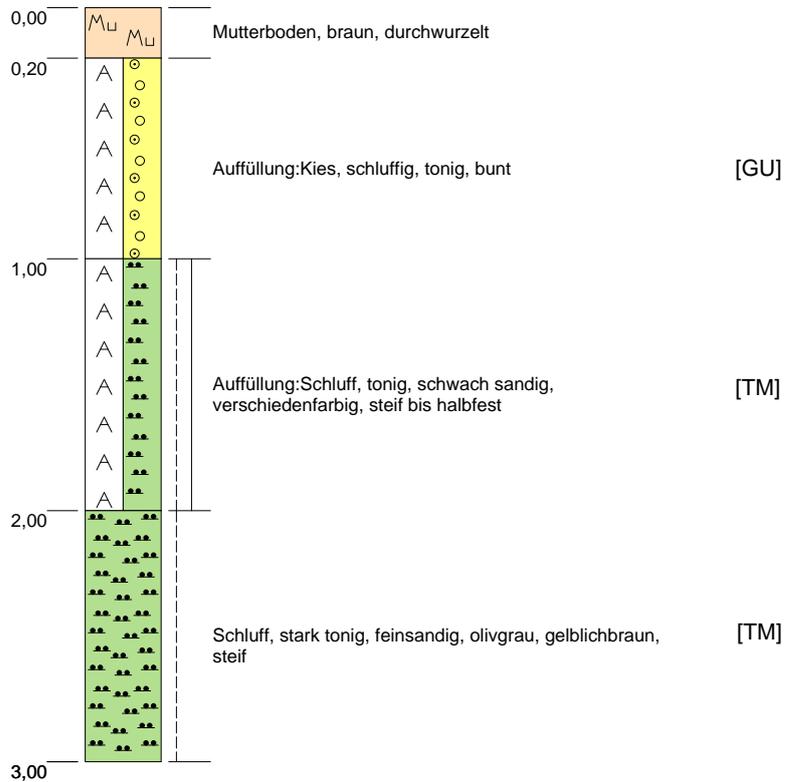
Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419	
Aufschluss: B26	
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556581,9
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441756,7
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 380,88 mNN
Bohr-Datum: 03.11.2015	Anlage: 2.1.23



Tiefe
m u. GOK



B27



kein Wasser
(03.11.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419	
Aufschluss: B27	
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556675,5
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441650,6
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 378,65 mNN
Bohr-Datum: 03.11.2015	Anlage: 2.1.24



Tiefe
m u. GOK



■ BP1; -0,50

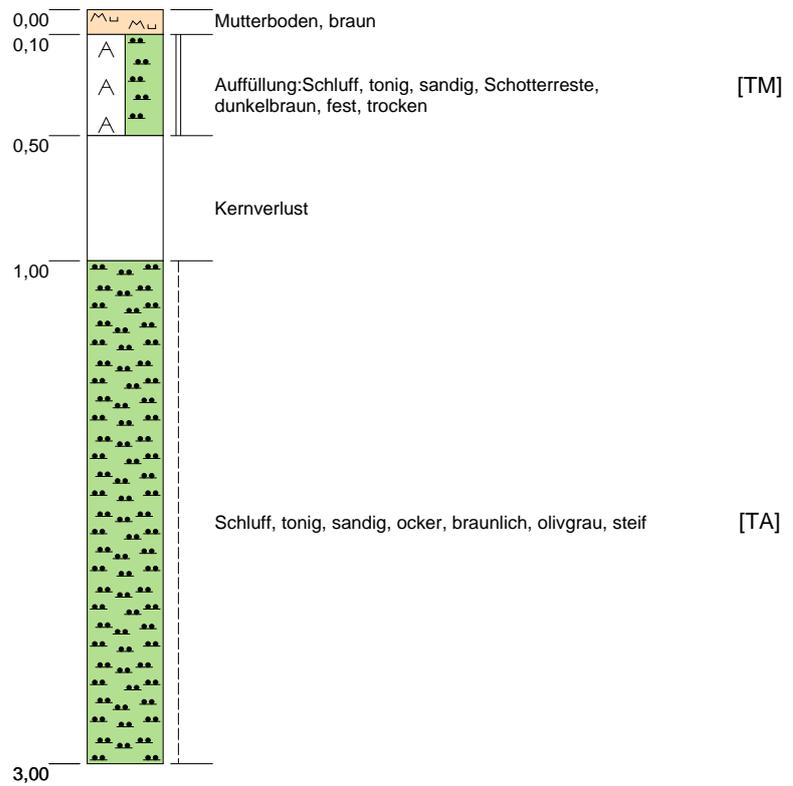
W=25,72%

■ BP2; -2,00

W=25,78%

■ BP3; -3,00

B28

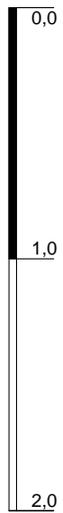


kein Wasser
(30.10.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419		
Aufschluss: B28		
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556091,7	
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441672,0	
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 388,78 mNN	
Bohr-Datum: 30.10.2015	Anlage: 2.1.25	

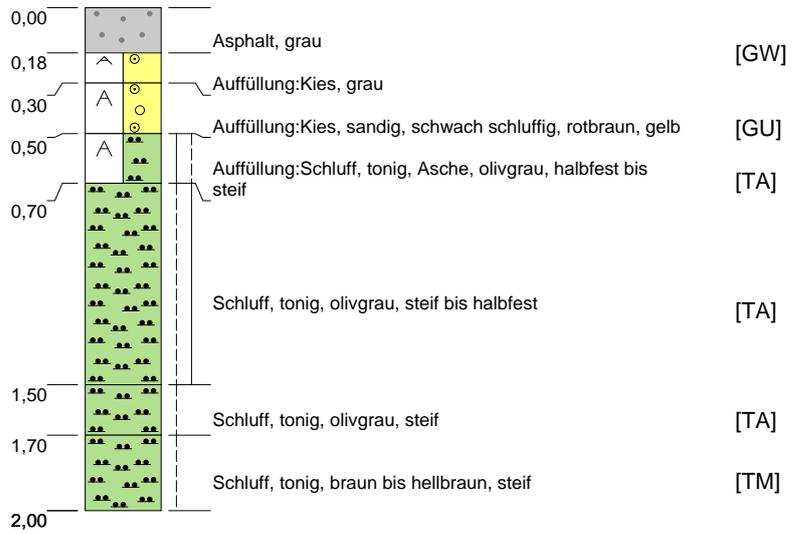
Tiefe
m u. GOK



W=19,14%

- KP1; -0,18
- BP1; -0,30
- BP2; -0,50
- BP3; -0,70
- BP4; -1,50
- BP5; -1,70
- BP6; -2,00

B29

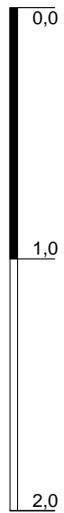


kein Wasser
(28.10.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419		
Aufschluss: B29		
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556276,0	
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441648,2	
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 387,30 mNN	
Bohr-Datum: 28.10.0215	Anlage: 2.1.26	

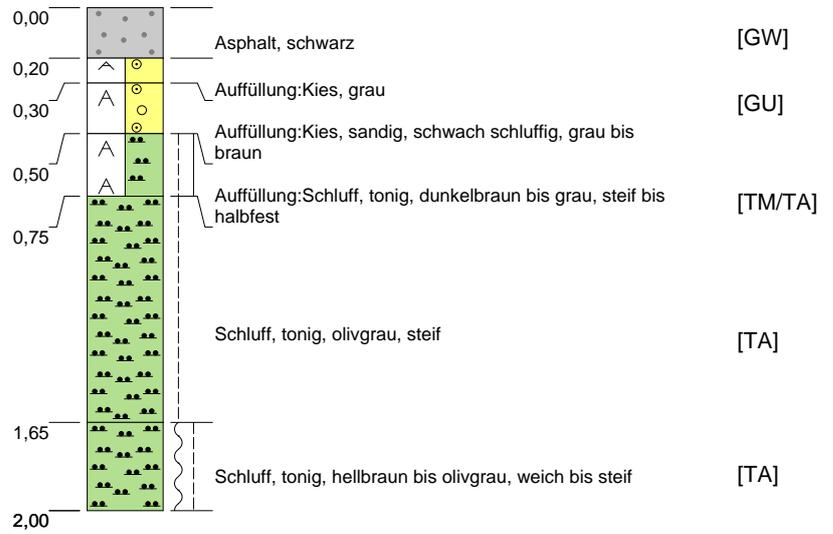
Tiefe
m u. GOK



W=28,06%

- KP1; -0,20
- BP1; -0,30
- BP2; -0,50
- BP3; -0,75
- BP4; -1,65
- BP5; -2,00

B30



kein Wasser
(28.10.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419		
Aufschluss: B30		
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556223,4	
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441648,3	
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 387,81 mNN	
Bohr-Datum: 28.10.0215	Anlage: 2.1.27	

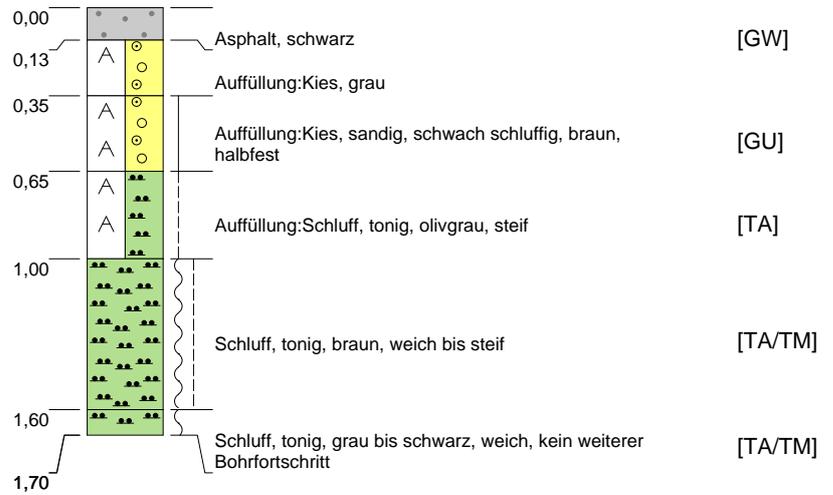
Tiefe
m u. GOK



W=23,98%
W=24,39%

- KP1; -0,13
- BP1; -0,35
- BP2; -0,65
- BP3; -1,00
- BP4; -1,60
- BP5; -1,70

B31

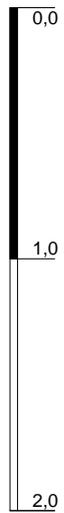


kein Wasser
(28.10.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419		
Aufschluss: B31		
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556224,7	
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441583,5	
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 386,06 mNN	
Bohr-Datum: 28.10.0215	Anlage: 2.1.28	

Tiefe
m u. GOK

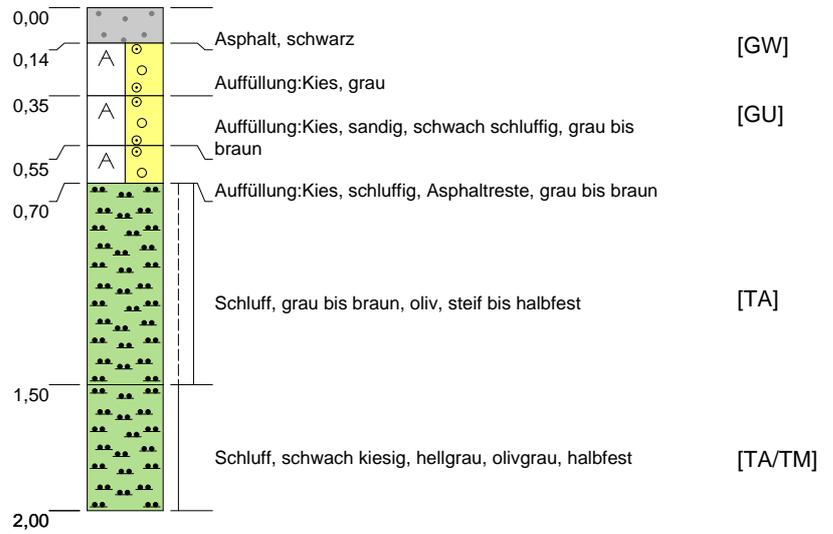


W=16,52%

W=13,26%

- KP1; -0,14
- BP1; -0,35
- BP2; -0,55
- BP3; -0,70
- BP4; -1,50
- BP5; -2,00

B32



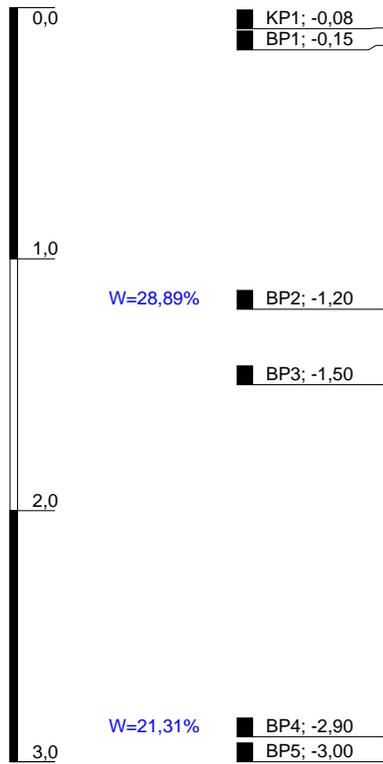
kein Wasser
(28.10.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

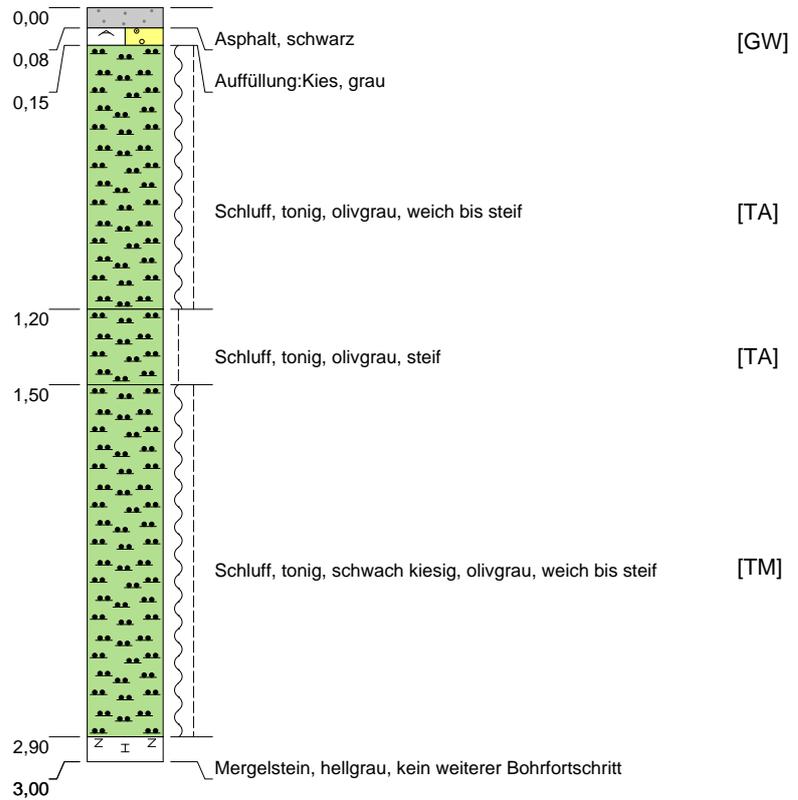
Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419	
Aufschluss: B32	
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556176,3
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441610,2
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 387,04 mNN
Bohr-Datum: 28.10.0215	Anlage: 2.1.29



Tiefe
m u. GOK



B33

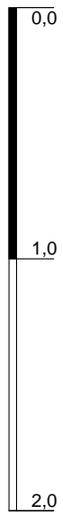


kein Wasser
(28.10.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419		
Aufschluss: B33		
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556202,5	
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441615,7	
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 387,24 mNN	
Bohr-Datum: 28.10.0215	Anlage: 2.1.30	

Tiefe
m u. GOK

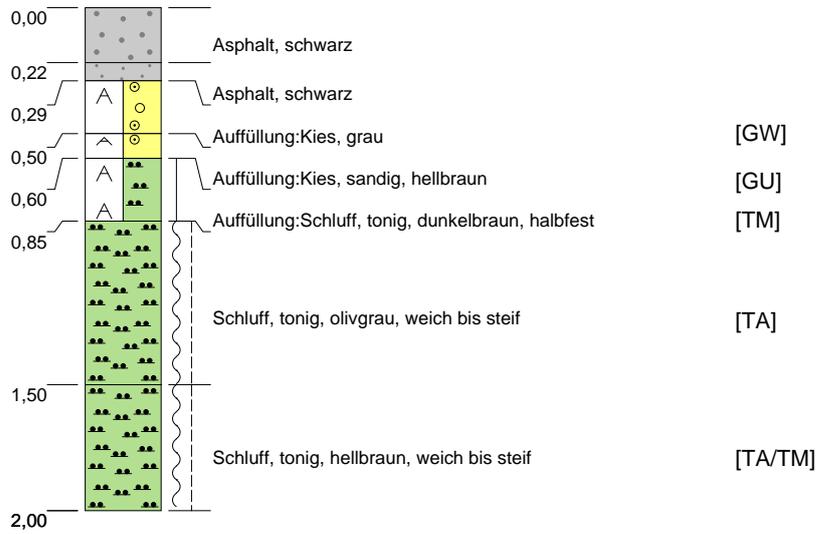


W=17,73%

W=23,81%

- KP1; -0,22
- KP2; -0,29
- BP1; -0,40
- BP2; -0,50
- BP3; -0,60
- BP4; -0,85
- BP5; -1,50
- BP6; -2,00

B34



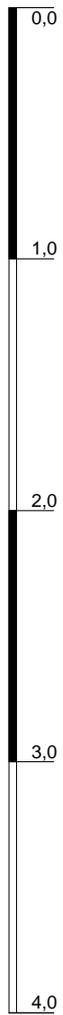
kein Wasser
(28.10.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419	
Aufschluss: B34	
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556141,8
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441648,7
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 388,73 mNN
Bohr-Datum: 28.10.0215	Anlage: 2.1.31



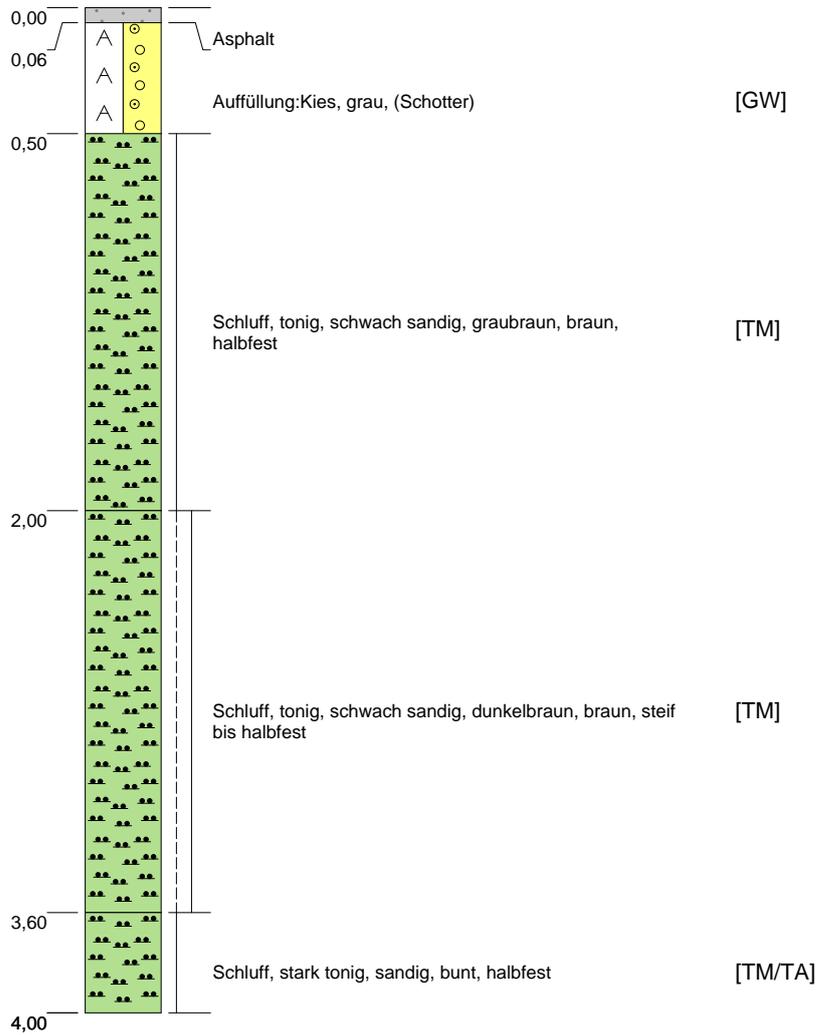
Tiefe
m u. GOK



- BP1; -0,50
- BP2; -1,00
- BP3; -2,00
- BP4; -3,00
- BP5; -3,60

W=24,65%

B36



kein Wasser
(03.11.2015)

Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain
Projekt Nr. 110419

Aufschluss: B36

Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556457,2
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441706,1
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvari / U. Biehler	Ansatzhöhe: 387,57 mNN
Bohr-Datum: 03.11.2015	Anlage: 2.1.32



Anlage 2.2 Schichtenverzeichnisse

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 30.10.2015		
Bohrung: B1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,05	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,40	a) Auffüllung:Kies, (Schotter)					ep	BP1	0,40
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig bis tonig					ep	BP2	1,00
	b)							
	c)	d)	e) braun, ockerbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,60	a) Schluff, tonig, feinsandig, z.T. geschichtet					ep ep ep	BP3 BP4 BP5	2,00 3,00 3,60
	b)							
	c)	d)	e) gelblichbraun, ockerbraun					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 2.2 Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 30.10.2015		
Bohrung: B1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
3,90	a) Schluff, stark tonig, feinsandig, kiesig					ep	BP6	3,90
	b)							
	c)		d)	e) hellgrau				
	f)	g)	h)	i)				
4,80	a) Schluff, stark tonig, feinsandig					ep	BP7	4,80
	b)							
	c)		d)	e) hellgrau, hellbraun				
	f)	g)	h)	i)				
5,30	a) Schluff, stark tonig, feinsandig					ep	BP8	5,30
	b)							
	c)		d)	e) hellgrau, gelbbraun				
	f)	g)	h)	i)				
5,50	a) Mergelstein, entfestigt							
	b)							
	c)		d)	e) gelbgrau				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B12								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,40	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden, braun	g)	h)					
1,00	a) Schluff, tonig, feinsandig					ep	BP1	1,00
	b)							
	c) trocken	d)	e) braun					
	f)	g)	h)					
1,70	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig					ep	BP2	1,70
	b)							
	c)	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)					
2,20	a) Schluff, tonig, feinsandig, geschichtet					ep	BP3	2,20
	b)							
	c)	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)					
2,60	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig					ep	BP4	2,60
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun, hellgrau, ocker					
	f)	g)	h)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B12								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
2,80	a) Mergelstein				zersetzt			
	b)							
	c)	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, tonig, feinsandig, sehr schwach kiesig, geschichtet					ep	BP5	3,00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun, hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
3,60	a) Schluff, tonig, feinsandig, kiesig					ep	BP6	3,60
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun, hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
3,90	a) Schluff, tonig, feinsandig					ep	BP7	3,90
	b)							
	c)	d)	e) ocker, rostig					
	f)	g)	h)	i)				
4,10	a) Kalkstein				zersetzt, zersetzt			
	b)							
	c)	d)	e) gelblichgrau, graubraun					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 22.10.2015		
Bohrung: B19								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,60	a) Auffüllung: Schluff, schwach sandig, feinkiesig, tonig				ep ep	BP1 BP2	0,20 0,60	
	b) Ziegelreste							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
1,80	a) Schluff, tonig, organisch, torfig				ep	BP3	1,80	
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) i)					
3,50	a) Schluff, stark tonig, stark kiesig				ep	BP4	3,50	
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h) i)					
4,70	a) Kies, schluffig, sandig, schwach tonig				ep	BP5	4,70	
	b)							
	c) naß	d)	e) grau					
	f)	g)	h) i)					
4,75	a) Mergelstein							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h) i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: B23								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,05	a) Asphalt							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
0,30	a) Auffüllung:Kies, schwach schluffig, schwach sandig							
	b)							
	c)		d)	e) grau, (Schotter)				
	f)	g)	h)	i)				
0,90	a) Auffüllung:Schluff, tonig, feinsandig					ep	BP1	0,90
	b) Ziegelreste							
	c)		d)	e) braun				
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff, tonig, schwach sandig					ep	BP2	1,50
	b)							
	c)		d)	e) braun, hellgrau, ockerbraun				
	f)	g)	h)	i)				
2,10	a) Schluff, tonig, schwach sandig					ep	BP3	2,10
	b)							
	c)		d)	e) olivgrau, braun				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: B23								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
2,30	a) Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig							
	b)							
	c)	d)	e) ockerbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, stark tonig, schwach sandig					ep	BP4	3,00
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, gelblich					
	f)	g)	h)	i)				
3,40	a) Kernverlust							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
3,50	a) Mergelstein							
	b)							
	c)	d)	e) gelblich, olivgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: B26								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,20	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden, braun, fest	g)	h)					
0,40	a) Auffüllung:Kies, (Schotterreste), schwach sandig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)					
1,30	a) Schluff, tonig, schwach sandig					ep BP1 1,00		
	b)							
	c)	d)	e) braun bis dunkelbraun					
	f)	g)	h)					
2,00	a) Schluff, tonig, schwach sandig, organische Reste					ep BP2 2,00		
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarzbraun					
	f)	g)	h)					
2,80	a) Schluff, tonig, schwach sandig					ep BP3 2,80		
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis ockerbraun					
	f)	g)	h)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: B26								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,10	a) Schluff, stark tonig, schwach sandig					ep	BP4	3,10
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, gelblich					
	f)	g)	h)	i)				
3,50	a) Kernverlust							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
3,90	a) Kalkstein, (Ton/Schluff, feinsandig), entfestigt bis zersetzt, dolomitisiert					ep	BP5	3,90
	b)							
	c)	d)	e) gelblich					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: B27								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,20	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden, braun, durchwurzelt	g)	h)					
1,00	a) Auffüllung:Kies, schluffig, tonig					ep	BP1	1,00
	b)							
	c)	d)	e) bunt					
	f)	g)	h)					
2,00	a) Auffüllung:Schluff, tonig, schwach sandig					ep	BP2	2,00
	b)							
	c)	d)	e) verschiedenfarbig					
	f)	g)	h)					
3,00	a) Schluff, stark tonig, feinsandig					ep	BP3	3,00
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, gelblichbraun					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 30.10.2015		
Bohrung: B28								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden, braun	g)	h)	i)				
0,50	a) Auffüllung: Schluff, tonig, sandig, Schotterreste					ep	BP1	0,50
	b)							
	c) trocken	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Kernverlust							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, tonig, sandig					ep ep	BP2 BP3	2,00 3,00
	b)							
	c)	d)	e) ocker, braunlich, olivgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B29								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,18	a) Asphalt					K	KP1	0,18
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)					
0,30	a) Auffüllung:Kies					ep	BP1	0,30
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)					
0,50	a) Auffüllung:Kies, sandig, schwach schluffig					ep	BP2	0,50
	b)							
	c)	d)	e) rotbraun, gelb					
	f)	g)	h)					
0,70	a) Auffüllung:Schluff, tonig, Asche					ep	BP3	0,70
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau					
	f)	g)	h)					
1,50	a) Schluff, tonig					ep	BP4	1,50
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau					
	f)	g)	h)					

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 2.2 Seite: 2				
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015				
Bohrung: B29										
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe	i) Kalk- gehalt
1,70	a) Schluff, tonig					ep	BP5	1,70		
	b)									
	c)		d)						e) olivgrau	
	f)		g)						h)	i)
2,00	a) Schluff, tonig					ep	BP6	2,00		
	b)									
	c)		d)						e) braun bis hellbraun	
	f)		g)						h)	i)
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	i)
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	i)
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	i)

