



GEOTECHNISCHER BERICHT

Erschließung Neubaugebiet „Mittleres Feld“ in 73269 Hochdorf

Auftraggeber: Gemeinde Hochdorf
73269 Hochdorf, Kirchheimer Straße 53

Planung: Geoteck Ingenieure
73230 Kirchheim/Teck, Carl-Zeiss-Straße 31

Projekt-Nr.: 2-18-052

Gutachten-Nr.: 2-18-052-01-hö

___. Ausfertigung

05. April 2019



Dr. Joachim Hönig
von der Industrie- und Handelskammer Stuttgart
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
für Erdbau, Grundbau, Bodenmechanik

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorgang.....	4
2	Untersuchungsumfang	5
2.1	Geländearbeiten.....	5
2.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	6
2.3	Chemische Laboruntersuchungen.....	6
3	Baugrund	6
4	Grundwasser	7
5	Homogenbereiche, Boden-/Frostempfindlichkeitsklassen	9
6	Bodenkennwerte	10
7	Korrosionsverhalten von Böden.....	11
8	Betonaggressivität (DIN 4030) der Böden.....	12
9	Chemische Untersuchungsergebnisse	12
10	Erschließung und Bebauung	13
10.1	Kanal- und Leitungsbau	13
10.1.1	Herstellung von Kanal- und Leitungsraben	13
10.1.2	Kanal- und Leitungsbau	18
10.2	Verkehrsflächen	19
10.3	Bebauung	26
10.3.1	Baugruben.....	26
10.3.2	Hinweise zur Gründung und Bauausföhrung	26
10.3.3	Bauwerksabdichtung und Entwässerung	28
10.4	Versickerung von Oberflächenwasser.....	32
10.5	Wasserrechtliche Hinweise.....	33
11	Zusammenfassung und Schlussbemerkungen	34

VERZEICHNIS DES ANHANGS

Anhang 1: Richtlinien, Vertrags- und Lieferbedingungen, Arbeitsblätter, Rechtsgrundlagen, Normen und sonstige Unterlagen nach dem aktuellen Stand der Geotechnik

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1:	Übersichtslageplan, Lageplan der Aufschlusspunkte	M 1 : 25.000/ 1 : 1.000
Anlage 2:	Schichtenverzeichnis und Schichtprofile	M 1: 50
Anlage 3:	Geologische Schnitte	M 1 : 100
Anlage 4:	Protokolle bodenmechanische Versuche	
Anlage 5:	Homogenbereiche, Boden-/Frostempfindlichkeitsklassen	
Anlage 6:	Analysenprotokolle chemisches Institut BVU	
Anlage 7:	Bohrprotokolle Fa. Goller Bohrtechnik	

1 Vorgang

Die Gemeinde Hochdorf plant die Erschließung des Neubaugebiets „Mittleres Feld“.

Um Kenntnis über die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse zu erhalten, wurde unser Haus von der Gemeinde Hochdorf mit Schreiben vom 05.03.2018 beauftragt, das Neubaugebiet auf seine Baugrund- und Grundwasserverhältnisse zu untersuchen und ein Gutachten auszuarbeiten.

Grundlage des Auftrags war unser Angebot Nr. B 2-17-319 vom 14.12.2017.

Zur Ausarbeitung des Gutachtens wurde uns ein Bestandsplan („Strukturkonzept“) des Büros Schreiber vom 27.10.2017 digital übersandt. Danach ist das Baugebiet von West nach Ost in ein Wohngebiet (F = 2,2 ha) ein Mischgebiet (0,7 ha) und ein Gewerbegebiet (4,8 ha) eingeteilt. Angaben über Erdgeschossfußbodenhöhen liegen nicht vor.

Bei den jeweiligen Versorgungsträgern wurden aktuelle Kabel- und Leitungspläne für die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Sparten erhoben.

Weiterhin wurden die Topographische und die Geologische Karte M 1 : 25 000, Blatt 7322 Kirchheim unter Teck nebst Erläuterungen, die Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, M 1 : 350 000 und der Online-Kartenservice der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) mit herangezogen.

Der Baugrunderkundung und Ausarbeitung des geotechnischen Berichts liegen außerdem, soweit zutreffend, die in Anhang genannten Richtlinien, Vertrags- und Lieferbedingungen, Arbeitsblätter, Rechtsgrundlagen, Normen und sonstige Unterlagen in der Geotechnik und im Abfallrecht zugrunde. Im nachfolgenden Text benutzte Kürzel werden dort erläutert.

Geotechnische Kategorie

Leitungsgräben können frei geböscht oder mit Grabenverbaugeräten oder einem Normverbau nach DIN 4124 gesichert werden. Nach den Ergebnissen der durchgeführten Baugrunderkundung liegt leicht geneigtes Gelände und für die Erschließung ausreichend tragfähiger Baugrund vor. Die Bau-

maßnahmen im Zuge der Erschließung sind in die Geotechnische Kategorie GK 2 nach DIN 4020 einzustufen.

2 Untersuchungsumfang

2.1 Geländearbeiten

Zur Erkundung der anstehenden Bodenschichten wurden vom 15. bis 17.01.2019 zwanzig Kleinbohrungen (\varnothing 60/50 mm) abgeteuft, die erbohrten Bodenschichten aufgenommen und dokumentiert. Zusätzlich wurden die Fa. Goller Bohrtechnik am 28. und 29.01.2019 zwei Kernbohrungen hergestellt.

Die Bohrungen BS 3, BS 4, BS 18 und BS 20 sowie die beiden Kernbohrungen BK 1 und BK 2 wurden zu Grundwassermessstellen (\varnothing 1,25“, bzw. \varnothing 2“, überflur) ausgebaut, um weitere Messungen des Grundwasserstands und die Entnahme einer Grundwasserprobe zu ermöglichen. Die Pegeloberkanten (POK) betragen :

POK BS 3	= 300,76 mNN
POK BS 4	= 302,62 mNN
POK BS 18	= 314,48 mNN
POK BS 20	= 309,42 mNN
POK BK 1	= 300,38 mNN
POK BK 2	= 308,28 mNN

Die Schichtenfolge in den Bohrungen wurde nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien aufgenommen (Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14688/14689, wobei die bisher gebräuchlichen Bezeichnungen der zurückgezogenen DIN 4022 beibehalten wurden) und nach DIN 18 196 und DIN 18 300 klassifiziert. Weiterhin wurden Wasserzutritte/-anstiege dokumentiert und das Bohrgut organoleptisch auf mögliche Verunreinigungen geprüft.

Die Untersuchungspunkte wurden von Geotek Ingenieure nach Lage und Meereshöhe eingemessen, ausgesteckt und in einen Lageplan (siehe Anlage 1) eingetragen.

Bemerkung: Die Bohrung BS 11 konnte wegen Unzugänglichkeit des Geländes (stark aufgeweichter Boden + flächig stehendes Niederschlagswasser) nicht durchgeführt werden.

2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Aus den Bohrungen wurden insgesamt 21 Bodenproben entnommen. Im hauseigenen Baugrundlabor wurden deren natürlicher Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1) und davon an acht Proben deren Konsistenzgrenzen (DIN 18 122-1) ermittelt. Mit den Laborversuchen war eine Einstufung der Bodenschichten in Bodengruppen nach DIN 18 196 möglich, was für die Bestimmung von Bodenkennwerten und für die Festlegung der Homogenbereiche von Bedeutung ist.

Aus den Bohrungen BS 1 bis BS 9 wurde eine Mischprobe zusammengestellt und im bodenmechanischen Labor ein Proctorversuch (DIN 18 127) zur Bestimmung der Proctordichte durchgeführt.

2.3 Chemische Laboruntersuchungen

Aus dem Bohrgut der Kleinbohrungen wurden zwei Mischproben zusammengestellt. Sie wurden gekühlt und abgedunkelt gelagert und in geschlossener Kühlkette dem Labor der BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH (*akkreditiert unter D-PL-14583-01-00*) in Markt Rettenbach angeliefert.

Im Labor wurden die Mischproben auf den Parameterumfang der Tabelle 6-1 der Verwaltungsvorschrift (VwV) und nach Deponieverordnung (DepV) untersucht, um Hinweise auf eine mögliche Entsorgungsrelevanz zu erhalten.

3 Baugrund

In den Bohrungen wurde zuoberst 15 - 40 cm mächtiger, humoser Oberboden angetroffen. Darunter wurden bis in Tiefen zwischen 2,30 m und 5,80 m teils steife, teils halbfeste Tone erbohrt, die als Decklehm und Verwitterungston interpretiert werden.

Bodenmechanisch sind die Lehme als mittel- bis ausgeprägt plastischer Ton der Bodengruppe TM und TA nach DIN 18 196 anzusprechen.

Unter der Lehmüberdeckung wurden anfangs stark verwitterte Schichten des Schwarzen Jura alpha aufgeschlossen. Sie setzen sich aus dunkelgrauen, teilweise zu Ton entfestigtem Tonstein mit einzelnen zwischengeschalteten Kalksteinbänken zusammen.

Die in den Bohrungen angetroffenen Bodenschichten sind in Form von Schichtenverzeichnissen und Schichtprofilen in der Anlage 2 beigelegt. Die Anlage 3 enthält fünf geologische Schnitte, die das Baugrundmodell darstellen.

4 Grundwasser

In den Bohrungen BS 1, BS 2, BS 6 - BS 8, BS 13, BS 15 und BS 17 wurden keine Grundwasserzutritte beobachtet. In den übrigen Bohrungen wurde Grundwasser angetroffen.

Mit einem starken Wasserandrang wird nicht gerechnet. Aufgrund der stark bindigen Böden kann aber bei Starkregenereignissen ein Oberflächen- bzw. Zwischenschichtabfluss (Interflow) aus der Grenze der Boden zu lehmigen Untergrund erfolgen. Der Grundwasserzutritt erfolgt vermutlich in den Juraschichten. Das Grundwasser ist gespannt, d. h. der Zutritt liegt tiefer als der freie Grundwasserspiegel.

Die Bohrungen BS 3, BS 4, BS 18 und BS 20 wurden zu Grundwassermessstellen Ø 1,25“, die Kernbohrung zu Messstellen Ø 2“ überflur ausgebaut.

Folgende Wasserstände wurden nach Bohrende bzw. in den Grundwassermessstellen gemessen:

	15./16./17.01.19 (Wz)	23.01.19 (WnB)	12.02.19 (Rwsp)
BS 3	2,10 m = 297,22 mNN	1,56 m = 297,76 mNN	0,68 m = 298,64 mNN
BS 4	nicht feststellbar	1,47 m = 300,61 mNN	1,33 m = 300,75 mNN
BS 5	0,62 m = 302,02 mNN	---	---
BS 9	1,05 m = 300,62 mNN	---	---
BS 10	1,38 m = 305,52 mNN	---	---
BS 12	2,62 m = 300,36 mNN	---	---
BS 14	3,70 m = 300,44 mNN	---	---
BS 16	1,36 m = 306,34 mNN	---	---
BS 18	---	1,45 m = 312,07 mNN	1,34 m = 312,18 mNN
BS 19	2,50 m = 306,00 mNN	---	---
BS 20	2,99 m = 305,99 mNN	4,63 m = 304,35 mNN	4,15 m = 304,83 mNN
BK 1	---	---	5,60 m = 293,78 mNN
BK 2	---	---	3,21 m = 304,07 mNN

Wz = Wasserzutritt

WnB = Wasserspiegel nach Bohrende

Rwsp = Ruhewasserspiegel

Der Grundwasserbemessungswasserstand ist für jede einzelne Baumaßnahme gesondert festzulegen.

Hinweis:

Nach Aussagen von derzeitigen Grundstückseigentümern soll das Baugelände nach längeren, starken Niederschlägen durch von Norden und Osten abfließendes Oberflächenwasser überflutet werden. Beim Bau des Lebensmittelmarktes südlich des bestehenden Kreisverkehrs der Rosswälder Straße kam es ebenfalls zu Beeinträchtigungen durch anstehendes Wasser (Oberflächen- oder Grundwasser)

5 Homogenbereiche, Boden-/Frostempfindlichkeitsklassen

Die DIN 18 300 Ausgabe 2012 fasste Boden- und Felsarten nach dem Schwierigkeitsgrad beim Bearbeiten (Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten) in sieben Klassen zusammen.

In der Neufassung der DIN 18 300 werden die Boden- und Felsarten in Homogenbereiche eingeteilt. Die bisherigen Bodenklassen entfallen.

Ein Homogenbereich umfasst einen begrenzten Bereich mit einer oder mehreren Boden- und/oder Felsarten, die entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Umweltrelevante Inhaltsstoffe sind bei der Einteilung in Homogenbereiche ggf. zu berücksichtigen.

Die aktuelle DIN 18 300 fordert die Angabe bestimmter Eigenschaften und Kennwerte sowie deren ermittelte Bandbreite. Um diese Anforderungen zu erfüllen, ist die Durchführung eines umfangreicheren bodenmechanischen Versuchsprogramms nötig, als dies nach der alten Norm erforderlich, von uns angeboten und beauftragt war. Das tatsächlich durchgeführte Untersuchungsprogramm genügt nicht in allen Punkten den aktuellen normativen Anforderungen.

Nachfolgend werden die geforderten Eigenschaften und Kennwerte als Schätzwerte angegeben, soweit dies auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen möglich ist. Eine Überprüfung der Eigenschaften und Kennwerte, insbesondere deren Bandbreite, wie dies in der aktuellen DIN 18 300 enthalten ist, konnte nicht in vollem Umfang erfolgen. Falls dies für die Ausschreibung der Erdarbeiten erforderlich ist, sind weitere Erkundungsmaßnahmen durchzuführen.

Die Einstufung von Böden in Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB 17 erfolgt auf Grundlage ihrer Zusammensetzung (Feinkornanteil, Kornverteilung, Mineralart) und der Einteilung in Boden Gruppen nach DIN 18 196.

Die Zuordnung der angetroffenen Bodenarten Boden- und Felsarten zu Homogenbereichen nach den Richtlinien der DIN 18 300 ist nachfolgend und in Anlage 5 mit deren Eigenschaften und der geschätzten Bandbreite der geotechnischen Kennwerte tabellarisch aufgelistet. Die Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB sowie die bisherigen Bodenklassen nach DIN 18 300 Ausgabe 2012 (zurückgezogen) sind zum Vergleich ebenfalls mit angegeben.

Die in Anlage angegebenen Kennwerte sind nur für den Baubetrieb bzw. zur Beurteilung der erforderlichen Erdbauleistung maßgeblich und dürfen nicht für geotechnische/erdstatische Berechnungen herangezogen werden. Es handelt sich um geschätzte obere und untere Grenzwerte und nicht um charakteristische Werte im Sinne der DIN EN 1997 (EC 7) bzw. DIN 4020.

Bodenschicht (Bodengruppe)	Homogenbereich nach DIN 18 300:2015-08	Boden- bzw. Felsklasse nach DIN 18 300:2012-09	Frostempfindlichkeitsklasse-ZTV E-StB 17
Oberboden (OU)	E 1	1	F 2
Decklehm, Verwitterungston	E 2	4	F 2, F 3
Tonstein, Kalkstein, fest	E 3	6	F 2

Sollte es zu Unstimmigkeiten bezüglich der Einteilung der anstehenden Boden- und Felsarten kommen, so kann der Baugrundgutachter beim Baugrubenaushub hinzugezogen werden.

6 Bodenkennwerte

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche können Anlage 4 entnommen werden. Die im Folgenden für die an den Untersuchungspunkten aufgeschlossenen Bodenschichten angegebenen charakteristischen Boden- bzw. Berechnungskennwerte wurden nicht direkt durch bodenmechanische Laborversuche bestimmt. Sie wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche und dem Geländebefund in Anlehnung an DIN 1055 und weiteren Literaturangaben eingeschätzt. In Klammern ist die geschätzte Schwankungsbreite angegeben, die bei Grenzwertbetrachtungen ggf. anzusetzen ist.

Bodenschichten	Boden- gruppe nach DIN 18 196	Wichte		Reibungs- winkel	Kohäsion
		über Wasser	unter Auf- trieb		
		γ_k [kN/m ³]	γ_k' [kN/m ³]	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]
Decklehm, Verwitter- ungston	TM, TA	20 (19,0-21,0)	10 (9,0-11,0)	22 (20-25)	7,5 (5-10)
Stark verwitterte Jura- schichten	---	22 (21-22)	12 (11-13)	25 (22-27)	30 (20-40)
Tonstein, Sandstein, fest	---	23 (22-24)	13 (12-14)	35 (30-40)	60 (40-80)

Werden Schichten in offenen Baugruben/Kanalgräben längere Zeit der Witterung ausgesetzt, können sich die Kennwerte rapide verschlechtern. Dies gilt auch für Profilabschnitte, in denen Schichtwasser austritt und zu einem Aufweichen der Bodenschicht führt.

7 Korrosionsverhalten von Böden

Die im Baugebiet anstehenden Bodenschichten wurden hinsichtlich ihres Korrosionsverhaltens auf erdverlegte Rohrleitungen aus unlegierten oder niedriglegierten Eisenwerkstoffen beurteilt. Grundlage hierfür war das DVGW-Arbeitsblatt GW 9.

Die in diesem Arbeitsblatt beschriebenen chemischen und physikalischen Untersuchungen wurden im vorliegenden Fall nicht durchgeführt. Aufgrund der übrigen Beurteilungskriterien ist jedoch bei Grabenverfüllungen aus

- trockenem oder erdfeuchtem Schotter oder vergleichbarem und über dem Grundwasser nicht mit korrosiver Wirkung zu rechnen.
- bindigen Erdstoffen von geringer (Bodenklasse Ib) bis mittlerer Korrosionswahrscheinlichkeit (Bodenklasse II) auszugehen.

8 Betonaggressivität (DIN 4030) der Böden

Nach eigenen Erfahrungen ist anzunehmen, dass die anstehenden Bodenschichten nicht betonangreifend wirken. Gewissheit können aber nur chemische Analysen erbringen.

9 Chemische Untersuchungsergebnisse

Die Mischprobe "MP VwV" wurde auf den Parameterumfang gemäß Verwaltungsvorschrift Boden untersucht. Die Analytik erfolgte durch das Labor der BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH (akkreditiert unter D-PL-14583-01-00) in Markt Rettenbach. Die Analysenergebnisse lassen sich dem Laborbericht in Anlage 6 entnehmen.

Bei den nachfolgend beschriebenen Untersuchungsergebnissen handelt es sich um stichprobenartige, punktuelle Untersuchungen. Die Untersuchungsergebnisse gelten nur für die jeweiligen Bodenproben und vermitteln einen Eindruck, ob und mit welchen Größenordnungen von Schadstoffbelastungen ggf. zu rechnen ist.

Die **Mischprobe "MP VwV2"** wird in die **Entsorgungsklasse Z1.1** nach VwV eingestuft, die für den Parameter Arsen der Z 0-Zuordnungswert der VwV von 15 mg/kg knapp überschritten ist. In der Probe VwV 1 wurde keine Überschreitung des Grenzwertes festgestellt (Zuordnung Z 0 nach VwV Boden).

Die Zuordnungswerte für die Deponieklasse 0 (DK 0) nach Deponieverordnung werden bei beiden Proben eingehalten.

10 Erschließung und Bebauung

10.1 Kanal- und Leitungsbau

10.1.1 Herstellung von Kanal- und Leitungsgräben

Bei der Herstellung und Sicherung von Kanal- und Leitungsgräben sind die Richtlinien der DIN 4124, DIN EN 1610 (Abwasserleitungen und -kanäle) und DIN EN 805 (Trinkwasserleitungen) zu beachten.

Wird frei geböscht, so sind bei Böschungen bis 5 m Höhe ohne rechnerischen Standsicherheitsnachweis nach DIN 4124 folgende Böschungswinkel einzuhalten:

- | | |
|--|-----------------------|
| a) nichtbindige oder weiche, bindige Böden | $\beta \leq 45^\circ$ |
| b) steife bis halbfeste bindige Böden | $\beta \leq 60^\circ$ |
| c) Fels | $\beta \leq 80^\circ$ |

Bei Herstellung freier Böschungen wird empfohlen, auf halber Höhe Bermen (Breite $\geq 1,50$ m) zum Auffangen eventuell abrutschenden Erdmaterials vorzusehen. Bei Wasserzutritten kann es auch bei Einhaltung der genannten Böschungswinkel zu Ausbrüchen und/oder Instabilitäten an den Grabenwänden kommen.

Um die Massen für Aushub und Verfüllung möglichst gering zu halten, werden Kanal- und Leitungsgräben allerdings ohnehin meist mit senkrechten Wänden hergestellt und mit einem Verbau gesichert, was bei Gräben über 2 m Tiefe generell zu empfehlen ist. Dabei gelten ebenfalls die Vorgaben der DIN 4124, DIN EN 1610 und DIN EN 805.

Verbausysteme, bei denen die Verbauelemente kontinuierlich mit dem Aushub abgesenkt werden, sind zu bevorzugen. Einfache Verbaukörbe, die nach dem Aushub in die Gräben eingestellt werden, können nur bei ausreichend standfesten Grabenwänden eingesetzt werden, wenn nicht mit Nachbrüchen zu rechnen ist. Die Wahl des Verbausystems ist daher den Baugrundverhältnissen anzupassen. Sie fällt im Einzelnen in den Verantwortungsbereich der beauftragten Tiefbauunternehmung.

Es ist zu beachten, dass ein Verbau mit vorausseilendem Erdaushub und anschließender Sicherung des Grabens mit einem nicht kraftschlüssigen Verbau (z. B. durch Verbauplatten) Span-

nungsumlagerungen im benachbarten Untergrund bewirkt, welche Setzungen oder Sackungen bis hin zur Geländeoberkante verursachen können.

Der erbohrte Untergrund besteht vorwiegend aus mittelschwer lösbarem, bindigem und gemischtkörnigem Boden der ehemaligen Bodenklassen 4 und 5 nach DIN 18300: 2012-9. In derartigen Böden (Bodengruppen TM, TA) kann ein maßhaltiger Aushub ohne besondere Erschwernisse erwartet werden. Ab Tiefen zwischen 2,30 m und 5,80 m ist mit felsartigem Untergrund der ehemaligen Bodenklassen 6 und 7 zu rechnen, die Erschwernisse und keinen maßhaltigen Aushub befürchten lassen.

Leitungszone

Die Leitungszone (Bettung, Seitenverfüllung und Rohrabdeckung) ist gemäß DIN EN 1610 (Abwasserleitungen und -kanäle), DIN EN 805 (Trinkwasserleitungen) bzw. den einschlägigen DVGW- Arbeitsblättern (z.B. G 459, G 462 für Gasleitungen) auszuführen.

Den Untersuchungsergebnissen zufolge kann im natürlich anstehenden Untergrund von ausreichender Tragfähigkeit im Auflagerbereich ausgegangen werden. Lokal können im Grundwasserbereich auch weiche Abschnitte mit eingeschränkter Tragfähigkeit vorliegen.

Die Grabensohlen für Gas- und Trinkwasserleitungen sind so auszuheben, dass die Rohre auf ihrer gesamten Länge satt aufliegen und die Grabensohle zur Bettung wird. Punkt- oder Linienlagerung ist nicht zulässig. Wenn die Grabensohle für die Bettung der Rohrleitung nicht geeignet ist (z.B. felsiger oder steiniger Untergrund, nicht tragfähiger oder gelöster Boden), ist mindestens 0,15 m tiefer auszuheben und der Aushub durch ein geeignetes Bettungsmaterial zu ersetzen, dessen Korngrößenzusammensetzung keine Beschädigungen der Rohre verursacht. Wenn nötig sind im Verbindungsbereich gesonderte Vertiefungen im Auflager vorzunehmen.