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B3								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden, Grasnarbe	g)	h)	i)				
0,40	a) Auffüllung: Schluff, tonig, sandig					ep	BP1	0,40
	b) Ziegelreste							
	c) erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,80	a) Schluff, tonig, feinsandig					ep	BP2	0,80
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) beige, braunbeige					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) Schluff, feinsandig, tonig					ep	BP3	1,70
	b)							
	c)	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Schluff, tonig, feinsandig					ep	BP4	2,00
	b) organische Reste							
	c)	d)	e) dunkelbraun, dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B3								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,20	a) Schluff, tonig, feinsandig					ep	BP5	2,20
	b)							
	c) erdfeucht		d)	e) grau, ocker				
	f)	g)	h)	i)				
2,80	a) Schluff, tonig, feinsandig					ep	BP6	2,80
	b)							
	c)		d)	e) hellgrau, ocker, braun				
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, stark tonig, sandig					ep	BP7	3,00
	b)							
	c) erdfeucht		d)	e) bunt, grau				
	f)	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, stark tonig, stark kiesig, sandig					ep	BP8	4,00
	b)							
	c)		d)	e) hellgrau, gelblich				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B30								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,20	a) Asphalt					K	KP1	0,20
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)					
0,30	a) Auffüllung:Kies					ep	BP1	0,30
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)					
0,50	a) Auffüllung:Kies, sandig, schwach schluffig					ep	BP2	0,50
	b)							
	c)	d)	e) grau bis braun					
	f)	g)	h)					
0,75	a) Auffüllung:Schluff, tonig					ep	BP3	0,75
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis grau					
	f)	g)	h)					
1,65	a) Schluff, tonig					ep	BP4	1,65
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau					
	f)	g)	h)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B30								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,00	a) Schluff, tonig					ep	BP5	2,00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun bis olivgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B31								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,13	a) Asphalt					K	KP1	0,13
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h) i)					
0,35	a) Auffüllung:Kies					ep	BP1	0,35
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h) i)					
0,65	a) Auffüllung:Kies, sandig, schwach schluffig					ep	BP2	0,65
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
1,00	a) Auffüllung:Schluff, tonig					ep	BP3	1,00
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau					
	f)	g)	h) i)					
1,60	a) Schluff, tonig					ep	BP4	1,60
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h) i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B31								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,70	a) Schluff, tonig				kein weiterer Bohrfortschritt	ep	BP5	1,70
	b)							
	c)		d)	e) grau bis schwarz				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B32								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,14	a) Asphalt					K	KP1	0,14
	b)							
	c)		d)	e) schwarz				
	f)	g)	h)	i)				
0,35	a) Auffüllung:Kies					ep	BP1	0,35
	b)							
	c)		d)	e) grau				
	f)	g)	h)	i)				
0,55	a) Auffüllung:Kies, sandig, schwach schluffig					ep	BP2	0,55
	b)							
	c)		d)	e) grau bis braun				
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Auffüllung:Kies, schluffig, Asphaltreste					ep	BP3	0,70
	b)							
	c)		d)	e) grau bis braun				
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff					ep	BP4	1,50
	b)							
	c)		d)	e) grau bis braun, oliv				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B32								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
2,00	a) Schluff, schwach kiesig					ep	BP5	2,00
	b)							
	c)	d)	e) hellgrau, olivgrau					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B33								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,08	a) Asphalt					K	KP1	0,08
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)					
0,15	a) Auffüllung:Kies					ep	BP1	0,15
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)					
1,20	a) Schluff, tonig					ep	BP2	1,20
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau					
	f)	g)	h)					
1,50	a) Schluff, tonig					ep	BP3	1,50
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau					
	f)	g)	h)					
2,90	a) Schluff, tonig, schwach kiesig					ep	BP4	2,90
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau					
	f)	g)	h)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2			
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015			
Bohrung: B33									
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
3,00	a) Mergelstein				kein weiterer Bohrfortschritt	ep	BP5	3,00	
	b)								
	c)		d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B34								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,22	a) Asphalt					K	KP1	0,22
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)					
0,29	a) Asphalt					K	KP2	0,29
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)					
0,50	a) Auffüllung:Kies					ep ep	BP1 BP2	0,40 0,50
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)					
0,60	a) Auffüllung:Kies, sandig					ep	BP3	0,60
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)					
0,85	a) Auffüllung:Schluff, tonig					ep	BP4	0,85
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)					

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 2.2 Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B34								
1	2				3	4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,50	a) Schluff, tonig					ep	BP5	1,50
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Schluff, tonig					ep	BP6	2,00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: B36								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,06	a) Asphalt							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Auffüllung:Kies					ep	BP1	0,50
	b)							
	c)		d)	e) grau, (Schotter)				
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Schluff, tonig, schwach sandig					ep ep	BP2 BP3	1,00 2,00
	b)							
	c)		d)	e) graubraun, braun				
	f)	g)	h)	i)				
3,60	a) Schluff, tonig, schwach sandig					ep ep	BP4 BP5	3,00 3,60
	b)							
	c)		d)	e) dunkelbraun, braun				
	f)	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, stark tonig, sandig							
	b)							
	c)		d)	e) bunt				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B5								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,50	a) Auffüllung: Schluff, tonig, sandig					ep	BP1	0,50
	b) Ziegelreste							
	c) trocken	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Schluff, tonig, feinsandig					ep	BP2	1,00
	b)							
	c) trocken	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
1,90	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig					ep	BP3	1,90
	b)							
	c)	d)	e) braun, gelblich					
	f)	g)	h)	i)				
2,30	a) Schluff, stark tonig, feinsandig, schwach kiesig					ep	BP4	2,30
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun, hellgrau, gelblich,					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B5								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,50	a) Schluff, stark tonig, feinsandig					ep	BP5	3,50
	b)							
	c)	d)	e) braun, schwach rotlich					
	f)	g)	h)	i)				
4,00	a) Kernverlust, vermutlich Mergelstein							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
4,80	a) Schluff, tonig, feinsandig					ep	BP6	4,80
	b)							
	c)	d)	e) braunrotlich, grau					
	f)	g)	h)	i)				
5,60	a) Schluff, stark tonig, sandig, stark kiesig					ep	BP7	5,60
	b)							
	c)	d)	e) gelblichgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B6								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,03	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,40	a) Auffüllung:Kies, schwach schluffig, schwach sandig					ep	BP1	0,40
	b)							
	c)	d)	e) grau, (Schotter)					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Schluff, schwach sandig, stark tonig					ep ep	BP2 BP3	1,50 2,00
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,90	a) Schluff, tonig, schwach sandig					ep	BP4	2,90
	b)							
	c)	d)	e) gelblichbraun					
	f)	g)	h)	i)				
4,10	a) Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, tonig					ep	BP5	4,00
	b)							
	c)	d)	e) gelblichbraun, braunbeige,					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 28.10.2015		
Bohrung: B6								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
5,40	a) Schluff, stark tonig, schwach sandig, stark kiesig					ep ep	BP6 BP7	5,00 5,40
	b)							
	c)	d)	e) hellgrau, hellbraunlich,					
	f)	g)	h) i)					
5,50	a) Kalkstein, dolimitisiert, entfestigt							
	b)							
	c)	d)	e) gelblich					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 30.10.2015		
Bohrung: B7								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Mutterboden, braun	g)	h)	i)				
0,70	a) Auffüllung: Schluff, tonig, feinsandig, Schotterreste					ep	BP1	0,70
	b)							
	c) trocken		d)	e) dunkelbraun, braun				
	f)	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, tonig, feinsandig					ep	BP2	1,20
	b)							
	c)		d)	e) braun				
	f)	g)	h)	i)				
2,40	a) Schluff, stark tonig, schwach kiesig, sandig					ep	BP3	2,00
	b)							
	c)		d)	e) hellbraun, hellgrau				
	f)	g)	h)	i)				
2,50	a) Schluff, tonig, organische Reste							
	b)							
	c)		d)	e) hellgrau				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 30.10.2015		
Bohrung: B7								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,00	a) Schluff, stark tonig, sandig, stark kiesig					ep	BP4	3,00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun, hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
3,30	a) Mergelstein, entfestigt					ep	BP5	3,20
	b)							
	c)	d)	e) gelblichgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 30.10.2015		
Bohrung: B8								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,03	a) Asphalt							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Auffüllung:Kies, schwach schluffig, schwach sandig							
	b)							
	c)		d)	e) grau, (Schotter)				
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Schluff, tonig, sandig					ep	BP1	1,00
	b)							
	c)		d)	e) graubraun				
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff, tonig, sandig, organische Reste					ep	BP2	1,50
	b)							
	c)		d)	e) braun, grau, rostig				
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Schluff, tonig, sandig					ep	BP3	2,00
	b)							
	c)		d)	e) graubraun, hellgrau, gelblich				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 30.10.2015		
Bohrung: B8								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,70	a) Schluff, stark tonig, sandig, stark kiesig					ep	BP4	2,70
	b)							
	c)		d)	e) hellgrau				
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, stark tonig, sandig					ep	BP5	3,00
	b)							
	c)		d)	e) grau bis hellgrau, gelblich				
	f)	g)	h)	i)				
3,10	a) Mergelstein, entfestigt bis zersetzt							
	b)							
	c)		d)	e) beige				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 04.11.2015		
Bohrung: SCH/GWM11								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,50	a)				ep	BP1	0,50	
	b)							
	c) trocken	d)	e) hellbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)					i)
2,10	a) Schluff, schwach tonig				ep	BP2	2,10	
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)					i)
3,40	a) Schluff, stark tonig, schwach kiesig				ep	BP3	3,40	
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, blaugrau					
	f)	g)	h)					i)
4,00	a) Kies, steinig, stark schluffig, stark tonig				ep	BP4	4,00	
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, graubraun					
	f)	g)	h)					i)
4,10	a) Mergelstein				ep	BP5	4,10	
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) schluffig							
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, tonig					ep	BP1	1,20
	b)							
	c)	d)	e) braun, olivbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,10	a) Schluff, tonig, schwach kiesig					ep	BP2	2,10
	b)							
	c)	d)	e) olivbraun, braun, violett					
	f)	g)	h)	i)				
3,10	a) Kies, schluffig, sandig, schwach schluffig					ep	BP3	3,10
	b)							
	c)	d)	e) olivbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,80	a) Schluff, stark tonig, schwach sandig					ep	BP4	3,80
	b)							
	c)	d)	e) blaugrau, olivgrau					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,90	a) Mergelstein					ep	BP5	3,90
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH10								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Mutterboden, hellbraun, trocken	g)	h)	i)				
2,00	a) Schluff, tonig					ep	BP1	2,00
	b)							
	c)		d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h)	i)				
2,40	a) Schluff, tonig					ep	BP2	2,40
	b)							
	c)		d)	e) braun, olivbraun				
	f)	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, tonig, schwach kiesig bis kiesig					ep	BP3	4,00
	b)							
	c)		d)	e) olivgrau, olivbraun				
	f)	g)	h)	i)				
4,50	a) Kies, schluffig, sandig, schwach tonig					ep	BP4	4,50
	b)							
	c)		d)	e) olivgrau, blaugrau				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH10								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,70	a) Mergelstein					ep	BP5	4,70
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 04.11.2015		
Bohrung: SCH12								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,40	a) schluffig					ep	BP1	0,40
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)					
1,10	a) Schluff, tonig					ep	BP2	1,10
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun bis gelbbraun					
	f)	g)	h)					
1,40	a) Schluff, stark kiesig, schwach sandig, schwach tonig					ep	BP3	1,40
	b)							
	c)	d)	e) hellgrau, olivgrau					
	f)	g)	h)					
1,80	a) Mergelstein					ep	BP4	1,80
	b)							
	c)	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)					
2,50	a) Schluff, tonig					ep	BP5	2,50
	b)							
	c)	d)	e) braungrau bis olivgrau					
	f)	g)	h)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 04.11.2015		
Bohrung: SCH12								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,00	a) Kies, schwach tonig, stark schluffig, schwach sandig					ep	BP6	3,00
	b)							
	c) naß		d)	e) gelbbraun				
	f)	g)	h)	i)				
3,20	a) Kalkstein					ep	BP7	3,20
	b)							
	c)		d)	e) gelbbraun bis gelbgrau				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt. Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH13								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a)							
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, tonig					ep	BP1	1,20
	b) Ziegelreste, alte Leitung (0,9m)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Schluff, tonig					ep	BP2	2,20
	b)							
	c)	d)	e) rotbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,30	a) Schluff, tonig, schwach kiesig bis kiesig					ep	BP3	3,30
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, rotbraun					
	f)	g)	h)	i)				
4,20	a) Schluff, stark kiesig, schwach sandig, schwach tonig					ep	BP4	4,20
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, rotbraun					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt. Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH13								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,30	a) Mergelstein, Kalkstein					ep	BP5	4,30
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH2								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Mutterboden, hellbraun	g)	h)	i)				
0,90	a) Auffüllung: Schluff, tonig, schwach feinsandig					ep	BP1	0,90
	b) Ziegelreste							
	c)		d)	e) braun				
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff, tonig					ep	BP2	1,50
	b)							
	c)		d)	e) braun				
	f)	g)	h)	i)				
2,60	a) Schluff, tonig, kiesig					ep	BP3	2,60
	b)							
	c)		d)	e) olivgrau, blaugrau				
	f)	g)	h)	i)				
4,00	a) Kies, schluffig, sandig, schwach tonig					ep	BP4	4,00
	b)							
	c)		d)	e) olivgrau, blaugrau				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH2								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,10	a) Schluff, stark tonig, organisch					ep	BP5	4,10
	b)							
	c)		d)	e) schwarz				
	f)	g)	h)	i)				
4,20	a) Mergelstein					ep	BP6	4,20
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH3								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,45	a)							
	b)							
	c) trocken		d)	e)				
	f) Mutterboden, hellbraun	g)	h)	i)				
1,80	a) Schluff, tonig					ep	BP1	1,80
	b)							
	c)		d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, stark tonig, schwach sandig					ep	BP2	3,00
	b)							
	c)		d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, tonig, schwach kiesig					ep	BP3	4,00
	b)							
	c)		d)	e) olivgrau				
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Schluff, stark kiesig, schwach sandig, schwach tonig					ep	BP4	5,00
	b)							
	c)		d)	e) olivgrau				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH3								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,10	a) Kalkstein, Mergelstein							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 04.11.2015		
Bohrung: SCH4								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Mutterboden, braun	g)	h)	i)				
0,70	a) Schluff, tonig					ep	BP1	0,70
	b)							
	c)		d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Schluff, tonig					ep	BP2	2,00
	b)							
	c)		d)	e) braun				
	f)	g)	h)	i)				
2,70	a) Schluff, tonig					ep	BP3	2,70
	b)							
	c)		d)	e) olivbraun, olivgrau				
	f)	g)	h)	i)				
3,10	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, stark kiesig					ep	BP4	3,10
	b)							
	c)		d)	e) olivgrau, olivbraun				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 04.11.2015		
Bohrung: SCH4								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
3,30	a) Mergelstein					ep	BP5	3,30
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)					
4,20	a) Schluff, tonig, schwach kiesig bis kiesig					ep	BP6	4,20
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, olivbraun					
	f)	g)	h)					
4,60	a) Kies, schwach sandig, stark schluffig, schwach tonig					ep	BP7	4,60
	b)							
	c) naß	d)	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)					
4,70	a) Kalkstein					ep	BP8	4,70
	b)							
	c)	d)	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH5								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Auffüllung: Schluff, tonig					ep	BP1	1,20
	b)							
	c)		d)	e) braun, hellbraun				
	f)	g)	h)	i)				
1,60	a) Schluff, tonig					ep	BP2	1,60
	b)							
	c)		d)	e) olivgrau, olivbraun				
	f)	g)	h)	i)				
3,40	a) Schluff, stark tonig					ep	BP3	3,40
	b)							
	c)		d)	e) graublau, olivgrau				
	f)	g)	h)	i)				
4,00	a) Kies, schluffig, sandig, schwach tonig					ep	BP4	4,00
	b)							
	c) naß		d)	e) olivgrau, graublau				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH5								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,50	a) Schluff, tonig, schwach kiesig					ep	BP5	4,50
	b)							
	c)		d)	e) olivgrau, graublau				
	f)	g)	h)	i)				
4,60	a) Mergelstein					ep	BP6	4,60
	b)							
	c)		d)	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 04.11.2015		
Bohrung: SCH6								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,40	a)				ep	BP1	0,40	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden, hellbraun, trocken	g)	h)					i)
1,20	a) Schluff, tonig				ep	BP2	1,20	
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun, gelbbraun					
	f)	g)	h)					i)
1,50	a) Schluff, stark tonig, stark kiesig, schwach sandig				ep	BP3	1,50	
	b)							
	c)	d)	e) olivbraun, blaugrau					
	f)	g)	h)					i)
2,10	a) Schluff, tonig				ep	BP4	2,10	
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, olivbraun					
	f)	g)	h)					i)
2,40	a) Kies, schwach sandig, schwach tonig, stark schluffig				ep	BP5	2,40	
	b)							
	c)	d)	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)					i)

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 04.11.2015		
Bohrung: SCH6								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,50	a) Kalkstein					ep	BP6	2,50
	b)							
	c)		d)	e) gelbbraun				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 03.11.2015		
Bohrung: SCH7								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden, hellbraun, trocken	g)	h)	i)				
1,70	a) Schluff, tonig					ep	BP1	1,70
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,50	a) Schluff, tonig					ep	BP2	3,50
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, olivbraun					
	f)	g)	h)	i)				
4,30	a) Schluff, schwach tonig, stark kiesig, schwach sandig, schwach steinig					ep	BP3	4,30
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, blaugrau					
	f)	g)	h)	i)				
4,40	a) Mergelstein					ep	BP4	4,40
	b) z.T. dolomitisiert							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

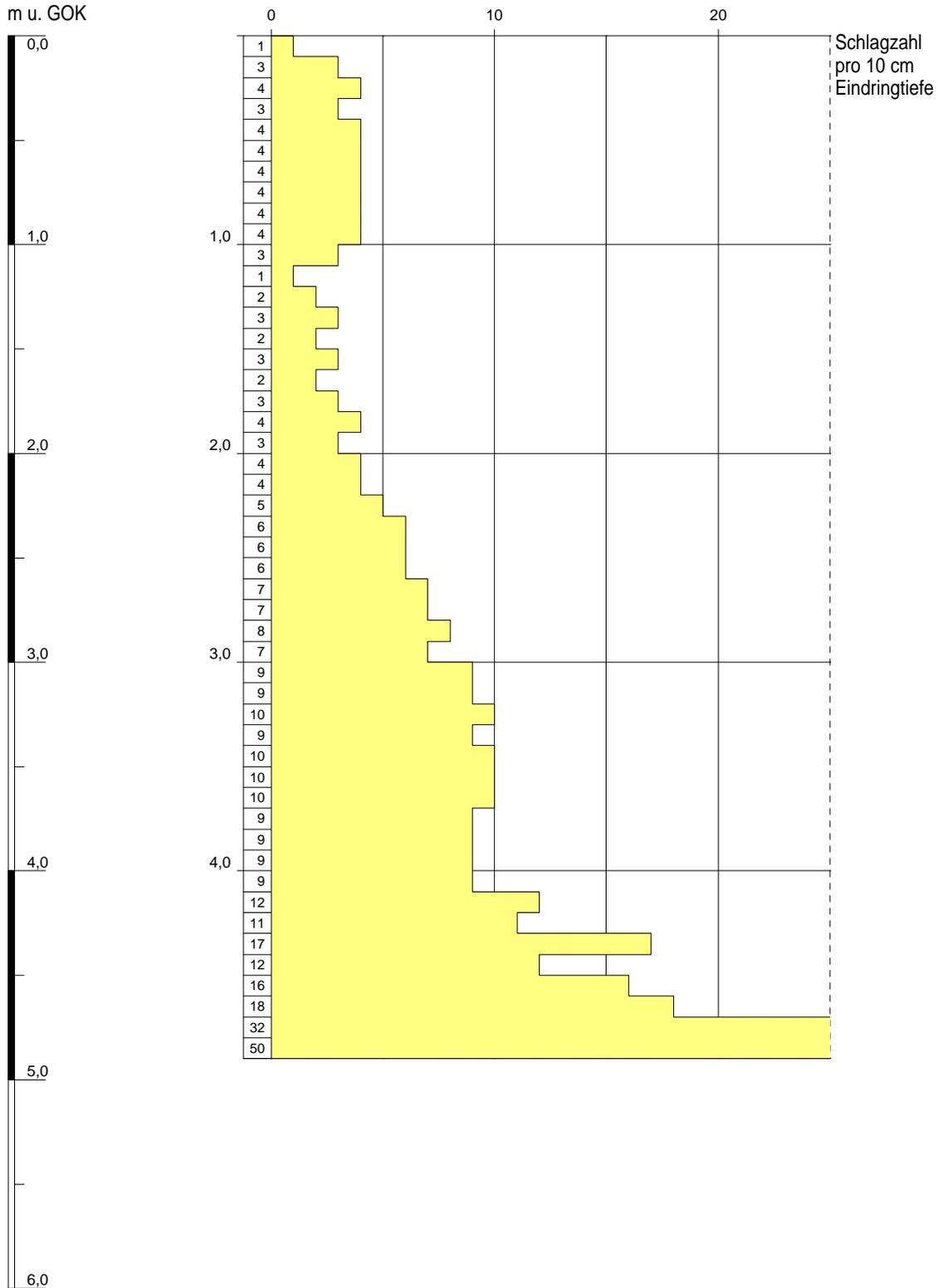
		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 04.11.2015		
Bohrung: SCH8								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,25	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden, schluffig, dunkelbraun	g)	h)	i)				
0,60	a) Auffüllung: Schluff, tonig					ep	BP1	0,60
	b) Ziegelreste							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Schluff, tonig					ep	BP2	1,00
	b)							
	c)	d)	e) braun, gelbbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) Schluff, stark kiesig, schwach sandig, schwach tonig					ep	BP3	1,70
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, olivbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,40	a) Schluff, tonig, kiesig					ep	BP4	2,40
	b)							
	c)	d)	e) olivgrau, olivbraun					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 110419, Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain						Datum: 04.11.2015		
Bohrung: SCH8								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,70	a) Mergelstein					ep	BP5	2,70
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
3,20	a) Kies, schwach sandig, stark schluffig, schwach tonig					ep	BP6	3,20
	b)							
	c) naß	d)	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,40	a) Kalkstein					ep	BP7	3,40
	b)							
	c)	d)	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Anlage 2.3 Schlagzahldiagramme der Rammsondierungen

DPH1

Tiefe
m u. GOK

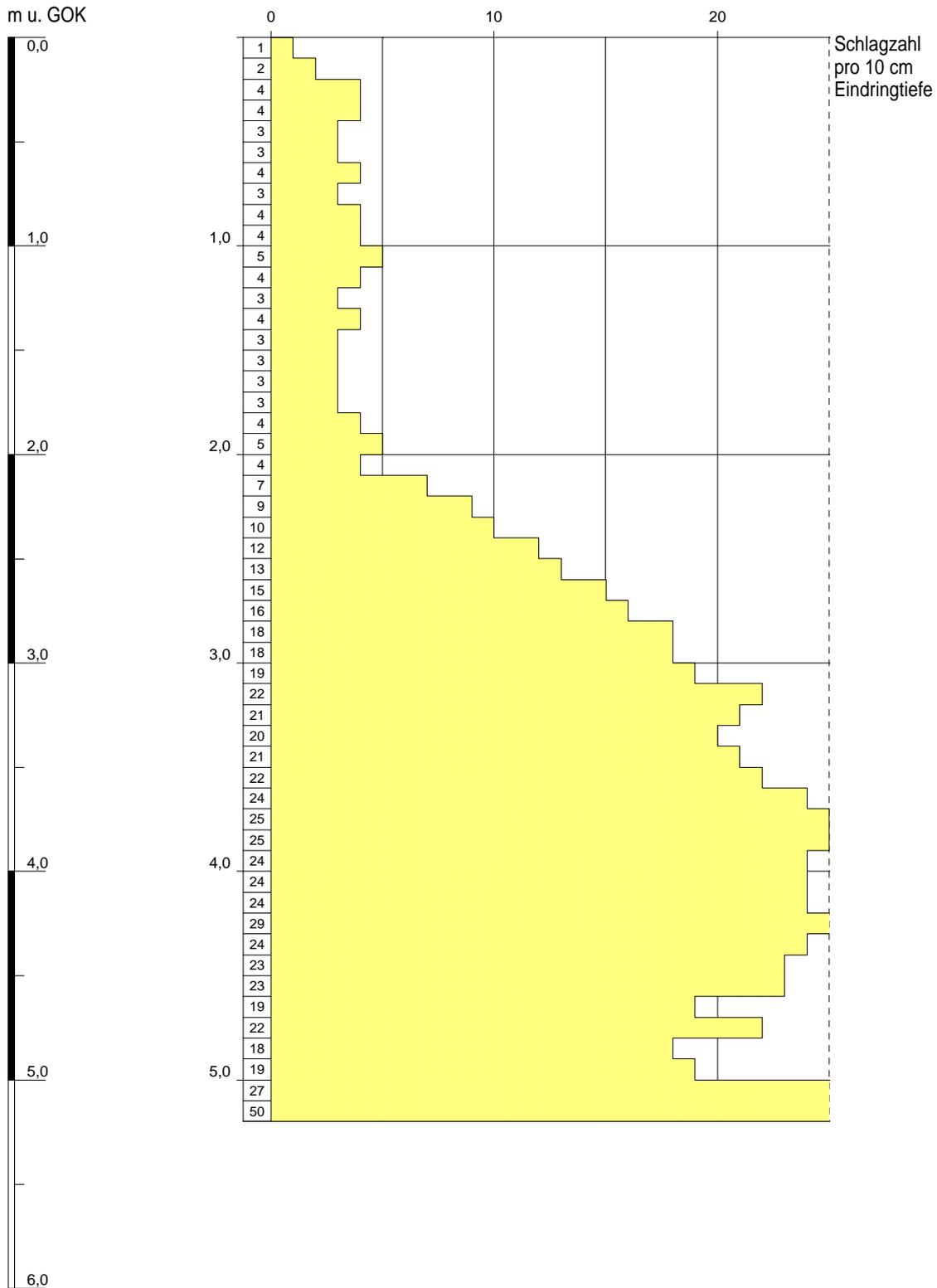


Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419		
Sondierung: DPH1		
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556047,1	
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441863,0	
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvar / U.Biehler	Ansatzhöhe: 388,88 mNN	
Bohrdatum: 22.10.2015	Anlage: 2.3.1	

DPH2

Tiefe
m u. GOK

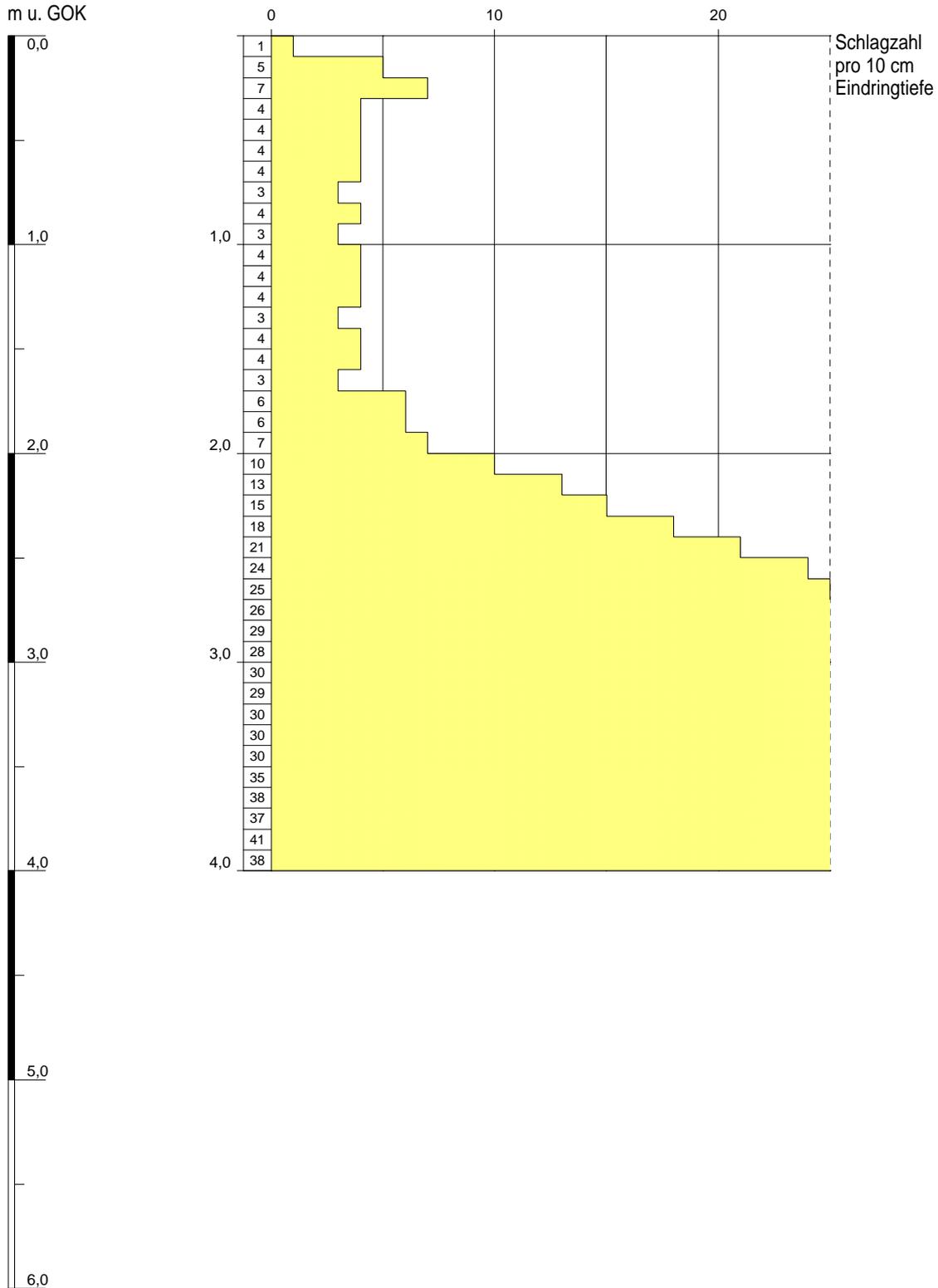


Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419		
Sondierung: DPH2		
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556210,9	
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441938,5	
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvar / U.Biehler	Ansatzhöhe: 390,07 mNN	
Bohrdatum: 22.10.2015	Anlage: 2.3.2	

DPH3

Tiefe
m u. GOK

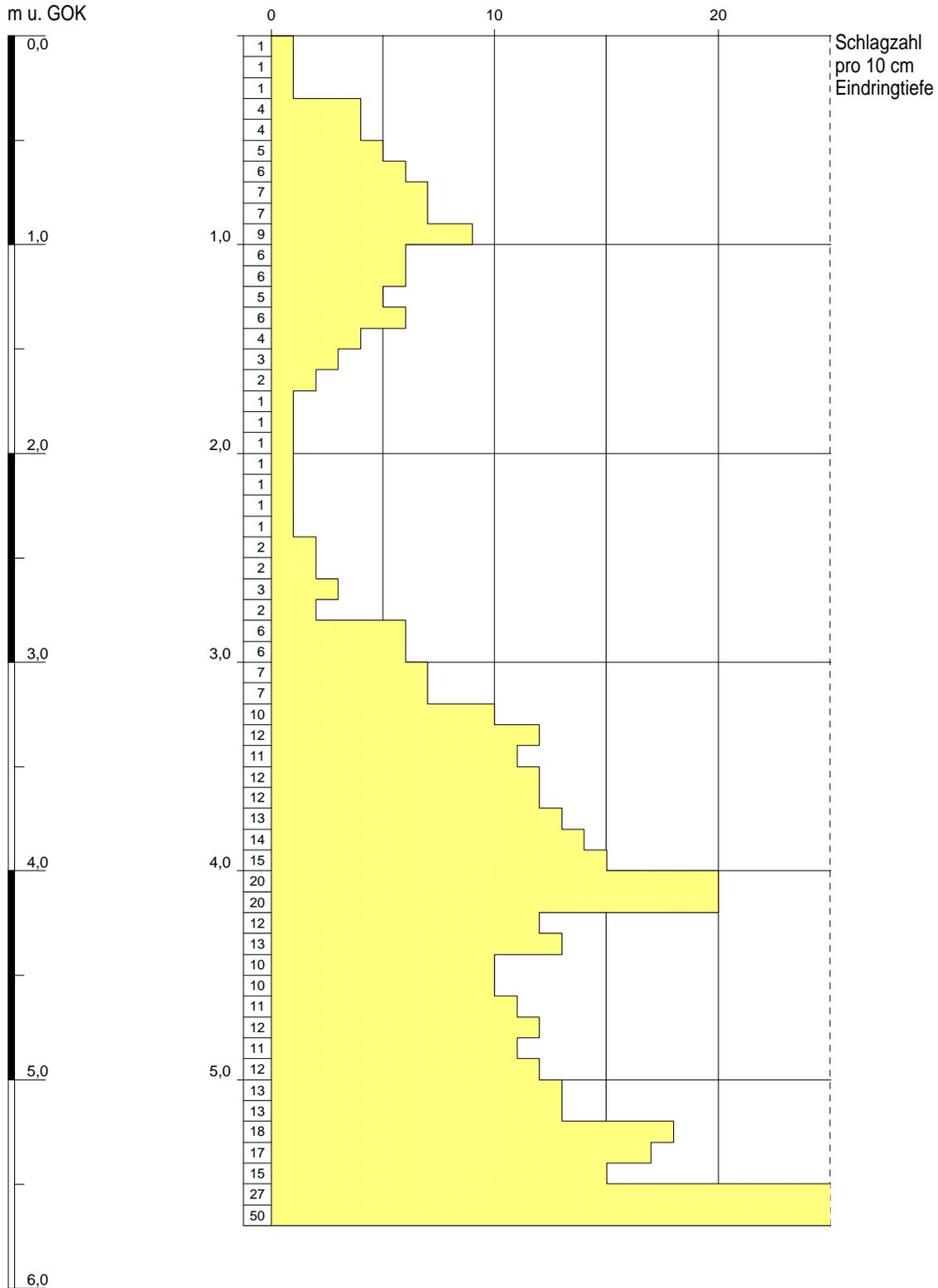


Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt. Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419		
Sondierung: DPH3		
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556176,4	
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441822,0	
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvar / U.Biehler	Ansatzhöhe: 388,95 mNN	
Bohrdatum: 22.10.2015	Anlage: 2.3.3	

DPH4

Tiefe
m u. GOK

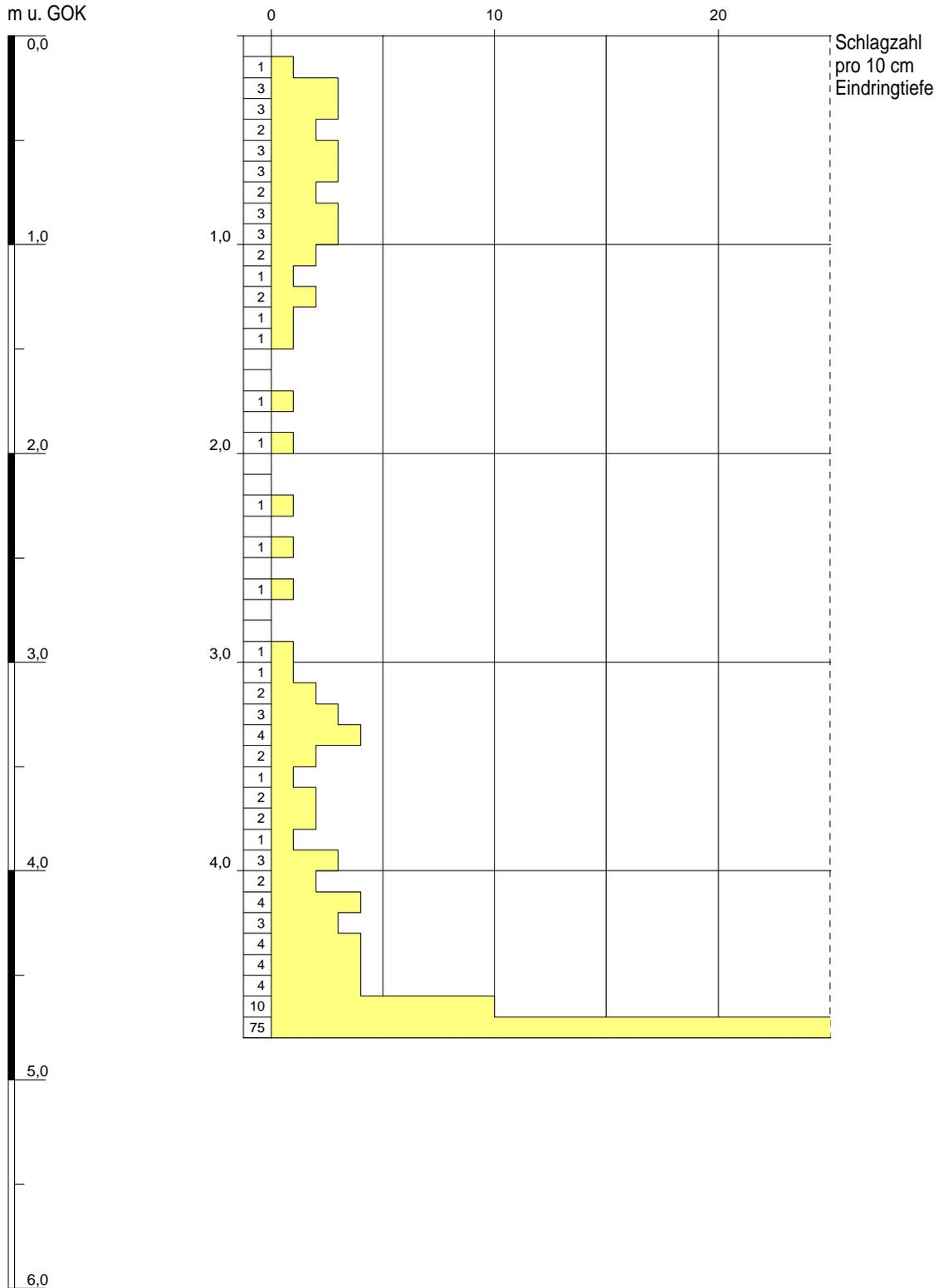


Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419		
Sondierung: DPH4		
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556327,9	
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441902,8	
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvar / U.Biehler	Ansatzhöhe: 387,81 mNN	
Bohrdatum: 22.10.2015	Anlage: 2.3.4	

DPH5

Tiefe
m u. GOK

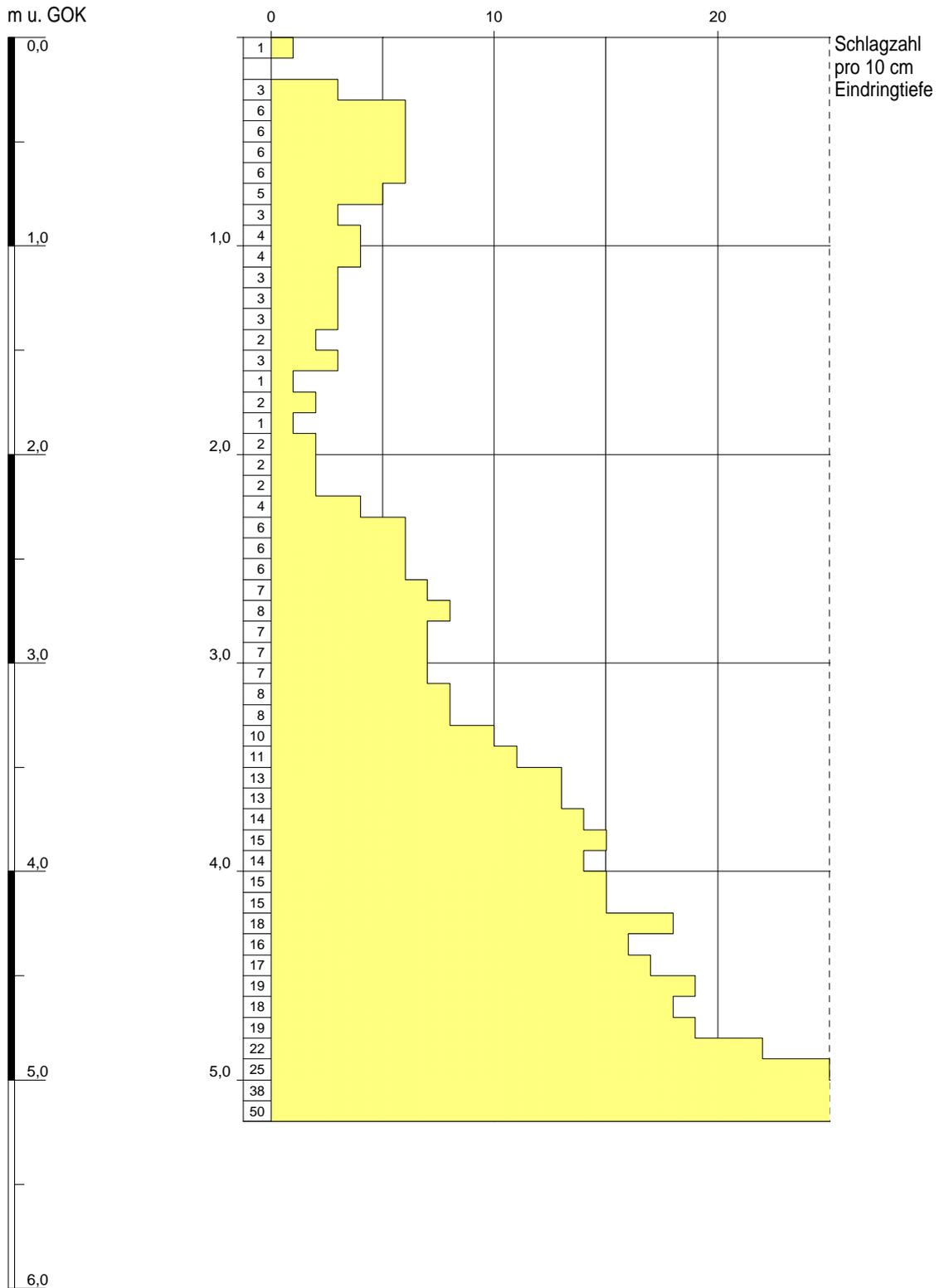


Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419		
Sondierung: DPH5		
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556205,1	
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441709,2	
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvar / U.Biehler	Ansatzhöhe: 386,83 mNN	
Bohrdatum: 22.10.2015	Anlage: 2.3.5	

DPH6

Tiefe
m u. GOK

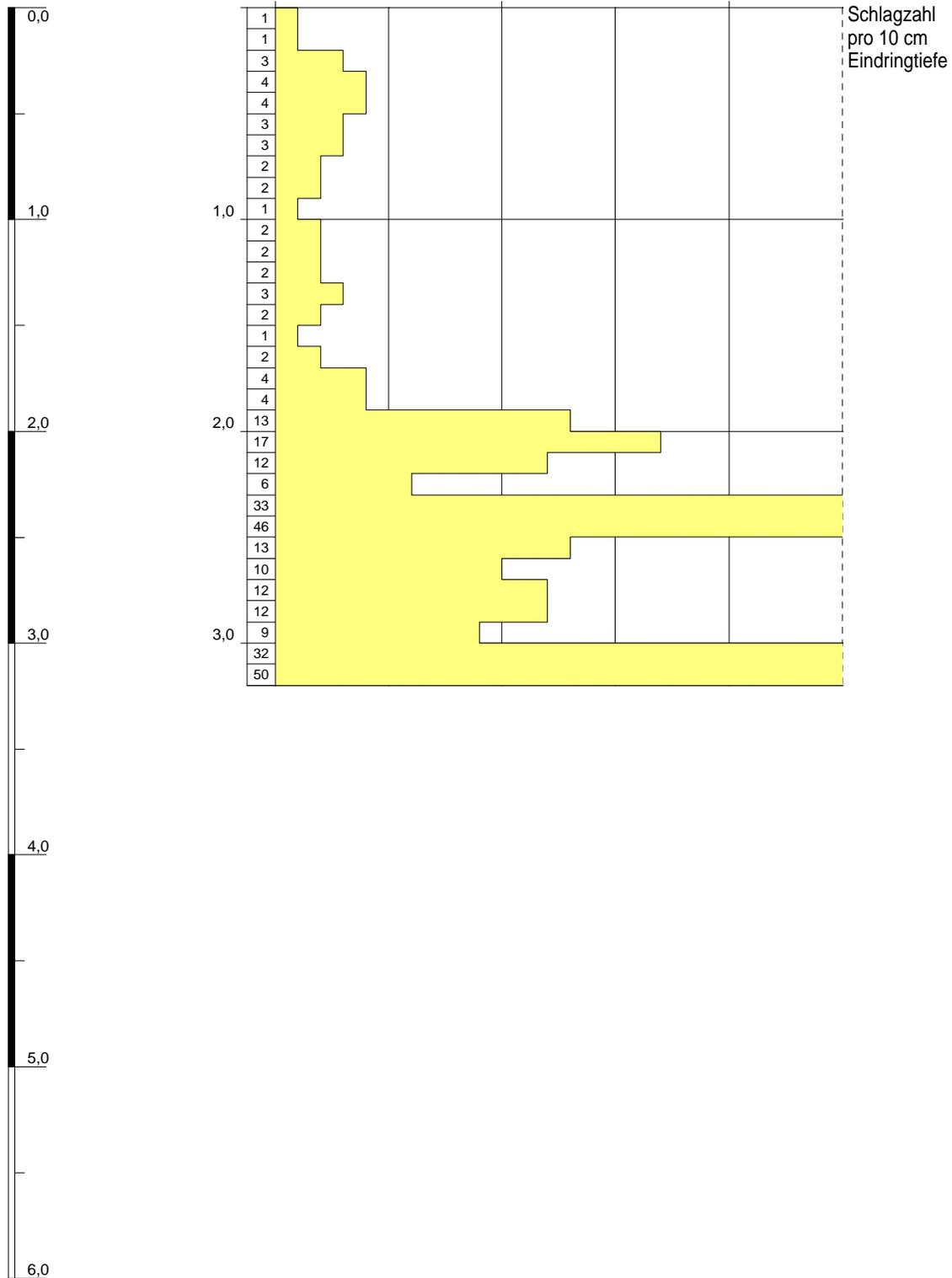


Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419		
Sondierung: DPH6		
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556398,5	
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441750,8	
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvar / U.Biehler	Ansatzhöhe: 388,50 mNN	
Bohrdatum: 22.10.2015	Anlage: 2.3.6	

DPH7

Tiefe
m u. GOK



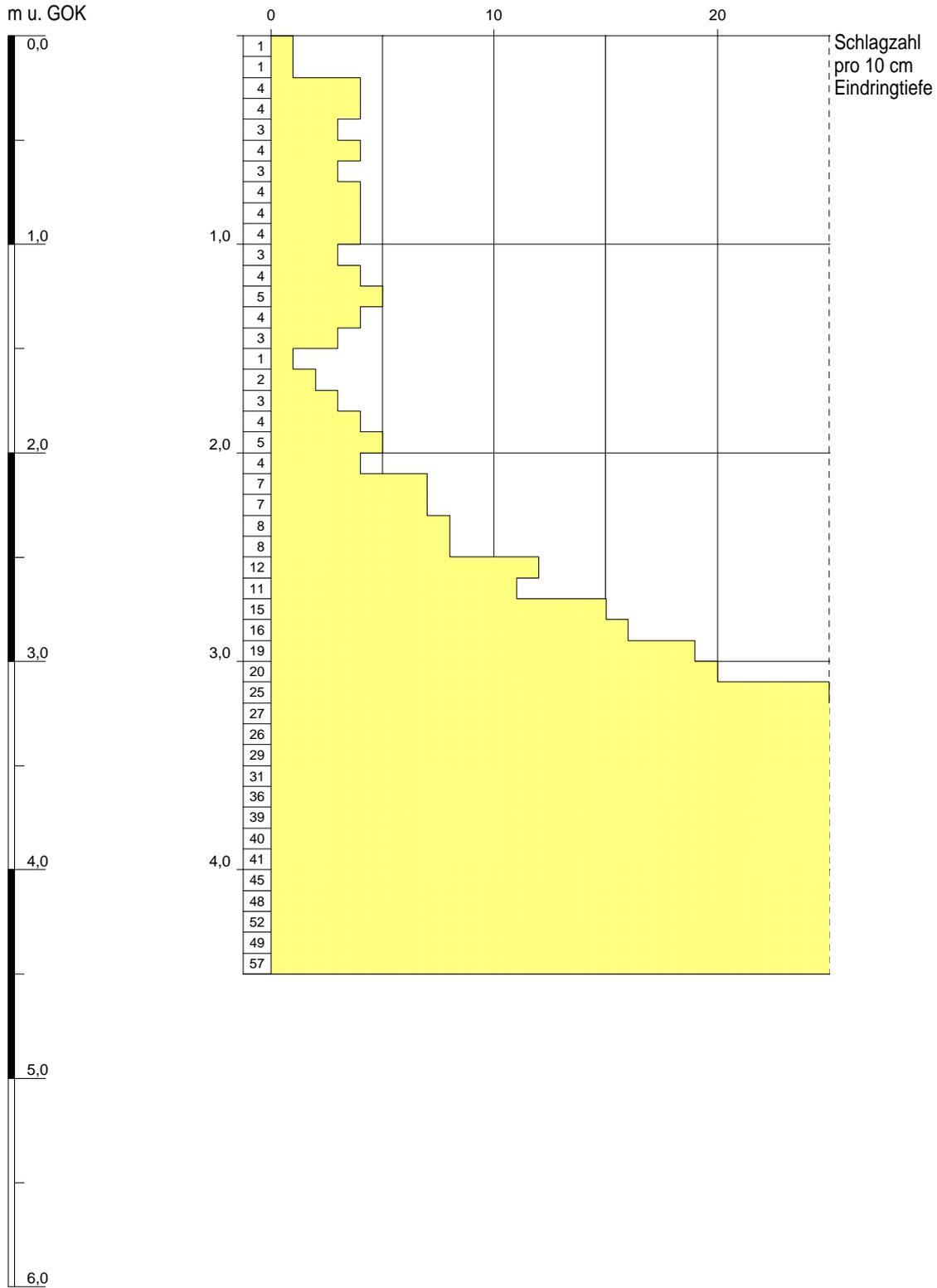
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419	
Sondierung: DPH7	
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556459,5
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441812,6
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvár / U. Biehler	Ansatzhöhe: 385,12 mNN
Bohrdatum: 22.10.2015	Anlage: 2.3.7



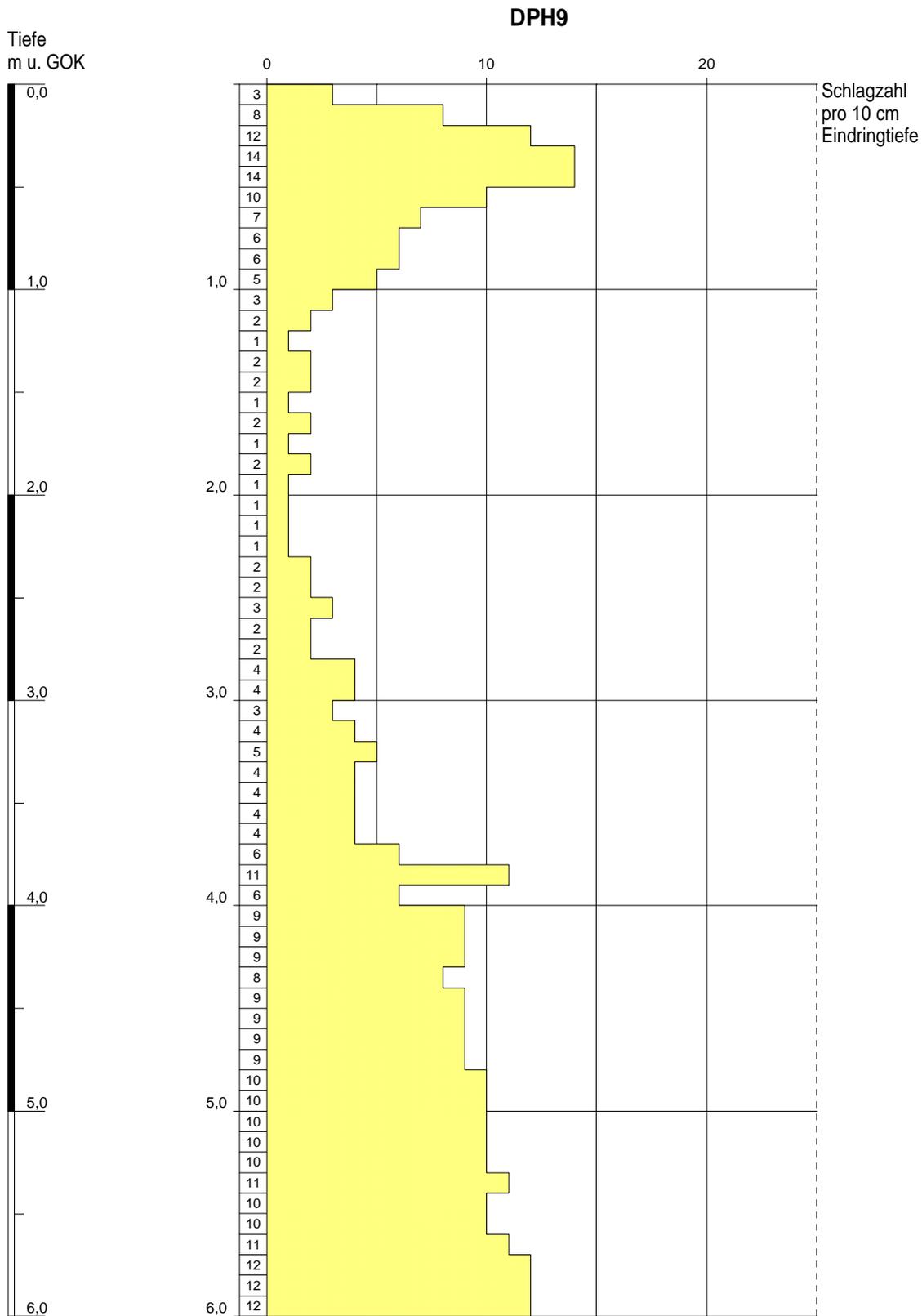
DPH8

Tiefe
m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:30

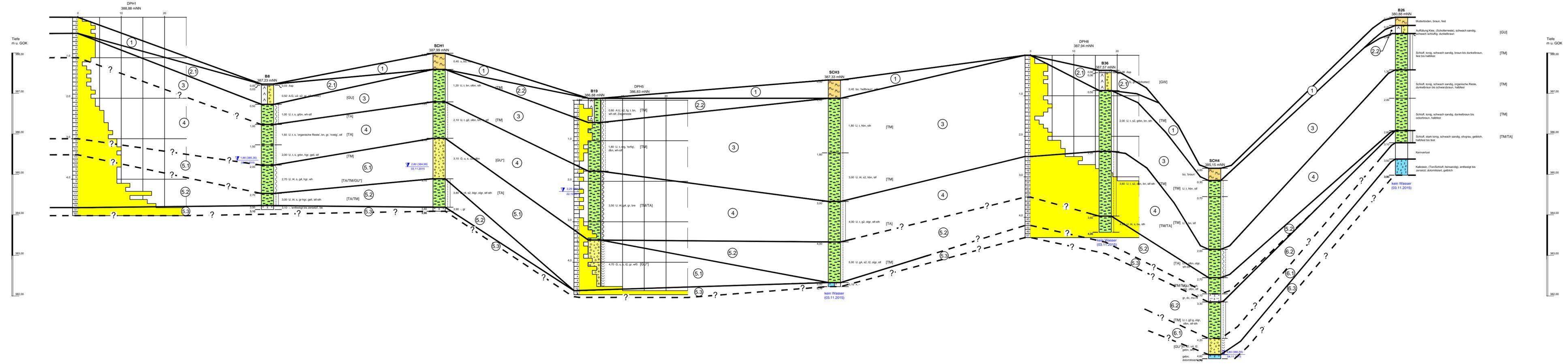
Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419		
Sondierung: DPH8		
Auftraggeber: HGE mbH	Rechtswert: 3556432,0	
Fachaufsicht: P. Bauer	Hochwert: 5441703,2	
Bearbeiter: A. Renk-Kolozsvar / U.Biehler	Ansatzhöhe: 387,94 mNN	
Bohrdatum: 22.10.2015	Anlage: 2.3.8	