Die Aushubsohlen/Auflagerflächen sind zu verdichten, um eventuelle Auflockerungen durch den vorangegangenen Aushub rückzustellen. Die Grabensohle und die untere Bettungsschicht dürfen jedoch nicht stärker verdichtet werden als die obere Bettungsschicht, um eine gleichmäßige Spannungsverteilung im Bettungsbereich zu gewährleisten.

Um eine gleichmäßige Druckverteilung sicher zu stellen, müssen die Rohre über die gesamte Länge des Rohrschafts gleichmäßig aufliegen.

In der Leitungszone ist Material nach den Anforderungen der DIN EN 1610 bzw. DIN EN 805 und der einschlägigen DVGW-Arbeitsblätter bzw. Herstelleranforderungen einzubauen. Das Größtkorn ist in Abhängigkeit vom verwendeten Rohrtyp festzulegen.

In der Leitungszone darf nur mit leichten Verdichtungsgeräten verdichtet werden. Der Einbau ist in Lagen von maximal 0,2 m - 0,3 m auszuführen. Die Anforderung an das 10%Mindestquantil des Verdichtungsgrads D_{Pr} beträgt 97%.

Die Dicke der Abdeckung über der Rohrleitung sollte i.d.R. 300 mm betragen. Eine Mindestdicke von 150 mm über dem Rohrschaft und 100 mm über der Rohrverbindung darf nicht unterschritten werden.

Wegen der Grundwasserverhältnisse (möglicher Anstieg des Grundwasserstands bis in die Leitungszone) ist darauf zu achten, dass kein suffosions- oder erosionsgefährdetes Bettungsmaterial zum Einsatz kommt (z.B. Sand), um einen Volumenverlust in Folge Ausspülen der Feinpartikel und dadurch bedingte Sackungen/Setzungen zu vermeiden.

Hauptverfüllung von Kanal- und Leitungsgräben

Die Hauptverfüllung ist gemäß den Planungsanforderungen auszuführen und lagenweise verdichtet einzubauen. Über den Rohren darf eine mechanische Verdichtung erst ab einer Schichtdicke von ≥ 300 mm erfolgen. Mittlere und schwere Verdichtungsgeräte dürfen erst ab einer Überdeckungshöhe von 1,00 m zum Einsatz kommen.

Bei der Wiederverfüllung und Verdichtung von Leitungsgräben sind die Richtlinien der ZTV E-StB 17 und der ZTV A-StB 12 sowie DIN EN 1610 einzuhalten. In den (zurückgezogenen) ZTV A-StB 97/06 sind die für die Verfüllzone geeigneten Bodenarten in Verdichtbarkeitsklassen eingeteilt.

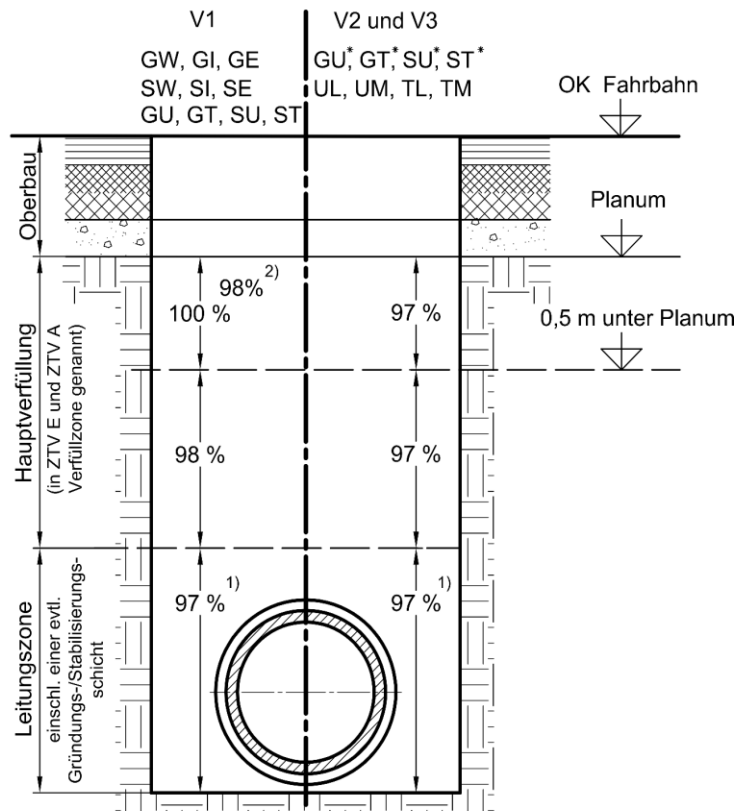
Wir empfehlen, trotz der in den aktuell gültigen ZTV A-StB nicht mehr enthaltenen Regelungen, für die Verfüllzone Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 1 zu verwenden, da sie wegen ihrer geringeren Wasser- und damit Witterungsempfindlichkeit in der Regel leichter zu verdichten sind als Böden der Klassen V 2 und V 3. Werden Böden der Klassen V 2 und V 3 verwendet, so muss der Wassergehalt dem optimalen Wassergehalt beim Proctorversuch entsprechen.

Gemäß ZTV E-StB 17 und ZTV A-StB 12 sind folgende Verdichtungsanforderungen einzuhalten:

Verdichtbarkeitsklasse nach DWA-A 139
und ZTV A-StB 97
Bodengruppen nach DIN 18196

¹⁾ Böden GU, GT, SU, ST sowie Böden der Verdichtbarkeitsklassen V2 und V3 sind im Regelblatt 15 für die Leitungszone nicht zugelassen.

²⁾ In Geh- und Radwegen



Bei Baugruben und Gräben außerhalb von Verkehrsflächen ist mindestens die Lagerungsdichte des umgebenden Bodens einzuhalten, gemäß ZTV E-StB 17 jedoch mindestens 97% D_{Pr} .

Die nachfolgenden Bewertungen und Hinweise beziehen sich ausschließlich auf die geotechnische Eignung von Böden. Böden, die den o.g. abfallrechtlichen Anforderungen nicht genügen, dürfen auch bei geotechnischer Eignung nur im oberen Teil von Graben- und Baugrubenverfüllungen eingebaut werden.

Die anstehenden und beim Aushub anfallenden Böden sind den Verdichtbarkeitsklasse V 2 und V 3 zuzuordnen.

Bindiges Aushubmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V 3 in steifer Konsistenz ist unter geotechnischen Aspekten (Verdichtbarkeit beim Einbau, Tragfähigkeit) nach den o.g. Kriterien zum

Wiedereinbau nur bedingt geeignet (evtl. nach Bodenverbesserung/Bindemittelbehandlung). Hinweise zu Bodenverbesserungsmaßnahmen können Abschnitt entnommen werden.

Bindiges Aushubmaterial in annähernd halbfester Konsistenz könnte eventuell wiederverwendet werden, wenn eine witterungsgeschützte Zwischenlagerung möglich ist. Zum Schutz vor Durchfeuchtung kann eine Miete mit geneigter (Quergefälle $\geq 5\%$) und glatt abgewalzter Oberfläche hergestellt oder eine Abdeckung mit sturmsicher angebrachter Folie vorgenommen werden.

Gut für Verfüllzwecke geeignet sind Tragschichtmaterial nach ZTV SoB-StB 04 oder gleichwertige Schotter-Splitt-Gemische. Bei nicht güteüberwachtem Material ist dessen Eignung vor dem Einbau ggf. nachzuweisen, sofern nicht örtliche Erfahrungen hinsichtlich der Eignung vorliegen.

Bei Grabenverfüllungen mit unverändertem, ursprünglich vorhandenem Bodenmaterial muss auch bei sorgfältiger Verdichtung mit späteren Setzungen gerechnet werden. Daher sollte von dessen Verwendung im Fahrbahnbereich abgesehen werden. Hier sollte z.B. Betonrecycling (Zulassung nach TL Gestein-StB 04 bzw. TL G SoB-StB 04 und UVM-Erlass), Schotter oder gleichwertiges verwendet werden.

Das Verfüllgut ist lagenweise einzubauen und optimal zu verdichten. Die Mächtigkeit der einzelnen Lagen sollte 30-40 cm nicht überschreiten. Die Anforderung an das 10%-Mindestquantil des Verdichtungsgrades D_{Pr} in der Verfüllzone beträgt in Abhängigkeit vom eingebauten Erdstoff zwischen $\geq 97\%$ und $\geq 100\%$. Im Übrigen wird auf die Vorgaben der ZTV E-StB 17 und ZTV A-StB 12 für die Verfüllung in Straßenbereichen verwiesen.

Unverändertes Aushubmaterial kann eventuell in nicht setzungsempfindlichen Bereichen (z.B. unter Grünflächen, zur Geländemodellierung) wieder eingebaut werden, wo keine besonderen Anforderungen hinsichtlich optimaler Verdichtbarkeit zu stellen sind und im Lauf der Zeit auftretende Konsolidationssetzungen der Grabenverfüllung ggf. im Zuge der gärtnerischen Pflege ausgeglichen werden können.

Der Rückbau eines Grabenverbaus muss unter abwechselndem schrittweisem Ziehen und unmittelbar anschließendem Nachverdichten erfolgen. Es muss eine kraftschlüssige und vollflächige Verbindung des Verfüllmaterials mit dem gewachsenen Boden der Grabenwand entstehen. Ist ein Rückbau erst nach dem Verfüllen möglich, so ist dies in der Rohrstatik zu berücksichtigen. In besonderen Fällen ist der Verbau im Untergrund zu belassen.

Im Gründungsbereich der Schachtbauwerke kann überwiegend mit gut tragfähigem Baugrund gerechnet werden.

10.1.2 Kanal- und Leitungsbau

Nach den Bohrungen kann es je nach Grabentiefe zu voraussichtlich schwachen Grundwasserzutritten kommen, die eine mindestens zeitweilige Wasserhaltung erforderlich werden lassen können. Bei nur geringen Grundwasserzutritten ist dies in Form einer offenen Wasserhaltung möglich.

Bei der Einleitung von Grundwasser in die Kanalisation oder in ein Gewässer sind nach unserer Kenntnis i.d.R. folgende Grenzwerte einzuhalten:

Parameter	Kanalisation*	Gewässer
pH-Wert	6,5 - 10,0	6,5- 8,5
absetzbare Stoffe nach ½ Std.	1,0 ml/l	0,3 ml/l
abfiltrierbare Stoffe nach DIN EN 872	-.-	100 mg/l
Kohlenwasserstoffe ges. nach DEV V H53	20 mg/l	5,0 mg/l
chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW)	0,05 mg/l	0,01 mg/l

*Vorgaben der örtlichen Entwässerungssatzung bleiben hiervon unberührt

Zur Einhaltung der Grenzwerte ist gegebenenfalls die Zwischenschaltung eines Absetzbeckens und bei Ableitung von durch Beton verdrängtem oder mit frischem Beton in Berührung gekommenem Wasser einer Neutralisation erforderlich.

Sollte eine Grundwasserableitung/-absenkung erforderlich werden, so ist zu Beginn eine Grundwasserproben zu entnehmen und nach den in Vorgaben des Landratsamtes zu untersuchen. Zum Ende der Wasserhaltung vor der Grabenverfüllung wird die Entnahme und Untersuchung einer weiteren Grundwasserprobe gefordert.

Bei einer zeitweiligen Grundwasserabsenkung bzw. -ableitung während der Bauzeit sind keine schädlichen Auswirkungen auf die Nachbargrundstücke bzw. die Nachbarbebauung zu erwarten.

10.2 Verkehrsflächen

Bei der Bemessung und Ausführung von Verkehrsflächen empfehlen wir, die Richtlinien der RStO 12, der ZTV E-StB 17 und der ZTV T-StB 95 bzw. ZTV SoB-StB 04 und ZTV Beton-StB 07 zu beachten.

Bei der Erschließung von Baugebieten ist nach RStO12 in der Regel ein stufenweiser Ausbau der Fahrbahnbefestigung vorzusehen, dessen erste Ausbaustufe den zu erwartenden Baustellenverkehr aufnehmen muss. Soll nach weitgehender Fertigstellung der angrenzenden Bebauung der vollständige Aufbau hergestellt werden, ist der Zustand der verbleibenden Teilbefestigung gemäß RStO 12, Abschnitt 4, zu berücksichtigen. Bei der Ermittlung der Belastungsklasse ist der Baustellenverkehr zu berücksichtigen.

Eine verbindliche Festlegung der Belastungsklassen durch unser Haus kann nicht erfolgen.

Auf dem Erdplanum frostempfindlicher Böden wird bei Regelbauweisen nach RStO 12 ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ verlangt. An der Oberkante des Oberbaus (ungebundene Tragschicht) werden in Abhängigkeit von der Bauweise bestimmte 10%-Quantile des E_{v2} -Werts gefordert. Die Anforderungen bei Wegen betragen $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ (bei einer Decke ohne Bindemittel) und bei Straßen je nach Bauweise $E_{v2} \geq 120\text{-}150 \text{ MN/m}^2$ (Belastungsklassen Bk100 - Bk1,0) bzw. $E_{v2} \geq 100\text{-}120 \text{ MN/m}^2$ (Belastungsklasse Bk 0,3). Die auf dem Erdplanum und der Tragschicht geforderten Verformungsmoduln sind durch Plattendruckversuche nach DIN 18 134 nachzuweisen.

Die im Bereich des voraussichtlichen Erdplanums natürlich anstehenden Bodenschichten sind den Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) und F 2 (mittel frostempfindlich) nach ZTV E-StB zuzuordnen. Da eine genauere Abgrenzung unterschiedlich frostempfindlicher Bereiche nicht möglich und eher ein größerer Anteil von sehr frostempfindlichen Flächen zu erwarten ist, empfehlen wir, sämtliche Verkehrsflächen für sehr frostempfindlichen Untergrund (F 3) zu dimensionieren.

Demnach sind nach RStO 12 dimensionierte Frostschutz- und Tragschichten aufzubringen. Sofern nicht örtliche Erfahrungen oder spezielle Untersuchungen zur Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus vorliegen, kann diese Dicke unter Berücksichtigung der Frostempfindlichkeit des Bodens aus den „Ausgangswerten für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus“ in cm (RStO 12, Abschnitt 3.2.2, Tabelle 6) und den „Mehr- oder

Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse“ (RStO 12, Abschnitt 3.2.3, Tabelle 7) errechnet werden.

Hochdorf liegt in der Frosteinwirkungszone I (nach Bild 6 RStO 12).

Bei etwa geländegleich verlaufenden und über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen entwässerten Verkehrsflächen ist gemäß RStO 12, Abschnitt 3.2 unter Berücksichtigung der entsprechenden Zu- und Abschlüge eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 0,65 m (Belastungsklassen Bk3,2 - Bk1,0) bzw. 0,55 m (Belastungsklasse Bk0,3) erforderlich.

Die angegebene Mindestdicke ist auf einem Untergrund mit einem Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ vorgesehen. Wird dieser Wert nach Verdichtung des Planums nicht erreicht (im vorliegenden Fall sehr wahrscheinlich), so sind besondere Maßnahmen vorzusehen. Hierzu gehören z.B. Maßnahmen zur Bodenverbesserung (z.B. Bindemittelzugabe oder Bodenaustausch) oder Bodenverfestigung gemäß ZTV E-StB 17 bzw. ZTV Beton-StB 07 oder eine Erhöhung der Tragschichtdicke. Außerdem kann die Tragschicht durch Einbau von geeigneten Geogittern als Bewehrung oder durch Zugabe von Tragschichtbinder verbessert werden.

Die bei Bodenverbesserungsmaßnahmen erreichbare Qualität ist stark von der möglichst homogenen Einmischung des hydraulischen Bindemittels in den Boden abhängig. Optimale Ergebnisse werden mit Bodenfräsen erzielt. Bei Einsatz von Raupen mit Reißzähnen o.ä. wird oft nicht die erwartete Verbesserung erreicht.

Die angetroffenen Böden der Bodengruppen TA und TM liegen im Eignungsbereich für Feinkalk oder Kalkhydrat. Neben einer Kalkstabilisierung kommen auch Kalk-Zement-Gemische (z.B. Dorosol) zur Bodenverbesserung bzw. -verfestigung in Frage. Überschlägig kann von einer Verringerung des Wassergehalts von 1-2 % bei Zugabe von 1 M-% Bindemittel ausgegangen werden.

Durch Zugabe von Bindemittel verändern sich neben dem Wassergehalt auch die plastischen Eigenschaften, die Konsistenz sowie die Verdichtungseigenschaften. Die tatsächlich erforderliche Bindemittelmenge ist u.a. auch witterungsabhängig und kann daher nicht zuverlässig vom aktuellen Wassergehalt der zu bearbeitenden Böden abgeleitet werden. Bei anhaltend niederschlagsreicher Witterung muss mit starker Behinderung oder sogar vollständiger Einstellung der Erdarbeiten gerechnet werden. Möglicherweise reicht eine einlagige Stabilisierung (max. erreichbare Einfrästiefe ca. 0,40 m) nicht aus, um den erforderlichen Verformungsmodul auf dem

Erdplanum zu erzielen. Es kann daher auch eine zweilagige Bodenverbesserung erforderlich werden.

Ein ausreichender Verformungsmodul ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) kann beim Einbau der örtlich anstehenden Böden ohne Bindemittelzugabe nicht erwartet werden. Bei Böden mit einer Konsistenz schlechter als halbfest und bei niederschlagsreicher Witterung wird eine Bindemittelzugabe immer notwendig werden.

Die Wassergehalte der anstehenden Lehme liegen bei ca. 20 - 30 % (siehe Anlage 4.1) , so dass meist eine Bindemittelzugabe erforderlich werden wird. Im Mittel wird eine Bindemittelmenge von schätzungsweise 4% (ca. 65 kg/m^3) wahrscheinlich ausreichend sein.

Im Bedarfsfall sind Testfelder zur Ermittlung der optimalen Bindemittelzugabemenge und Dicke der Bodenverbesserung anzulegen oder Eignungsprüfungen durchzuführen (v.a. bei Boden- gruppe TA, die im Grenzbereich der Anwendbarkeit von Bodenverbesserungsmaßnahmen liegt). Die Bodenverbesserung ist so zu dimensionieren, dass auf dem Planum der geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht wird und darauf ein Regelaufbau nach RStO 12 hergestellt werden kann.

Im Fall eines **Bodenaustauschs** werden nicht ausreichend tragfähige Schichten unterhalb des Erdplanums ausgeräumt und durch gut verdichtbares, lagenweise bei optimaler Verdichtung eingebautes, körniges Fremdmaterial ersetzt. Die Mächtigkeit des Bodenaustauschs richtet sich nach dem Verformungsmodul des Untergrunds und den Verdichtungseigenschaften des Austauschmaterials und sollte auf Testfeldern bestimmt werden. Der Bodenaustausch ist so zu bemessen, dass an dessen Oberkante ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht wird und darauf ein Regelaufbau nach RStO 12 hergestellt werden kann.

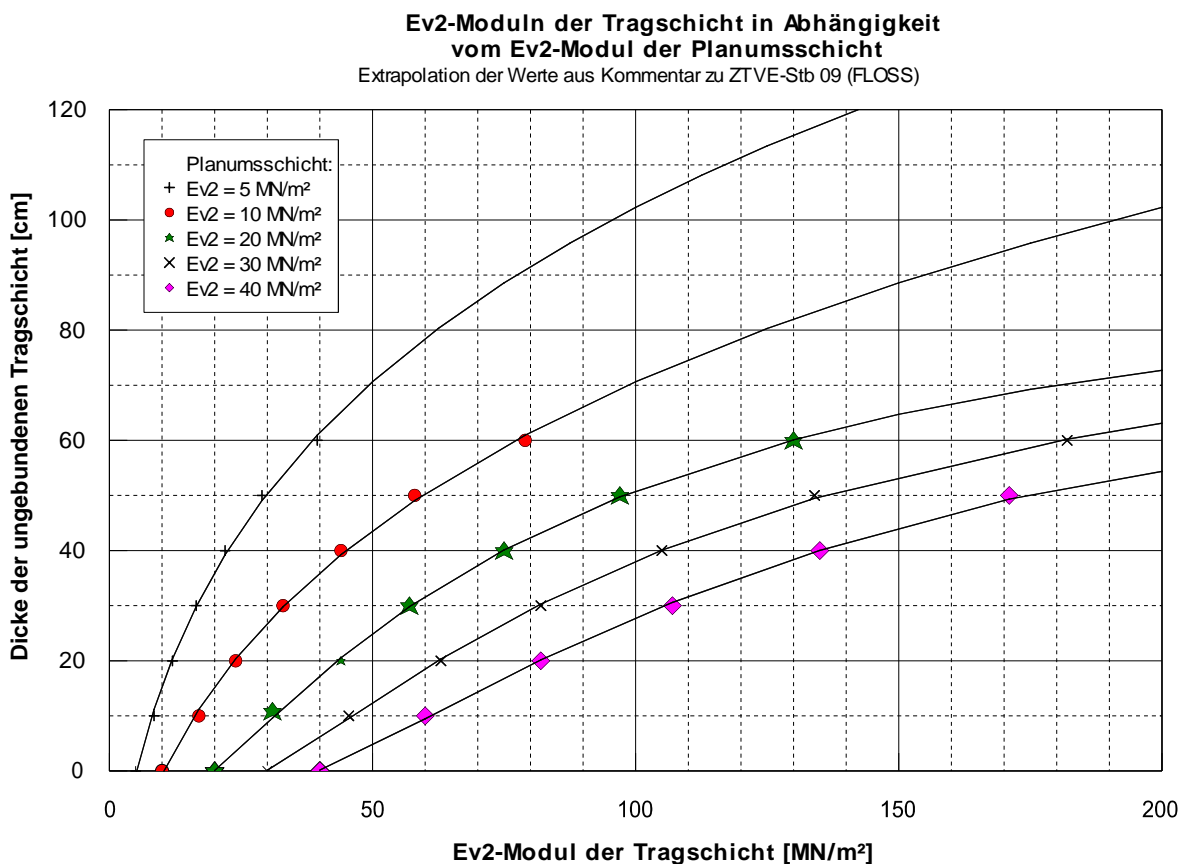
Der auf einem verdichteten Erdplanum aus Decklehm oder Verwitterungston bei guter Witterung erreichbare Verformungsmodul wird auf ca. $E_{v2} \approx 10\text{-}15 \text{ MN/m}^2$ geschätzt. Bei einem Bodenaustausch auf derartigem Untergrund wäre bei Schotter STS/FSS 0/45 eine Austauschdicke von 30 – 40 cm absehbar, um ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Erdplanum zu erreichen.

Die Erhöhung der Mächtigkeit der ungebundenen Tragschicht ist als Variante des Bodenaustausches zu betrachten. Hierbei wird die Tragschichtmächtigkeit soweit erhöht, dass der an

Oberkante Tragschicht geforderte Verformungsmodul trotz zu geringem Verformungsmodul auf dem Erdplanum erreicht werden kann.

Ein Bodenaustausch mit körnigem, nichtbindigem Fremdmaterial oder eine Erhöhung der Tragschichtmächtigkeit kann auch bei niederschlagsreicher Witterung ausgeführt werden. Gegebenenfalls kann auf dem Erdplanum als unterste Lage der Einbau einer Lage Grobschotter („Schroppen“, z.B. 0/100 oder 0/150, $D \approx 15 - 20 \text{ cm}$) oder eines zug- und reißfesten Geotextils mindestens der Georobustheitsklasse GRK 4 erwogen werden, um ein Einarbeiten des Austausch- bzw. Tragschichtmaterials in den Untergrund zu verhindern.