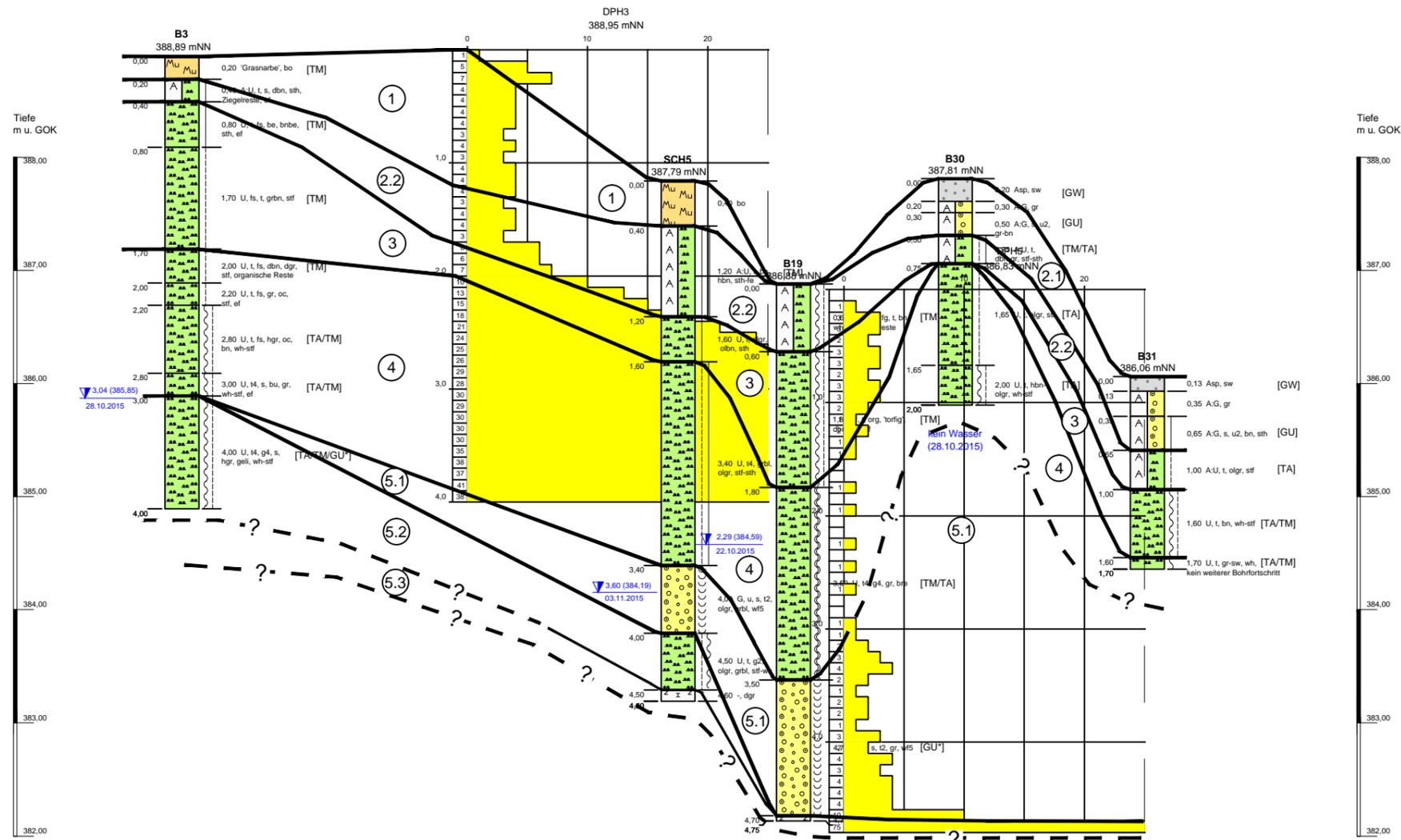
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt: Stadt Schw.-Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Projekt Nr. 110419				
Sondierung: DPH9				
Auftraggeber:	HGE mbH		Rechtswert:	3556675,5
Fachaufsicht:	P. Bauer		Hochwert:	5441650,5
Bearbeiter:	A. Renk-Kolozsvar / U.Biehler		Ansatzhöhe:	378,66 mNN
Bohrdatum:	22.10.2015	Anlage:	2.3.9	

ANLAGE 3 GEOLOGISCHE QUERPROFILE



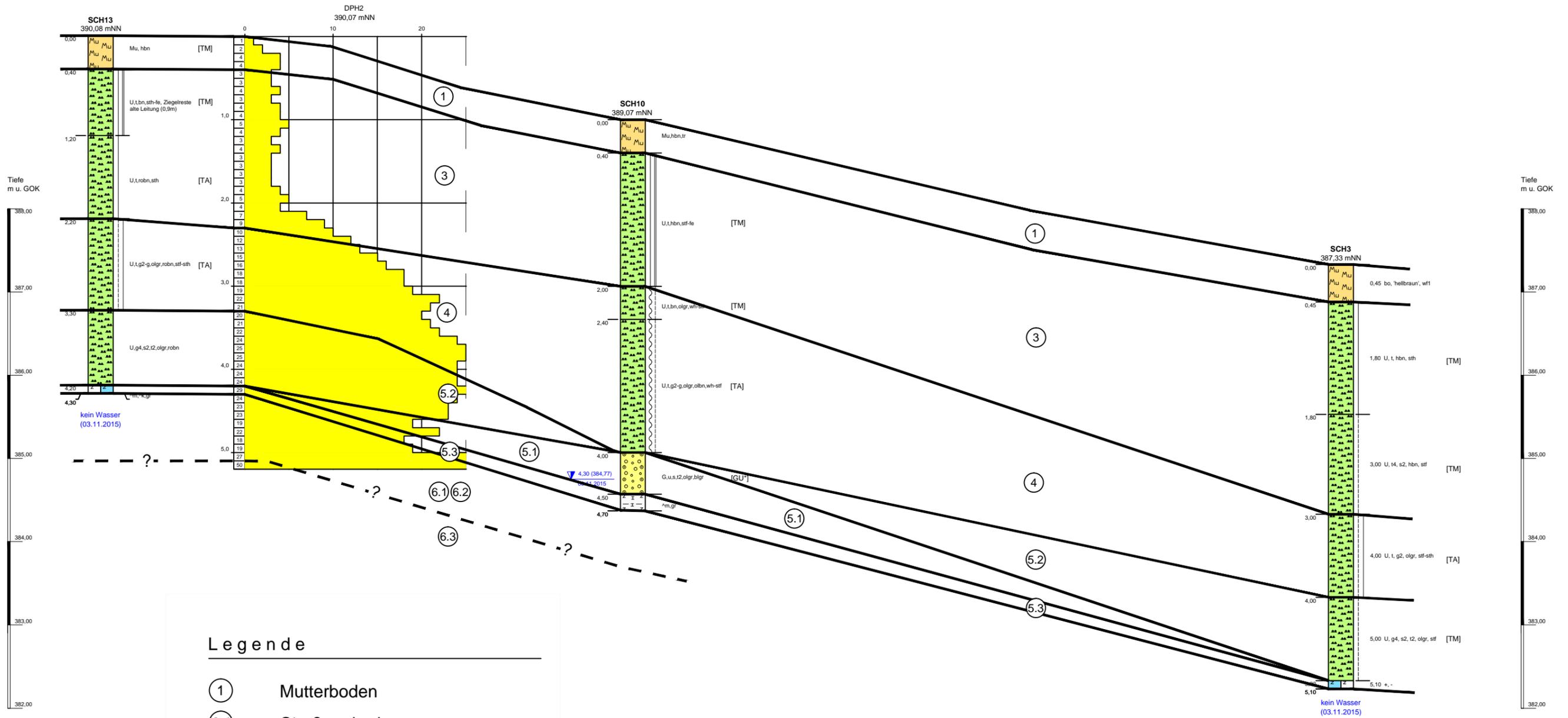
HGE mbH Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. abfalltechnischer Vorabdeklaration	Projekt-Nr. 110419	CDM Smith
	Bericht-Nr. 01	
Profilschnitt A-A	Maßstab L 1:200 H 1:50	Datum 17.12.2015 Gezeichnet bie
		Anlage-Nr. 3 Blatt 1



- ### Legende
- ① Mutterboden
 - ②.1 Straßenoberbau
 - ②.2 Auffüllung
 - ③ Lößlehm / Verwitterungslehm
 - ④ Verwitterungslehm - Lettenkeuper
 - ⑤.1 Mergelsteinersatz 1
 - ⑤.2 Mergelsteinersatz 2
 - ⑤.3 Grauer Mergelstein
 - ⑥.1 Dolom. Kalksteinersatz 1
 - ⑥.2 Dolom. Kalksteinersatz 2
 - ⑥.3 Dolomitierter Kalkstein

HGE mbH Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. abfalltechnischer Vorabdeklaration	Projekt-Nr. 110419		
	Bericht-Nr. 01		
Profilschnitt B-B	Maßstab L 1:200 H 1:50	Datum 16.12.2015	Anlage-Nr. 3
		Gezeichnet bie	Blatt 2

Q:\110000-110499\110419\500 CAD\520 GUTACHTEN\20151019 ERSCHLIEßUNG\110419-2-03 PROFILSCHNITTE, bie 17, Dez. 2015 10:42:28

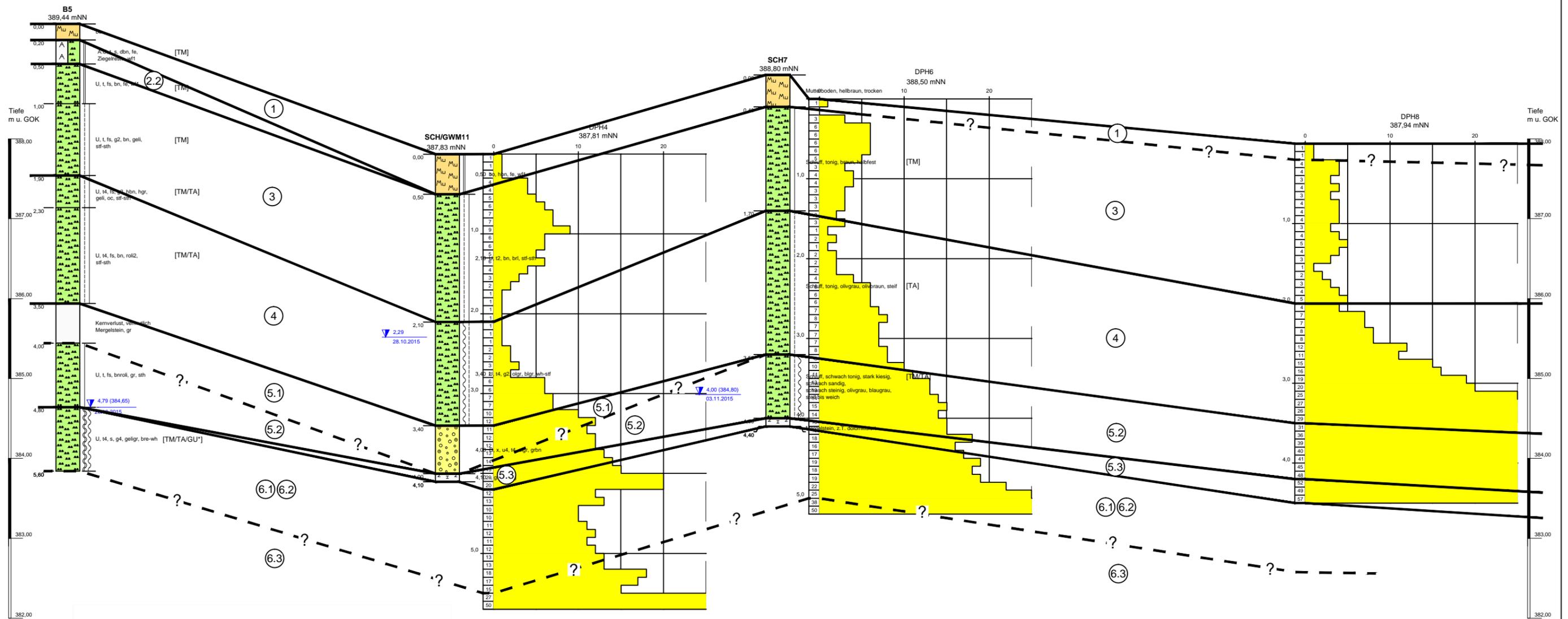


Legende

- ① Mutterboden
- ②.1 Straßenoberbau
- ②.2 Auffüllung
- ③ Lößlehm / Verwitterungslehm
- ④ Verwitterungslehm - Lettenkeuper
- ⑤.1 Mergelsteinersatz 1
- ⑤.2 Mergelsteinersatz 2
- ⑤.3 Grauer Mergelstein
- ⑥.1 Dolom. Kalksteinersatz 1
- ⑥.2 Dolom. Kalksteinersatz 2
- ⑥.3 Dolomitierter Kalkstein

HGE mbH Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. abfalltechnischer Vorabdeklaration	Projekt-Nr. 110419		
	Bericht-Nr. 01		
Profilschnitt C-C	Maßstab L 1:200 H 1:50	Datum 16.12.2015	Anlage-Nr. 3
		Gezeichnet bie	Blatt 3

Q:\110000-110499\110419\500 CAD\520 GUTACHTEN\20151019 ERSCHLIEßUNG\110419-2-03 PROFILSCHNITTE, bie 17, Dez. 2015 10:42:28

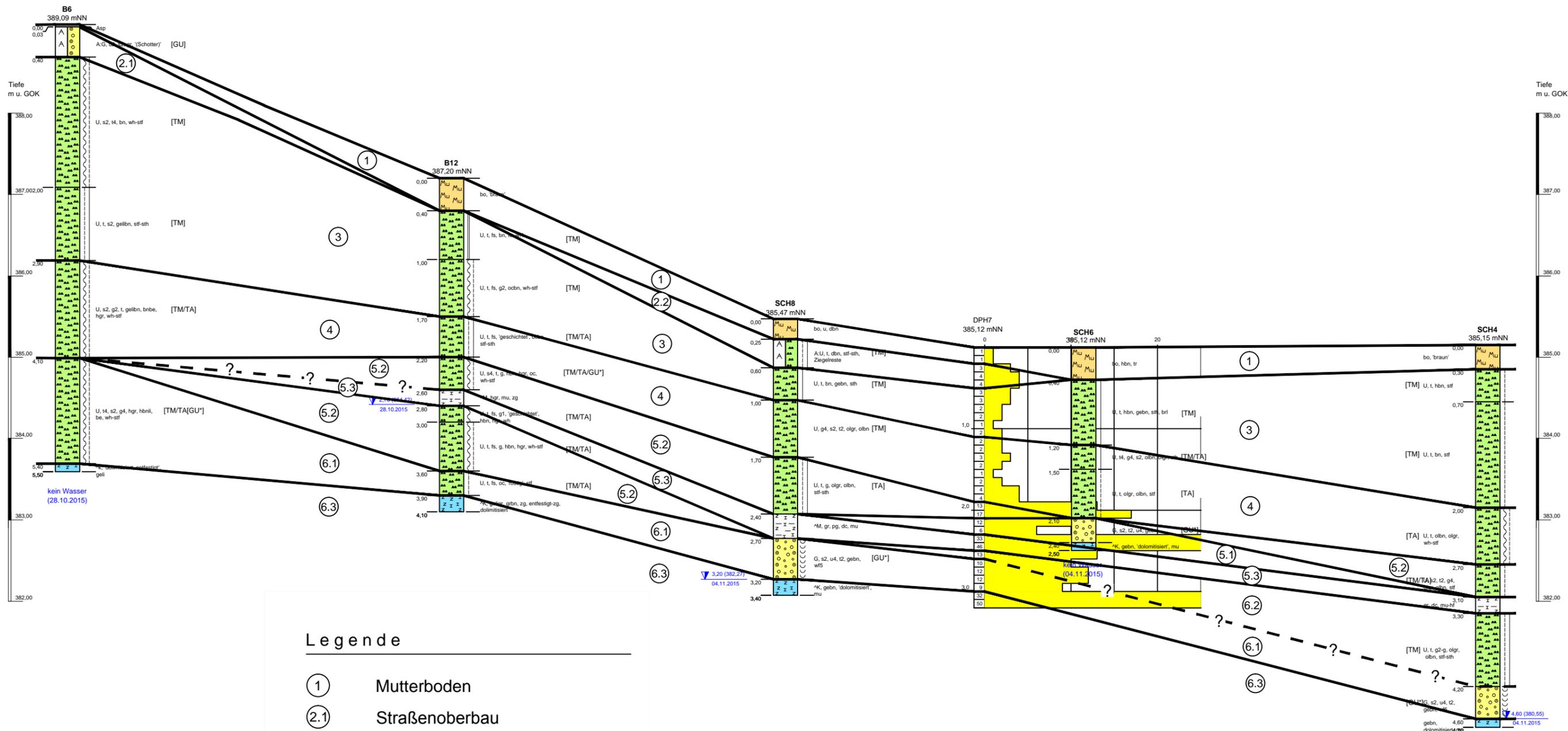


Legende

- ① Mutterboden
- ②.1 Straßenoberbau
- ②.2 Auffüllung
- ③ Lößlehm / Verwitterungslehm
- ④ Verwitterungslehm - Lettenkeuper
- ⑤.1 Mergelsteinersatz 1
- ⑤.2 Mergelsteinersatz 2
- ⑤.3 Grauer Mergelstein
- ⑥.1 Dolom. Kalksteinersatz 1
- ⑥.2 Dolom. Kalksteinersatz 2
- ⑥.3 Dolomitierter Kalkstein

HGE mbH Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. abfalltechnischer Vorabdeklaration	Projekt-Nr. 110419		
	Bericht-Nr. 01		
Profilschnitt D-D	Maßstab L 1:300 H 1:50	Datum 16.12.2015	Anlage-Nr. 3
		Gezeichnet bie	Blatt 4

QA:110000-110499\110419\500 CAD\520 GUTACHTEN\20151019\2-03 PROFILSCHNITTE, bie 17, Dez. 2015 10:42:28



- Legende**
- ① Mutterboden
 - ②.1 Straßenoberbau
 - ②.2 Auffüllung
 - ③ Lößlehm / Verwitterungslehm
 - ④ Verwitterungslehm - Lettenkeuper
 - ⑤.1 Mergelsteinzersatz 1
 - ⑤.2 Mergelsteinzersatz 2
 - ⑤.3 Grauer Mergelstein
 - ⑥.1 Dolom. Kalksteinzersatz 1
 - ⑥.2 Dolom. Kalksteinzersatz 2
 - ⑥.3 Dolomitisierter Kalkstein

HGE mbH Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. abfalltechnischer Vorabdeklaration	Projekt-Nr. 110419	CDM Smith	
	Bericht-Nr. 01		
Profilschnitt E-E	Maßstab L 1:200 H 1:50	Datum 16.12.2015	Anlage-Nr. 3
		Gezeichnet bie	Blatt 5

ANLAGE 4 BODENMECHANISCHE LABORERGBNISSE

- 4.1 Wassergehalte nach DIN EN ISO
17892-1

- 4.2 Zustandsgrenzen nach
DIN 18122

- 4.3 Kornverteilungskurven nach
DIN 18123

- 4.4 Glühverlust nach
DIN 18128-GL

**Anlage 4.1 Wassergehalte nach DIN EN
ISO 17892-1**

Entnahmestelle:	Sch 1 / BP 2	Sch 2 / BP 2	Sch 2 / BP 3	Sch 2 / BP 5
Tiefe:	2,10 m	1,50 m	2,60 m	4,10 m
Labor Nr.:	32303	32305	32306	32307
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	383.73	410.47	435.87	363.28
Trockene Probe + Behälter [g]:	345.87	368.21	377.12	271.44
Behälter [g]:	174.12	168.53	152.34	160.19
Porenwasser [g]:	37.86	42.26	58.75	91.84
Trockene Probe [g]:	171.75	199.68	224.78	111.25
Wassergehalt [%]	22.04	21.16	26.14	82.55

Entnahmestelle:	Sch 3 / BP 1	Sch 3 / BP 3	Sch 4 / BP 2	Sch 4 / BP 3
Tiefe:	1,20 m	4,00 m	2,00 m	2,70 m
Labor Nr.:	32308	32310	32311	32312
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	386.08	393.92	430.88	360.86
Trockene Probe + Behälter [g]:	350.67	350.05	386.41	308.19
Behälter [g]:	156.37	161.27	180.71	141.55
Porenwasser [g]:	35.41	43.87	44.47	52.67
Trockene Probe [g]:	194.30	188.78	205.70	166.64
Wassergehalt [%]	18.22	23.24	21.62	31.61

Entnahmestelle:	Sch 4 / BP 6	Sch 5 / BP 3	Sch 6 / BP 2	Sch 6 / BP 4
Tiefe:	4,20 m	3,40 m	1,20 m	2,10 m
Labor Nr.:	32313	32314	32315	32316
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	335.67	441.67	430.68	239.72
Trockene Probe + Behälter [g]:	312.38	392.90	392.11	213.22
Behälter [g]:	190.76	175.75	147.87	124.44
Porenwasser [g]:	23.29	48.77	38.57	26.50
Trockene Probe [g]:	121.62	217.15	244.24	88.78
Wassergehalt [%]	19.15	22.46	15.79	29.85

Auftraggeber: HGE mbH			
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain			
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892 -1	Projekt Nr. 110419	Datum: 13.11.2015	Anlage Nr.: 4.1.1
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

Entnahmestelle:	Sch 7 / BP 1	Sch 7 / BP 2	Sch 8 / BP 1	Sch 8 / BP 4
Tiefe:	1,70 m	3,50 m	0,60 m	2,40 m
Labor Nr.:	32317	32318	32319	32320
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	359.12	388.07	417.24	416.01
Trockene Probe + Behälter [g]:	322.66	338.04	376.23	373.70
Behälter [g]:	123.72	164.11	164.76	163.56
Porenwasser [g]:	36.46	50.03	41.01	42.31
Trockene Probe [g]:	198.94	173.93	211.47	210.14
Wassergehalt [%]	18.33	28.76	19.39	20.13

Entnahmestelle:	Sch 10 / BP 2	Sch 10 / BP 3	Sch 11 / BP 1	Sch 11 / BP 2
Tiefe:	2,40 m	4,00 m	0,50 m	2,10 m
Labor Nr.:	32321	32322	32323	32324
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	352.58	394.86	410.52	394.08
Trockene Probe + Behälter [g]:	312.72	351.83	381.83	353.56
Behälter [g]:	166.50	179.67	164.43	162.42
Porenwasser [g]:	39.86	43.03	28.69	40.52
Trockene Probe [g]:	146.22	172.16	217.40	191.14
Wassergehalt [%]	27.26	24.99	13.20	21.20

Entnahmestelle:	Sch 12 / BP 2	Sch 13 / BP 1	Sch 13 / BP 2	Sch 13 / BP 3
Tiefe:	1,10 m	1,20 m	2,20 m	3,30 m
Labor Nr.:	32325	32326	32327	32328
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	394.30	504.85	334.45	344.21
Trockene Probe + Behälter [g]:	364.26	454.87	303.39	307.79
Behälter [g]:	161.08	177.68	186.80	160.87
Porenwasser [g]:	30.04	49.98	31.06	36.42
Trockene Probe [g]:	203.18	277.19	116.59	146.92
Wassergehalt [%]	14.78	18.03	26.64	24.79

Auftraggeber: HGE mbH			
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain			
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892 -1	Projekt Nr. 110419	Datum: 16.11.2015	Anlage Nr.: 4.1.2
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

Entnahmestelle:	B 1 / BP 4	B 1 / BP 7	B 3 / BP 2	B 3 / BP 3
Tiefe:	3,00 m	4,80 m	0,80 m	1,70 m
Labor Nr.:	32330	32331	32332	32333
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	315.77	461.51	626.75	464.76
Trockene Probe + Behälter [g]:	284.68	425.52	583.17	423.54
Behälter [g]:	151.46	297.85	309.37	234.90
Porenwasser [g]:	31.09	35.99	43.58	41.22
Trockene Probe [g]:	133.22	127.67	273.80	188.64
Wassergehalt [%]	23.34	28.19	15.92	21.85

Entnahmestelle:	B 3 / BP 6	B 5 / BP 5	B 5 / BP 7	B 6 / BP 2
Tiefe:	2,80 m	3,50 m	5,60 m	1,50 m
Labor Nr.:	32334	32335	32336	32337
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	481.89	538.32	337.76	299.44
Trockene Probe + Behälter [g]:	446.76	502.37	312.42	269.61
Behälter [g]:	306.47	348.81	179.67	123.70
Porenwasser [g]:	35.13	35.95	25.34	29.83
Trockene Probe [g]:	140.29	153.56	132.75	145.91
Wassergehalt [%]	25.04	23.41	19.09	20.44

Entnahmestelle:	B 6 / BP 5	B 7 / BP 2	B 7 / BP 3	B 8 / BP 1
Tiefe:	4,00 m	1,20 m	2,00 m	1,00 m
Labor Nr.:	32338	32339	32340	32341
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	270.87	381.76	389.11	279.63
Trockene Probe + Behälter [g]:	246.74	350.28	353.68	254.56
Behälter [g]:	141.55	161.09	164.11	180.71
Porenwasser [g]:	24.13	31.48	35.43	25.07
Trockene Probe [g]:	105.19	189.19	189.57	73.85
Wassergehalt [%]	22.94	16.64	18.69	33.95

Auftraggeber: HGE mbH			
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain			
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892 -1	Projekt Nr. 110419	Datum: 16.11.2015	Anlage Nr.: 4.1.3
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

Entnahmestelle:	B 8 / BP 2	B 8 / BP 3	B 12 / BP 2	B 12 / BP 6
Tiefe:	1,50 m	2,00 m	1,70 m	3,60 m
Labor Nr.:	32342	32343	32344	32345
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	377.11	403.96	339.34	281.04
Trockene Probe + Behälter [g]:	335.72	368.39	309.22	255.62
Behälter [g]:	164.77	175.75	177.65	161.24
Porenwasser [g]:	41.39	35.57	30.12	25.42
Trockene Probe [g]:	170.95	192.64	131.57	94.38
Wassergehalt [%]	24.21	18.46	22.89	26.93

Entnahmestelle:	B 19 / BP 2	B 19 / BP 3	B 27 / BP 3	B 28 / BP 2
Tiefe:	0,60 m	1,80 m	3,00 m	2,00 m
Labor Nr.:	32346	32347	32349	32350
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	418.92	434.11	404.00	331.02
Trockene Probe + Behälter [g]:	371.68	383.90	360.18	294.46
Behälter [g]:	156.38	161.09	179.67	152.33
Porenwasser [g]:	47.24	50.21	43.82	36.56
Trockene Probe [g]:	215.30	222.81	180.51	142.13
Wassergehalt [%]	21.94	22.53	24.28	25.72

Entnahmestelle:	B 28 / BP 3	B 29 / BP 4	B 30 / BP 4	B 31 / BP 4
Tiefe:	3,00 m	1,50 m	1,65 m	1,60 m
Labor Nr.:	32351	32352	32353	32354
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	358.23	479.77	312.47	409.84
Trockene Probe + Behälter [g]:	318.10	429.07	280.03	362.21
Behälter [g]:	162.43	164.12	164.43	163.57
Porenwasser [g]:	40.13	50.70	32.44	47.63
Trockene Probe [g]:	155.67	264.95	115.60	198.64
Wassergehalt [%]	25.78	19.14	28.06	23.98

Auftraggeber: HGE mbH			
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain			
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892 -1	Projekt Nr. 110419	Datum: 19.11.2015	Anlage Nr.: 4.1.4
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

Entnahmestelle:	B 31 / BP 5	B 32 / BP 4	B 32 / BP 5	B 33 / BP 2
Tiefe:	1,70 m	1,50 m	2,00 m	1,20 m
Labor Nr.:	32355	32356	32357	32358
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	361.96	476.05	442.03	404.02
Trockene Probe + Behälter [g]:	324.03	433.85	407.59	341.18
Behälter [g]:	168.54	174.13	147.88	123.69
Porenwasser [g]:	37.93	42.20	34.44	62.84
Trockene Probe [g]:	155.49	259.72	259.71	217.49
Wassergehalt [%]	24.39	16.25	13.26	28.89

Entnahmestelle:	B 33 / BP 4	B 34 / BP 4	B 34 / BP 5	B 36 / BP 4
Tiefe:	2,90 m	0,85 m	1,50 m	3,00 m
Labor Nr.:	32359	32360	32361	32362
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	341.58	406.20	416.34	352.09
Trockene Probe + Behälter [g]:	309.07	359.69	360.65	310.45
Behälter [g]:	156.54	97.41	126.78	141.53
Porenwasser [g]:	32.51	46.51	55.69	41.64
Trockene Probe [g]:	152.53	262.28	233.87	168.92
Wassergehalt [%]	21.31	17.73	23.81	24.65

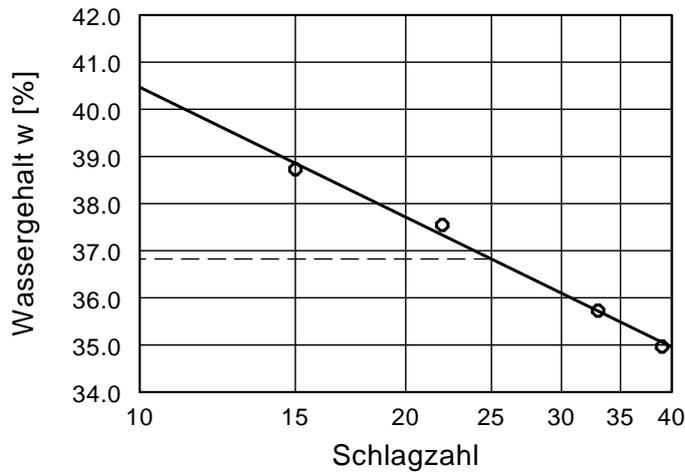
Entnahmestelle:				
Tiefe:				
Labor Nr.:				
Bodenart:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:				
Trockene Probe + Behälter [g]:				
Behälter [g]:				
Porenwasser [g]:				
Trockene Probe [g]:				
Wassergehalt [%]				