Folgendes Diagramm, angelehnt an den Kommentar zu den ZTV E-StB 09, Abschnitt 4.5, gibt den Zusammenhang zwischen der Dicke des Oberbaus (ungebundene Tragschicht) und dem E_{v2} -Modul des Planums (OK Tragschicht) für verschiedene E_{v2} -Moduln des Rohplanums wieder:



Mit den oben genannten, auf dem verdichteten Erdplanum geschätzten Verformungsmoduln lassen sich etwa folgende Dicken der Schottertragschicht (ggf. einschl. Frostschuttschicht) abschätzen, um

ohne Bodenverbesserung/Bodenaustausch einen den Anforderungen der RStO 12 je nach Bauweise genügenden Verformungsmodul an deren Oberkante zu erreichen:

Anforderung: erf. Dicke der Schottertragschicht

$E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$: $D \approx 60 - 70 \text{ cm}$

$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$: $D \approx 65 - 80 \text{ cm}$

$E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$: $D \approx 75 - 90 \text{ cm}$

Vor der Herstellung des Oberbaus empfehlen wir jedoch, die tatsächliche Festigkeit des verdichteten Planums mittels Plattendruckversuchen nach DIN 18 134 zu überprüfen (können ggf. durch unser Haus durchgeführt werden), um eine Tragschichtdimensionierung anhand tatsächlich gemessener Werte zu ermöglichen.

Das obige Diagramm liefert nur für die auf Tragschichten bis 0,60 m Dicke erreichbaren Verformungsmoduln abgesicherte Angaben. Da im vorliegenden Fall voraussichtlich eine größere Tragschichtdicke erforderlich wird, stellen die obigen Angaben nur eine Schätzung auf Grundlage einer Extrapolation dar und es ist die Anlage von Testfeldern zur Überprüfung des tatsächlich erreichbaren Verformungsmoduls auf der vorgeschlagenen Tragschicht erforderlich.

Insbesondere bei wasserdurchlässigen Belägen ist das Erdplanum bereits mit ausreichendem Gefälle herzustellen, um einen Wasserabfluss zu ermöglichen und es sind Dränschichten und Dränagen an der Basis der Tragschicht vorzusehen. Weitere Hinweise hierzu können dem „Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen“ (MW) entnommen werden. Bei der Ausführung wasserdurchlässiger Pflasterbeläge auf gering durchlässigem Untergrund sind weitere Anforderungen zu beachten¹.

Bei bindigen und gemischtkörnigen Böden spielt der aktuelle Wassergehalt eine große Rolle. Sollte es während der Erdarbeiten zu Niederschlägen kommen, darf das ungeschützte Erdplanum nicht befahren werden, um Aufweichungen durch Walkbeanspruchung zu vermeiden. Während der Bauarbeiten ist das Erdplanum wasserfrei zu halten. Hierzu ist ein ausreichendes

¹ Siehe z.B. Hanses, U., Wolf, G., Hofmann, T.: Wasserdurchlässiges Pflaster auf gering durchlässigem Untergrund, Tiefbau Ingenieurbau Straßenbau, April 1999, Heft 4, S. 61-69.

Quergefälle zur Ableitung von Niederschlagswasser während der Bauphase bzw. von Sickerwasser nach Fertigstellung des Oberbaus vorzusehen.

Das erforderliche Querneigungsgefälle ist u.a. von der Ausführung der Randbereiche abhängig, muss bei bindemittelstabilisiertem Erdplanum jedoch mindestens 2,5% und bei nicht bindemittelstabilisiertem Erdplanum mindestens 4% betragen.

Insbesondere bei für längere Zeit unmittelbar befahrenen Flächen und bei Winterbaustellen sind besondere Maßnahmen zur Sicherung der Planumsflächen vorzusehen. Ein Einbau auf gefrorener Unterlage ist nicht zulässig.

Für den Wiedereinbau bestimmte Massen sind witterungsgeschützt zwischenzulagern (Mieten mit glatt abgewalzter Oberfläche und Quergefälle oder sturmsicher angebrachte Folienabdeckung), um die Einbaufähigkeit zu erhalten (Wassergehalt!). Aufgeweichtes bindiges Aushubmaterial lässt sich beim Einbau nicht ausreichend verdichten.

Der Einbau von Massen ist lagenweise (0,2 bis 0,4 m Lagenstärke) mit geeigneten Verdichtungsgeräten vorzunehmen. Der Verdichtungserfolg ist durch Eigenüberwachungsprüfungen des Auftragnehmers sowie durch Kontrollprüfungen des Auftraggebers nachzuweisen (können ggf. durch unser Haus ausgeführt werden).

Nach der Herstellung des Rohplanums kann der Einbau einer Lage aus Grobschotter als Basis empfohlen werden, wenn keine Bodenverbesserung durchgeführt wird. Alternativ oder zusätzlich zur Grobschotterlage kann auch ein Geotextil mindestens der Georobustheitsklasse GRK 3 nach TL Geok E-StB 05 und/oder ein Geogitter verlegt werden, falls schlechte Befahrbarkeit und/oder Bearbeitbarkeit des Untergrunds dies erforderlich macht. Im Bereich von Baustraßen ist wegen der erhöhten Walkbeanspruchung durch den Baustellenverkehr mindestens GRK 4 zu verwenden. Dies sollte als Bedarfsposition in die Ausschreibung der Erdarbeiten aufgenommen werden.

Darüber kann kornabgestuftes, gebrochenes, gut verdichtbares Material lagenweise bei optimaler Verdichtung eingebaut werden.

Sämtliche Böden und Baustoffgemische für Tragschichten sollen die Anforderungen der TL SoB-StB 04 erfüllen und nach TL G SoB-StB 04 güteüberwacht sein. Baustoffe aus industriell hergestellten Gesteinskörnungen und RC-Baustoffe sind zudem auf Eignung und Reinheit ge-

mäß TL Gestein-StB 04 bzw. TL G SoB-StB 04 und UVM-Erlass zu prüfen. Weiterhin sind ggf. die Regelwerke RuA-StB 01, RuVA-StB und RiStWag zu beachten.

Insbesondere bei wasserdurchlässigen Belägen und Bauweisen mit Pflasterdecken ist darauf zu achten, dass das Tragschichtmaterial dauerhaft wasserdurchlässig ($k_f \geq 2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$), dauerhaft frostsicher (Korngrößenverteilung) und dauerhaft frostbeständig (Materialeigenschaften) ist. Der Schlagzertrümmerungswert ist auf SZ(8/12) <18 M-% zu begrenzen, um eine eventuelle Nachverdichtung wegen Kornzertrümmerung zu minimieren.

Wir empfehlen, Tragschichtmaterial der Körnung 0/45 mit Feinkornanteil <0,063 mm unter 3% oder der Körnung 2/45 zu verwenden².

Gemische mit Größtkorn $\geq 56 \text{ mm}$ sind wegen deren Entmischungsneigung nicht zu empfehlen.

Bei Bauweisen mit Pflasterdecken empfehlen wir, als Verlegebett keinen Muschelkalk- oder Jurasplitt zu verwenden. Nach unseren Erfahrungen neigt Kalksteinmaterial zur Verwitterung zu Feinkorn, welches sowohl das Verlegebett als auch die Tragschicht verschlämmt und wasserundurchlässig macht. Infolgedessen kann es, wenn Wasser durch die Fugen des Pflasterbelags eindringt, durch auf dem Verlegebett stehendes Wasser im Winter zu Frosthebungen und ganzjährig zu Hebungen und Senkungen infolge Durchfeuchtung/Trocknung kommen.

Das verwendete Bettungsmaterial muss daher hochfest (Schlagzertrümmerungswert SZ(8/12) <18 M-%) und von gedrungener Kornform sein, um Zerreibung und Kornzerkleinerung zu vermeiden. Die dauerhafte Wasserdurchlässigkeit des Bettungsmaterials ist bereits bei der Sieblinie zu berücksichtigen (Fülleranteil <0,063 mm $\leq 5\text{M}\%$). Nach unserer Einschätzung wäre beispielsweise ein Gemisch³ aus Edelbrechsand 0/2 (30%) und Edelsplitt 2/5 (70%) oder kalkarmer Moränesplitt der Körnung 2/5 als Verlegebett gut geeignet. Vor allem bei Ausführung von Tragschichten ohne Feinkorn (z.B. 2/45 oder 2/56) ist auf die Verwendung weitgestufter Korngemische ($U \geq 13$) und auf ausreichende Filterstabilität⁴ zwischen Bettungsmaterial und Tragschichtmaterial zu achten, damit kein Bettungsmaterial in die Tragschicht einwandern kann.

² Bei Verwendung von Material mit Nullkorn sollte sich die Sieblinie im unteren zulässigen Bereich der ZTV SoB-StB 04 bewegen. Neben dem Schlämmkorn sollte auch der Sand- und Größtkorngehalt in der Ausschreibung definiert werden, um in der Kontrollprüfung die Eignung der Gemische kontrollieren zu können.

³ Dieses Gemisch kann bei ausreichender Fugenbreite ggf. auch für die erste Fugenverfüllung verwendet werden. Abschließend muss die Fuge allerdings mit feinen Materialien wie z.B. Edelbrechsand 0/2 oder Brechsand-Splitt-Gemisch 0/5 eingeschlämmt werden.

⁴ $D_{15}/d_{85} \leq 5$ und $D_{50}/d_{50} \leq 25$

Korndurchmesser der Tragschicht (D) bzw. Bettung (d) bei 15%, 50% bzw. 85% Siebdurchgang.

Alternativ könnte die Verlegung eines Geotextils als Trennschicht zwischen Tragschicht und Verlegebett erwogen werden.

10.3 Bebauung

10.3.1 Baugruben

Bei der Herstellung von Baugruben und Gräben sind die Vorgaben der DIN 4124 einzuhalten. Wenn das anschließende Gelände höchstens flach geneigt ist, darf bei bindigem Baugrund von mindestens steifer Konsistenz bis zu einer Höhe von 1,25 m senkrecht abgegraben werden bzw. bis zu 1,75 m, wenn der oberste halbe Meter unter 45° abgeböscht wird.

Tiefere Baugruben und Gräben sind zu böschen oder zu verbauen. Der zulässige Böschungswinkel ist u.a. abhängig von den bodenmechanischen Eigenschaften des Baugrunds. Nach DIN 4124, Abschnitt 4.2.4 sind für Böschungen bis 5 m Höhe folgende Böschungswinkel β ohne rechnerischen Standsicherheitsnachweis maximal zulässig:

- | | | |
|----|---|-----------------------|
| a) | nichtbindige oder weiche, bindige Böden | $\beta \leq 45^\circ$ |
| b) | steife bis halbfeste bindige Böden | $\beta \leq 60^\circ$ |
| c) | Fels | $\beta \leq 80^\circ$ |

Bei Böschungshöhen über 5 m ist der rechnerische Nachweis der Standsicherheit zu erbringen oder ein Verbau vorzusehen.

Bei tieferen Baugruben und/oder Grundwasserandrang sowie beim Auftreten von Bodenschichten mit einer Konsistenz schlechter als steif können besondere Anforderungen an die Baugrubengestaltung (flachere Böschung, Bermen, Verbau) erforderlich werden.

10.3.2 Hinweise zur Gründung und Bauausführung

Je nach Festlegung der Erdgeschosshöhen und in Abhängigkeit davon, ob ein Gebäude unterkellert wird oder nicht, sind verschiedene Gründungsebenen möglich. Grundsätzlich ist anzustreben, auf Schichten gleicher Festigkeit zu gründen, um ein zu unterschiedliches Setzungsverhalten des Gebäudes zu vermeiden.

Bei Gründung im **Decklehm und Verwitterungston** ist bei mindestens steifer Festigkeit je nach Art und Tiefenlage der Fundamente ein **Bemessungswert des Sohlwiderstands** $\sigma_{R,d}$ zwischen

$$\sigma_{R,d} = 170 \text{ und } 280 \text{ kN/m}^2$$

denkbar, was einem **aufnehmbaren Sohldruck** $\sigma_{E,k}$ zwischen etwa **120 und 200 kN/m²** entspricht.

Bei Gründung in den festen **Schwarzjuraschichten** ist ein **Bemessungswert des Sohlwiderstands** $\sigma_{R,d}$ **zwischen 420 und 840 kN/m²** denkbar (**aufnehmbarer Sohldruck** $\sigma_{E,k}$ **300 – 600 kN/m²**).

Es wird grundsätzlich empfohlen, oberflächennahe Außenfundamente zum Schutz gegen Austrocknung mindestens 1,50 m tief unter das endgültige Gelände einzubinden. Von einer gebäudenahen, stark wasserziehenden Bepflanzung wird abgeraten.

Hinweis:

Entsprechend den Vorgaben des ab 01.07.2012 bauaufsichtlich eingeführten und verbindlichen Eurocode 7 (EC 7) sind Gründungen von Bauwerken in den Geotechnischen Kategorien GK 2 und 3 grundsätzlich von einem Sachverständigen von Geotechnik festzulegen bzw. es ist ein projektbezogener geotechnischer Bericht nach DIN 4020 zu erstellen.

Erdbebengefährdung

Nach der Karte der Erdbebenzone für Baden-Württemberg bzw. nach DIN 4129: 2005-04 liegt Hochdorf in der **Zone 0**. Es werden daher für Gebäude bis zur Bedeutungskategorie II keine Erdbebenvorkehrungen gefordert.

10.3.3 Bauwerksabdichtung und Entwässerung

10.3.3.1 Allgemeines

Erdeinbindende Baukörper sind gegen Durchfeuchtung aus dem Untergrund zu schützen. Neben immer vorhandenem, kapillar gebundenem Wasser (Erdfeuchtigkeit) und der Schwerkraft folgend zur Tiefe hin fließendem Sickerwasser nach Niederschlägen (nicht stauendes Sickerwasser) kann sich bei gering wasserdurchlässigem Untergrund in die Arbeitsräume eindringendes Niederschlags-, Schicht- und Sickerwasser an der Baugrubensohle aufstauen, wenn es nicht ausreichend schnell zur Tiefe in versickern kann. Um eine Beanspruchung erdeinbindender Baukörper durch drückendes Wasser zu verhindern, stellt eine Dränanlage in Verbindung mit einer Abdichtung gegen Erdfeuchtigkeit und nicht stauendes Sickerwasser in derartigen Fällen die angemessene und i.d.R. kostengünstigste technische Lösung dar.

Eine Dränanlage, bestehend aus einer Dränschicht und Dränleitungen, dient zur Entwässerung des Bodens. Für die Planung, Bemessung und Ausführung von Dränmaßnahmen gilt die DIN 4095. Dränanlagen können Abdichtungen niemals ersetzen, sondern müssen stets in Verbindung mit Abdichtungen nach DIN 18 533 geplant und ausgeführt werden.

Falls eine Dränanlage nach DIN 4095 nicht möglich oder zulässig ist, oder wenn Grundwasser oberhalb der tiefsten Abdichtungsebene ansteht bzw. der Bemessungswasserstand oberhalb dieser liegt, ist eine Abdichtung erdeinbindender Baukörper gegen drückendes Wasser erforderlich.

Wassereinwirkungsklasse

Zur Festlegung der erdseitigen Wassereinwirkung auf die Abdichtungsschicht gelten folgende Wassereinwirkungsklassen:

Wassereinwirkungs-klasse	Art der Einwirkung	Abdichtung nach Abschnitt
W1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser	8.5
W1.1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden	8.5.1
W1.2-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung	8.5.1
W2-E	Drückendes Wasser	8.6
W2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe	8.6.1
W2.2-E	Hohe Einwirkung von drückendem Wasser >3 m Eintauchtiefe	8.6.2
W3-E	Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken	8.7
W4-E	Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden	8.8

10.3.3.2 Bauwerksabdichtung über dem Bemessungsgrundwasserspiegel

Der Untergrund ist gering wasserdurchlässig im Sinne der DIN 18 130 ($k_f \leq 10^{-4}$ m/s).

Falls eine Dränanlage nach DIN 4095 möglich und zulässig ist, liegt die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E vor. Wenn eine Dränanlage nicht hergestellt werden kann oder darf, gilt bis zu Eintauchtiefen (= Tiefenlage der tiefsten Abdichtungsebene unter der Geländeoberfläche) von ≤ 3 m die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E und bei Eintauchtiefen >3 m die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E.

Bei gering wasserdurchlässigem Untergrund ($k_f \leq 10^{-4}$ m/s) sind erdberührte Bauteile durch eine Dränanlage nach DIN 4095 vor drückendem Wasser zu schützen (Wassereinwirkungsklasse W1.2-E) und mit einer Abdichtung nach DIN 18 533, Abschnitt 8.5 gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser zu versehen. Bei Anwendung der WU-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse 2 nach

Abschnitt 5.2 (3) sowie bei hochwertiger Nutzung die Nutzungsklasse A nach Abschnitt 5.3 (2) anzusetzen.

Falls das Einleiten von Dränagewasser in die öffentliche Kanalisation nicht zulässig ist und auch keine andere Möglichkeit zur rückstaufreien Ableitung von Dränagewasser besteht, liegt die Wassereinwirkungsklasse W2-E vor und erdberührte Bauteile (Wände und Fußböden) sind gegen drückendes Wasser nach DIN 18533, Abschnitt 8.6 oder gemäß WU-Richtlinie abzudichten. Bei Vorliegen der Wassereinwirkungsgrenze W2-E ist für das abzudichtende Bauwerk ein statischer Nachweis gegen Auftrieb und Wasserdruck erforderlich.

10.3.3.3 Abdichtung und Entwässerung von Bauvorhaben unterhalb des Bemessungswasserspiegel

Bauteile im Grundwasser, d.h. unterhalb des Bemessungswasserstands, sind gegen mäßige Einwirkung von drückendem Wasser (Wassereinwirkungsklasse W2.1-E, ≤ 3 m Eintauchtiefe) nach DIN 18 533, Abschnitt 8.6.1 abzudichten und auftriebssicher auszuführen. Die Abdichtung ist mindestens 0,30 m über den Bemessungswasserstand zu führen. Bei Anwendung der WU-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse 1 nach Abschnitt 5.2 (2) sowie bei hochwertiger Nutzung die Nutzungsklasse A nach Abschnitt 5.3 (2) anzusetzen.

Zur Gewährleistung der Grundwasserumläufigkeit nach Erstellung des Bauwerks sind die Arbeitsräume mit gut wasserdurchlässigem Material bis auf Höhe des Bemessungswasserspiegels zu verfüllen.

In Streifenfundamenten sind Durchflussöffnungen (DN 100, Abstand 2 - 3 m) mit Sohle auf Höhe des Erdplanums und Gefälle nach außen vorzusehen⁵.

Bei allen Baumaßnahmen im Grundwasser ist beim zuständigen Landratsamt gemäß Wassergesetz Baden-Württemberg und Wasserhaushaltsgesetz der Bundesrepublik Deutschland im Wasserrechtsverfahren einzuleiten.

⁵ Gilt auch für innenliegende, allseitig von Streifenfundamenten umschlossene Bodenfelder

Merkblatt

Grundwasserabsenkung

I Antragsunterlagen

- Antrag auf vorübergehende Absenkung und Entnahme von Grundwasser während der Bauzeit und auf Grundwasserumleitung nach Erstellung des Bauwerks
- Erläuterungsbericht (s. II)
- Lageplan M 1 : 500 (1 : 2 500)
- Schnitte mit Darstellung des Wasserspiegels und den vorgesehenen Maßnahmen zur Gewährleistung der GW-Umläufigkeit
- Angaben über die zu erwartende Wassermenge (l/s), die Durchlässigkeit (kf-Wert) des Untergrundes, Reichweite der Absenkung und die eventuellen Auswirkungen bezüglich Setzungen (Baugrundgutachten bzw. hydrogeologisches Gutachten eines Sachverständigen).
- Ergebnisse der Baugrundaufschlussbohrungen
- Erlaubnis des Betreibers des Kanalnetzes zur Abführung des Grundwassers in die öffentliche Kanalisation

II Beschreibung des Bauvorhabens

- Erfordernis der Grundwasserabsenkung
- Baubeginn
- Absenkungsbeginn
- Absenkdauer
- Absenktiefe bzw. Eintauchtiefe ins Grundwasser
- abzuführende Wassermenge in l/s
- Grundwasseranalyse (s.u.)
- Ableitung des Grundwassers während der Bauzeit
- Gründung (Flachgründung, Streifenfundamente, Einzelfundamente)
- Maßnahmen zur Gewährleistung der Grundwasserumläufigkeit nach Erstellung des Bauwerkes
- Verbaumaßnahmen
- Auswirkungen auf die Nachbarbebauung

Parameter für die Grundwasseranalyse:

Vor Beginn und nach Beendigung der Grundwasserabsenkung ist eine Grundwasserprobe zu entnehmen, deren Analyse dem Landratsamt umgehend vorzulegen ist. Folgende Parameter sind zu untersuchen: Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, CKW, BTX-Aromaten, PAK, Kohlenwasserstoffe, Phenol, Ammonium.

Die Dränmaßnahmen sind sorgfältig nach DIN 4095 auszuführen und die dauerhafte Funktionsfähigkeit der Dränanlage zu gewährleisten.

Falls das Einleiten von Dränagewasser in die öffentliche Kanalisation nicht zulässig ist und auch keine andere Möglichkeit zur rückstaufreien Ableitung von Dränagewasser besteht, liegt die Wassereinwirkungsklasse W2-E vor und erdberührte Bauteile (Wände und Fußböden) sind gegen drückendes Wasser nach DIN 18 533, Abschnitt 8.6 oder gemäß WU-Richtlinie abzudichten. Bei Vorliegen der Wassereinwirkungsklasse W2-E ist für das abzudichtende Bauwerk ein statischer Nachweis gegen Auftrieb und Wasserdruck erforderlich.

Unter dem UG-Fußboden ist eine kapillARBrechende Sohlfilterschicht von mindestens 20 cm Stärke aus Kies z.B. der Körnung 4/8, 8/16 oder 2/8-2/32 einzubauen. Bei dem zu erwartenden geringen Wasseranfall können auch Brechkorngemische ohne Feinkornanteil (z.B. Splitt 5/11 oder 11/22 sowie Schotter-Splitt-Gemische 2/32, 2/45 oder 5/45) verwendet werden (vgl. Abschnitt 5.2).

10.4 Versickerung von Oberflächenwasser

Zur Versickerung von Oberflächenwasser stehen prinzipiell folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Rigolen- und Rohrversickerung
- Schachtversickerung

sowie Kombinationen dieser Varianten.

Die Bemessung und Herstellung von Versickerungsanlagen ist im Arbeitsblatt DWA-A 138 beschrieben.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 sind für Versickerungen generell Locker- und Festgesteine mit Durchlässigkeitsbeiwerten besser als $k_f \sim 10^{-6}$ geeignet. In den angetroffenen **Lehmböden** ist in ungestörtem Zustand nach DIN 18130 mit einem Durchlässigkeitsbereich von 10^{-7} bis 10^{-9} m/sec. zu rechnen. Aufgrund des zu erwartenden hohen Grundwasserstands sind nur Flächen- und Muldenversickerungen denkbar.

Für anfallende Dach- und Oberflächenwässer ist bei Gebäuden eine Versickerung innerhalb des Grundstücks wegen der dafür zu geringen Wasserdurchlässigkeit und der Grundwasser- verhältnisse nicht zu empfehlen. Hier muss auch berücksichtigt werden, dass bei starken Niederschlägen kurzzeitig große Wassermengen anfallen können.