Auftraggeber: HGE mbH			
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain			
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892 -1	Projekt Nr. 110419	Datum: 19.11.2015	Anlage Nr.: 4.1.5
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

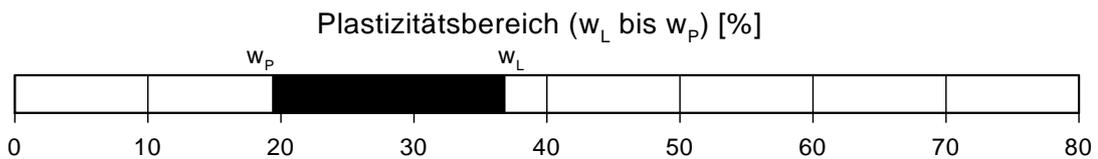
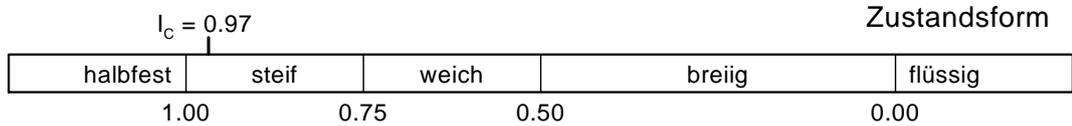
**Anlage 4.2 Zustandsgrenzen nach DIN
18122**

Entnahmestelle.: Sch 4 / BP 6	Tiefe: 4,20 m
Lab.-Nr.: 32313	Bodenart: -

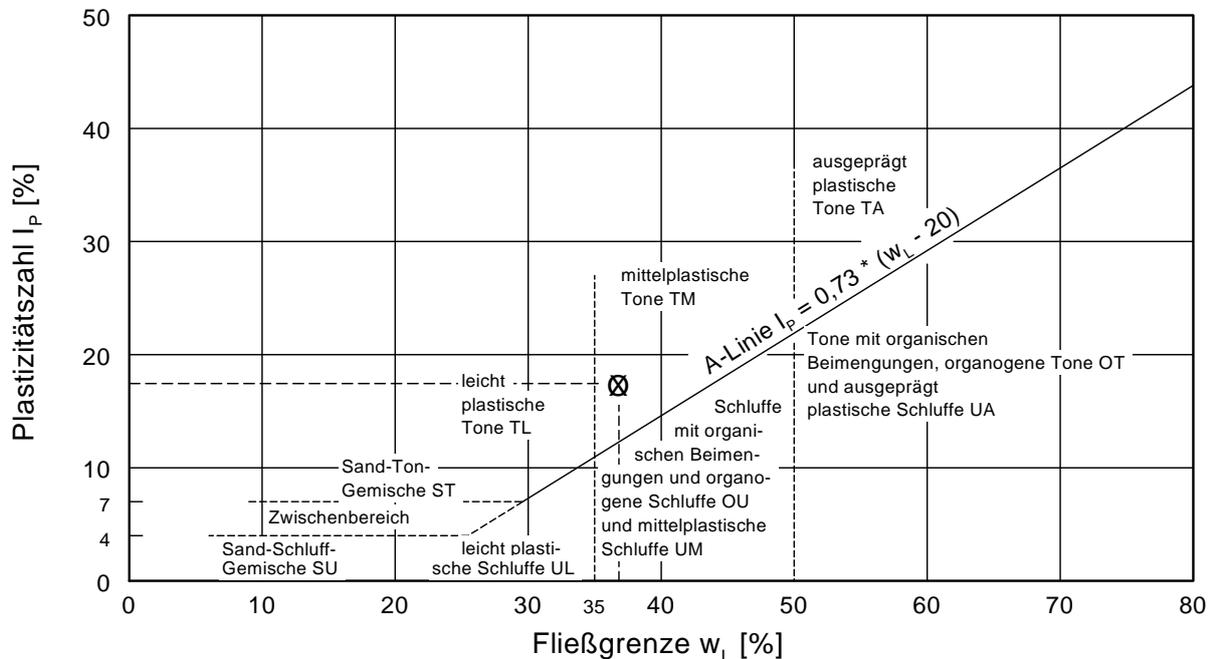
Bemerkungen: -



Wassergehalt w =	19.2 %
Fließgrenze w_L =	36.8 %
Ausrollgrenze w_P =	19.4 %
Plastizitätszahl I_P =	17.4 %
Konsistenzzahl I_C =	0.97
Anteil Überkorn \ddot{u} =	3.7 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	19.9 %



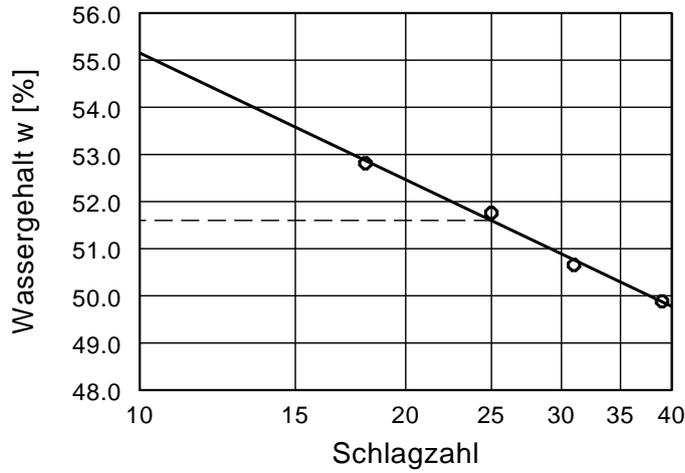
Plastizitätsdiagramm



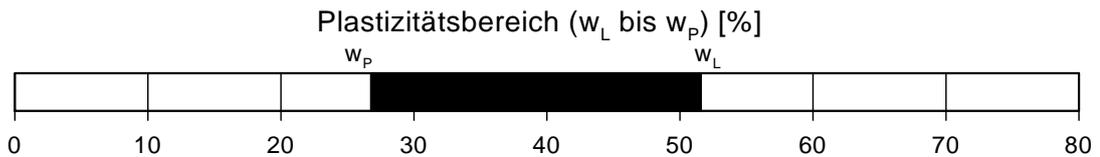
Auftraggeber: HGE mbH			
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain			
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1	Projekt Nr.: 110419	Datum: 20.11.2015	Anlage Nr.: 4.2.1
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

Entnahmestelle.: Sch 6 / BP 4	Tiefe: 2,10 m
Lab.-Nr.: 32316	Bodenart: -

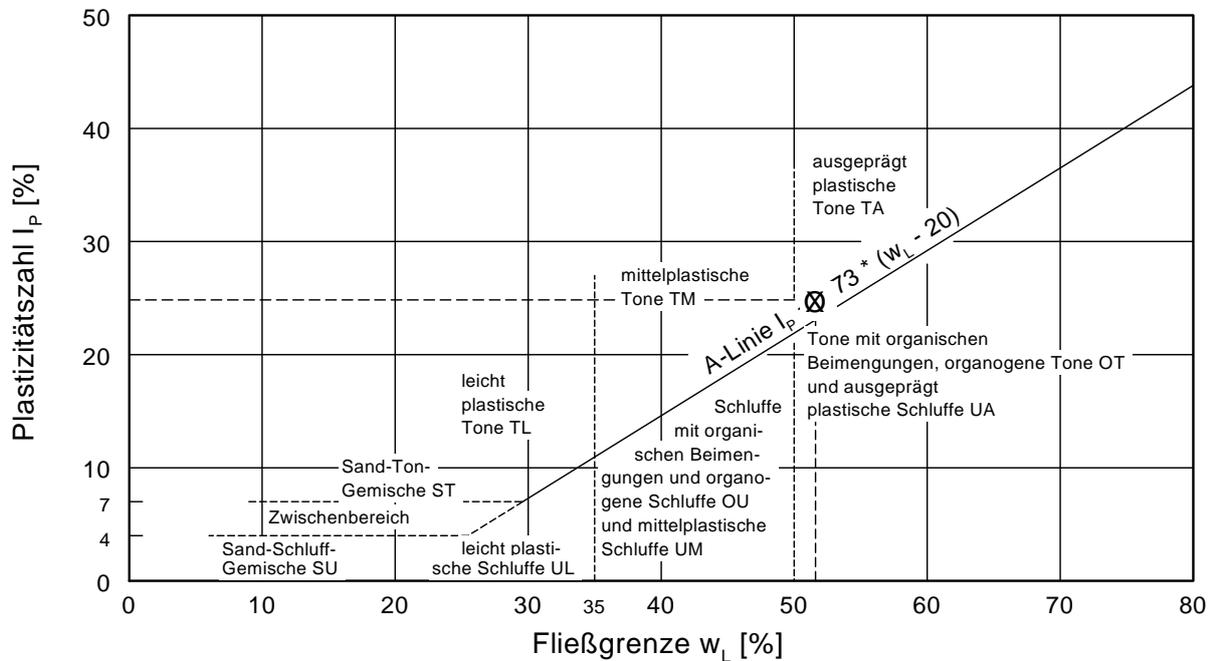
Bemerkungen: -



Wassergehalt w =	29.9 %
Fließgrenze w_L =	51.6 %
Ausrollgrenze w_P =	26.8 %
Plastizitätszahl I_P =	24.8 %
Konsistenzzahl I_C =	0.87
Anteil Überkorn \ddot{u} =	0.3 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	30.0 %



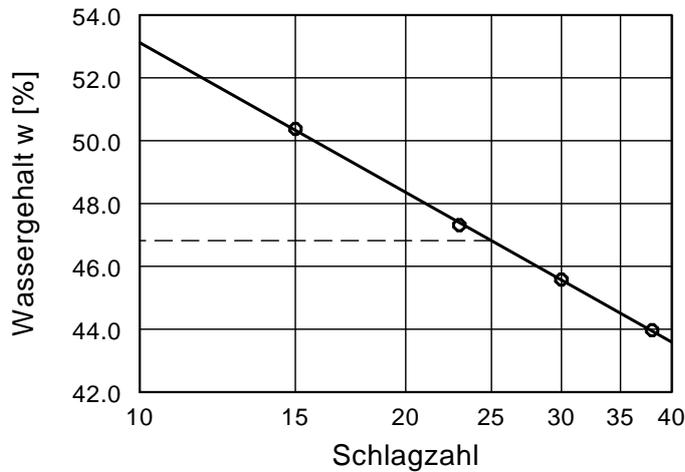
Plastizitätsdiagramm



Auftraggeber: HGE mbH			
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain			
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1	Projekt Nr.: 110419	Datum: 20.11.2015	Anlage Nr.: 4.2.2
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

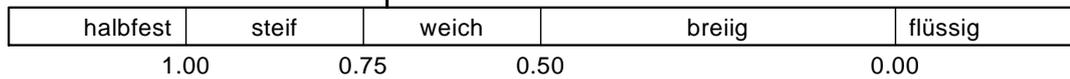
Entnahmestelle.: Sch 10 / BP 2	Tiefe: 2,40 m
Lab.-Nr.: 32321	Bodenart: -

Bemerkungen: -

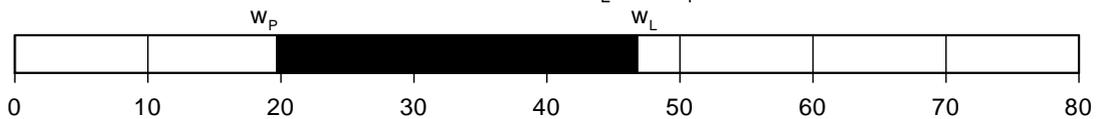


Wassergehalt w =	27.3 %
Fließgrenze w_L =	46.8 %
Ausrollgrenze w_p =	19.7 %
Plastizitätszahl I_p =	27.1 %
Konsistenzzahl I_c =	0.72
Anteil Überkorn \ddot{u} =	0.4 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	27.4 %

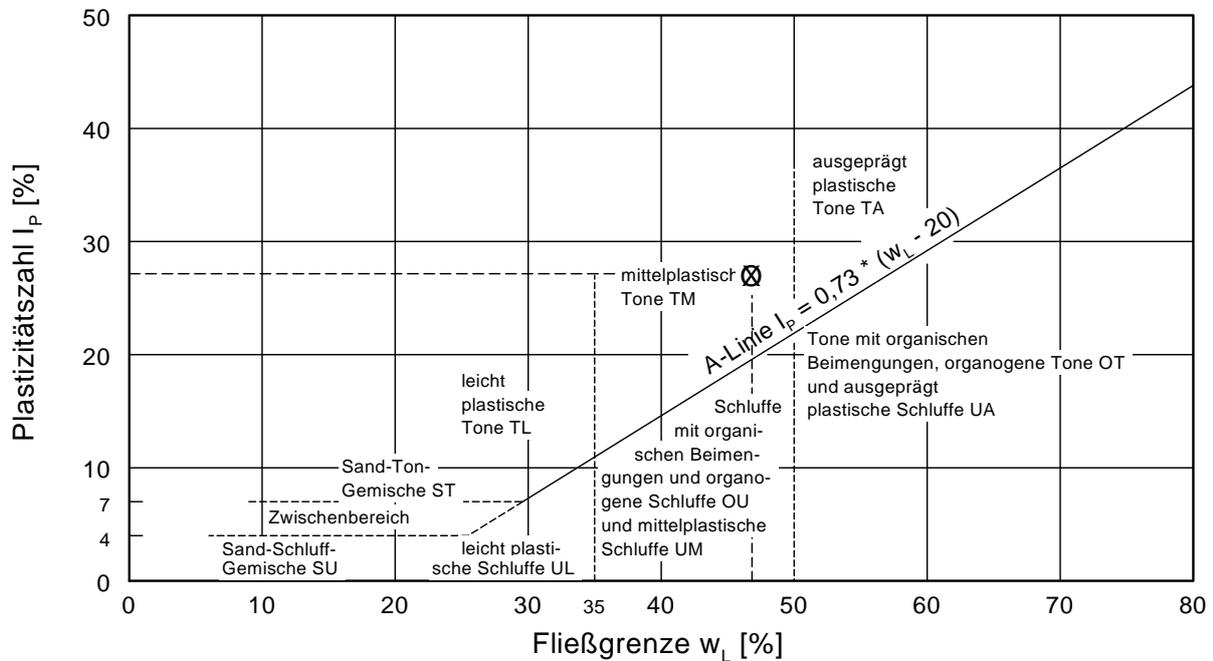
Zustandsform $I_c = 0.72$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Auftraggeber: HGE mbH

Projekt: Stadt Schwäbisch Hall,
Erschließung Wohngebiet Sonnenrain

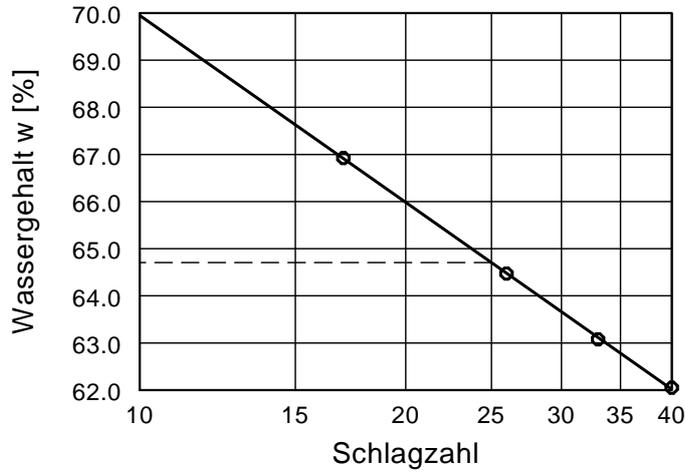


Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1

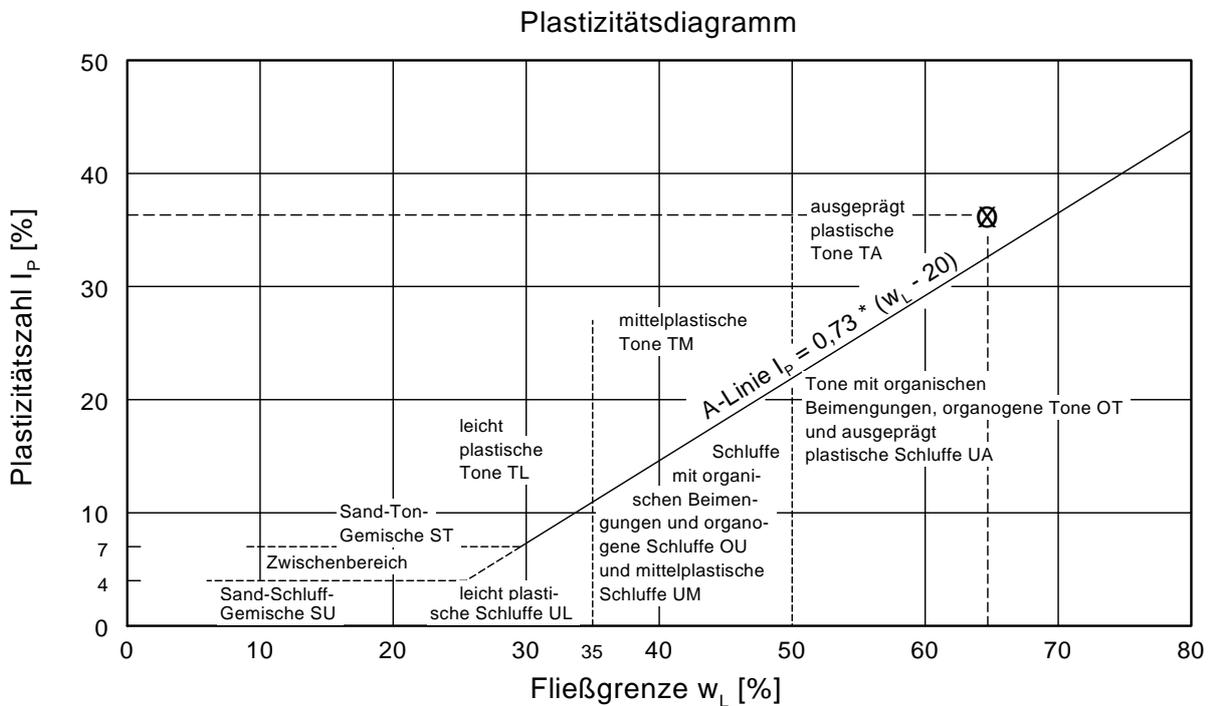
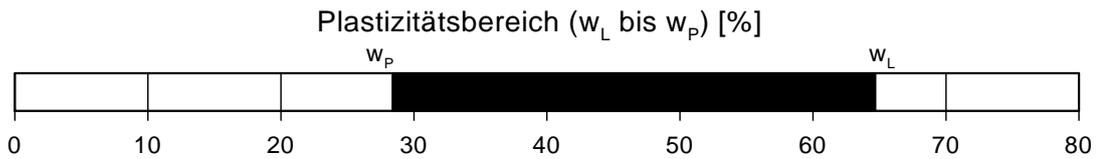
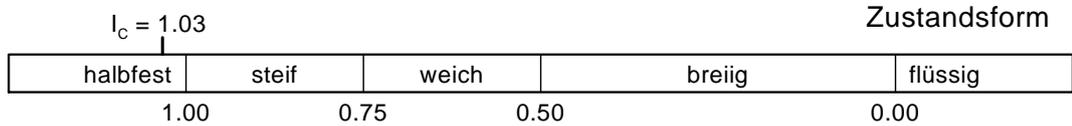
Projekt Nr.: 110419	Datum: 20.11.2015	Anlage Nr.: 4.2.3
Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

Entnahmestelle.: Sch 13 / BP 2	Tiefe: 2,20 m
Lab.-Nr.: 32327	Bodenart: -

Bemerkungen: -



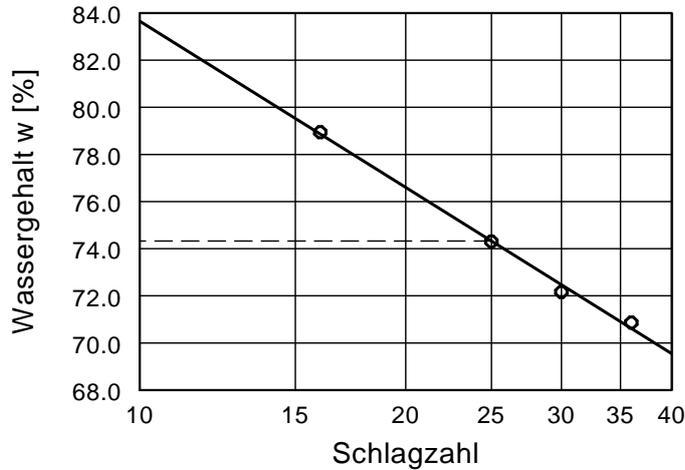
Wassergehalt $w =$	26.6 %
Fließgrenze $w_L =$	64.7 %
Ausrollgrenze $w_P =$	28.4 %
Plastizitätszahl $I_P =$	36.3 %
Konsistenzzahl $I_C =$	1.03
Anteil Überkorn $\ddot{u} =$	2.1 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} =$	0.0 %
Korr. Wassergehalt $=$	27.2 %



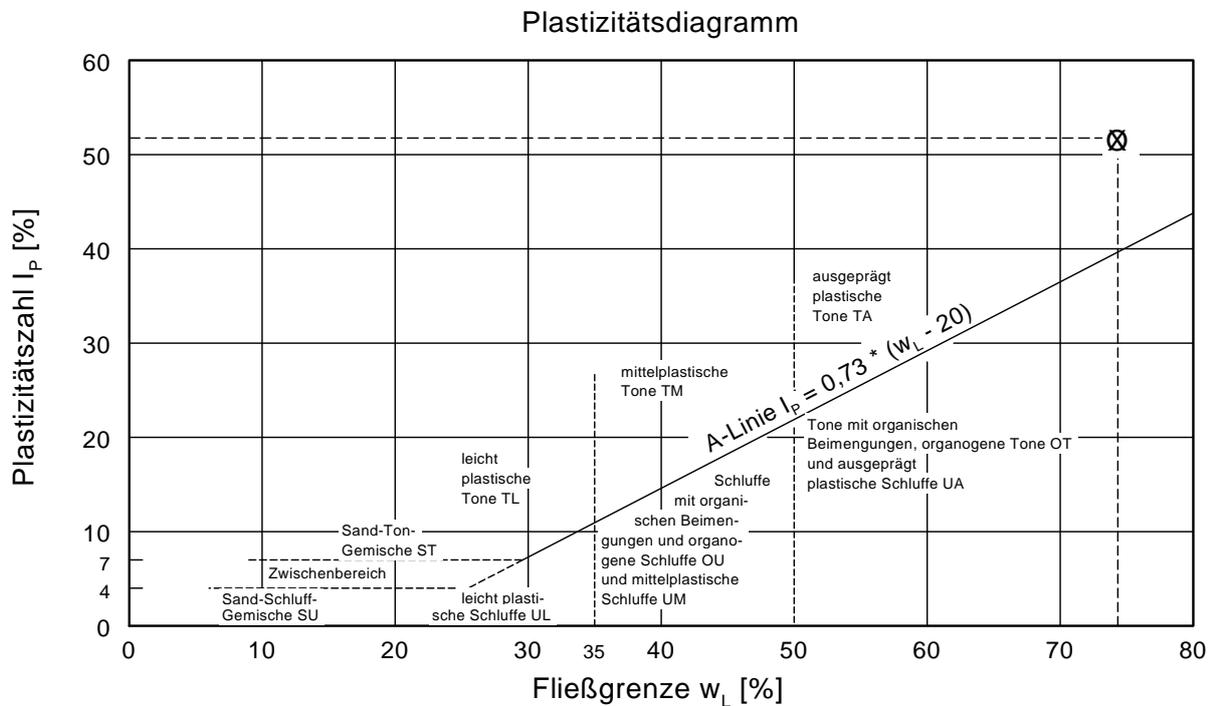
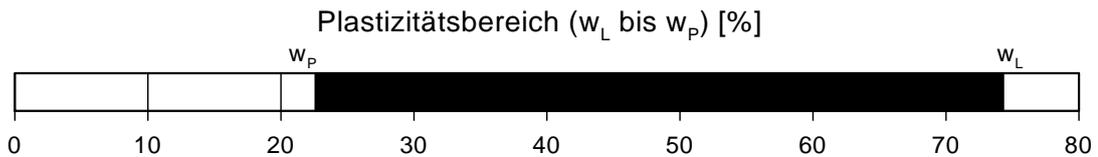
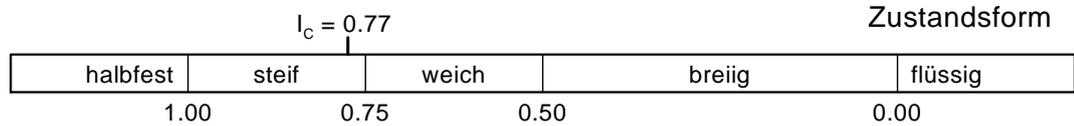
Auftraggeber: HGE mbH			
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain			
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1	Projekt Nr.: 110419	Datum: 20.11.2015	Anlage Nr.: 4.2.4
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

Entnahmestelle.: B 8 / BP 1	Tiefe: 1,00 m
Lab.-Nr.: 32341	Bodenart: -

Bemerkungen: -



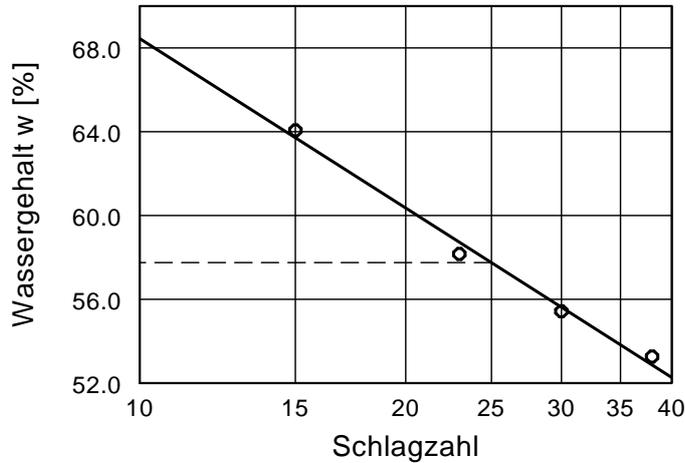
Wassergehalt w =	34.0 %
Fließgrenze w_L =	74.3 %
Ausrollgrenze w_p =	22.6 %
Plastizitätszahl I_p =	51.7 %
Konsistenzzahl I_c =	0.77
Anteil Überkorn \ddot{u} =	0.7 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	34.2 %



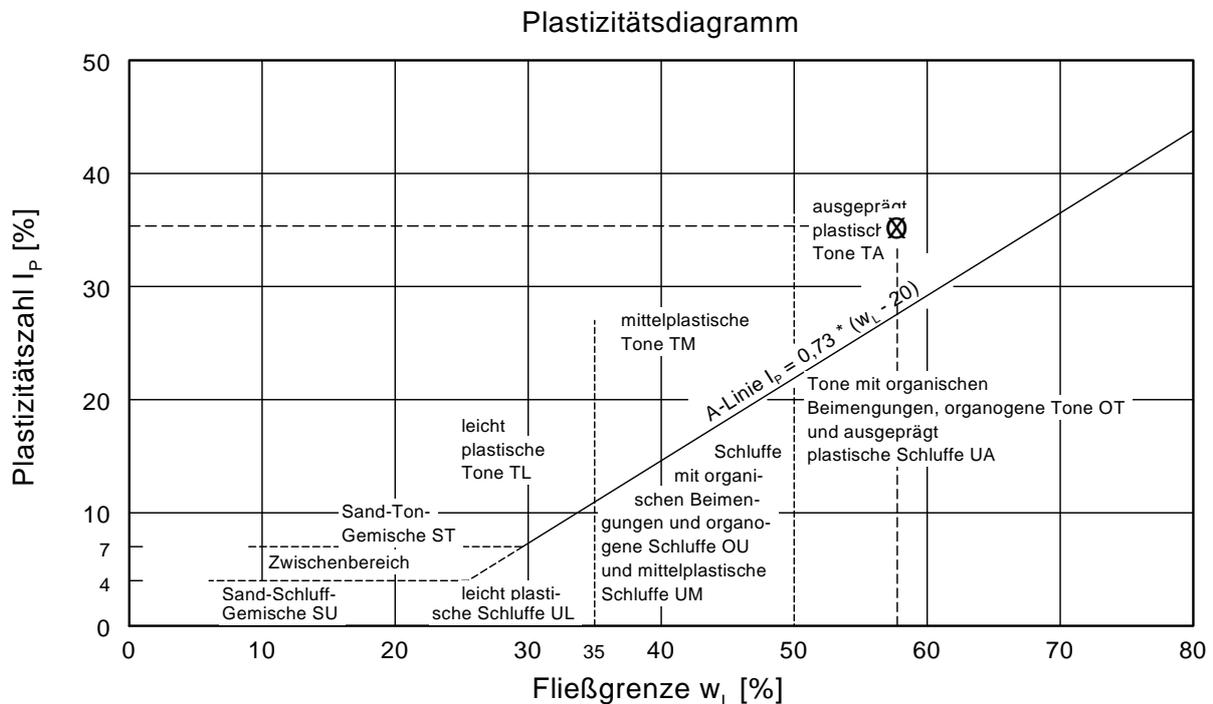
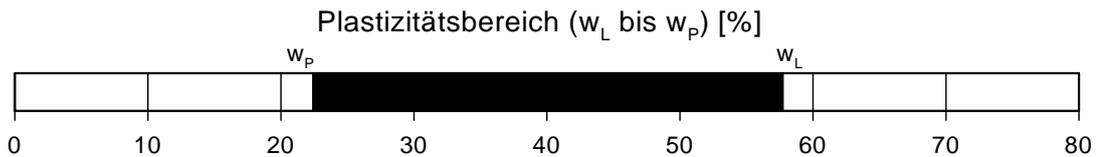
Auftraggeber: HGE mbH			
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain			
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1	Projekt Nr.: 110419	Datum: 23.11.2015	Anlage Nr.: 4.2.6
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

Entnahmestelle.: B 28 / BP 2	Tiefe: 2,00 m
Lab.-Nr.: 32350	Bodenart: -

Bemerkungen: -



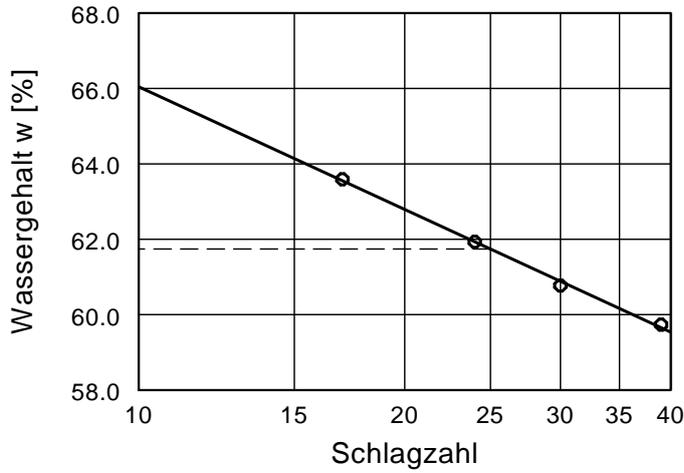
Wassergehalt w =	25.7 %
Fließgrenze w_L =	57.7 %
Ausrollgrenze w_p =	22.4 %
Plastizitätszahl I_p =	35.3 %
Konsistenzzahl I_c =	0.90
Anteil Überkorn \ddot{u} =	0.3 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	25.8 %



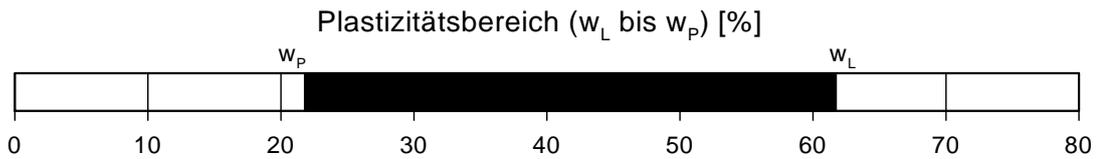
Auftraggeber: HGE mbH			
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain			
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1	Projekt Nr.: 110419	Datum: 23.11.2015	Anlage Nr.: 4.2.7
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

Entnahmestelle.: B 30 / BP 4	Tiefe: 1,65 m
Lab.-Nr.: 32353	Bodenart: -

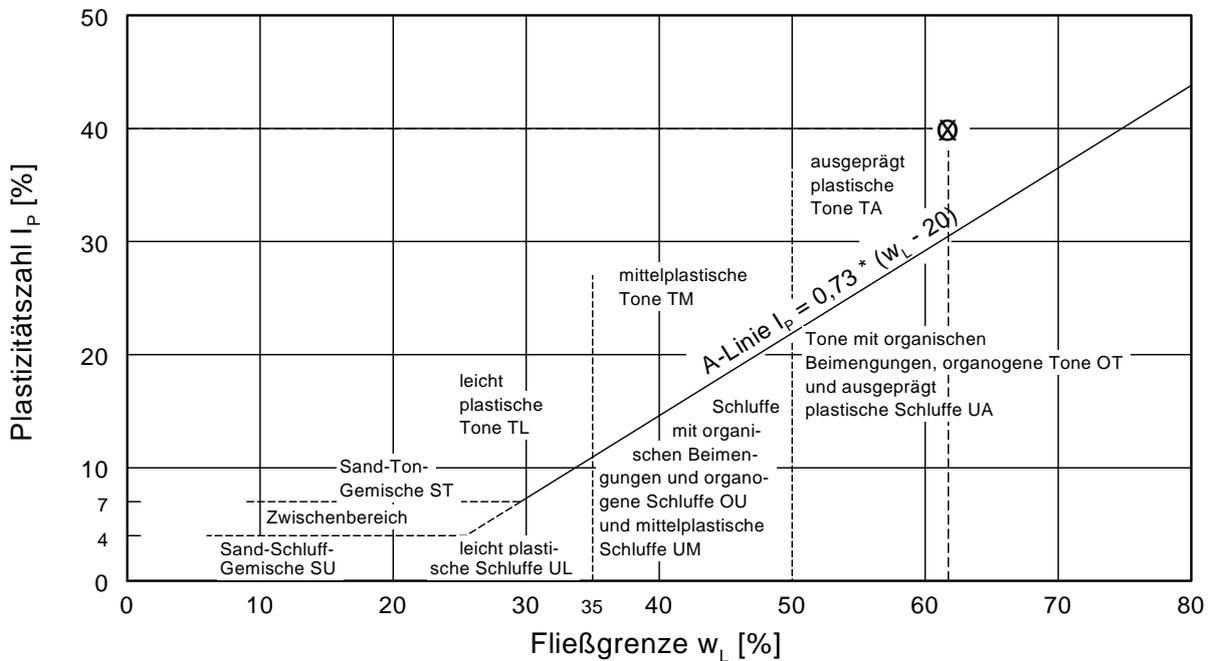
Bemerkungen: -



Wassergehalt w =	28.1 %
Fließgrenze w_L =	61.7 %
Ausrollgrenze w_p =	21.8 %
Plastizitätszahl I_p =	39.9 %
Konsistenzzahl I_c =	0.84
Anteil Überkorn \ddot{u} =	0.5 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	28.2 %



Plastizitätsdiagramm



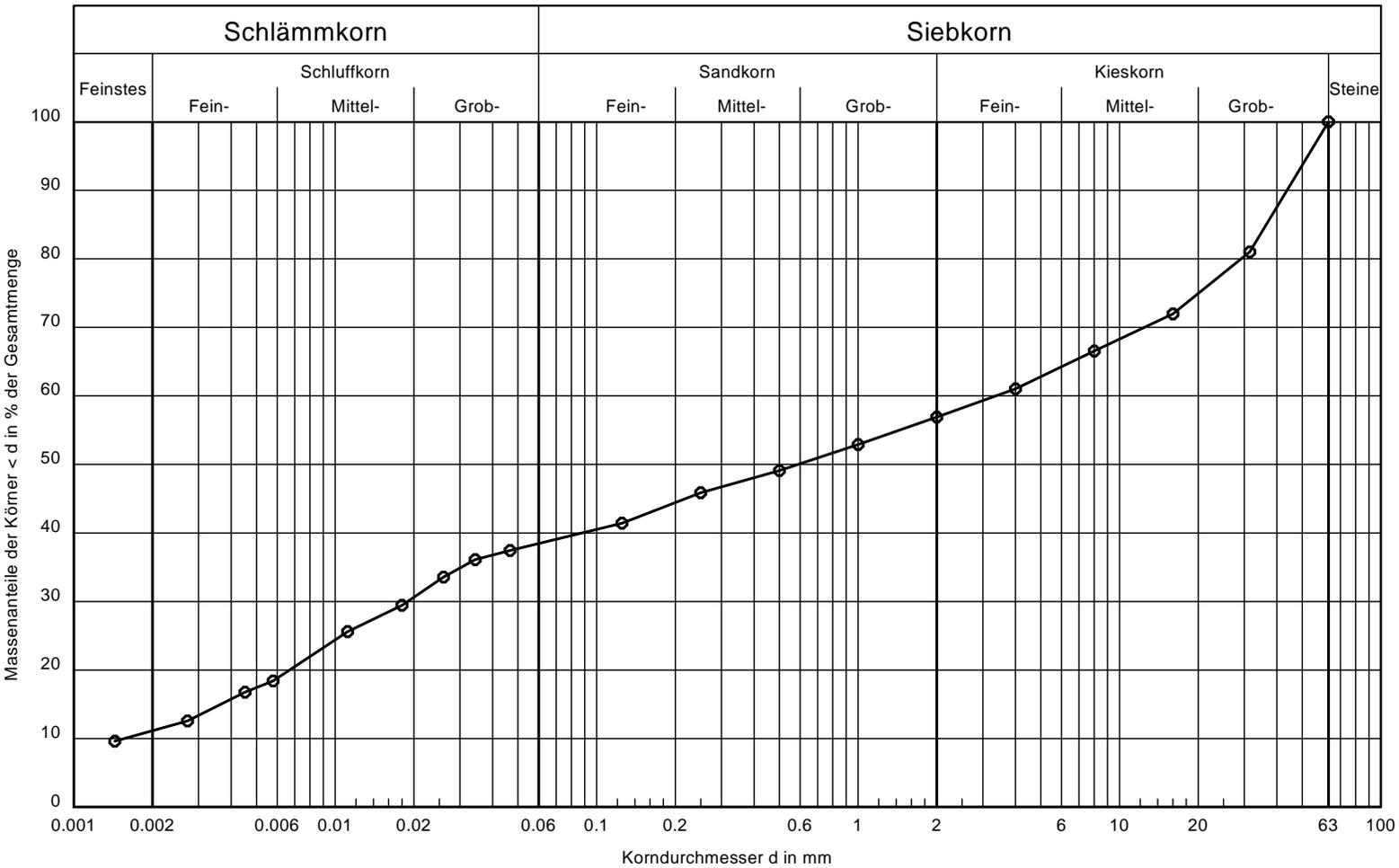
Auftraggeber: HGE mbH	
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain	

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122-1	Projekt Nr.: 110419	Datum: 23.11.2015	Anlage Nr.: 4.2.8
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

**Anlage 4.3 Kornverteilungskurven nach
DIN 18123**

Entnahmestelle:	MP 1	Tiefe:	2,10-4,50 m
Lab.-Nr.:	32297	Bodenart:	G, u, s, t'

Bemerkungen: MP1 aus SCH1-BP3, SCH2-BP4, SCH5-BP4, SCH10-BP4



Kurve	
Entnahmedatum	05.11.2015
Bodenart (DIN 4022-1)	G, u, s, t'
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*
U/Cc	2165.5/0.1
T/U/S/G (%)	10.9/27.4/18.6/43.1
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: **HGE mbH**

Projekt: **Stadt Schwäbisch Hall,
Erschließung Wohngebiet Sonnenrain**



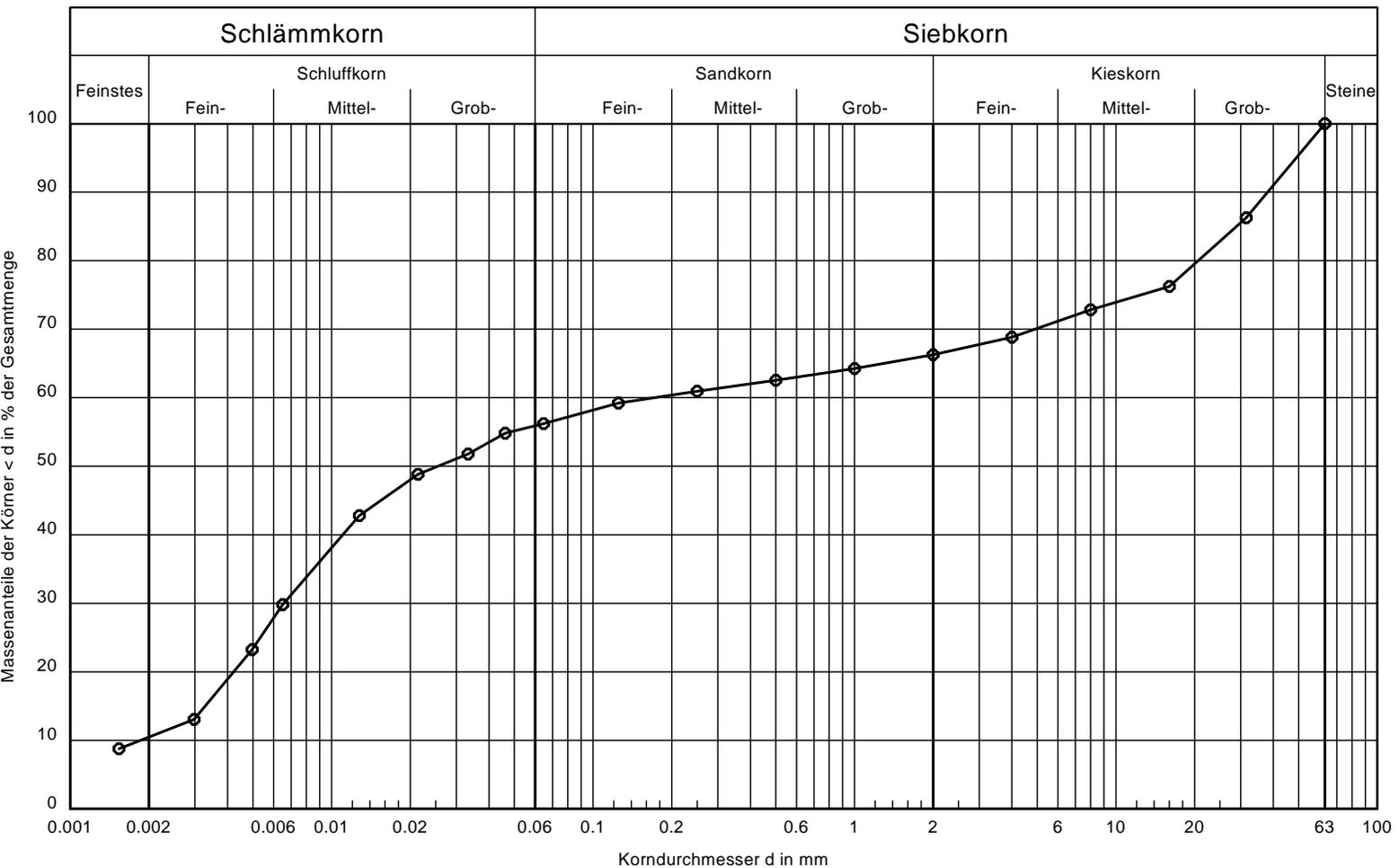
Projekt Nr.: 110419
Datum: 20.11.2015
Bericht Nr.: 01
erstellt: Klu
Anlage Nr.: 4.3.1

Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

Entnahmestelle: MP 2
Lab.-Nr.: 32298

Tiefe: 1,1 - 5,0 m
Bodenart: U, g*, s', t'

Bemerkungen: MP2 aus SCH3-BP4, SCH4-BP4, SCH6-BP3, SCH7-BP3, SCH8-BP3, SCH12-BP3, SCH13-BP4



Kurve	
Entnahmedatum	05.11.2015
Bodenart (DIN 4022-1)	U, g, s', t'
Bodengruppe (DIN 18196)	TM/TA
U/Cc	92.5/0.1
T/U/S/G (%)	10.1/45.9/10.2/33.7
Frostsicherheit (ZTVE-StB)	F2/F3
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: HGE mbH

Projekt: Stadt Schwäbisch Hall,
Erschließung Wohngebiet Sonnenrain



Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

Projekt Nr.:	110419	Datum:	20.11.2015	Anlage Nr.:	4.3.2
Bericht Nr.:	01	erstellt:	Klu		

Entnahmestelle:

MP 3

Tiefe:

2,10 - 4,60 m

Lab.-Nr.:

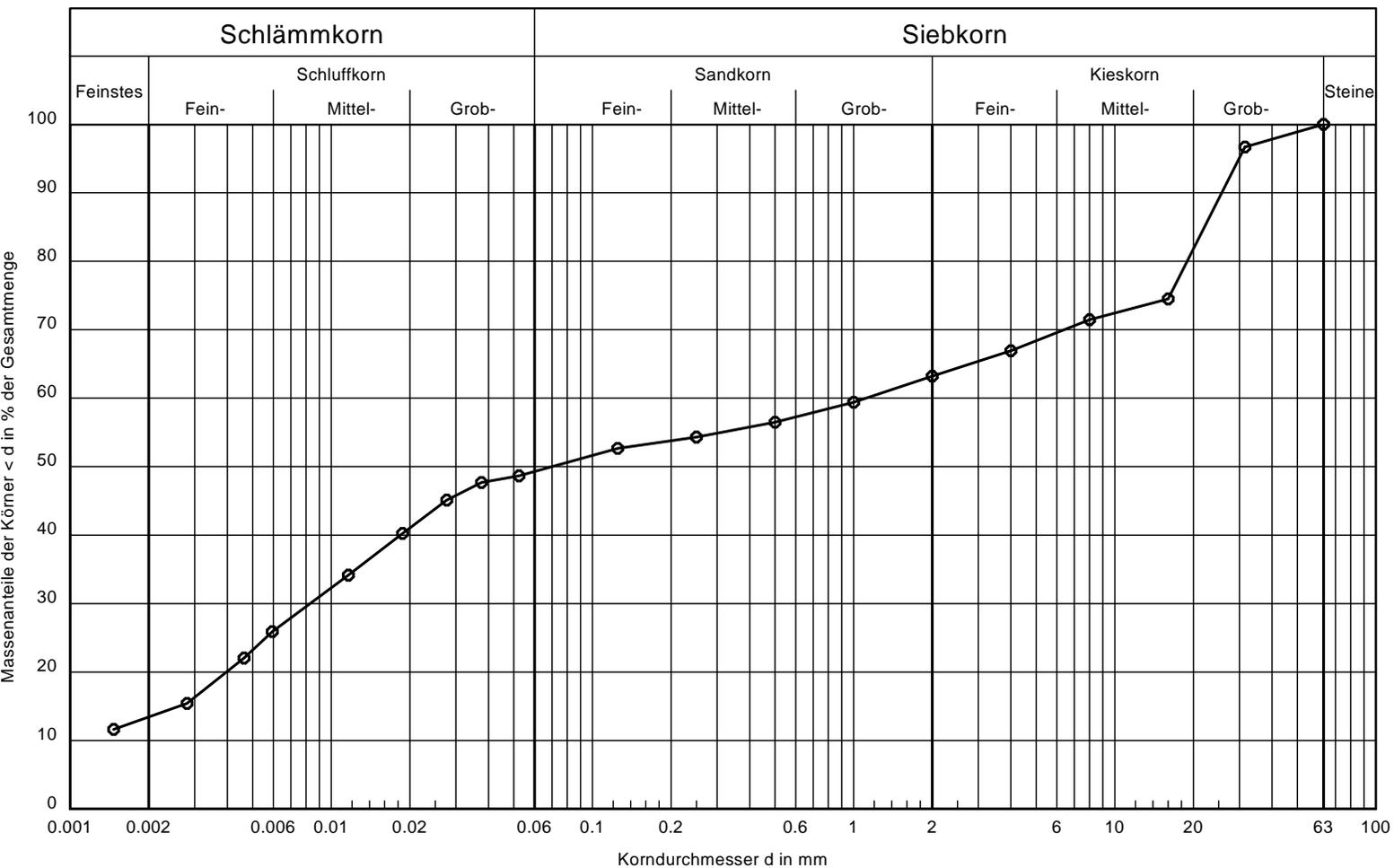
32299

Bodenart:

G, u*, s', t'

Bemerkungen:

MP3 aus SCH4-BP7, SCH6-BP5, SCH8-BP6, SCH12-BP6



Kurve	
Entnahmedatum	05.11.2015
Bodenart (DIN 4022-1)	G, u, s', t'
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*/TM/TA
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	13.1/36.1/14.0/36.8
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber:
HGE mbH

Projekt:
**Stadt Schwäbisch Hall,
Erschließung Wohngebiet Sonnenrain**



Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

Projekt Nr.:	110419	Datum:	20.11.2015	Anlage Nr.:	4.3.3
Bericht Nr.:	01	erstellt:	Klu		

Entnahmestelle:

MP 4

Tiefe:

0,10-0,40 m

Lab.-Nr.:

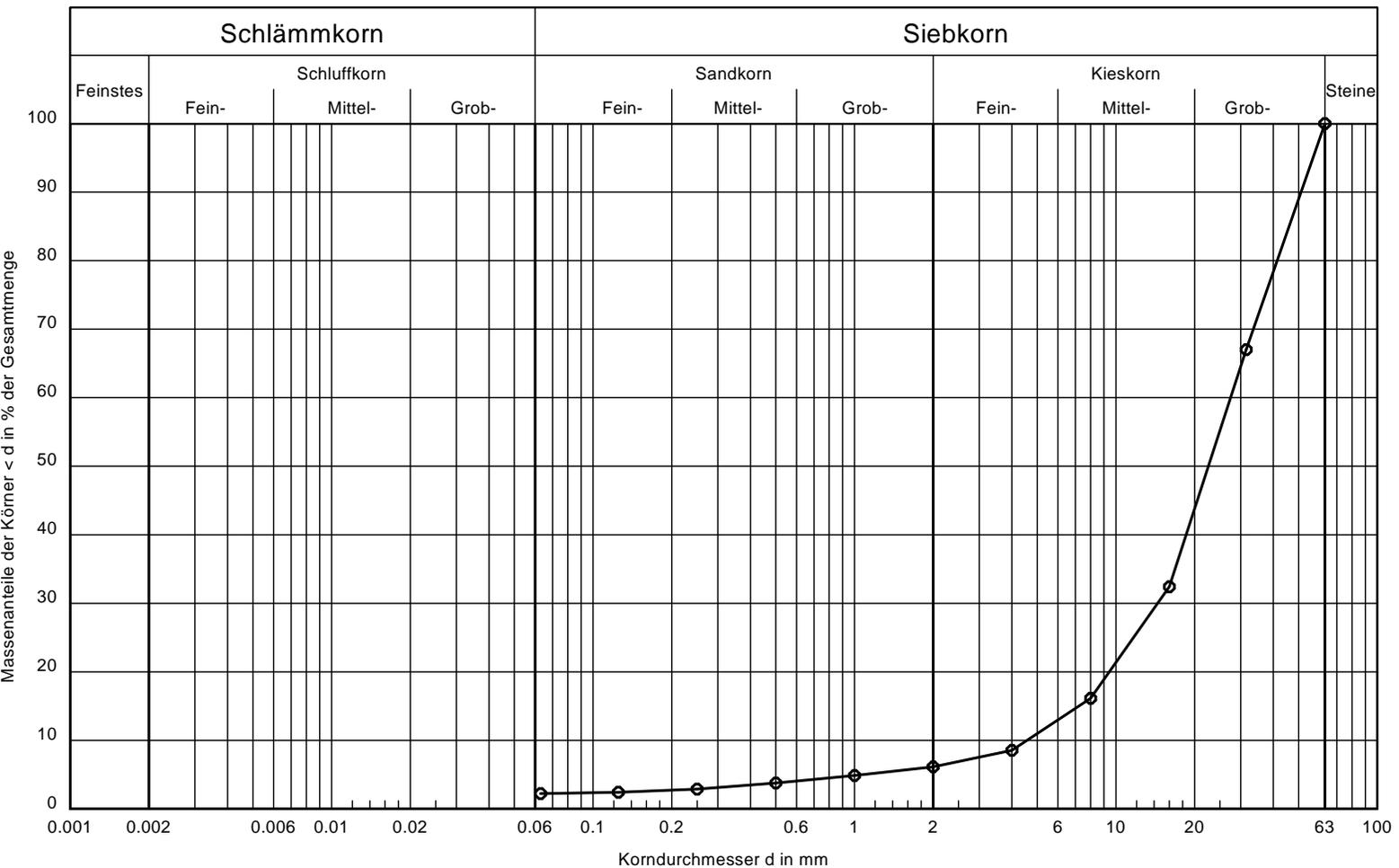
32300

Bodenart:

G

Bemerkungen:

MP4 aus B29-BP1, B30-BP1, B31-BP1, B32-BP1, B33-BP1, B34-BP1



Kurve	
Entnahmedatum	05.11.2015
Bodenart (DIN 4022-1)	G
Bodengruppe (DIN 18196)	GW
U/Cc	6.0/1.7
T/U/S/G (%)	- /2.2/3.9/93.9
Frostsicherheit	F1
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: HGE mbH