Allgemein sind Versickerungsanlagen so zu planen, dass eine belebte Bodenzone durchströmt wird. Hierdurch erfolgt eine biologische und physikalisch-chemische Reinigung des Sickerwassers. Die Ausführung von derartigen Versickerungsanlagen ist vermutlich im vorliegenden Fall aufgrund zu geringer Durchlässigkeit nicht möglich. Es sind daher ggf. Maßnahmen zur Abflusssdämpfung, Retention und Verdunstung des Niederschlagswasser (z. B. Dachbegrünung, Rückhaltebecken, wasserdurchlässige Befestigung von Verkehrsflächen) empfehlenswert. Überschüssiges Wasser ist (möglichst im Trennsystem) abzuleiten.

Neben den Hinweisen und Empfehlungen im DWA-Arbeitsblatt A 138 ist zu beachten:

- Es darf nur unbelastetes Wasser versickert werden, da keine belebte Bodenzone durchströmt wird
- Der Sickerschacht ist mit einem Notüberlauf auszuführen.

10.5 Wasserrechtliche Hinweise

Wir empfehlen, wasserrechtlich relevante Maßnahmen wie Regenwasserbewirtschaftung, Erdwärmennutzung, eventuell erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen sowie Abdichtung und Entwässerung von Gebäuden frühzeitig mit der Wasserrechtsbehörde abzustimmen, damit eventuelle Auflagen bei der Planung berücksichtigt werden können. Die Wasserrechtsbehörde kann Auflagen erteilen, die von den hier gegebenen Empfehlungen abweichen oder darüber hinausgehen.

11 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

Die Gemeinde Hochdorf beabsichtigt die Erschließung des Neubaugebiets „Mittleres Feld“. Um Aussagen über die Beschaffenheit des Baugrundes und die Grundwasserverhältnisse zu erhalten, wurde unser Haus mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines geotechnischen Berichts beauftragt.

Das Neubaugebiet liegt in der Erdbebenzone 0 und außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Zur Baugrunderkundung wurden neunzehn Kleinbohrungen und zwei Kernbohrungen abgeteuft, bodenmechanische und chemischen Laboruntersuchungen durchgeführt.

Den Erkundungsergebnissen zufolge liegt zuoberst bis zu 40 cm mächtiger humoser Oberboden vor.

Der darunter anstehende Untergrund besteht bis zu den Bohrendtiefen aus Decklehm, Verwitterungston, anfangs stark verwitterten, dann festen Ton- und Kalksteinen des Schwarzen Jura.

In 13 der 22 Aufschlüssen wurden Grundwasserzutritte beobachtet. Sechs Bohrungen wurden zu Grundwassermessstellen ausgebaut.

Das geotechnische Baugrundmodell wird in Schichtenbeschreibungen, Schichtenprofilen und geologischen Schnitten dargestellt.

Es wird darauf hingewiesen, dass der angebotene und beauftragte Erkundungsumfang nicht in allen Punkten den Anforderungen der Neufassung der DIN 18 300 genügt. Falls die Anforderungen der aktuellen DIN 18 300 eingehalten werden sollen, sind weitere Erkundungsmaßnahmen erforderlich.

Beim Kanal- und Leitungsbau kann ein weitgehend maßhaltiger Aushub in mittelschwer lösbarem, bindigem Boden und eine kurzfristig gute Standsicherheit von Grabenwänden erwartet werden. Die Tragfähigkeit der Grabensohle wird voraussichtlich ausreichend sein.

Je nach Witterungs- und Grundwasserverhältnissen vor und während der Bauausführung kann es zu Grundwasserzutritten in Gräben und Baugruben und der Erfordernis einer bauzeitlichen Wasserhaltung kommen, die in Form einer offenen Wasserhaltung möglich sein wird.

Das voraussichtliche Erdplanum von Verkehrsflächen wird in sehr frostempfindlichem und für Standardbauweisen nicht ausreichend tragfähigem Untergrund liegen und sind entsprechend zu bemessen. Die Erfordernis besonderer Maßnahmen (Bodenverbesserung, Bodenaustausch, erhöhte Tragschichtdicke) ist absehbar.

Bei ausreichenden Platzverhältnissen können Graben- und Baugrubenwände frei unter einem Winkel von $\leq 45^\circ$ bis $\leq 60^\circ$ geböscht werden. In weichen Schichtabschnitten und/oder bei Grundwasserzutritten können besondere Maßnahmen erforderlich werden.

Von einer Versickerung von Niederschlagswasser wird aufgrund der dafür zu geringen Wasserdurchlässigkeit der Bodenschichten und den Grundwasserverhältnissen abgeraten.

Da Grundwasser über der Aushubsohle von Kanal- und Leitungsgräben bzw. Baugruben liegen wird, ist ein Wasserrechtsverfahren für die Tiefbaumaßnahmen im Zuge der Erschließung und für unterkellerte Gebäude im Zuge der Bebauung durchzuführen.

Die Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen sowie die daraus resultierenden Angaben im Geotechnischen Bericht gelten nur für die Untersuchungsstellen und den Zeitpunkt der Untersuchungen. Abweichungen hiervon können nicht ausgeschlossen werden, so dass eine sorgfältige und laufende Überprüfung der angetroffenen Verhältnisse im Vergleich zu den Erkundungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich ist.

Der vorliegende Geotechnische Bericht beschreibt die Untergrundverhältnisse im geplanten Neubaugebiet „Mittleres Feld“ und die aus der Baugrunderkundung resultierenden baulich notwendigen Maßnahmen im Zuge der Erschließung, soweit sie aus dem derzeitigen und uns bekannten Planungsstand absehbar sind, und gibt Hinweise zur späteren Bebauung. Der Gutachter muss über den Beginn und die Durchführung von Aushub- sowie Gründungsarbeiten rechtzeitig verständigt und beigezogen werden, ferner bei Abschluss und/oder Änderung der Planung, um gegebenenfalls erforderliche Änderungen und Ergänzungen angeben zu können. Sollten bei der Baumaßnahme unvorhergesehene Schwierigkeiten oder Unklarheiten hinsichtlich der Angaben im Geotechnischen Bericht auftreten, so ist der Gutachter ebenfalls unverzüglich zu benachrichtigen.

Die Angabe der zu erwartenden Homogenbereiche und Bodenklassen und die in den Schnitten (Anlage) eingetragenen Schichtgrenzen können nicht als Grundlage für verbindliche Massenermittlungen dienen und können ein örtliches Aufmaß nicht ersetzen.

Die geologischen Ergebnisse der Baugrunderkundung (Lageplan und Bohrprofile/Schichtenbeschreibungen) wurden mit Fertigstellung des Gutachtens gemäß Verordnung des Innenministeriums über die Überwachung von Erdaufschlüssen i. V. mit §43 Wassergesetz dem Landratsamt Esslingen und gemäß §3 Lagerstättengesetz dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg übersandt.

Das Erschließungsgutachten ersetzt kein projektbezogenes Baugrundgutachten einzelner Baumaßnahmen. Hierzu sind die Richtlinien des EC 7 bzw. der DIN 4020 zu beachten

ANHANG 1

**Richtlinien, Vertrags- und Lieferbedingungen, Arbeitsblätter,
Rechtsgrundlagen, Normen und sonstige Unterlagen
nach dem aktuellen Stand der Geotechnik**

Straßen- und Tiefbau:

- ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau. Ausgabe 2017. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGVS), Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau. Köln.
- Floss Kommentar ZTV E-StB: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB 09, Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau. 4. Auflage, 723 S.; Bonn (Kirschbaum).
- ZTV A-StB 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen. Ausgabe 2012. FGVS, Kommission kommunale Straßen, Köln.
- ZTV SoB-StB 04: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau. Ausgabe 2004/Fassung 2007. FGVS, Arbeitsgruppe Mineralstoffe im Straßenbau, Köln.
- ZTV T-StB 95: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau. Ausgabe 1995/Fassung 2002. FGVS, Arbeitsgruppe Sonderaufgaben, Köln.
- Teilweise ersetzt durch ZTV SoB-StB 04, TL SoB-StB 04 und ZTV Beton-StB 07!
- ZTV Beton-StB 07: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton. Ausgabe 2007. FGVS, Arbeitsgruppe Betonbauweisen, Köln.
- ZTV Lsw 06: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen. Ausgabe 2006. FGVS, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Köln.
- ZTV Lsw 88: Ergänzungen: Entwurfs- und Berechnungsgrundlagen für Bohrpfahlgründungen und Stahlpfosten von Lärmschutzwänden an Straßen. Ausgabe 1997. FGVS, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Köln.
- ETV-StB-BW: Ergänzungen zu den Technischen Vertragsbedingungen im Straßenbau - Baden-Württemberg, Teil 1, Ausgabe 2010. Innenministerium Baden-Württemberg.
- TL Gestein-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau. Ausgabe 2004. FGVS, Arbeitsgruppe Mineralstoffe im Straßenbau, Köln.
- TL SoB-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau. Ausgabe 2004/Fassung 2007. FGVS, Arbeitsgruppe Mineralstoffe im Straßenbau, Köln.
- TL G SoB-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau. Teil: Güteüberwachung. Ausgabe 2004/Fassung 2007. FGVS, Arbeitsgruppe Mineralstoffe im Straßenbau, Köln.
- TL Geok E-StB 05: Technische Lieferbedingungen für Geokunststoffe im Erdbau des Straßenbaus. Ausgabe 2005. FGVS, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau. Köln.
- RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen. Ausgabe 2012. FGVS, Arbeitsgruppe Fahrzeug und Fahrbahn, Köln.
- RiStWag: Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten. Ausgabe 2002. FGVS, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Köln.
- RuA-StB 01: Richtlinien für die umweltverträgliche Anwendung von industriellen Nebenprodukten und Recycling-Baustoffen im Straßenbau. Ausgabe 2001. FGVS, Arbeitsgruppe Mineralstoffe im Straßenbau, Köln.
- RuVA-StB 01: Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau mit den Erläuterungen zu den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung. Ausgabe 2001/Fassung 2005. FGVS, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, Köln.
- RAS-Ew: Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil: Entwässerung. Ausgabe 2005. FGVS, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau. Köln.
- RAS-Q: Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Querschnitte (RAS-Q). Ausgabe 1996, FGVS, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung, Köln.
- RAS-LG3: Richtlinien für die Anlage von Straßen, Abschnitt 3:- Landschaftsgestaltung, Lebendverbau. Ausgabe 1983, FGVS, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Köln.
- M GUB: Merkblatt über geotechnische Untersuchungen und Berechnungen im Straßenbau. Ausgabe 2004. Und M GUB UA: Ergänzungen für den Um- und Ausbau von Straßen. Ausgabe 2013. FGVS, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau. Köln.
- MVV: Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen. Ausgabe 2013. FGVS, Kommission kommunale Straßen. Köln.
- DVGW-Arbeitsblatt GW 9: Beurteilung von Böden hinsichtlich ihres Korrosionsverhaltens auf erdverlegte Rohrleitungen und Behälter aus unlegierten oder niedriglegierten Eisenwerkstoffen. - Technische Regel Arbeitsblatt GW 9. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Eschborn, März 1986.
- DVGW-Arbeitsblatt G 459: Gas-Hausanschlüsse für Betriebsdrücke bis 4 bar.
- DVGW-Arbeitsblatt G 462: Errichtung von Gasleitungen aus Stahlrohren.
- DVGW-Arbeitsblatt G 472: Gasleitungen bis 10 bar Betriebsdruck aus Polyethylen (PE 80, PE 100 und PE-Xa)

Versickerung:

- DWA-Arbeitsblatt A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (April 2005). DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

Abfallrecht:

VwV:	Verwaltungsvorschrift des Umweltministerium Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007.
DepV:	Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), zuletzt geändert durch Artikel 7 der Verordnung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I Nr. 21, S. 973).
UVM-Erlass:	Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Recyclingmaterial. Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, 13.04.2004 und ergänzender Erlass vom 10.08.2004 sowie Verlängerungserlass zuletzt vom 12.10.2015.
KrWG:	Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24.02.2012, zuletzt geändert durch Artikel 15 G vom 27.6.2017 I 1966
Handlungshilfe:	Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stand Mai 2012 (Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien).
BBodSchV:	BBodSchV: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I Nr. 65, S. 3465), in Kraft getreten am 3. Oktober 2017
Spiegeleinträge:	Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen. Vorläufige Vollzugshinweise des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg auf der Grundlage des Entwurfs einer Handlungshilfe des Abfalltechnikausschusses der LAGA. Reihe Abfall, Heft 69, 28.10.2002, aktualisiert Februar 2006.

Normen (jeweils gültig in der aktuellsten Fassung):

DIN 1054:	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1.
DIN 1055-2:	Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Bodenkenngrößen.
DIN 4019:	Baugrund - Setzungsberechnungen.
DIN 4020:	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2.
DIN 4095:	Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung.
DIN 4030:	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase - Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte.
DIN 4084:	Baugrund - Geländebruchberechnungen
DIN 4123:	Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude.
DIN 4124:	Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.
DIN 14 199:	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Mikropfähle; Deutsche Fassung EN 14199:2015.
DIN 18 122:	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) - Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze. - Teil 2: Bestimmung der Schrumpfgrenze.
DIN 18 125-2:	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Dichte des Bodens - Teil 2: Feldversuche.
DIN 18 127:	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Proctorversuch.
DIN 18 128:	Baugrund - Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung des Glühverlustes
DIN 18 130:	Baugrund - Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 1: Laborversuche. - Teil 2: Feldversuche.
DIN 18 134:	Baugrund - Versuche und Versuchsggeräte - Plattendruckversuch.
DIN 18 136:	Baugrund - Untersuchung von Bodenproben - Einaxialer Druckversuch
DIN 18 195-1:	Bauwerksabdichtungen - Teil 1: Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten.
DIN 18 196:	Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke.
DIN 18 300:	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten.
DIN 18 301:	VOB - Teil C - Bohrarbeiten.
DIN 18 319:	VOB - Teil C - Rohrvortriebsarbeiten.
DIN 18 324:	VOB - Teil C - Horizontalspülbohrarbeiten
DIN 18 533:	Abdichtung von erdberührten Bauteilen.
DIN 18 915:	Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten.
DIN 18 916:	Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Pflanzen und Pflanzarbeiten.
DIN 18 917:	Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Rasen und Saatarbeiten
DIN 18 918:	Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Ingenieurbioologische Sicherungsbauweisen - Sicherungen durch Ansaaten, Bepflanzungen, Bauweisen mit lebenden und nicht lebenden Stoffen und Bauteilen, kombinierte Bauweisen.
DIN 18 919:	Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Entwicklungs- und Unterhaltungspflege von Grünflächen
DIN 19 731:	Bodenbeschaffenheit - Verwerten von Bodenmaterial
DIN EN 805:	Wasserversorgung, Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden
DIN EN 1536:	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Bohrpfähle; Deutsche Fassung EN 1536:2010+A1:2015
DIN EN 1537:	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Verpressanker; Deutsche Fassung EN 1537:2013
DIN EN 1610:	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:2015
DIN EN 1997:	Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013 + NA:2010. - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Dt. Fassung EN 1997-2:2007+ AC:2010 + NA:2010.

- DIN EN 1998: Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben
- Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten; Deutsche Fassung EN 1998-1:2004 + AC:2009 + A1:2013.
 - Teil 2: Brücken; Deutsche Fassung EN 1998-2:2005 + A1:2009 + A2:2011 + AC:2010. + NA:2011.
 - Teil 3: Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden; Deutsche Fassung EN 1998-3:2005+AC:2010+Ber1:2013.
 - Teil 4: Silos, Tankbauwerke und Rohrleitungen; Deutsche Fassung EN 1998-4:2006.
 - Teil 5: Gründungen, Stützbauwerke und geotechnische Aspekte; Deutsche Fassung EN 1998-5:2004+NA:2011.
 - Teil 6: Türme, Maste und Schornsteine; Deutsche Fassung EN 1998-6:2005.
- DIN EN ISO 14 688: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden
- Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002 + Amd 1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2002 + A1:2013.
 - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2004 + Amd 1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2004 + A1:2013.
- DIN EN ISO 14 689: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14689-1:2003); Deutsche Fassung EN ISO 14689-1:2003.
- DIN EN ISO 17 892: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben
- Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts (ISO 17892-1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 17892-1:2014.
 - Teil 2: Bestimmung der Dichte des Bodens (ISO 17892-2:2014); Deutsche Fassung EN ISO 17892-2:2014.
 - Teil 3: Bestimmung der Korndichte (ISO 17892-3:2015); Deutsche Fassung EN ISO 17892-3:2015.
 - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (ISO 17892-4:2016); Deutsche Fassung EN ISO 17892-4:2016.
 - Teil 5: Ödometerversuch mit stufenweiser Belastung (ISO 17892-5:2017); Deutsche Fassung EN ISO 17892-5:2017.
 - Teil 6: Fallkegelversuch (ISO 17892-6:2017); Deutsche Fassung EN ISO 17892-6:2017
- DIN ISO/TS 17 892: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben
- Teil 7 (Vornorm): Einaxialer Druckversuch an feinkörnigen Böden (ISO/TS 17892-7:2004); Deutsche Fassung CEN ISO/TS 17892-7:2004.
 - Teil 8 (Vornorm): Unkonsolidierter undrännierter Triaxialversuch (ISO/TS 17892-8:2004); Deutsche Fassung CEN ISO/TS 17892-8:2004.
 - Teil 9 (Vornorm): Konsolidierte triaxiale Kompressionsversuche an wassergesättigten Böden (ISO/TS 17892-9:2004); Deutsche Fassung CEN ISO/TS 17892-9:2004.
 - Teil 10 (Vornorm): Direkte Scherversuche (ISO/TS 17892-10:2004); Deutsche Fassung CEN ISO/TS 17892-10:2004.
 - Teil 11 (Vornorm): Bestimmung der Durchlässigkeit mit konstanter und fallender Druckhöhe (ISO/TS 17892-11:2004); Deutsche Fassung CEN ISO/TS 17892-11:2004.
 - Teil 12 (Vornorm): Bestimmung der Zustandsgrenzen (ISO/TS 17892-12:2004); Deutsche Fassung CEN ISO/TS 17892-12:2004.
- DIN EN ISO 22 475: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006.
- DIN EN ISO 22 476: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen
- Teil 1: Drucksondierungen mit elektrischen Messwertaufnehmern und Messeinrichtungen für den Porenwasserdruck (ISO 22476-1:2012+Cor. 1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 22476-1:2012+AC:2013.
 - Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005+Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005+A1:2011.
 - Teil 3: Standard Penetration Test (ISO 22476-3:2005+Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 22476-3:2005+A1:2011.
 - Teil 9: Flügelscherversuch (ISO/DIS 22476-9:2014); Deutsche Fassung prEN ISO 22476-9:2014

Weitere Unterlagen:

- EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. 5., vollst. überarb. Auflage. Berlin: Ernst & Sohn, September 2012
- EA-Pfähle: Empfehlungen des Arbeitskreises "Pfähle". Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 2., erg. und erw. Auflage. Berlin: Ernst & Sohn, Januar 2012.
- EAU: Empfehlungen des Arbeitsausschusses "Uferneinlassungen" Häfen und Wasserstraßen. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 11., vollst. überarb. Auflage. Berlin: Ernst & Sohn, November 2012
- Lohmeyer, G., Ebeling, K. (2008): Betonböden für Produktions- und Lagerhallen. Planung, Bemessung, Ausführung. 2. überarb. Aufl., Düsseldorf: Verlag Bau+Technik GmbH, 2008.
- Schwarz, J./Grünthal, G. (2005): Bauten in deutschen Erdbebengebieten - zur Einführung der DIN 4149:2005 in Bautechnik 82 (2005), Heft 8, S. 486-499, Verlag Ernst & Sohn, Berlin
- Ostermayer, H (2009): Verpressanker. In: Witt, K. J. (Hrsg): Grundbau-Taschenbuch, Teil 2 - Geotechnische Verfahren. 7., überarbeitete und aktualisierte Auflage 2009, Ernst und Sohn, Berlin.
- WU-Richtlinie: DafStB-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)" (2003-11) und Berichtigung zur WU-Richtlinie (2006-03). Deutscher Ausschuss für Stahlbeton im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- DGEG: Empfehlungen für den Bau und die Sicherung von Böschungen. Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau. Die Bautechnik 39 (12): 404, 1962

ANLAGE 1

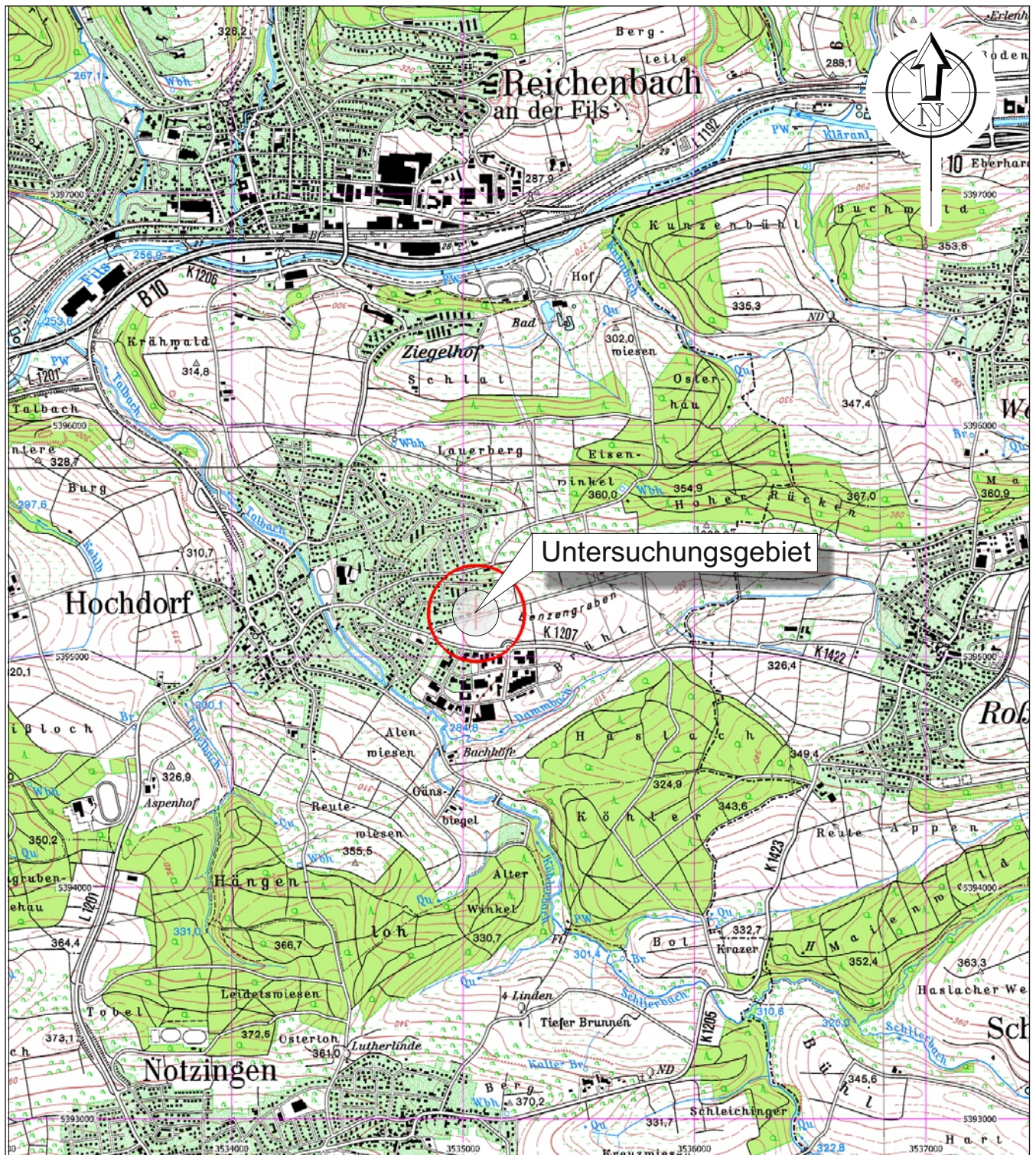
Lagepläne

1.1 Übersichtslageplan

M 1 : 25 000

1.2 Detaillageplan

M 1 : 2.000



km 0.50 1

Projekt Erschließung Baugebiet „Mittleres Feld“
(Gewerbe-, Misch- u. Wohngebiet) in Hochdorf

Anlage
1.1

Darstellung

Übersichtslageplan

Ausschnitt aus der TK 25
Blatt 7322 Kirchheim/T.