Projekt: Stadt Schwäbisch Hall,
Erschließung Wohngebiet Sonnenrain

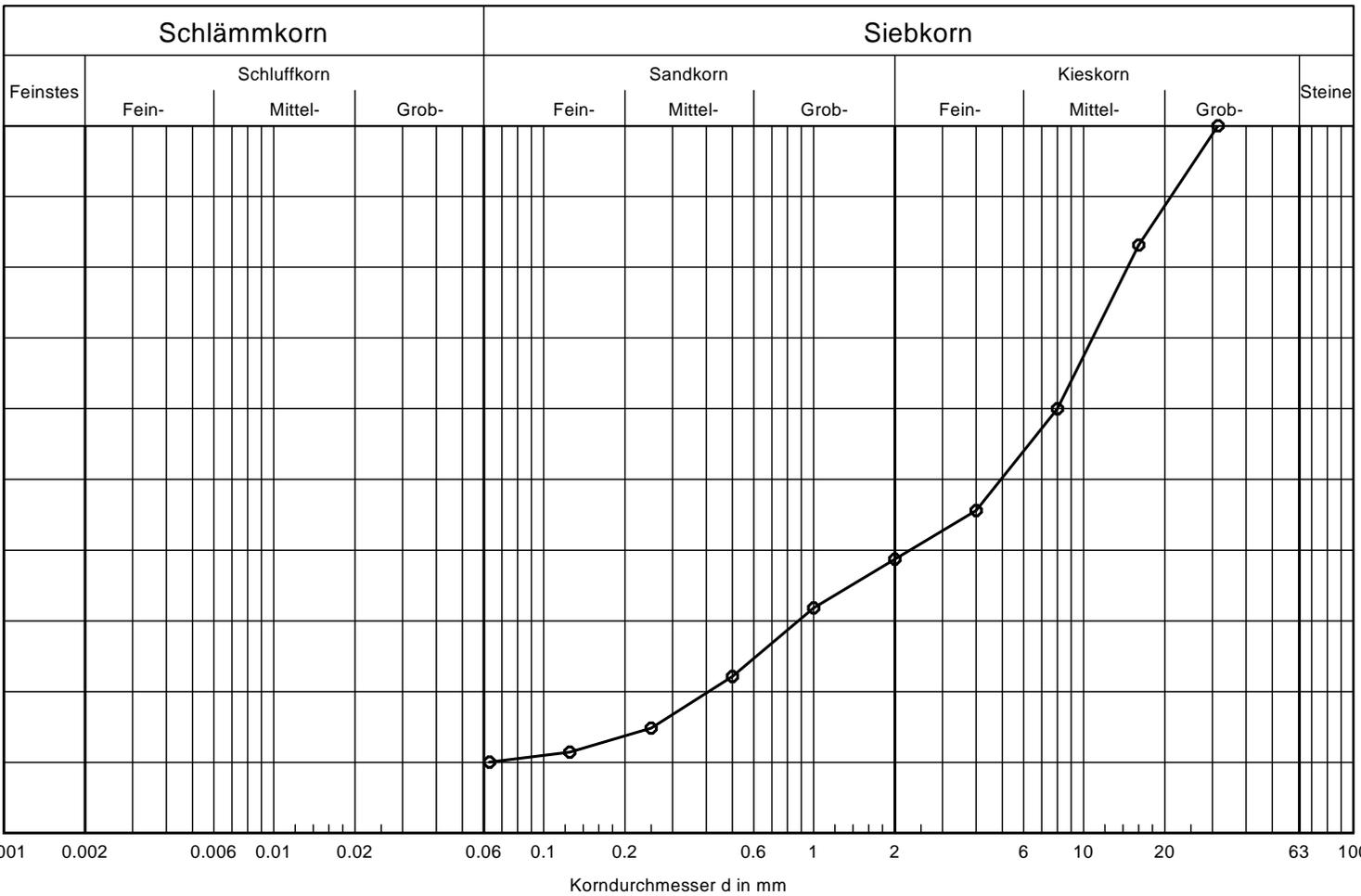
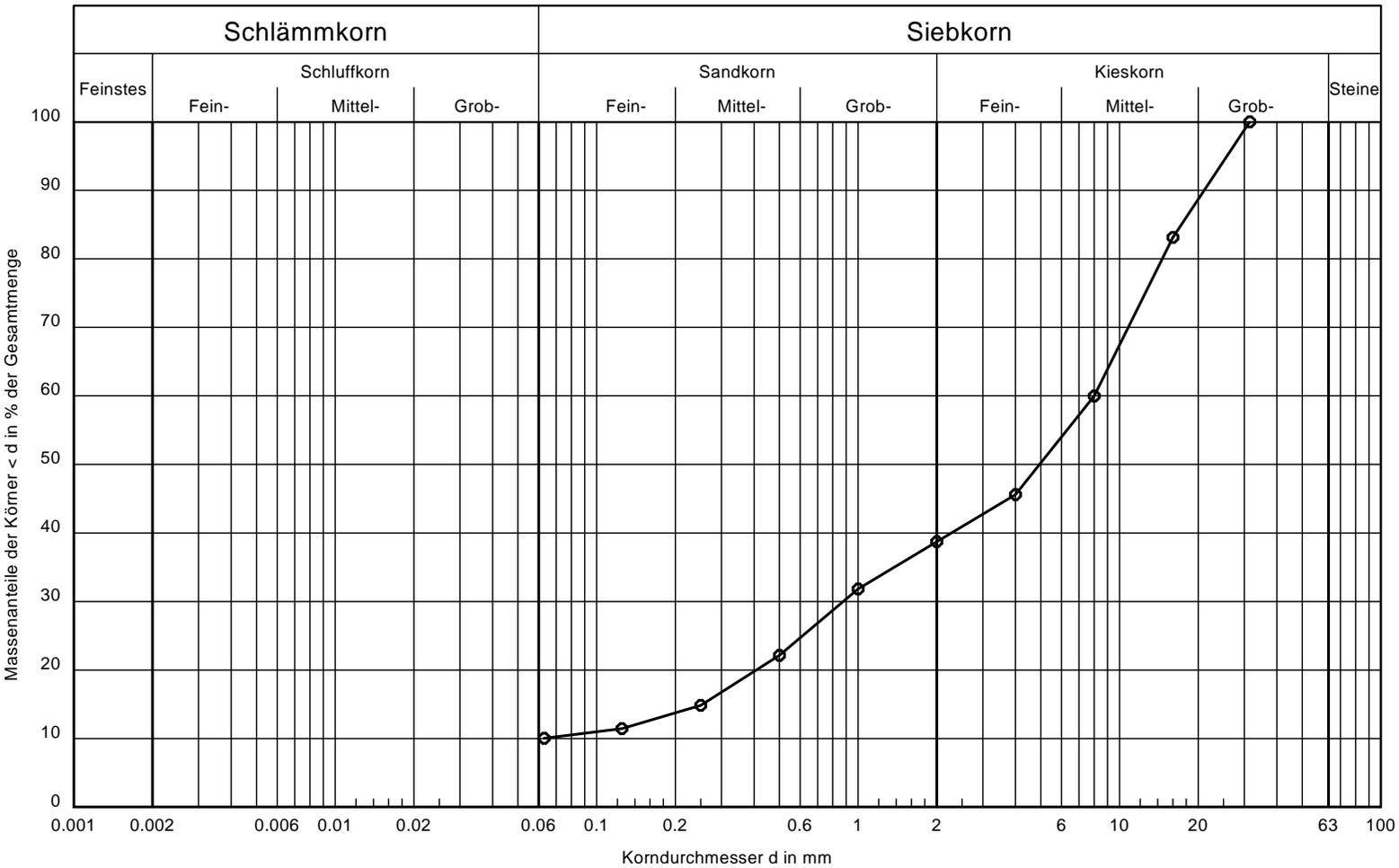


Körnungslinie nach DIN 18 123 - 5

Projekt Nr.:	110419	Datum:	20.11.2015	Anlage Nr.:	4.3.4
Bericht Nr.:	01	erstellt:	Klu		

Entnahmestelle:	MP 5	Tiefe:	0,30-0,60 m
Lab.-Nr.:	32301	Bodenart:	G, s, u'

Bemerkungen: MP5 aus B29-BP2, B30-BP2, B31-BP2, B32-BP2, B34-BP3



Kurve	
Entnahmedatum	05.11.2015
Bodenart (DIN 4022-1)	G, s, u'
Bodengruppe (DIN 18196)	GU
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	- /10.0/28.7/61.3
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	-

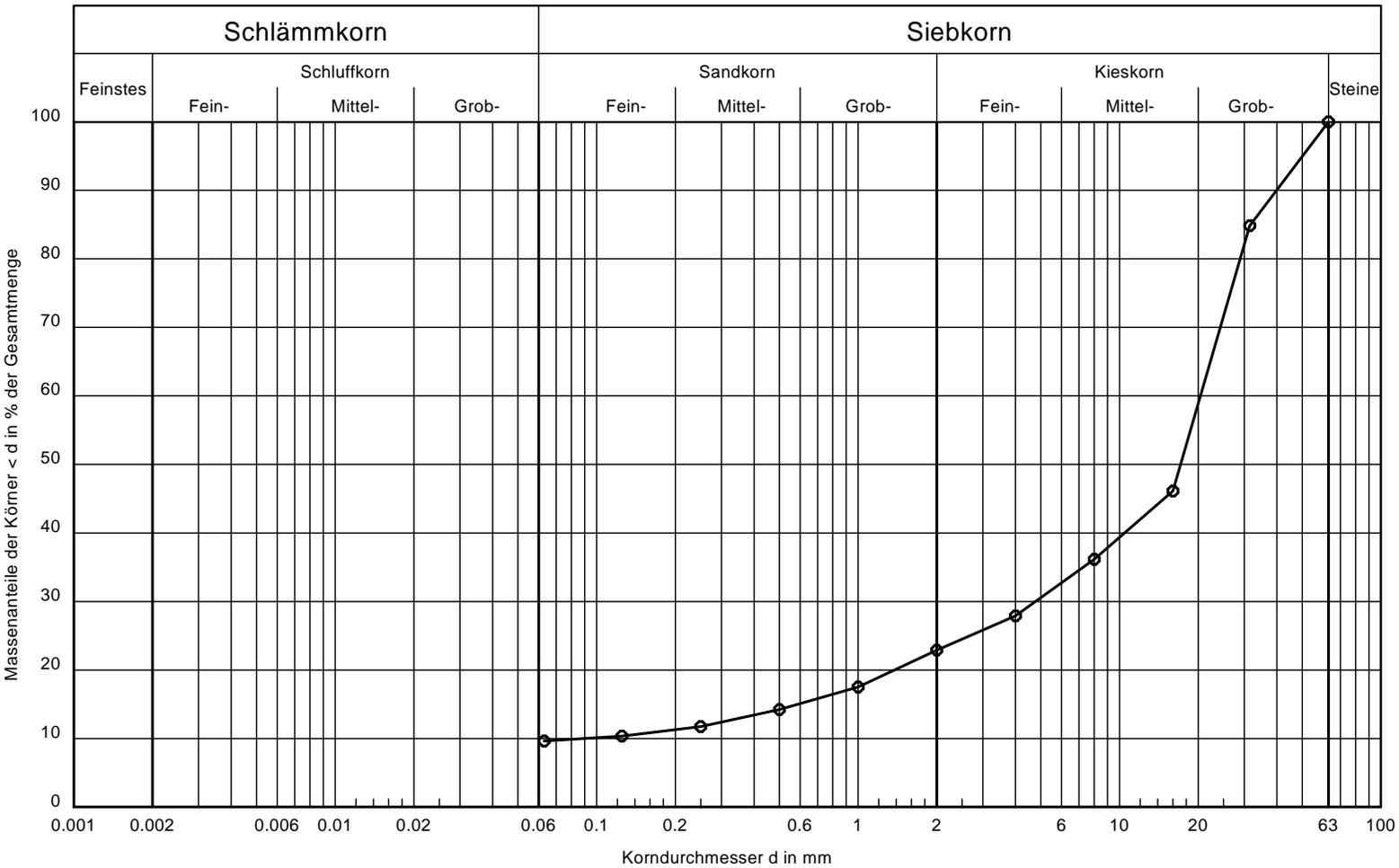
Auftraggeber: HGE mbH
 Projekt: Stadt Schwäbisch Hall,
 Erschließung Wohngebiet Sonnenrain



Körnungslinie nach DIN 18 123 - 5		Projekt Nr.:	110419	Datum:	20.11.2015	Anlage Nr.:	4.3.5
		Bericht Nr.:	01	erstellt:	Klu		

Entnahmestelle:	MP 9	Tiefe:	0,03-0,90 m
Lab.-Nr.:	32302	Bodenart:	G, s', u'

Bemerkungen: MP9 aus B6-BP1, B36-BP1



Kurve	
Entnahmedatum	05.11.2015
Bodenart (DIN 4022-1)	G, s', u'
Bodengruppe (DIN 18196)	GU
U/Cc	229.3/12.5
T/U/S/G (%)	- /9.6/13.3/77.1
Frostsicherheit	F2
k [m/s] (Beyer)	$4.9 \cdot 10^{-5}$

Auftraggeber: **HGE mbH**

Projekt: **Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain**



Körnungslinie nach DIN 18 123 - 5

Projekt Nr.:	110419	Datum:	20.11.2015	Anlage Nr.:	4.3.6
Bericht Nr.:	01	erstellt:	Klu		

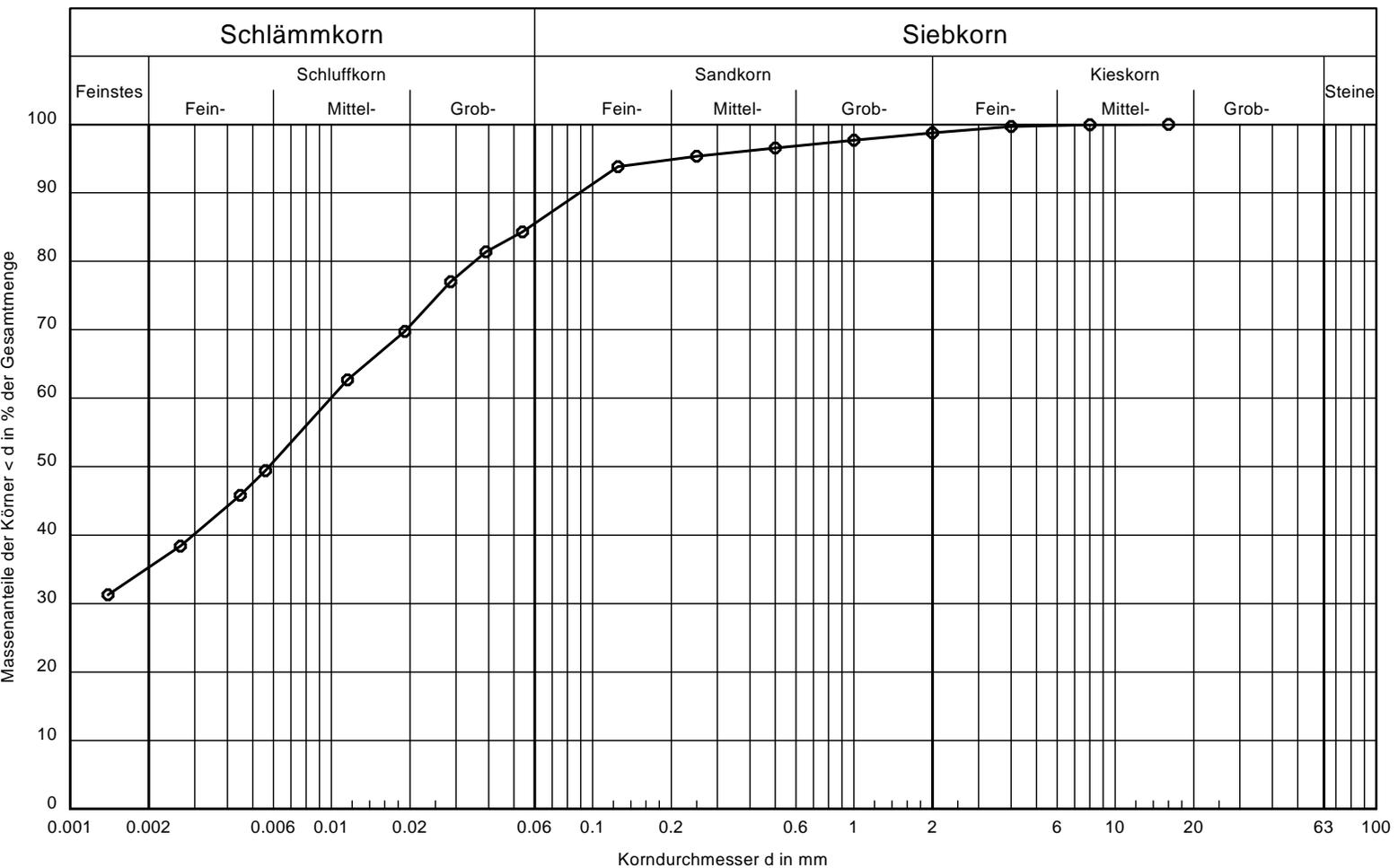
Entnahmestelle: Sch 1 / BP 4

Tiefe: 3,10-3,80 m

Lab.-Nr.: 32304

Bodenart: U, t*, s'

Bemerkungen: -



Kurve	
Entnahmedatum	03.11.2015
Bodenart (DIN 4022-1)	U, t*, s'
Bodengruppe (DIN 18196)	TM/TA
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	34.7/50.8/13.2/1.3
Frostsicherheit	F2/F3
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: HGE mbH

Projekt: Stadt Schwäbisch Hall,
Erschließung Wohngebiet Sonnenrain



Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

Projekt Nr.:	110419	Datum:	20.11.2015	Anlage Nr.:	4.3.7
Bericht Nr.:	01	erstellt:	Klu		

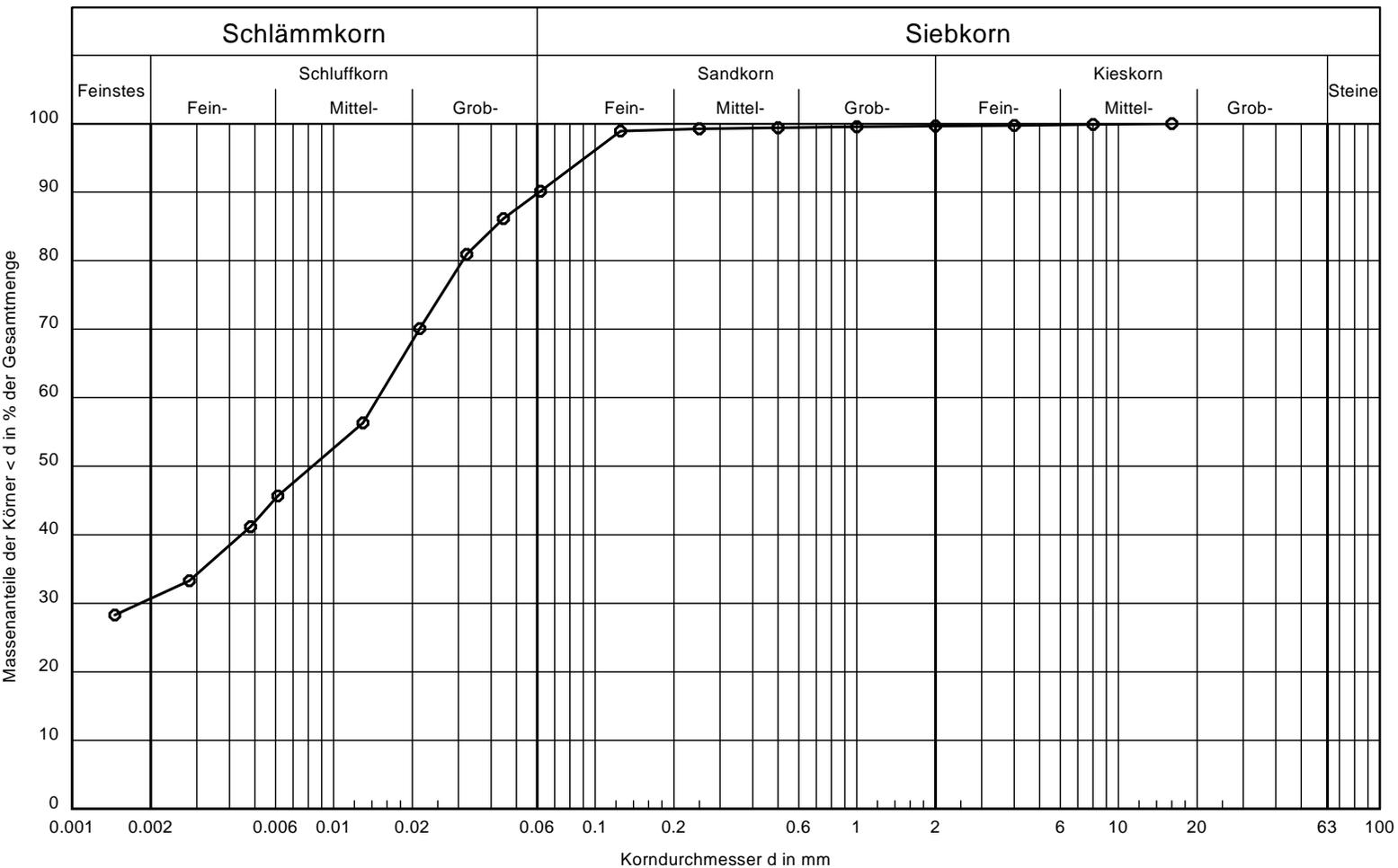
Entnahmestelle: Sch 3 / BP 2

Tiefe: 1,80-3,00 m

Lab.-Nr.: 32309

Bodenart: U, t*, s'

Bemerkungen: -



Kurve	
Entnahmedatum	03.11.2015
Bodenart (DIN 4022-1)	U, t*, s'
Bodengruppe (DIN 18196)	TM/TA
U/Cc	-/-
T/U/S/G (%)	30.3/60.0/9.3/0.4
Frostsicherheit	F2/F3
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: HGE mbH

Projekt: Stadt Schwäbisch Hall,
Erschließung Wohngebiet Sonnenrain



Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

Projekt Nr.:	110419	Datum:	20.11.2015	Anlage Nr.:	4.3.8
Bericht Nr.:	01	erstellt:	Klu		

Entnahmestelle: B 19 / BP 5

Tiefe:

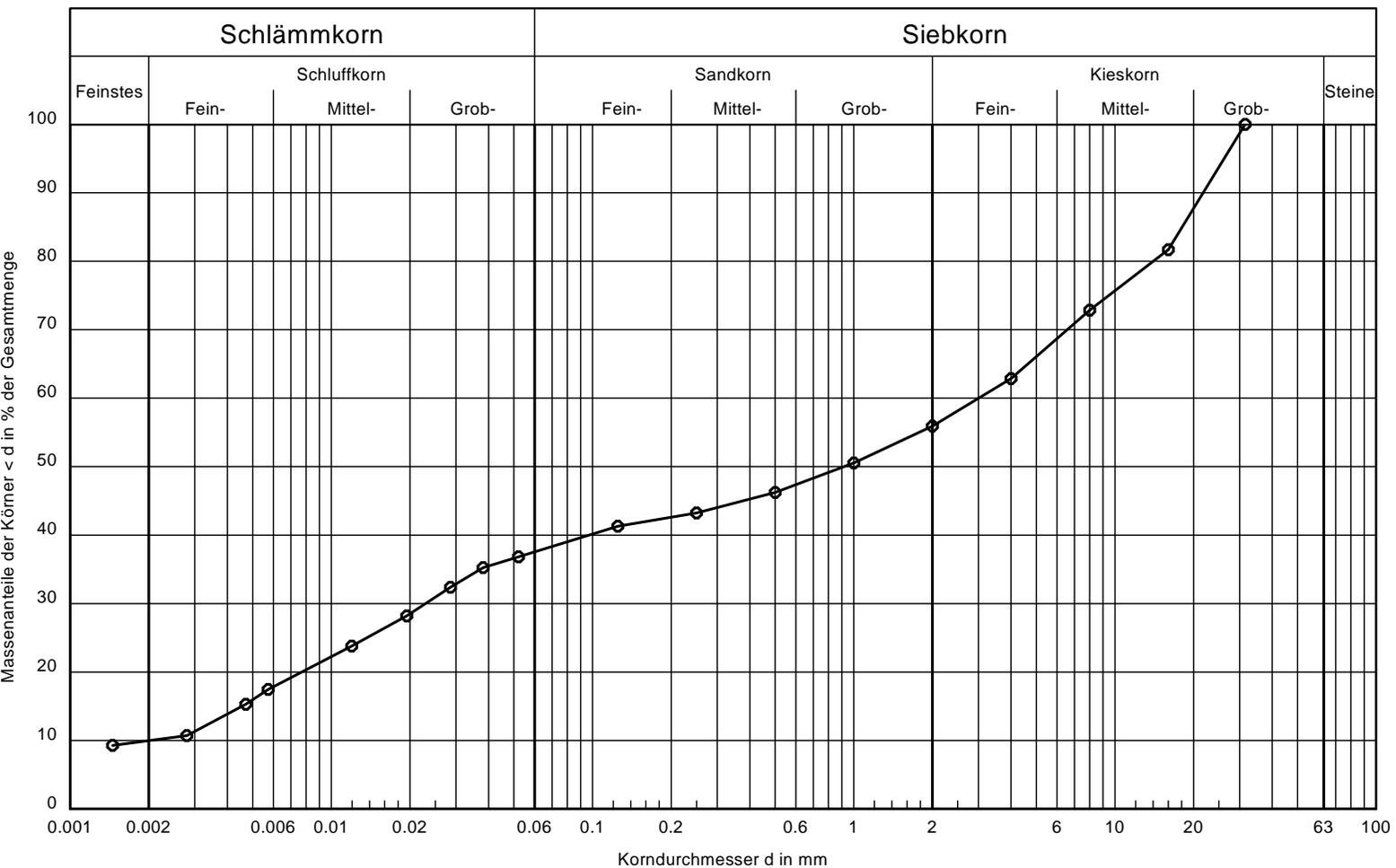
3,50-4,70 m

Lab.-Nr.: 32348

Bodenart:

G, u, s, t'

Bemerkungen: -



Kurve	
Entnahmedatum	30.10.2015
Bodenart (DIN 4022-1)	G, u, s, t'
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*
U/Cc	1497.0/0.1
T/U/S/G (%)	9.9/27.6/18.4/44.1
Frostsicherheit	F3
k [m/s] (Beyer)	-

Auftraggeber: HGE mbH

Projekt: Stadt Schwäbisch Hall,
Erschließung Wohngebiet Sonnenrain



Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

Projekt Nr.:	110419	Datum:	20.11.2015	Anlage Nr.:	4.3.9
Bericht Nr.:	01	erstellt:	Klu		

Anlage 4.4 Glühverlust nach DIN 18128-GL

Entnahmestelle.: Sch 2 / BP 5	Tiefe: 4,00-4,10 m
Lab.-Nr.: 32307	Bodenart: -
Bemerkungen: -	

Versuchsnummer	32307-1	32307-2	32307-3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	31.20	31.95	33.27
Geglühte Probe + Behälter [g]	30.52	31.27	32.56
Behälter [g]	15.14	16.64	16.52
Massenverlust [g]	0.68	0.68	0.71
Trockenmasse vor Glühen [g]	16.06	15.31	16.75
Glühverlust [-]	0.042	0.044	0.042
Mittelwert [-]	0.043		

Auftraggeber: HGE mbH			
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain			
Glühverlust nach DIN 18 128 - GL	Projekt Nr.: 110419	Datum: 19.11.2015	Anlage Nr.: 4.4.1
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

Entnahmestelle.: B 19 / BP 3	Tiefe: 0,60-1,80 m
Lab.-Nr.: 32347	Bodenart: -
Bemerkungen: -	

Versuchsnummer	32347-1	32347-2	32347-3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	29.08	31.68	30.83
Geglühte Probe + Behälter [g]	28.44	31.04	30.25
Behälter [g]	14.93	17.16	17.62
Massenverlust [g]	0.64	0.64	0.58
Trockenmasse vor Glühen [g]	14.15	14.52	13.21
Glühverlust [-]	0.045	0.044	0.044
Mittelwert [-]	0.044		

Auftraggeber: HGE mbH			
Projekt: Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain			
Glühverlust nach DIN 18 128 - GL	Projekt Nr.: 110419	Datum: 19.11.2015	Anlage Nr.: 4.4.2
	Bericht Nr.: 01	erstellt: klu	

**ANLAGE 5 ANALYTISCHE LABORER-
GEBNISSE**

Anlage 5.1 Analytische Prüfberichte - Feststoff

synlab Umweltinstitut GmbH - Hauptstraße 105 - 04416 Markkleeberg

CDM Smith Consult GmbH
Herr Armin Renk-Kolozsvari
Hofwiesenstraße 17
74564 Crailsheim

Eing.: 18. Nov. 2015				
CDM Smith Consult GmbH				

Leipzig-Markkleeberg

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

Seite 1 von 16

Datum: 13.11.2015

Prüfbericht Nr.: ULE-15-0105295/01-1
Auftrag-Nr.: ULE-15-0105295
Ihr Auftrag: schriftlich vom 06.11.2015, 110419-72415 / Renk-Kolozsvari
Projekt: SHA, Erschließung Sonnenrain
110419 - 72415
Eingangsdatum: 06.11.2015
Probenahme durch: AG
Prüfzeitraum: 06.11.2015 - 13.11.2015
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: MP 4 (B29-BP1 bis B34-BP1)

Probe Nr. ULE-15-0105295-01
Probenahme Datum: 28.10.2015

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Aussehen	--	unauffällig	sensorisch
Farbe	--	grau	sensorisch
Geruch	--	ohne	sensorisch

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenmasse	%	96,9	DIN EN 14346
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg TS	<1	DIN 38414-S 17
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Toluol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Summe AKW	mg/kg TS	--	DIN 38 407-F 9

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg TS	--	DIN ISO 22155

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,062	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,59	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,64	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,48	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,36	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,52	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,25	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,45	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,26	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,22	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	4	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

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

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	<3,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	<3,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	5,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	7,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	5,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	37	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert	--	9,2	DIN 38 404-C 5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	163	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	3,7	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	39	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	DIN EN ISO 14403
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	µg/l	2,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	µg/l	<0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/l	2,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Probenbezeichnung: MP 5 (B29-BP2 bis B32-BP2 und B34-BP3)

Probe Nr. ULE-15-0105295-02

Probenahme Datum: 28.10.2015

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Aussehen	--	unauffällig	sensorisch
Farbe	--	braun	sensorisch
Geruch	--	ohne	sensorisch

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockenmasse	%	94,4	DIN EN 14346
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg TS	<1	DIN 38414-S 17
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Toluol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Summe AKW	mg/kg TS	--	DIN 38 407-F 9

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg TS	--	DIN ISO 22155

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,095	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,081	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,097	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,059	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,74	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

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

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	<3,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	4,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	6,9	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	29	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	5,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	24	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert	--	9,1	DIN 38 404-C 5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	81	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	2,3	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	7,0	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	DIN EN ISO 14403
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	µg/l	1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	µg/l	3,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	µg/l	1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	µg/l	<0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/l	2,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Probenbezeichnung: MP 6 (B29-BP4 bis B32-BP4 und B33-BP2 und B35-BP5)

Probe Nr. ULE-15-0105295-03

Probenahme Datum: 28.10.2015

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Aussehen	--	unauffällig	sensorisch
Farbe	--	braun	sensorisch
Geruch	--	ohne	sensorisch

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockenmasse	%	79,9	DIN EN 14346
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg TS	<1	DIN 38414-S 17
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Toluol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Summe AKW	mg/kg TS	--	DIN 38 407-F 9

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg TS	--	DIN ISO 22155

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,079	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	1	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,93	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,65	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,63	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,88	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,41	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,8	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,061	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,51	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,43	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	6,6	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

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

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	6,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	23	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	34	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	22	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	25	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	54	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert	--	8,3	DIN 38 404-C 5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	213	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	12	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	15	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	DIN EN ISO 14403
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	µg/l	2,9	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	µg/l	3,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	µg/l	5,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	µg/l	2,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	µg/l	<0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/l	5,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Probenbezeichnung: MP 7
Probe Nr.: ULE-15-0105295-04
Probenahme Datum: 03.11.2015

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Aussehen	--	unauffällig	sensorisch
Farbe	--	braun	sensorisch
Geruch	--	ohne	sensorisch

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockenmasse	%	86,9	DIN EN 14346
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg TS	<1	DIN 38414-S 17
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Toluol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Summe AKW	mg/kg TS	--	DIN 38 407-F 9

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg TS	--	DIN ISO 22155

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,3	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,26	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,17	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,14	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,089	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,06	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	1,6	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

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

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	8,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	27	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	36	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	21	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	27	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,09	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	65	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert	--	8,9	DIN 38 404-C 5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	85	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	2,6	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	8,3	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	DIN EN ISO 14403
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	1,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	µg/l	1,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	µg/l	3,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	µg/l	5,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	µg/l	2,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	µg/l	<0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/l	4,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Probenbezeichnung: MP 8
 Probe Nr. ULE-15-0105295-05
 Probenahme Datum: 03.11.2015

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Aussehen	--	unauffällig	sensorisch
Farbe	--	braun	sensorisch
Geruch	--	ohne	sensorisch

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	x	DIN 18123
Trockenmasse	%	84,9	DIN EN 14346
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg TS	<1	DIN 38414-S 17
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN ISO 16703

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Toluol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	DIN 38 407-F 9
Summe AKW	mg/kg TS	--	DIN 38 407-F 9

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg TS	--	DIN ISO 22155

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle

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

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	x	DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	12	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	17	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	42	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	20	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	35	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	mg/kg TS	58	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert	--	8,2	DIN 38 404-C 5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	108	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	2,2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	DIN EN ISO 14403
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	µg/l	<1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Gesamt)	µg/l	1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	µg/l	1,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	µg/l	<0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	µg/l	7,0	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der Synlab Umweltinstitut GmbH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).