Maßstab 1 : 25 000

Bearbeiter Dr. J. Hönig

Gezeichnet Chr. Scheck

Proj.-Nr. 2-18-052

Datei 2-18-052-01an1.1.cdr

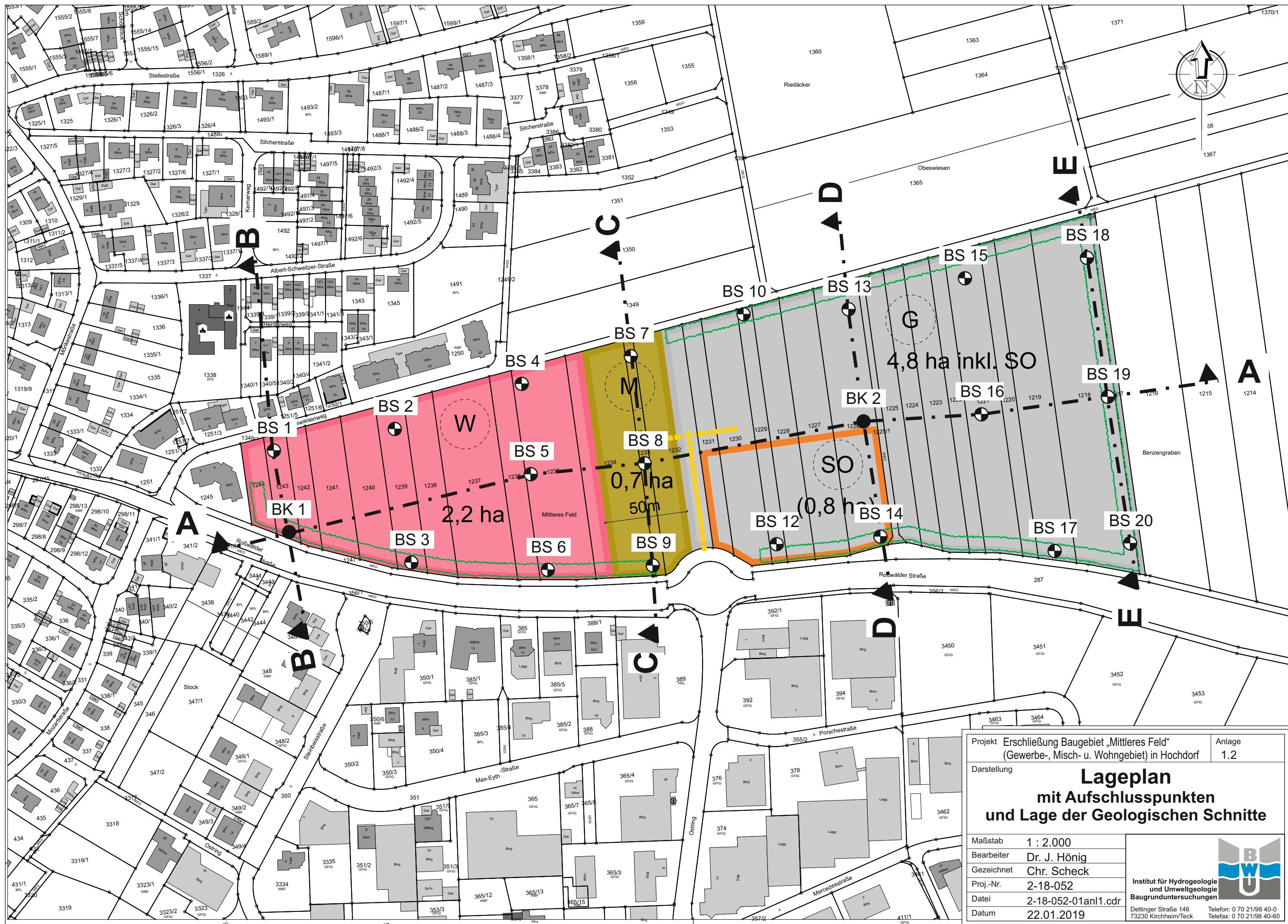
Datum 22.01.2019

Veröffentlichung genehmigt vom Landes-
vermessungsamt unter Az. 2851.2 - D/2423
thematisch ergänzt durch BWU

Institut für Hydrogeologie
und Umweltgeologie
Baugrunduntersuchungen



Dettinger Straße 146
73230 Kirchheim/Teck
Telefon: 0 70 21/98 40-0
Telefax: 0 70 21/98 40-60



Projekt Erschließung Baugebiet „Mittleres Feld“ (Gewerbe-, Misch- u. Wohngebiet) in Hochdorf		Anlage 1.2
Darstellung		
Lageplan mit Aufschlusspunkten und Lage der Geologischen Schnitte		
Maßstab	1 : 2.000	
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	Chr. Scheck	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl1.cdr	
Datum	22.01.2019	
Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen		
Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck		Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60

ANLAGE 2

Schichtenbeschreibungen und Schichtprofile M 1 : 50

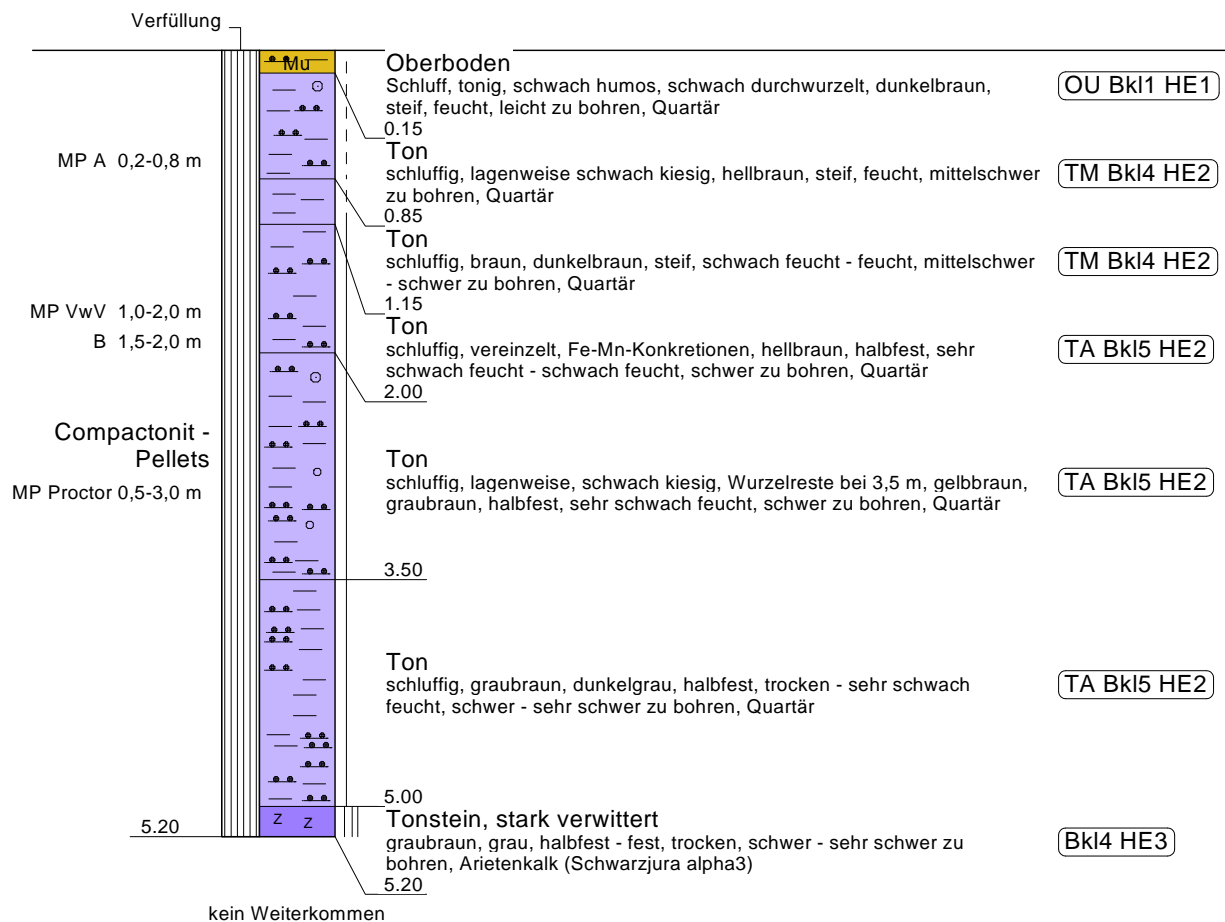
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 34 934
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 124
Zeitraum	15.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 1

299,59 mNN



Projekt	Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"	Anlage	2.1
Darstellung	Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 1		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettlinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0 73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60	
Bearbeiter	Dr. J. Hönig		
Gezeichnet	C. Feicke		
Proj.-Nr.	2-18-052		
Datei	2-18-052-01anl2.1.bop		
Datum	22.01.2019		

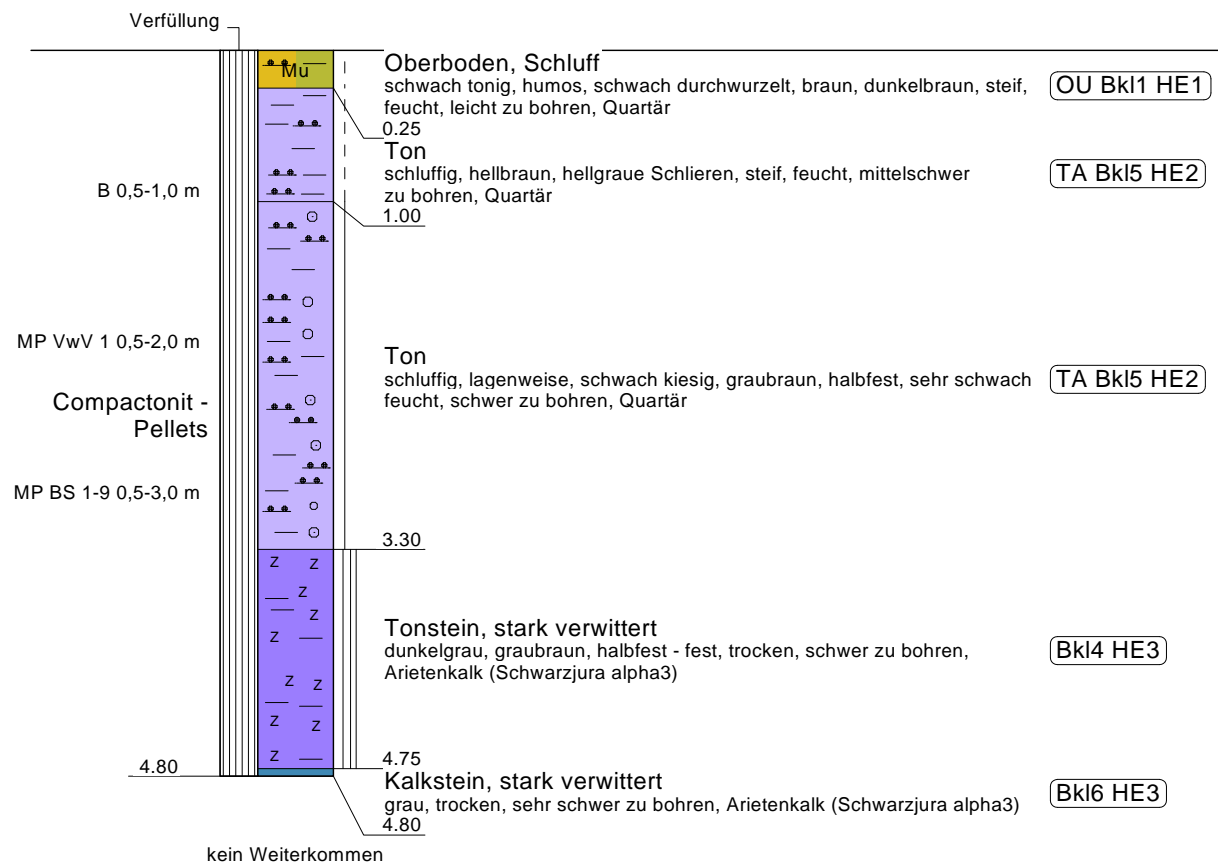
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 008.01
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 137.92
Zeitraum	15.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 2

300,24 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.2
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 2		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0 73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.2.bop	
Datum	22.01.2019	

Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 018.25
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 056.63
Zeitraum	15.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:

B = Boden

Bl = Bodenluft

W = Wasser

OK Ausbau = 300.76 mNN

0.00 SEBA-Kappe

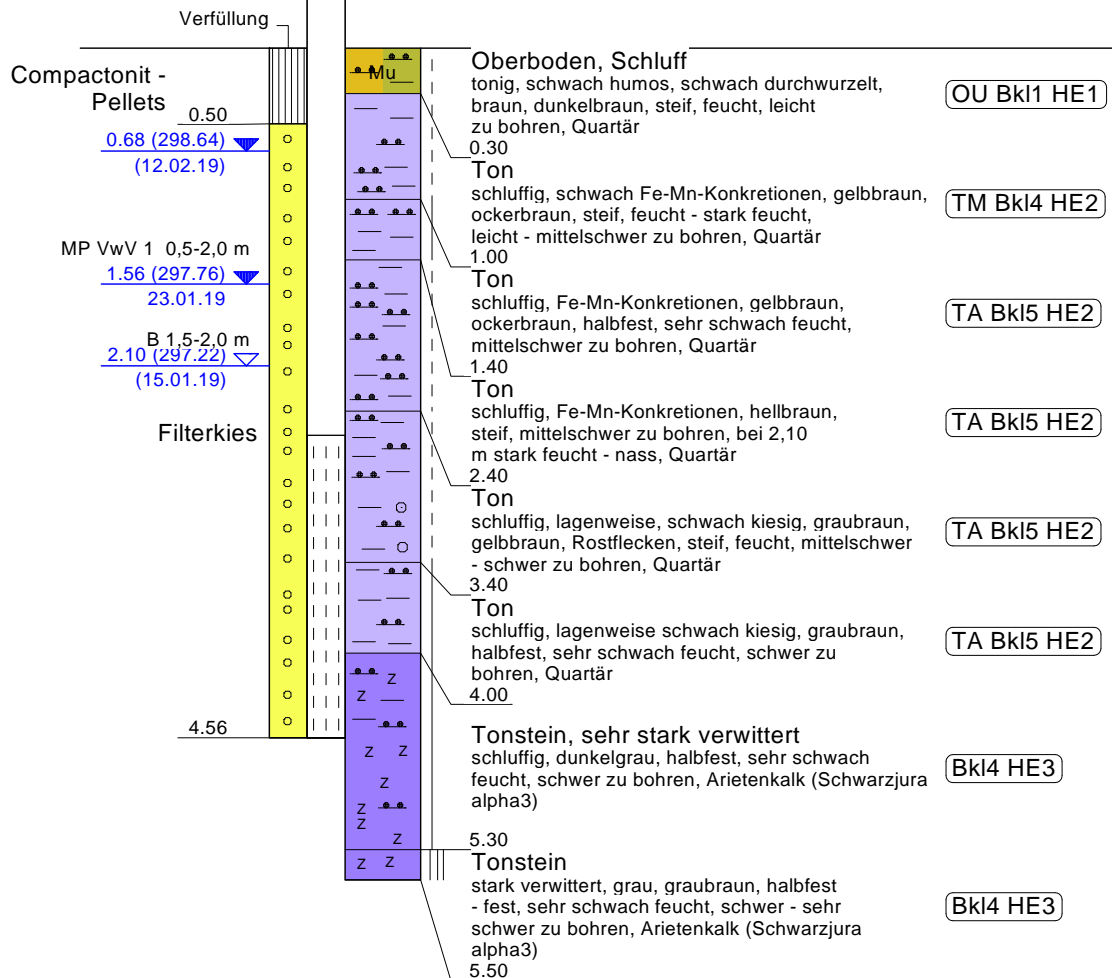
4.00 Vollrohr, PVC


2.00 Filterrohr

0.00 Bodenkappe

BS 3

299,32 mNN

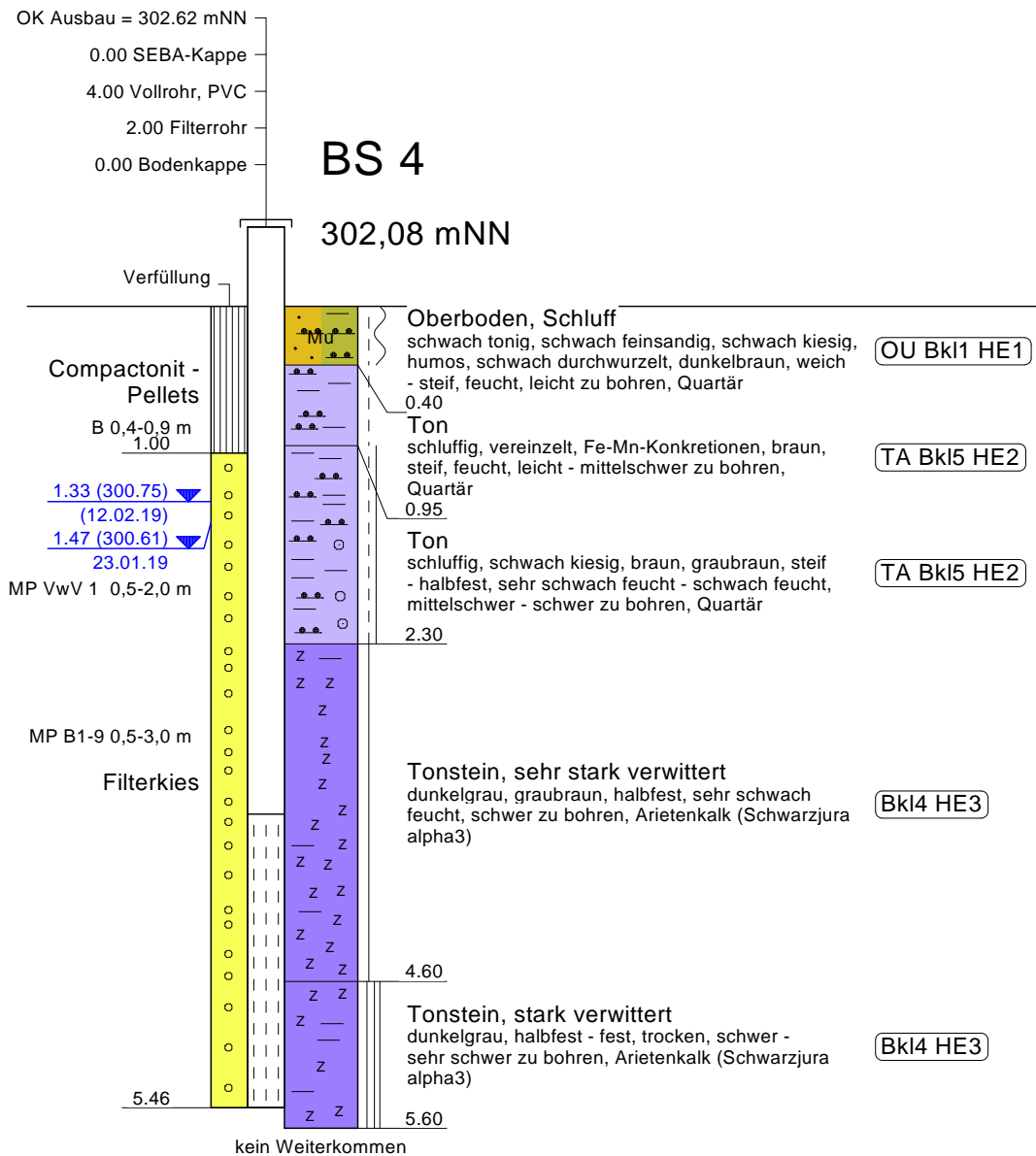


Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.3
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 3		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.3.bop	
Datum	22.01.2019	

Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 085.58
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 165.26
Zeitraum	15.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.4
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 4		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0 73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.4.bop	
Datum	22.01.2019	

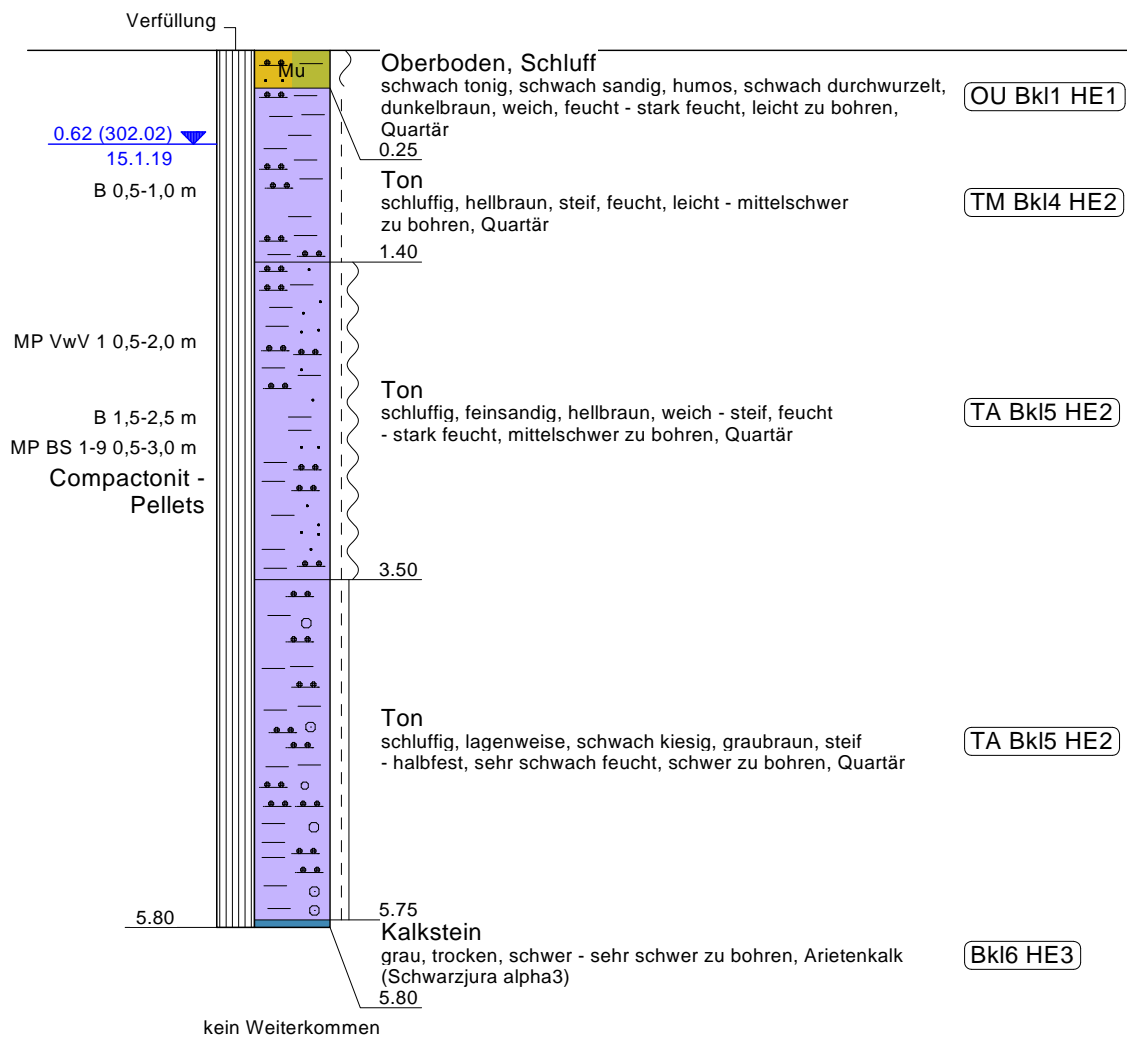
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 34 091.23
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 110.38
Zeitraum	15.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
 B = Boden
 Bl = Bodenluft
 W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
 Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
 Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 5

302,64 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.5
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 5		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettlinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0 73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.5.bop	
Datum	22.01.2019	

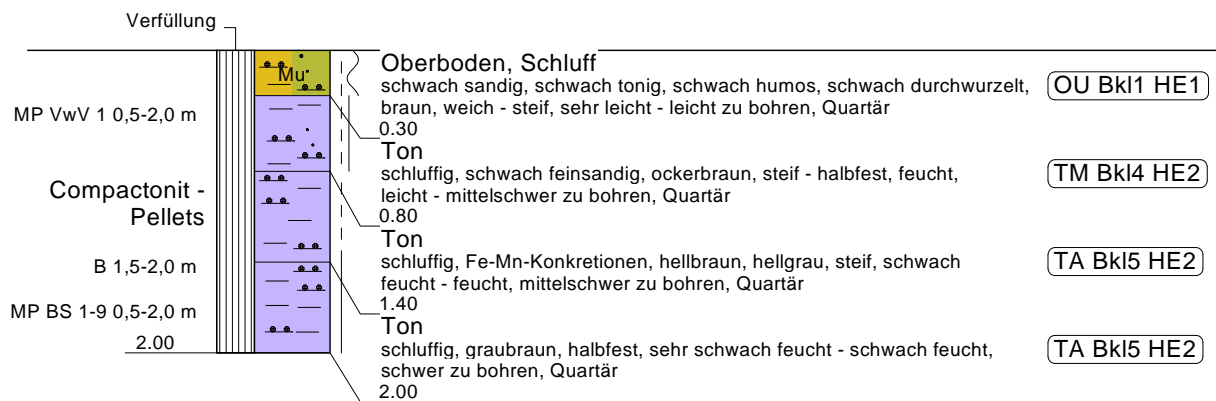
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker,Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 101.61
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 052.16
Zeitraum	15.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
 B = Boden
 Bl = Bodenluft
 W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
 Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
 Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 6

300,97 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.6
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 6		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.6.bop	
Datum	22.01.2019	

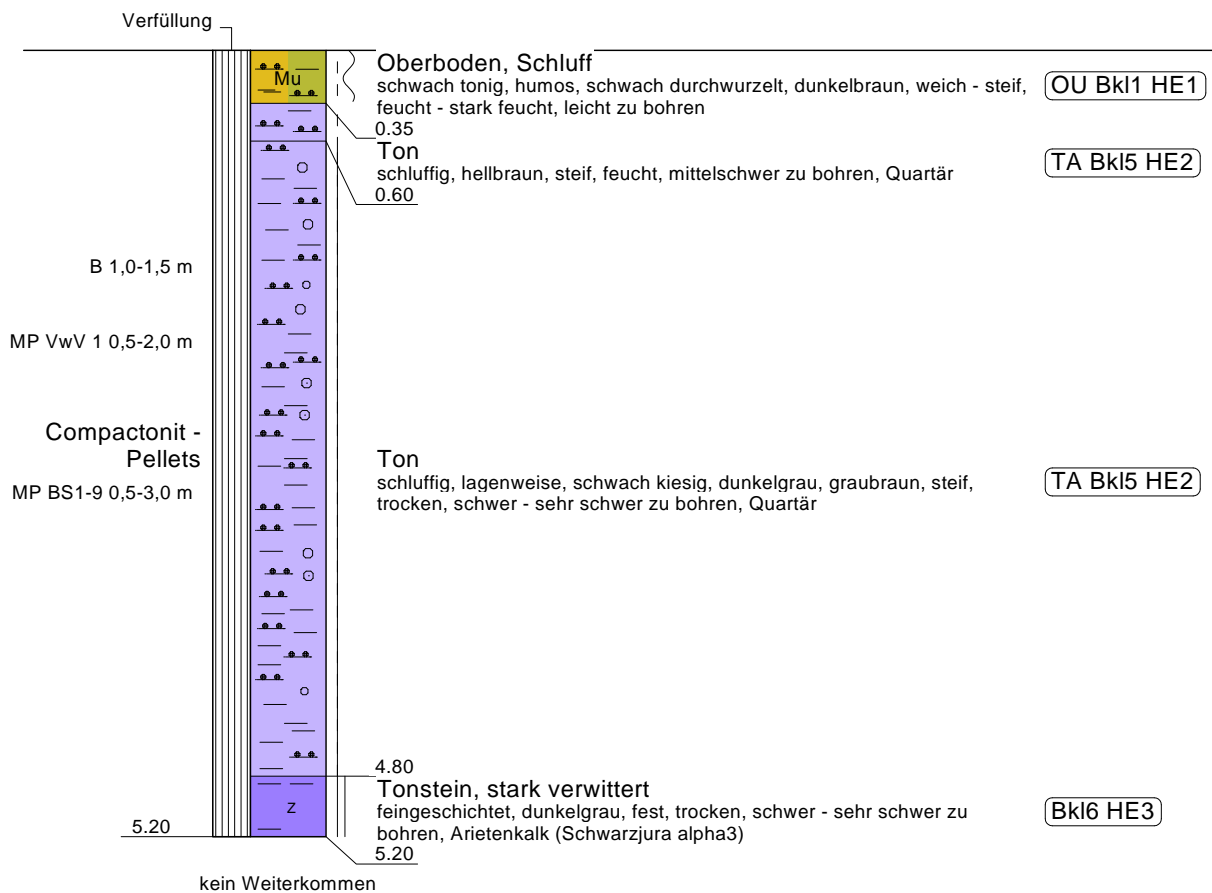
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 152.27
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 181.99
Zeitraum	15.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
 B = Boden
 Bl = Bodenluft
 W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
 Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
 Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 7

305,04 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.7
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 7		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.7.bop	
Datum	22.01.2019	

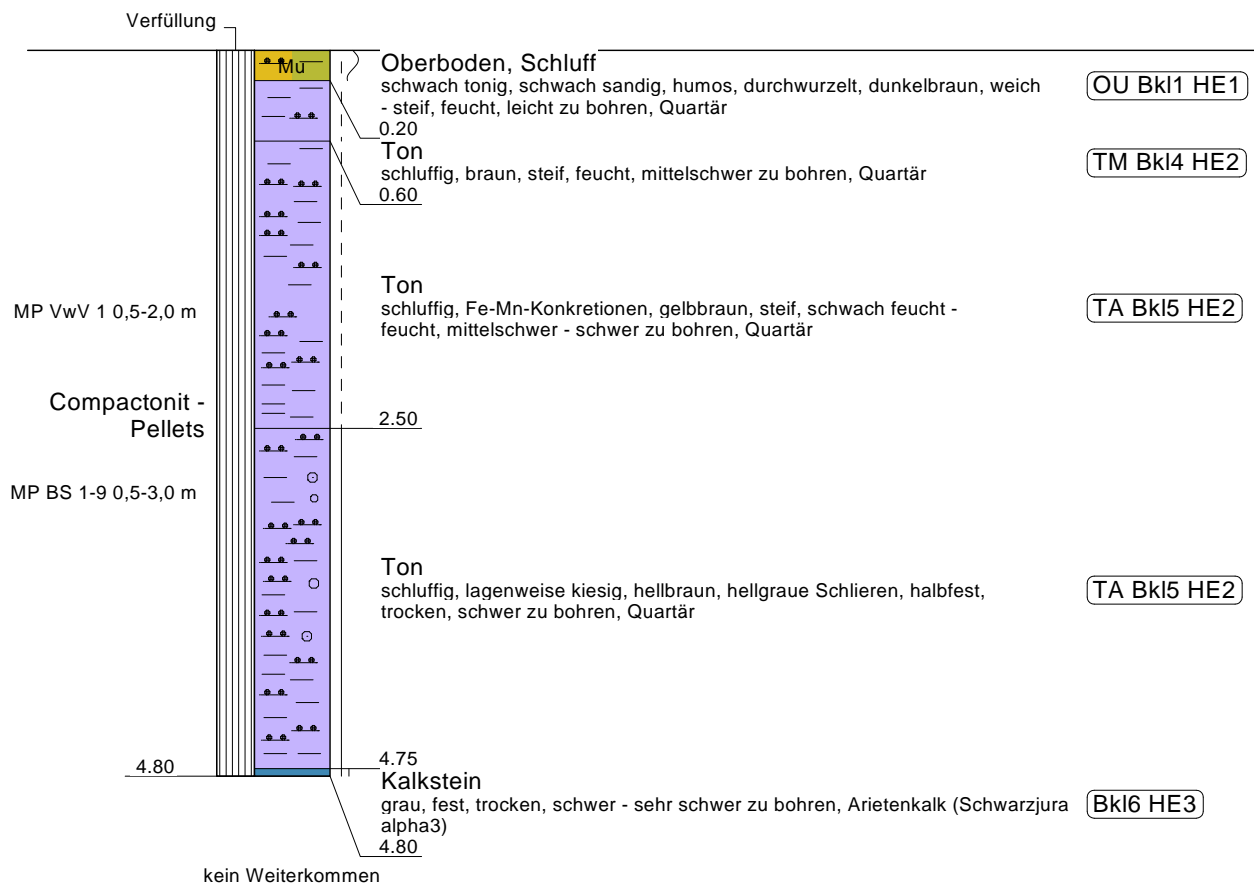
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 161.08
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 117.17
Zeitraum	15.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
 B = Boden
 Bl = Bodenluft
 W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
 Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
 Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 8

304,48 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.8
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 8		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0 73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.8.bop	
Datum	22.01.2019	

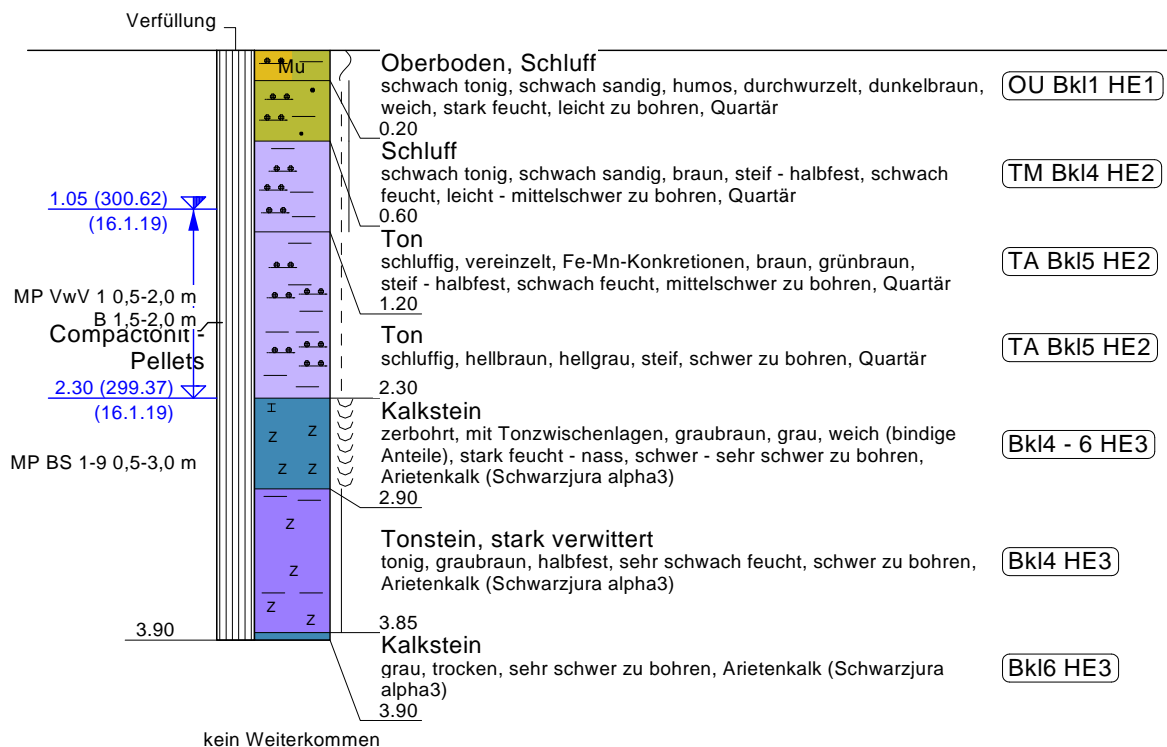
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 165.99
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 054.87
Zeitraum	16.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 9

301,67 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.9
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 9		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0 73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.9.bop	
Datum	22.01.2019	

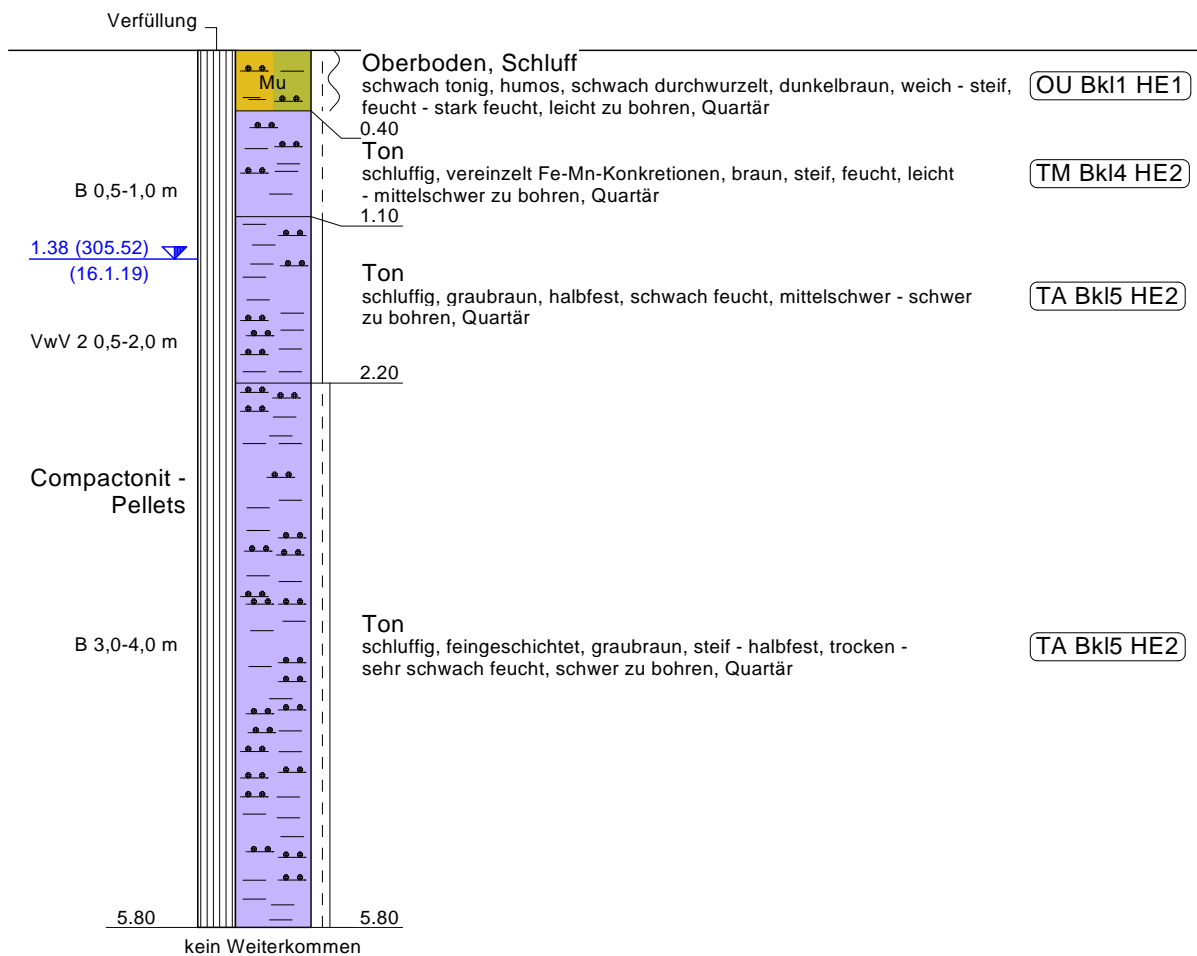
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 223.72
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 197.59
Zeitraum	16.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
 B = Boden
 Bl = Bodenluft
 W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
 Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
 Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 10

306,90 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.10
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 10		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.10.bog	
Datum	22.01.2019	

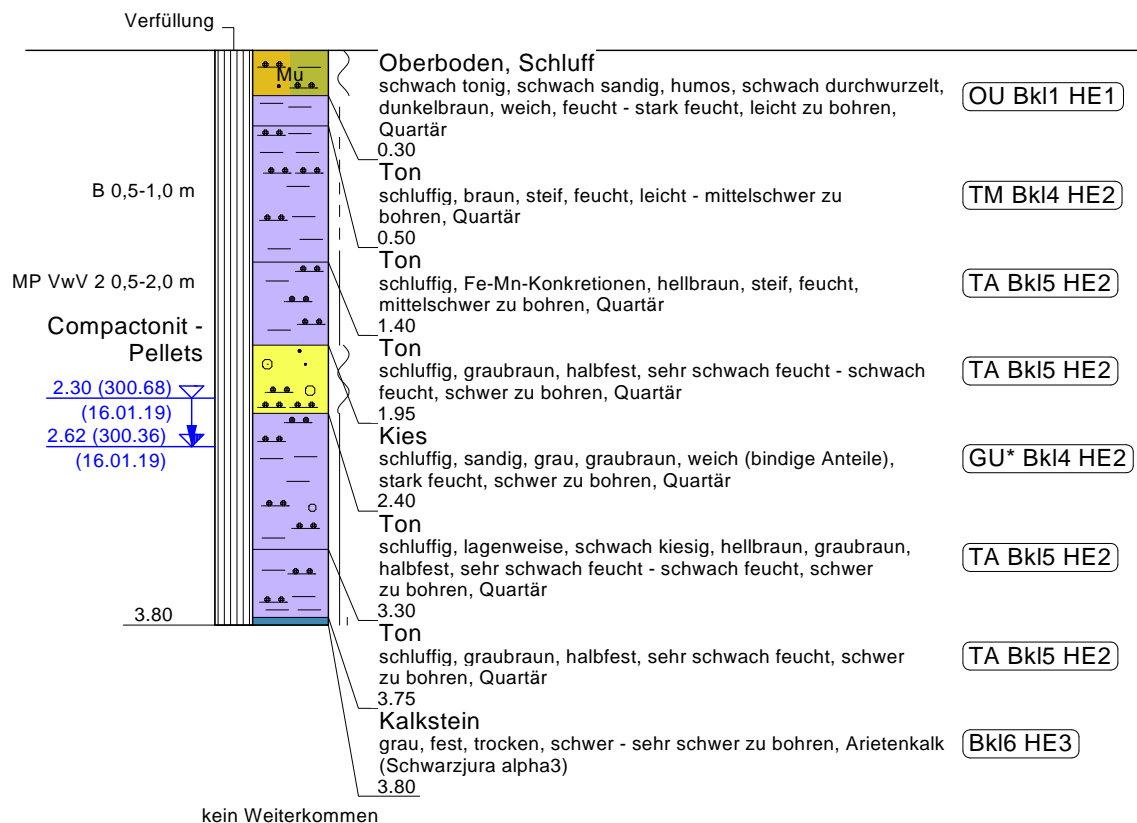
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 34 241.64
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 067.94
Zeitraum	16.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 12

302,98 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.11
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 12		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0 73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.11.bog	
Datum	22.01.2019	

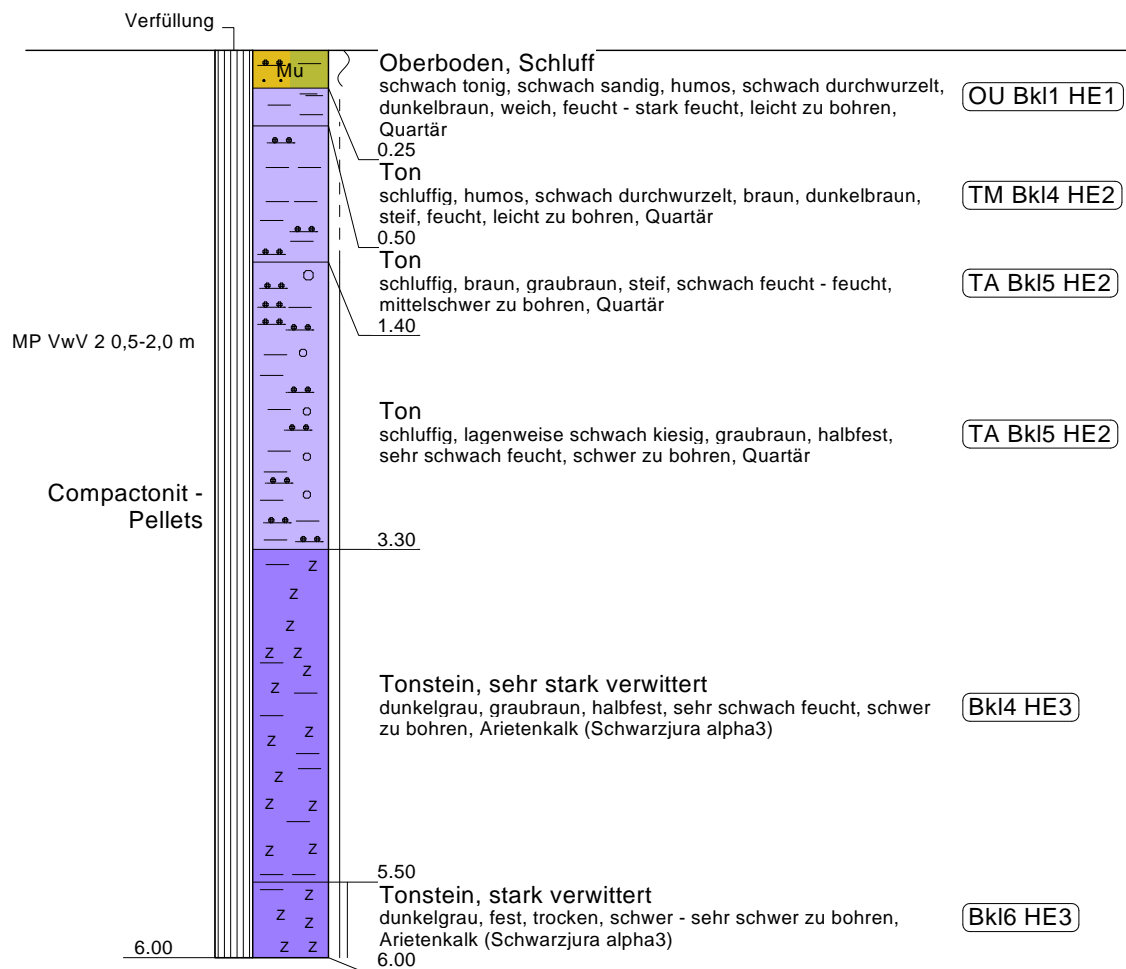
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 285.37
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 210.85
Zeitraum	16.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 13