Elmar Röder
Laborleiter

synlab Umweltinstitut GmbH - Hauptstraße 105 - 04416 Markkleeberg

CDM Smith Consult GmbH
Herr Armin Renk-Kolozsvari
Hofwiesenstraße 17
74564 Crailsheim

Eing.: 18. Nov. 2015				
CDM Smith Consult GmbH				

Leipzig-Markkleeberg

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

Datum: Seite 1 von 3
13.11.2015

Prüfbericht Nr.: ULE-15-0105859/01-1
Auftrag-Nr.: ULE-15-0105859
Ihr Auftrag: schriftlich vom 09.11.2015, 110419-72315 / Renk-Kolozsvari
Projekt: SHA, Erschließung Sonnenrain
110419 - 72315
Probenahme: 28.10.2015 - 03.11.2015
Probenahme durch: AG
Eingangsdatum: 06.11.2015
Prüfzeitraum: 09.11.2015 - 13.11.2015
Probenart: Asphalt



Untersuchungsergebnisse

Probe-Nr.:	ULE-15-0105859-01	ULE-15-0105859-02	ULE-15-0105859-03
Bezeichnung:	MP 1 (B29-KP1, B30-KP1, B34-KP1, B34-KP2)	MP 2 (B31-KP1, B32-KP1, B33-KP1)	MP 3 (B8-KP1, B36-KP1, B23-KP1, B6-KP1, B1-KP1)

Original

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg	0,98	0,08	0,08
Acenaphthylen	mg/kg	0,28	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	8,0	0,06	<0,05
Fluoren	mg/kg	4,9	0,09	<0,05
Phenanthren	mg/kg	15	0,38	0,15
Anthracen	mg/kg	2,9	0,08	<0,05
Fluoranthren	mg/kg	11	0,42	<0,05
Pyren	mg/kg	10	0,49	0,12
Benzo(a)anthracen	mg/kg	2,7	0,18	0,08
Chrysen	mg/kg	2,1	0,36	0,29
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	1,1	0,35	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,33	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,40	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	1,4	2,2	1,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,52	<0,05	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg	62	4,7	2,0

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der Synlab Umweltinstitut GmbH.

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

Elmar Röder

Laborleiter

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Naphthalin	DIN ISO 13877
Acenaphthylen	DIN ISO 13877
Acenaphthen	DIN ISO 13877
Fluoren	DIN ISO 13877
Phenanthren	DIN ISO 13877
Anthracen	DIN ISO 13877
Fluoranthren	DIN ISO 13877
Pyren	DIN ISO 13877
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877
Chrysen	DIN ISO 13877
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877
Dibenz(ah)anthracen	DIN ISO 13877
Benzo(ghi)perylene	DIN ISO 13877
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 13877
Summe PAK EPA	DIN ISO 13877

Anlage 5.2 Umwelttechnische Einstufung der Bodenproben

Probenbezeichnung							MP 4
Analyse auf Parameter							
Zuordnungswerte gem. VwV für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial							
		Z0 Lehm/Schluff	Z0*	Z1.1	Z1.2.	Z2	
	<i>im Feststoff</i>						
MKW (GC) C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg TS]	-	200	300	300	1000	<50
MKW (GC) C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg TS]	-	400	600	600	2000	<50
PAK (EPA)	[mg/kg TS]	3	3	3	9	30	4
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,45
EOX	[mg/kg TS]	1	1	3	3	10	<1
PCB (6)	[mg/kg TS]	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	<BG
BTEX	[mg/kg TS]	1	1	1	1	1	<BG
LHKW	[mg/kg TS]	1	1	1	1	1	<BG
Arsen	[mg/kg TS]	15	15/20	45	45	150	<3,0
Blei	[mg/kg TS]	70	140	210	210	700	<3,0
Cadmium	[mg/kg TS]	1,0	1,0	3,0	3,0	10	<0,3
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	60	120	180	180	600	5,6
Kupfer	[mg/kg TS]	40	80	120	120	400	7,5
Nickel	[mg/kg TS]	50	100	150	150	500	5,2
Thallium	[mg/kg TS]	0,7	0,7	2,1	2,1	7	<0,25
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,5	1	1,5	1,5	5	<0,05
Zink	[mg/kg TS]	150	300	450	450	1500	37
Cyanide, gesamt	[mg/kg TS]	-	-	3	3	10	-
	<i>im Eluat</i>						
Arsen	[µg/l]	-	14	14	20	60	<1,0
Blei	[µg/l]	-	40	40	80	200	<1,0
Cadmium	[µg/l]	-	1,5	1,5	3	6	<0,10
Chrom, ges.	[µg/l]	-	12,5	12,5	25	60	<1,0
Kupfer	[µg/l]	-	20	20	60	100	2
Nickel	[µg/l]	-	15	15	20	70	<1,0
Quecksilber	[µg/l]	-	0,5	0,5	1	2	<0,1
Zink	[µg/l]	-	150	150	200	600	2
Cyanide, gesamt	[µg/l]	5	5	5	10	20	<5
Phenolindex	[µg/l]	20	20	20	40	100	<10
Chlorid	[mg/l]	30	30	30	50	100	3,7
Sulfat	[mg/l]	50	50	50	100	150	39
pH		6,5 - 9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6.-12	5,5-12	9,2
el. Leitfähigkeit	[µS/cm]	250	250	250	1500	2000	163
Einstufung							Z1.2

Probenbezeichnung							MP 5
Analyse auf Parameter							
Zuordnungswerte gem. VwV für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial							
		Z0 Lehm/Schluff	Z0*	Z1.1	Z1.2.	Z2	
	<i>im Feststoff</i>						
MKW (GC) C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg TS]	-	200	300	300	1000	<50
MKW (GC) C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg TS]	-	400	600	600	2000	<50
PAK (EPA)	[mg/kg TS]	3	3	3	9	30	0,74
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,097
EOX	[mg/kg TS]	1	1	3	3	10	<1
PCB (6)	[mg/kg TS]	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	<BG
BTEX	[mg/kg TS]	1	1	1	1	1	<BG
LHKW	[mg/kg TS]	1	1	1	1	1	<BG
Arsen	[mg/kg TS]	15	15/20	45	45	150	<3,0
Blei	[mg/kg TS]	70	140	210	210	700	4
Cadmium	[mg/kg TS]	1,0	1,0	3,0	3,0	10	<0,3
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	60	120	180	180	600	6,9
Kupfer	[mg/kg TS]	40	80	120	120	400	29
Nickel	[mg/kg TS]	50	100	150	150	500	5,4
Thallium	[mg/kg TS]	0,7	0,7	2,1	2,1	7	<0,25
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,5	1	1,5	1,5	5	<0,05
Zink	[mg/kg TS]	150	300	450	450	1500	24
Cyanide, gesamt	[mg/kg TS]	-	-	3	3	10	-
	<i>im Eluat</i>						
Arsen	[µg/l]	-	14	14	20	60	<1,0
Blei	[µg/l]	-	40	40	80	200	<1,0
Cadmium	[µg/l]	-	1,5	1,5	3	6	<0,10
Chrom, ges.	[µg/l]	-	12,5	12,5	25	60	1
Kupfer	[µg/l]	-	20	20	60	100	3
Nickel	[µg/l]	-	15	15	20	70	1
Quecksilber	[µg/l]	-	0,5	0,5	1	2	<0,1
Zink	[µg/l]	-	150	150	200	600	2
Cyanide, gesamt	[µg/l]	5	5	5	10	20	<5
Phenolindex	[µg/l]	20	20	20	40	100	<10
Chlorid	[mg/l]	30	30	30	50	100	2,3
Sulfat	[mg/l]	50	50	50	100	150	7
pH		6,5 - 9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6.-12	5,5-12	9,1
el. Leitfähigkeit	[µS/cm]	250	250	250	1500	2000	81
Einstufung							Z0

Probenbezeichnung							MP 7
Analyse auf Parameter							
Zuordnungswerte gem. VwV für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial							
		Z0 Lehm/Schluff	Z0*	Z1.1	Z1.2.	Z2	
	<i>im Feststoff</i>						
MKW (GC) C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg TS]	-	200	300	300	1000	<50
MKW (GC) C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg TS]	-	400	600	600	2000	<50
PAK (EPA)	[mg/kg TS]	3	3	3	9	30	1,6
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,15
EOX	[mg/kg TS]	1	1	3	3	10	<1
PCB (6)	[mg/kg TS]	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	<BG
BTEX	[mg/kg TS]	1	1	1	1	1	<BG
LHKW	[mg/kg TS]	1	1	1	1	1	<BG
Arsen	[mg/kg TS]	15	15/20	45	45	150	8,2
Blei	[mg/kg TS]	70	140	210	210	700	27
Cadmium	[mg/kg TS]	1,0	1,0	3,0	3,0	10	<0,3
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	60	120	180	180	600	36
Kupfer	[mg/kg TS]	40	80	120	120	400	21
Nickel	[mg/kg TS]	50	100	150	150	500	27
Thallium	[mg/kg TS]	0,7	0,7	2,1	2,1	7	<0,25
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,5	1	1,5	1,5	5	0,09
Zink	[mg/kg TS]	150	300	450	450	1500	65
Cyanide, gesamt	[mg/kg TS]	-	-	3	3	10	-
	<i>im Eluat</i>						
Arsen	[µg/l]	-	14	14	20	60	1,1
Blei	[µg/l]	-	40	40	80	200	1,2
Cadmium	[µg/l]	-	1,5	1,5	3	6	<0,10
Chrom, ges.	[µg/l]	-	12,5	12,5	25	60	3
Kupfer	[µg/l]	-	20	20	60	100	5
Nickel	[µg/l]	-	15	15	20	70	2
Quecksilber	[µg/l]	-	0,5	0,5	1	2	<0,1
Zink	[µg/l]	-	150	150	200	600	4
Cyanide, gesamt	[µg/l]	5	5	5	10	20	<5
Phenolindex	[µg/l]	20	20	20	40	100	<10
Chlorid	[mg/l]	30	30	30	50	100	2,6
Sulfat	[mg/l]	50	50	50	100	150	8,3
pH		6,5 - 9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6.-12	5,5-12	8,9
el. Leitfähigkeit	[µS/cm]	250	250	250	1500	2000	58
Einstufung							Z0

Probenbezeichnung							MP 6
Analyse auf Parameter							
Zuordnungswerte gem. VwV für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial							
		Z0 Lehm/Schluff	Z0*	Z1.1	Z1.2.	Z2	
	<i>im Feststoff</i>						
MKW (GC) C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg TS]	-	200	300	300	1000	<50
MKW (GC) C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg TS]	-	400	600	600	2000	<50
PAK (EPA)	[mg/kg TS]	3	3	3	9	30	6,6
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,8
EOX	[mg/kg TS]	1	1	3	3	10	<1
PCB (6)	[mg/kg TS]	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	<BG
BTEX	[mg/kg TS]	1	1	1	1	1	<BG
LHKW	[mg/kg TS]	1	1	1	1	1	<BG
Arsen	[mg/kg TS]	15	15/20	45	45	150	6,4
Blei	[mg/kg TS]	70	140	210	210	700	23
Cadmium	[mg/kg TS]	1,0	1,0	3,0	3,0	10	<0,3
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	60	120	180	180	600	34
Kupfer	[mg/kg TS]	40	80	120	120	400	22
Nickel	[mg/kg TS]	50	100	150	150	500	25
Thallium	[mg/kg TS]	0,7	0,7	2,1	2,1	7	<0,25
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,5	1	1,5	1,5	5	<0,05
Zink	[mg/kg TS]	150	300	450	450	1500	54
Cyanide, gesamt	[mg/kg TS]	-	-	3	3	10	-
	<i>im Eluat</i>						
Arsen	[µg/l]	-	14	14	20	60	2,5
Blei	[µg/l]	-	40	40	80	200	2,9
Cadmium	[µg/l]	-	1,5	1,5	3	6	<0,10
Chrom, ges.	[µg/l]	-	12,5	12,5	25	60	3
Kupfer	[µg/l]	-	20	20	60	100	5
Nickel	[µg/l]	-	15	15	20	70	2
Quecksilber	[µg/l]	-	0,5	0,5	1	2	<0,1
Zink	[µg/l]	-	150	150	200	600	5
Cyanide, gesamt	[µg/l]	5	5	5	10	20	<5
Phenolindex	[µg/l]	20	20	20	40	100	<10
Chlorid	[mg/l]	30	30	30	50	100	12
Sulfat	[mg/l]	50	50	50	100	150	15
pH		6,5 - 9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6.-12	5,5-12	8,3
el. Leitfähigkeit	[µS/cm]	250	250	250	1500	2000	213
Einstufung							Z1.2

Probenbezeichnung							MP 8
Analyse auf Parameter							
Zuordnungswerte gem. VwV für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial							
		Z0 Lehm/Schluff	Z0*	Z1.1	Z1.2.	Z2	
	<i>im Feststoff</i>						
MKW (GC) C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg TS]	-	200	300	300	1000	<50
MKW (GC) C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg TS]	-	400	600	600	2000	<50
PAK (EPA)	[mg/kg TS]	3	3	3	9	30	<BG
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,3	0,6	0,9	0,9	3	<0,05
EOX	[mg/kg TS]	1	1	3	3	10	<1
PCB (6)	[mg/kg TS]	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	<BG
BTEX	[mg/kg TS]	1	1	1	1	1	<BG
LHKW	[mg/kg TS]	1	1	1	1	1	<BG
Arsen	[mg/kg TS]	15	15/20	45	45	150	12
Blei	[mg/kg TS]	70	140	210	210	700	17
Cadmium	[mg/kg TS]	1,0	1,0	3,0	3,0	10	<0,3
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	60	120	180	180	600	42
Kupfer	[mg/kg TS]	40	80	120	120	400	20
Nickel	[mg/kg TS]	50	100	150	150	500	35
Thallium	[mg/kg TS]	0,7	0,7	2,1	2,1	7	<0,25
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,5	1	1,5	1,5	5	<0,05
Zink	[mg/kg TS]	150	300	450	450	1500	58
Cyanide, gesamt	[mg/kg TS]	-	-	3	3	10	-
	<i>im Eluat</i>						
Arsen	[µg/l]	-	14	14	20	60	<1,0
Blei	[µg/l]	-	40	40	80	200	<1,0
Cadmium	[µg/l]	-	1,5	1,5	3	6	<0,10
Chrom, ges.	[µg/l]	-	12,5	12,5	25	60	1
Kupfer	[µg/l]	-	20	20	60	100	10
Nickel	[µg/l]	-	15	15	20	70	1
Quecksilber	[µg/l]	-	0,5	0,5	1	2	<0,1
Zink	[µg/l]	-	150	150	200	600	7
Cyanide, gesamt	[µg/l]	5	5	5	10	20	<5
Phenolindex	[µg/l]	20	20	20	40	100	<10
Chlorid	[mg/l]	30	30	30	50	100	0,5
Sulfat	[mg/l]	50	50	50	100	150	2,2
pH		6,5 - 9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6.-12	5,5-12	8,2
el. Leitfähigkeit	[µS/cm]	250	250	250	1500	2000	108
Einstufung							Z0

Anlage 5.3 Analytische Prüfberichte - Wasser

synlab Umweltinstitut GmbH - Hauptstraße 105 - 04416 Markkleeberg

CDM Smith Consult GmbH
Herr Armin Renk-Kolozsvari
Hofwiesenstraße 17
74564 Crailsheim

Eing.: 16. Nov. 2015				
CDM Smith Consult GmbH				

Leipzig-Markkleeberg

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

Seite 1 von 2

Datum: 10.11.2015

Prüfbericht Nr.: ULE-15-0105279/01-1
Auftrag-Nr.: ULE-15-0105279
Ihr Auftrag: schriftlich vom 06.11.2015, 110419-72215 / Renk-Kolozsvari
Projekt: SHA, Erschließung Sonnenrain
110419 - 72215
Eingangsdatum: 06.11.2015
Probenahme durch: AG
Probenahmedatum: 03.11.2015
Prüfzeitraum: 06.11.2015 - 10.11.2015
Probenart: Wasser



Probenbezeichnung: SCH 1 - WP 1
 Probe Nr. ULE-15-0105279-01

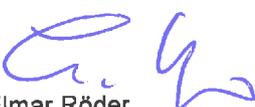
Laboruntersuchungen

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Geruch	--	unauffällig	sensorisch
Farbe	--	farblos	sensorisch
Geruch - angesäuerte Probe	--	unauffällig	DEV B 1/2
pH-Wert	--	7,62	DIN 38 404-C 5
Gesamthärte	mg CaO/l	259,0	berechnet
Härtehydrogenkarbonat	mg CaO/l	198,8	DIN 4030-2
Nichtkarbonathärte	mg CaO/l	60,2	DIN 4030-2
Kalklösekapazität	mg CO ₂ /l	<15	DIN 4030
Calcium	mg/l	91,3	DIN EN ISO 14911 (E 34)
Magnesium	mg/l	57,0	DIN EN ISO 14911 (E 34)
Permanganat-Index (als KMnO ₄)	mg/l	2,89	DIN EN ISO 8467
Chlorid	mg/l	4,99	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	mg/l	27,3	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	25,6	DIN EN ISO 10304-1

Laboruntersuchungen

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Sulfid leicht freisetzbar (S)	mg/l	<0,100	DIN 38 405-D 27
Ammonium	mg/l	0,089	DIN ISO 15923-1
Nitrit	mg/l	0,13	DIN ISO 15923-1

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der Synlab Umweltinstitut GmbH.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. (DIN EN ISO 17025).



Elmar Röder
 Laborleiter

ANLAGE 6 FOTODOKUMENTATION



Foto Nr. 1: Baggerschurf SCH 1 (Blick nach Westen)



Foto Nr. 2: Baggerschurf SCH1 - Bodenprofil

HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung
Wohngebiet Sonnenrain
Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor-
abdeklaration

Projekt-Nr.:
110419

**CDM
Smith**

Fotodokumentation

Bericht-Nr.:
01

Anlage-Nr. 6
Seite 1/34



Foto Nr. 3: Baggerschurf SCH1 - Bodenprofil, unterer Bereich



Foto Nr. 4: Baggerschurf SCH1 - Bodenprofil, oberer Bereich

HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung
Wohngebiet Sonnenrain
Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor-
abdeklaration

Projekt-Nr.:
110419



Fotodokumentation

Bericht-Nr.:
01

Anlage-Nr. 6
Seite 2/34



Foto Nr. 5: Baggerschurf SCH1-grauer Mergelstein (Schicht 5.3)



Foto Nr. 6: Baggerschurf SCH 2 (Blick nach Westen)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 3/34</p>



Foto Nr. 7: Baggerschurf SCH2 - Bodenprofil



Foto Nr. 8: Baggerschurf SCH2 - Bodenprofil, unterer Bereich

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 4/34</p>



Foto Nr.9: Baggerschurf SCH2 - Bodenprofil, oberer Bereich



Foto Nr.10: Baggerschurf SCH2- grauer Mergelstein (Schicht 5.3)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 5/34</p>



Foto Nr.11: Baggerschurf SCH3 (Blick nach Norden)



Foto Nr.12: Baggerschurf SCH3 - Bodenprofil

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 6/34</p>



Foto Nr. 13: Baggerschurf SCH3 - Bodenprofil, unterer Bereich



Foto Nr.14: Baggerschurf SCH3 - Bodenprofil, oberer Bereich

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 7/34</p>



Foto Nr. 15: Baggerschurf SCH3- grauer Mergelstein (Schicht 5.3)



Foto Nr. 16: Baggerschurf SCH4 (Blick nach Westen)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 8/34</p>



Foto Nr. 17: Baggerschurf SCH4 - Bodenprofil



Foto Nr. 18: Baggerschurf SCH4 - Bodenprofil, unterer Bereich

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 9/34</p>



Foto Nr. 19: Baggerschurf SCH4 - Bodenprofil, oberer Bereich



Foto Nr. 20: Baggerschurf SCH4- grauer Mergelstein (Schicht 5.3)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 10/34</p>



Foto Nr. 21: Baggerschurf SCH4-dolomitisierter Kalkstein (Schicht 6.3)



Foto Nr. 22: Baggerschurf SCH5 (Blick nach Osten)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 11/34</p>



Foto Nr. 23: Baggerschurf SCH5 - Bodenprofil



Foto Nr. 24: Baggerschurf SCH5 - Bodenprofil, unterer Bereich

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 12/34</p>



Foto Nr. 25: Baggerschurf SCH5 - Bodenprofil, oberer Bereich



Foto Nr. 26: Baggerschurf SCH5- grauer Mergelstein (Schicht 5.3)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 13/34</p>



Foto Nr. 27: Baggerschurf SCH6 (Blick nach Westen)



Foto Nr. 28: Baggerschurf SCH6 - Bodenprofil

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 14/34</p>



Foto Nr. 29: Baggerschurf SCH6 - Bodenprofil, unterer Bereich

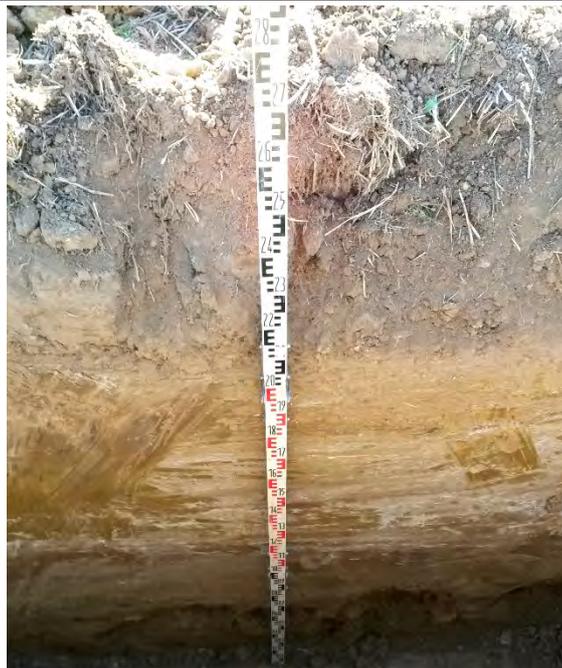


Foto Nr. 30: Baggerschurf SCH6 - Bodenprofil, oberer Bereich

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 15/34</p>



Foto Nr. 31: Baggerschurf SCH6- Mergelstein (Schicht 5.3)



Foto Nr. 32: Baggerschurf SCH7 (Blick nach Westen)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 16/34</p>



Foto Nr. 33: Baggerschurf SCH7 - Bodenprofil



Foto Nr. 34: Baggerschurf SCH7 - Bodenprofil, unterer Bereich

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 17/34</p>



Foto Nr. 35: Baggerschurf SCH7 - Bodenprofil, oberer Bereich



Foto Nr. 36: Baggerschurf SCH7- Mergelstein (Schicht 5.3)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 18/34</p>



Foto Nr. 37: Baggerschurf SCH8 (Blick nach Osten)



Foto Nr. 38: Baggerschurf SCH8 - Bodenprofil

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 19/34</p>



Foto Nr. 39: Baggerschurf SCH8 - Bodenprofil, unterer Bereich



Foto Nr. 40: Baggerschurf SCH8 - Bodenprofil, oberer Bereich

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 20/34</p>



Foto Nr. 41: Baggerschurf SCH8- grauer Mergelstein (Schicht 5.3)



Foto Nr. 42: Baggerschurf SCH8-dolomitisierter Kalkstein (Schicht 6.3)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 21/34</p>



Foto Nr. 43: Baggerschurf SCH10 (Blick nach Süden)



Foto Nr. 44: Baggerschurf SCH10 - Bodenprofil

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 22/34</p>



Foto Nr. 45: Baggerschurf SCH10 - Bodenprofil, unterer Bereich



Foto Nr. 46: Baggerschurf SCH10 - Bodenprofil, oberer Bereich

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 23/34</p>



Foto Nr.47: Baggerschurf SCH10- grauer Mergelstein (Schicht 5.3)



Foto Nr. 48: Baggerschurf SCH11 (Blick nach Osten)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 24/34</p>



Foto Nr. 49: Baggerschurf SCH11 - Bodenprofil



Foto Nr.50: Baggerschurf SCH11 - Bodenprofil, unterer Bereich

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 25/34</p>



Foto Nr. 51: Baggerschurf SCH11 - Bodenprofil, oberer Bereich



Foto Nr.52: Baggerschurf SCH11- Mergelstein (Schicht 5.3)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 26/34</p>



Foto Nr. 53: Baggerschurf SCH11 - Einbau temp. GW-Pegel, DN 50



Foto Nr.54: temp. Grundwasserpegel SCH/GWM11 - Pegeleinbau

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 27/34</p>



Foto Nr. 55: SCH/GWM11 - Pegelmaterial aus PVC-U2“ - Rohr



Foto Nr.56: SCH/GWM11 - Pegelbau

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 28/34</p>



Foto Nr. 57: Grundwasserpegel SCH/GWM1 (Blick nach Nordosten)



Foto Nr.58: Baggerschurf SCH12 (Blick nach Osten)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 29/34</p>



Foto Nr. 59: Baggerschurf SCH12 - Bodenprofil



Foto Nr.60 : Baggerschurf SCH12 - Bodenprofil, unterer Bereich

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 30/34</p>



Foto Nr. 61: Baggerschurf SCH12 - Bodenprofil, oberer Bereich



Foto Nr.62: Baggerschurf SCH12- Mergelstein (Schicht 5.3)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 31/34</p>



Foto Nr. 63: Baggerschurf SCH12-dolomitisierter Kalkstein (Schicht 6.3)



Foto Nr.64: Baggerschurf SCH13 (Blick nach Süden)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 32/34</p>



Foto Nr. 65: Baggerschurf SCH13 - Bodenprofil



Foto Nr.66: Baggerschurf SCH13 - Bodenprofil, unterer Bereich

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 33/34</p>



Foto Nr. 67: Baggerschurf SCH13 - Bodenprofil, oberer Bereich



Foto Nr.68: Baggerschurf SCH13- grauer Mergelstein (Schicht 5.3)

<p>HGE mbH, Stadt Schwäbisch Hall, Erschließung Wohngebiet Sonnenrain Geotechnischer Bericht inkl. Abfalltechnischer Vor- abdeklaration</p>	<p>Projekt-Nr.: 110419</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Bericht-Nr.: 01</p>	<p>Anlage-Nr. 6 Seite 34/34</p>