308,18 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.12
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 13		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettlinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0 73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.12.bop	
Datum	22.01.2019	

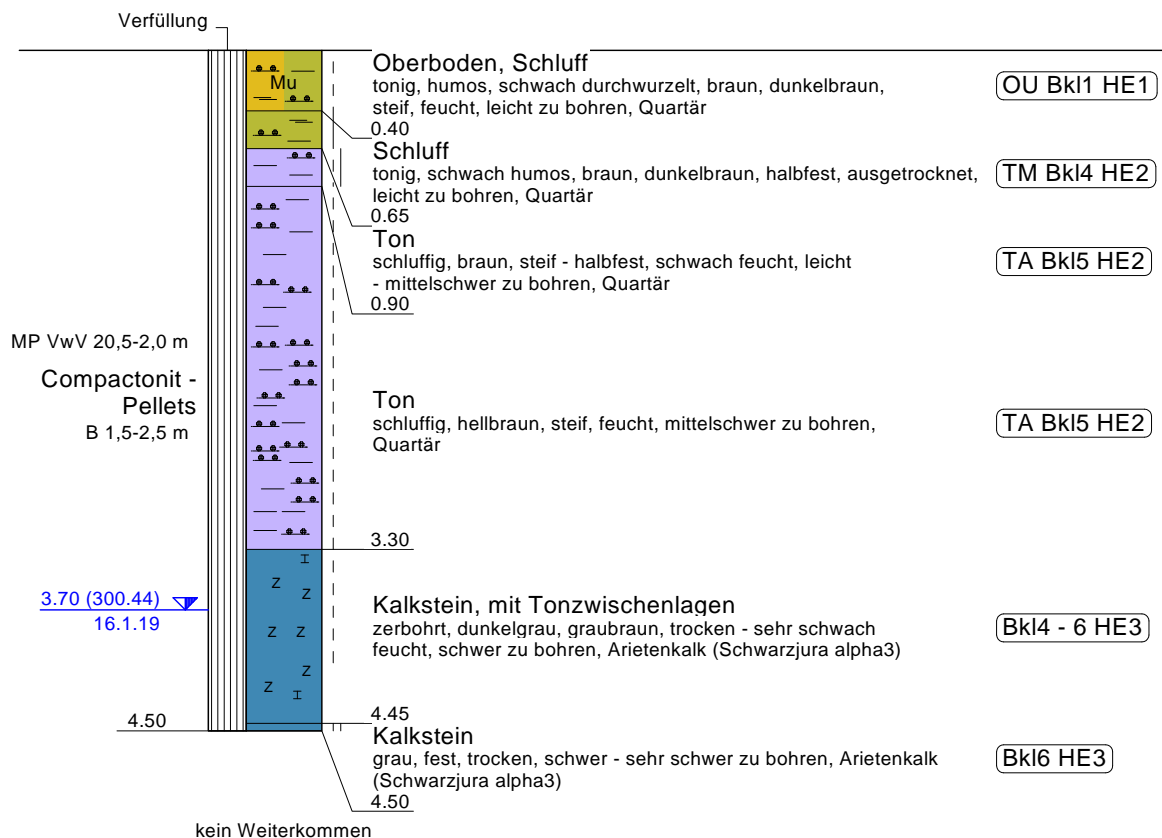
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 304.86
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 072.46
Zeitraum	16.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
 B = Boden
 Bl = Bodenluft
 W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
 Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
 Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 14

304,14 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.13
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 14		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.13.bog	
Datum	22.01.2019	

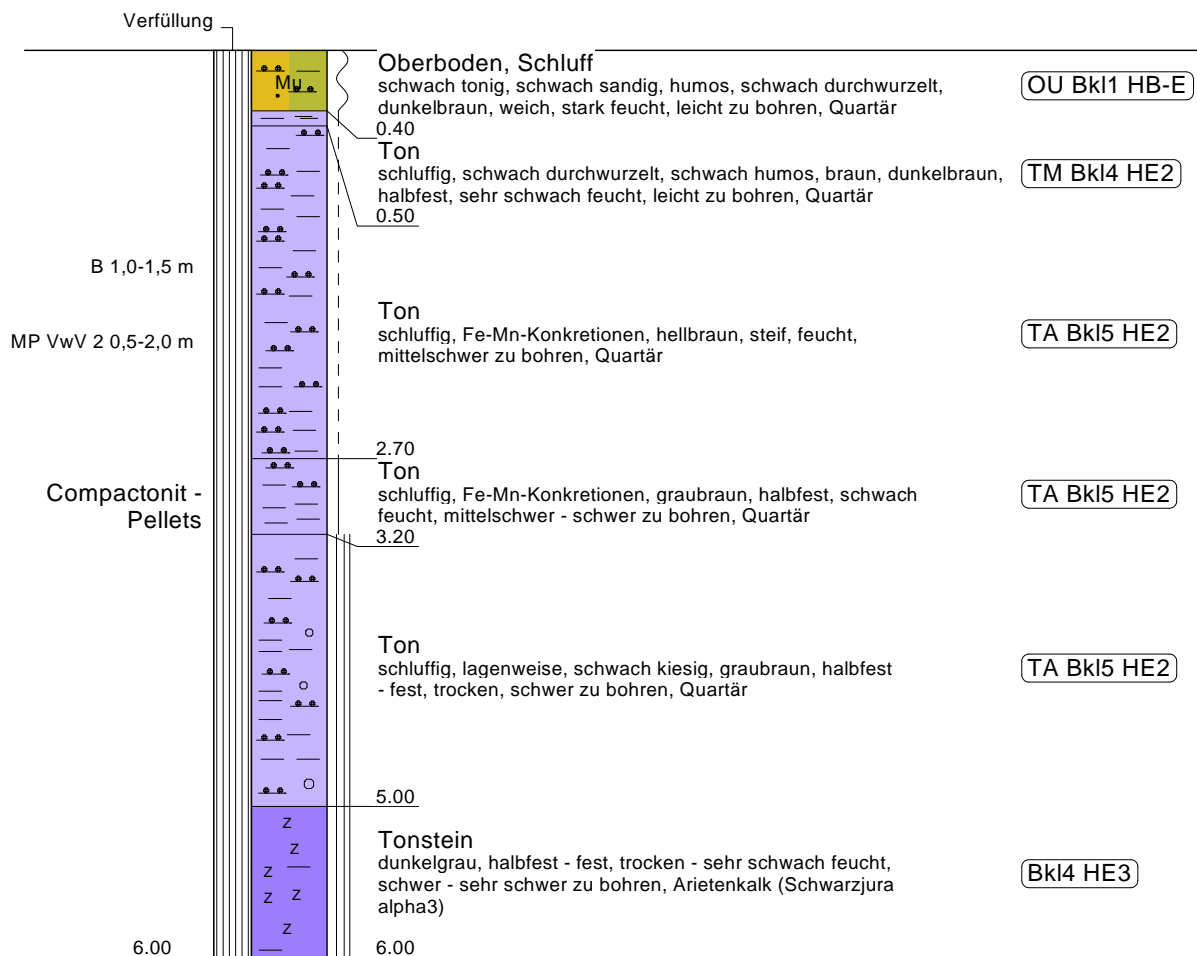
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 356.16
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 229.66
Zeitraum	16.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
 B = Boden
 Bl = Bodenluft
 W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
 Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
 Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 15

311,37 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.14
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 15		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.14.bop	
Datum	22.01.2019	

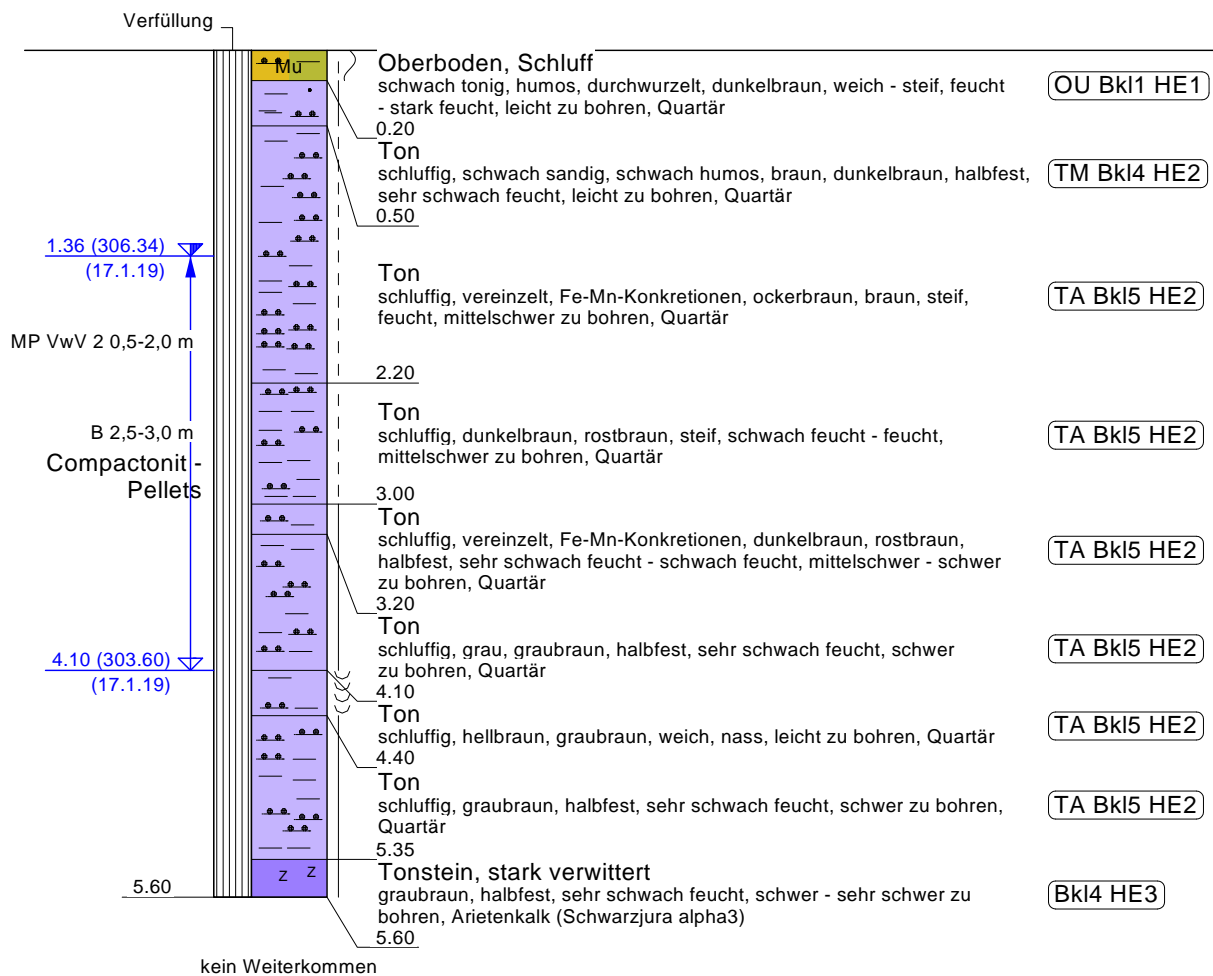
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 366.40
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 146.91
Zeitraum	17.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 16

307,70 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.15
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 16		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettlinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0 73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.15.bog	
Datum	22.01.2019	

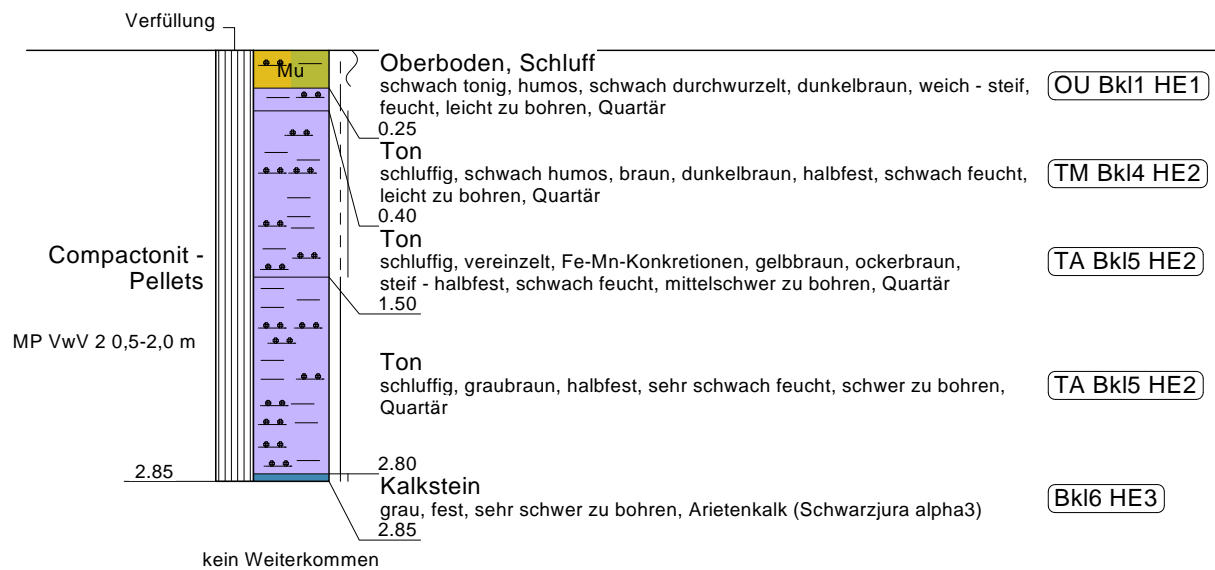
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 411.34
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 063.74
Zeitraum	17.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 17

306,84 mNN



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.16
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 17		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0 73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.16.bog	
Datum	22.01.2019	

Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 437.50
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 243.16
Zeitraum	16.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:

B = Boden

Bl = Bodenluft

W = Wasser

OK Ausbau = 314.48 mNN

0.00 SEBA-Kappe

5.00 Vollrohr, PVC

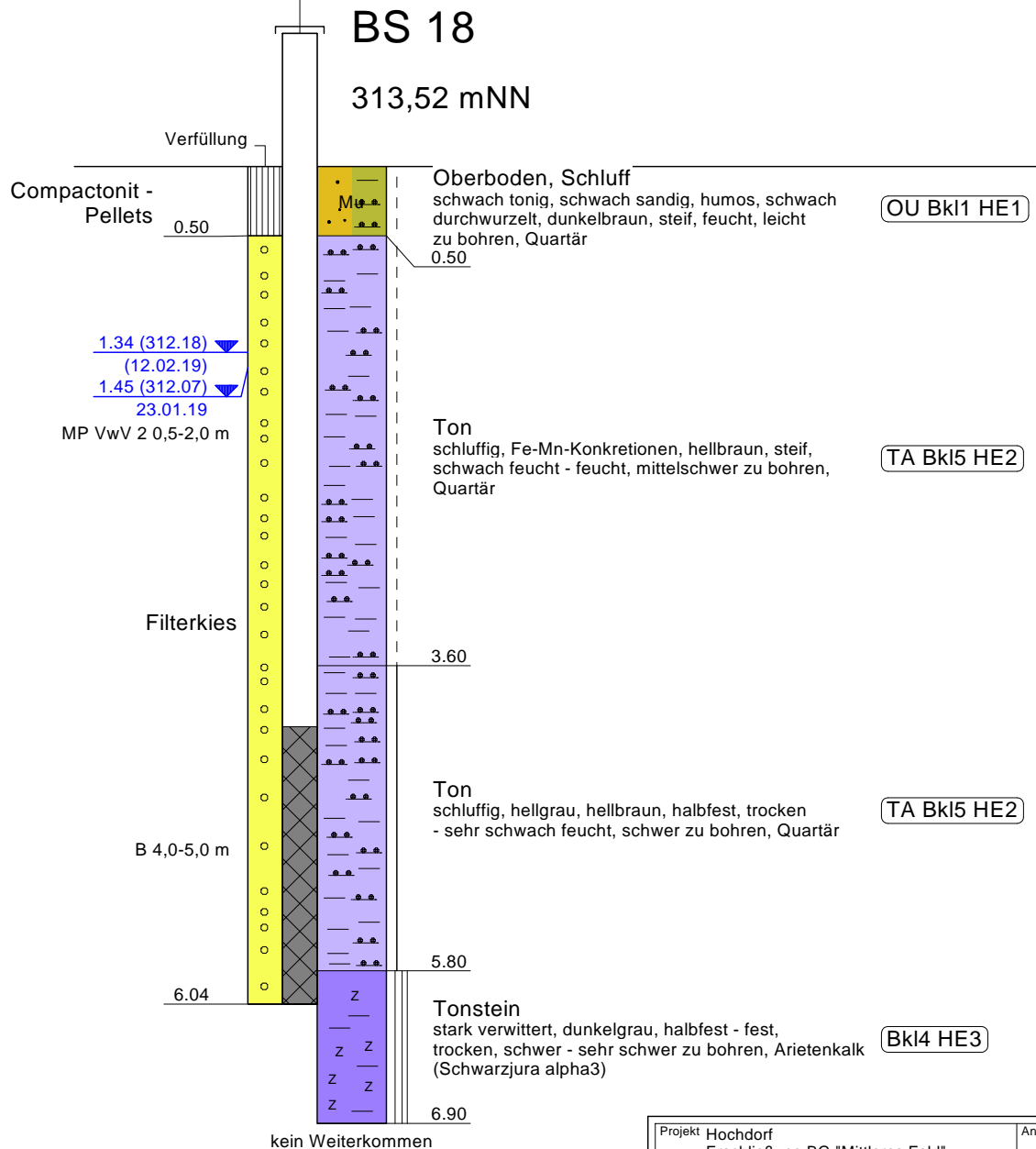
2.00 Bodenkappe

0.00 Filterrohr, PVC

Bodengruppen nach DIN 18 196

Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09

Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09



Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.17
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 18		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.17.bog	
Datum	22.01.2019	

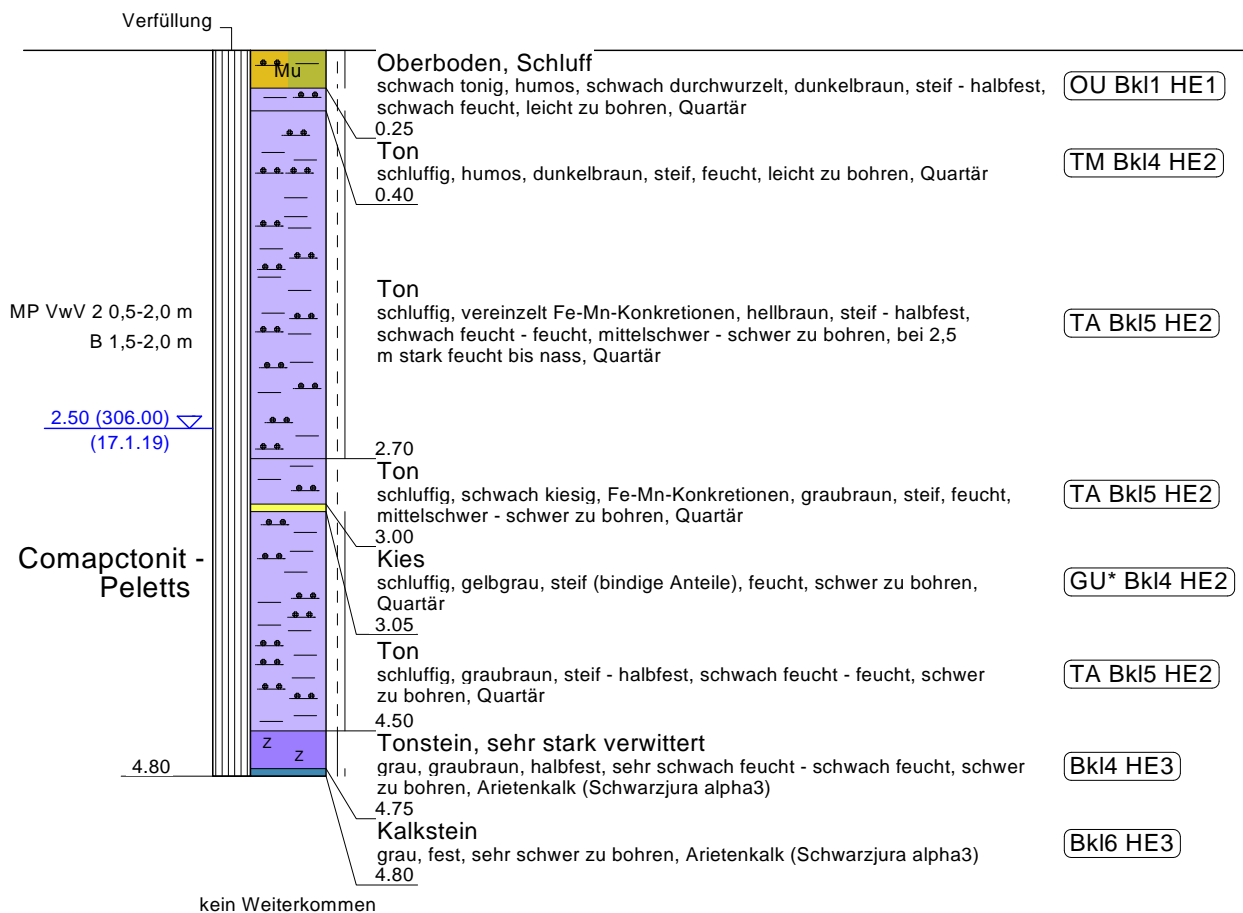
Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 35 449.31
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 158.52
Zeitraum	17.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
 B = Boden
 Bl = Bodenluft
 W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
 Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
 Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

BS 19

308,50 mNN

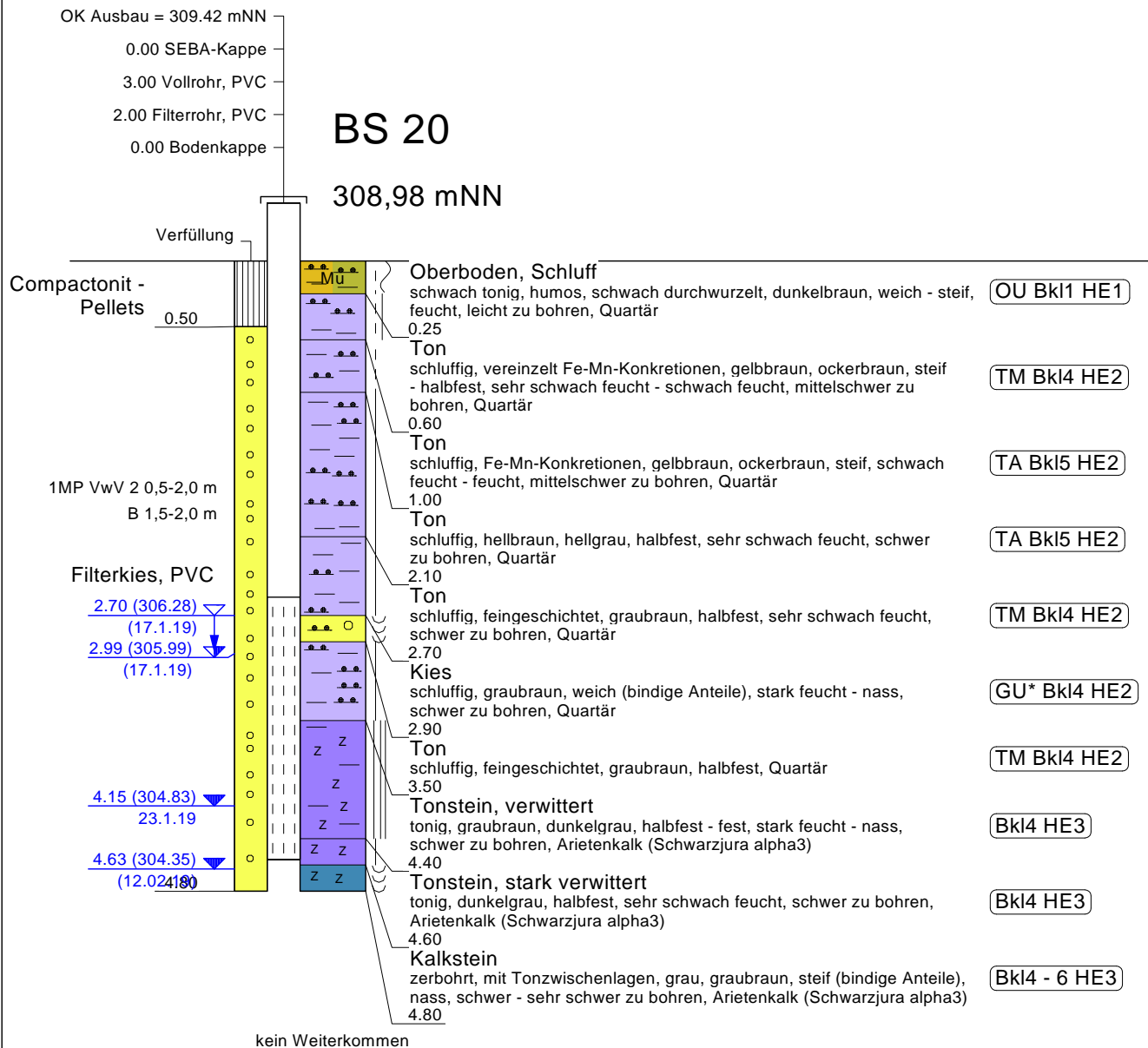


Projekt Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"		Anlage 2.18
Darstellung		
Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 19		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	C. Feicke	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl2.18.bog	
Datum	22.01.2019	

Aufschlussart	Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	60/50 mm	Versiegelung	nein	rechts	35 34 934.09
Methode	Rammkernsonde/MRZB Sondierbohrgerät	Reliefformtyp	Hang	hoch	53 95 124.85
Zeitraum	17.01.2019	Neigung	N 2	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	M. Marx	PID [ppm]	-		

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09



Projekt	Hochdorf Erschließung BG "Mittleres Feld"	Anlage	2.19
Darstellung	<h2 style="text-align: center;">Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 20</h2>		
Maßstab	1 : 50	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0 73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60	
Bearbeiter	Dr. J. Hönig		
Gezeichnet	C. Feicke		
Proj.-Nr.	2-18-052		
Datei	2-18-052-01anl2.19.bog		
Datum	22.01.2019		

Aufschlussart	Aufschlussbohrung (DIN EN ISO 22475-1)	Nutzung	-	Lage	s. Lageplan
Bohrdurchmesser	178 mm	Versiegelung	-	rechts	nicht bekannt
Methode	ram (Schappe)	Reliefformtyp	-	hoch	nicht bekannt
Zeitraum	28.01.2019	Neigung	-	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	Dr. J. Hönig				

Probenart:

B = Boden

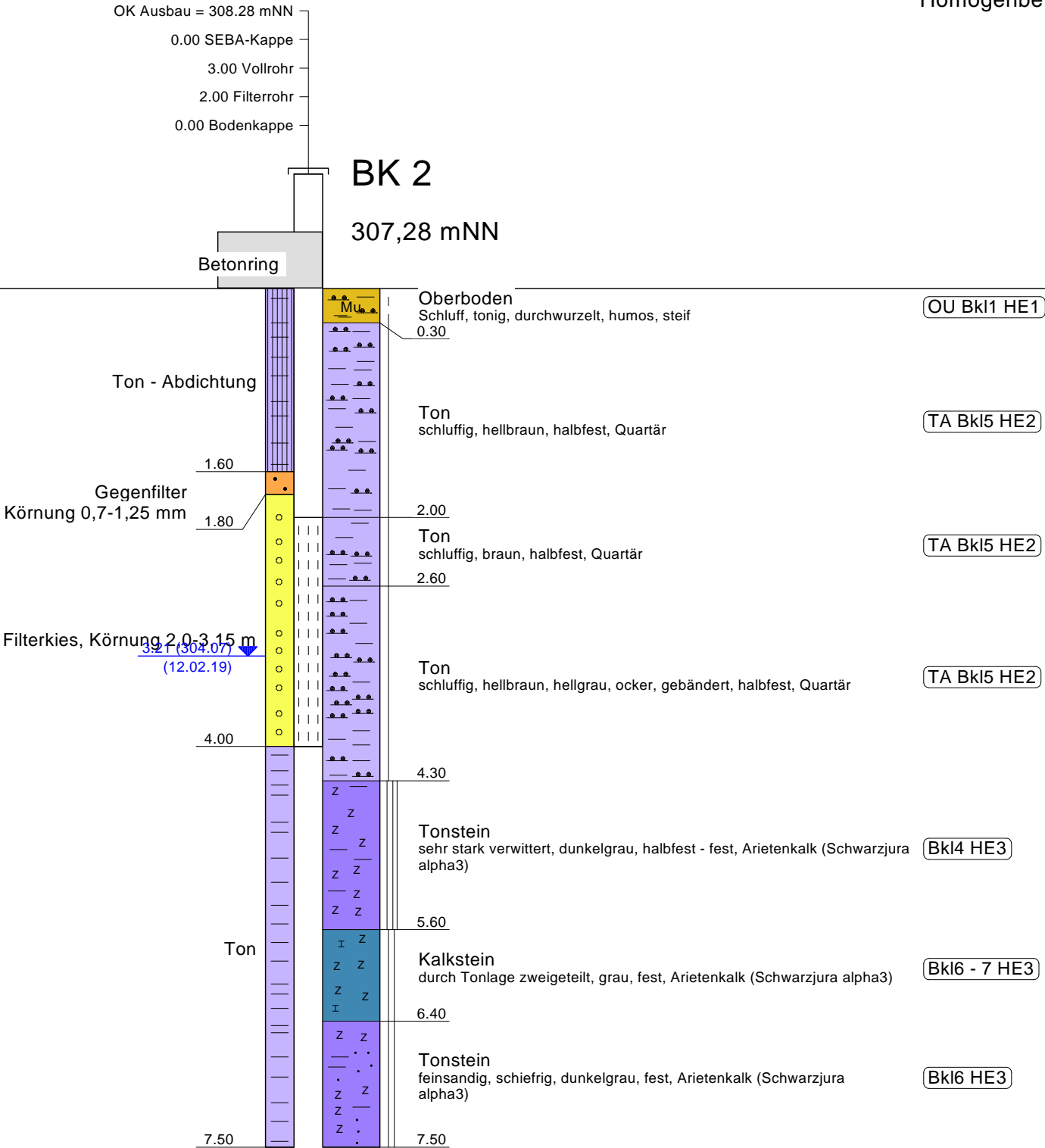
Bl = Bodenluft


W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196

Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09

Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09



Projekt Hochdorf		Anlage
Erschließung BG "Mittleres Feld"		2.21.1
Darstellung		
Maßstab	1 : 50	
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	Chr. Scheck	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-anl2.bop	
Datum	04.02.2019	
Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen		
Dettlinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck		Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60

Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BK 2



Tiefe (m)

0 - 1

1 - 2

2 - 3

3 - 4

4 - 5

5 - 6

6 - 7

7 - 7,60


Projekt Hochdorf,
Erschließung BG „Mittleres Feld“

Anlage
2.20.2

Darstellung

Fotodokumentation BK 1

Maßstab	-
Bearbeiter	Dr. J. Hönig
Gezeichnet	sk
Proj.-Nr.	2-18-052
Datei	2-18-052.01anl2.20.2.cdr
Datum	01.04.2019

	
Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen	
Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck	Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60



Tiefe (m)

0 - 1

1 - 2

2 - 3

3 - 4


4 - 5

5 - 6

6 - 7

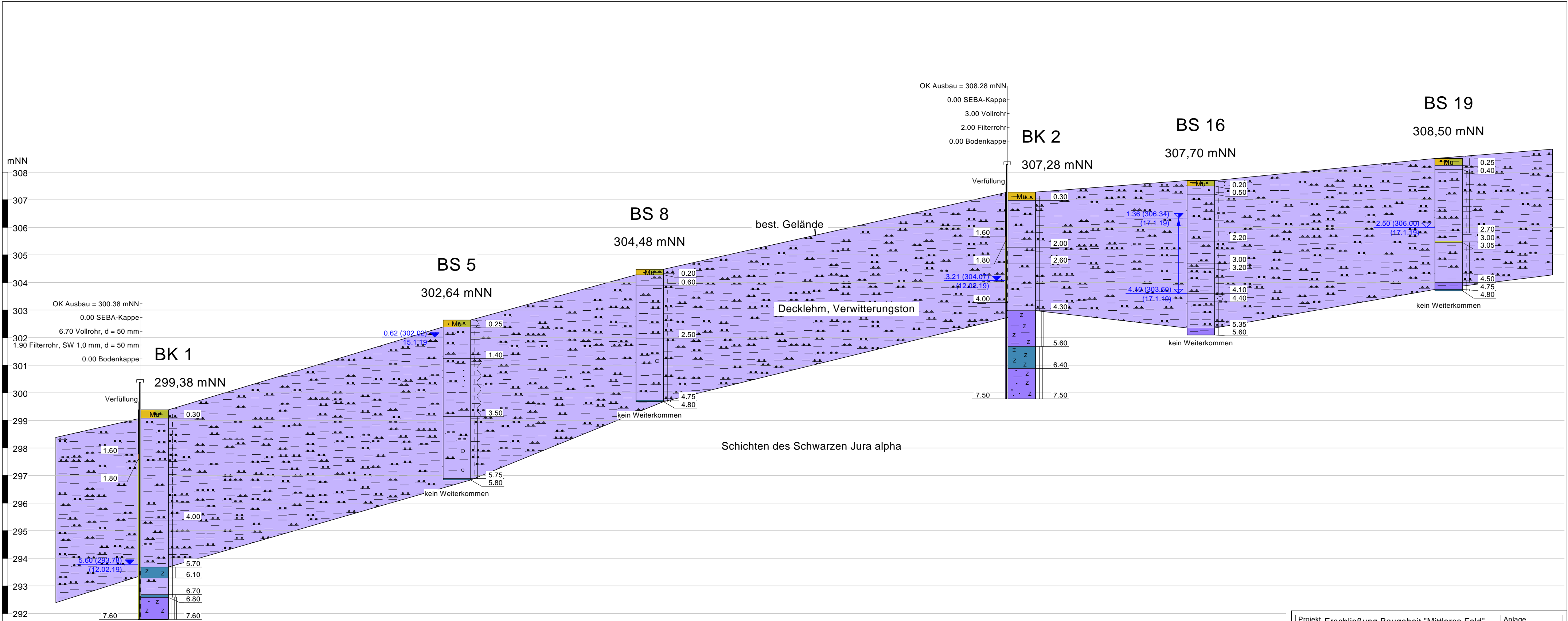
7 - 7,50




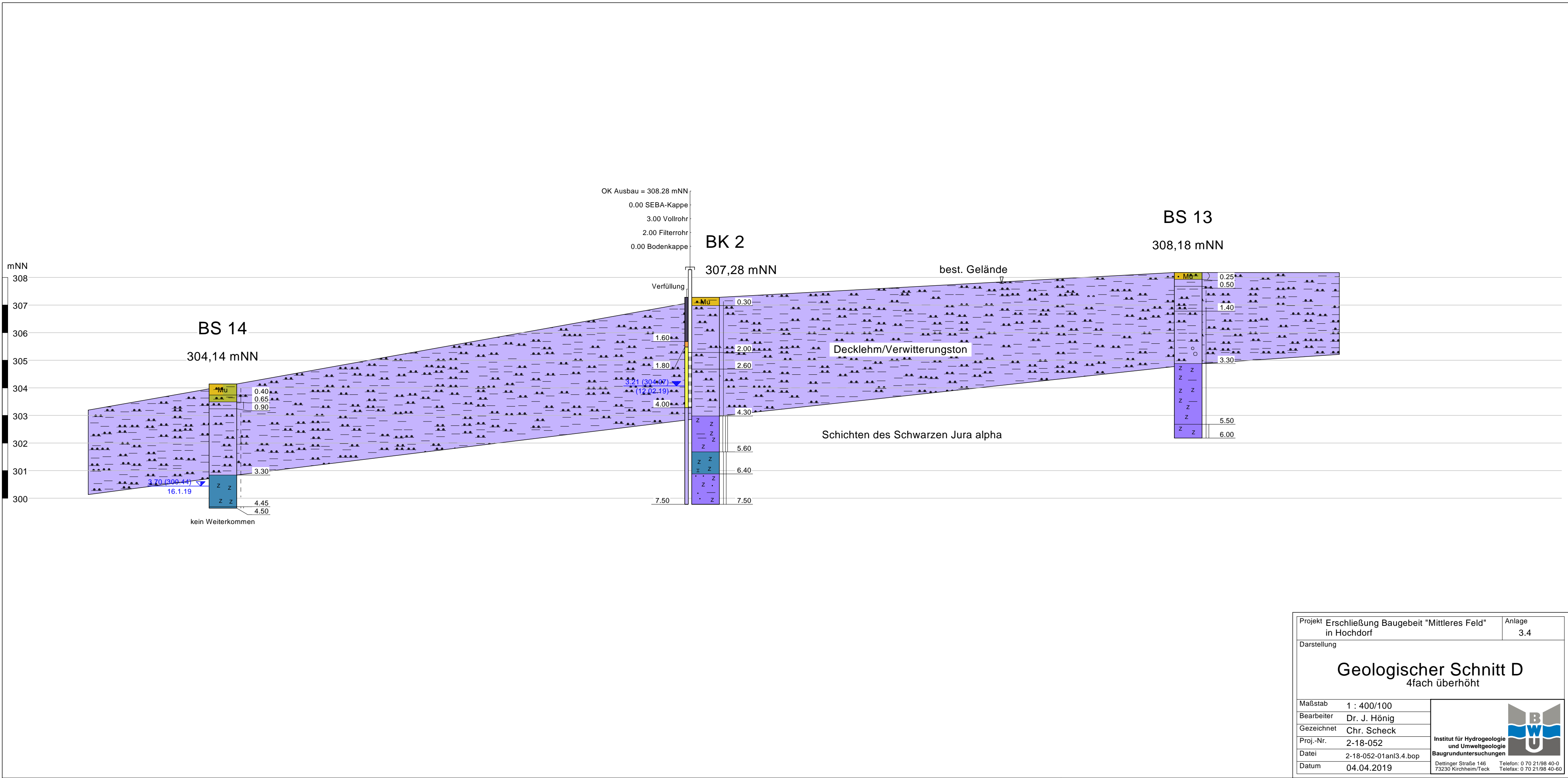
Projekt Hochdorf, Erschließung BG „Mittleres Feld“		Anlage 2.21.2
Darstellung		
Fotodokumentation BK 2		
Maßstab	-	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Dettinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0 73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	sk	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052.01anl2.21.2.cdr	
Datum	01.04.2019	

ANLAGE 3

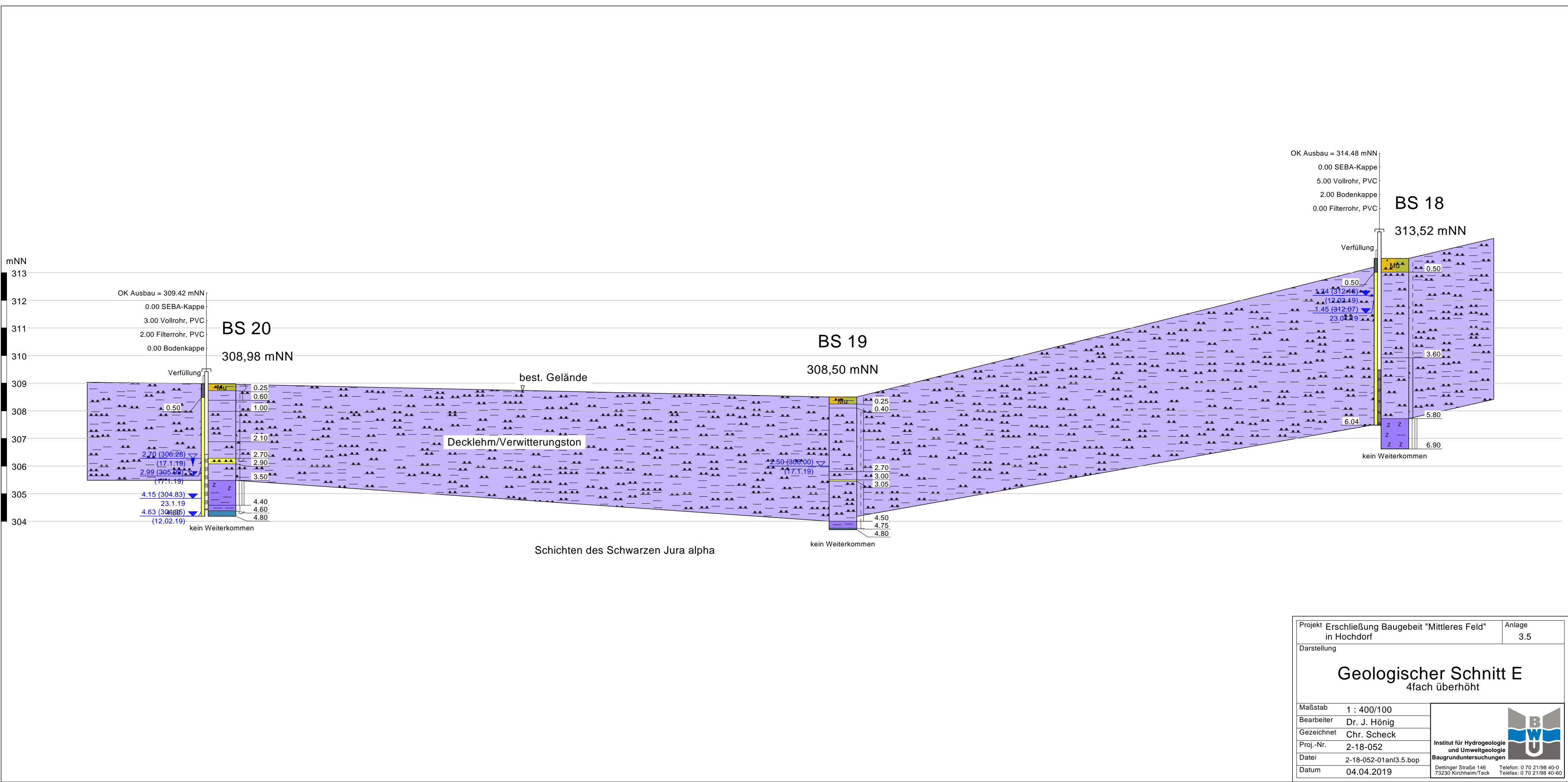
Geologische Schnitte
M 1 : 400/100 und M 1:1:000/100



Projekt Erschließung Baugebeit "Mittleres Feld" in Hochdorf		Anlage 3.1
Darstellung		
Geologischer Schnitt A 10fach überhöht		
Maßstab	1 : 1.000/100	
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	Chr. Scheck	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl3.1.bop	
Datum	04.04.2019	
Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen		
Deltinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck		Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60



Projekt Erschließung Baugebeit "Mittleres Feld" in Hochdorf		Anlage 3.4
Darstellung		
Geologischer Schnitt D 4fach überhöht		
Maßstab	1 : 400/100	<div><div><div></div><div>BWU</div></div><div><div>Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie</div><div>Baugrunduntersuchungen</div></div><div><div>Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck</div><div>Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60</div></div></div>
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	Chr. Scheck	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl3.4.bop	
Datum	04.04.2019	



Projekt Erschließung Baugebeit "Mittleres Feld" in Hochdorf		Anlage 3.5
Darstellung		
Geologischer Schnitt E 4fach überhöht		
Maßstab	1 : 400/100	<div><div><div></div><div>BWU</div></div><div><div>Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie</div><div>Baugrunduntersuchungen</div></div><div><div>Dettinger Straße 146</div><div>73230 Kirchheim/Teck</div></div><div><div>Telefon: 0 70 21/98 40-0</div><div>Telefax: 0 70 21/98 40-60</div></div></div>
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	
Gezeichnet	Chr. Scheck	
Proj.-Nr.	2-18-052	
Datei	2-18-052-01anl3.5.bop	
Datum	04.04.2019	

ANLAGE 4

Versuchsprotokolle bodenmechanischer Laborversuche

Entnahmestelle:	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	BS 5	BS 5	BS 6
Tiefe [m]:	1,5 - 2,0	0,5 - 1,0	1,5 - 2,0	0,4 - 0,9	0,5 - 1,0	1,5 - 2,5	1,5 - 2,0
Bodenart:	T, u	T, u	T, u	T, u	U, t	T, , fs	T, u
Entnahme am:	15. 01. 19	15. 01. 19	15. 01. 19	15. 01. 19	15. 01. 19	15. 01. 19	15. 01. 19
durch:	ma	ma	ma	ma	ma	ma	ma
Ausgeführt am:	14. 02. 19	14. 02. 19	14. 02. 19	14. 02. 19	14. 02. 19	14. 02. 19	14. 02. 19
durch:	th	th	th	th	th	th	th
Behälter-Nr.:	801	802	803	804	805	806	807
Feuchte Probe+Behälter mF+mB [g]:	112,53	108,76	110,18	112,78	110,38	107,87	110,08
Trock. Probe + Behälter mD+mB [g]:	103,92	98,46	100,73	102,87	100,44	96,58	101,51
Behälter mB [g]:	62,50	58,70	60,11	62,52	60,30	57,84	60,09
Wasser mW=mF-mD [g]:	8,61	10,30	9,45	9,91	9,94	11,29	8,57
Trockene Probe mD [g]:	41,42	39,76	40,62	40,35	40,14	38,74	41,42
Wassergehalt w=mW/mD [%]:	20,79%	25,91%	23,26%	24,56%	24,76%	29,14%	20,69%
Entnahmestelle:	BS 7	BS 9	BS 10	BS 10	BS 12	BS 14	BS 15
Tiefe [m]:	1,0 - 1,5	1,5 - 2,0	0,5 - 1,0	3,0 - 4,0	0,5 - 1,0	1,5 - 2,5	1,0 - 1,5
Bodenart:	T, u	T, u	T, u	T, u	T, u	T, u	T, u
Entnahme am:	15. 01. 19	16. 01. 19	16. 01. 19	16. 01. 19	16. 01. 19	16. 01. 19	16. 01. 19
durch:	ma	ma	ma	ma	ma	ma	ma
Ausgeführt am:	14. 02. 19	14. 02. 19	14. 02. 19	14. 02. 19	14. 02. 19	14. 02. 19	14. 02. 19
durch:	th	th	th	th	th	th	th
Behälter-Nr.:	808	809	810	811	812	813	814
Feuchte Probe+Behälter mF+mB [g]:	110,37	109,61	110,52	111,65	111,10	110,46	112,05
Trock. Probe + Behälter mD+mB [g]:	98,92	100,78	99,48	103,05	101,77	101,52	102,87
Behälter mB [g]:	60,37	59,62	60,51	61,72	61,05	60,44	61,96
Wasser mW=mF-mD [g]:	11,45	8,83	11,04	8,6	9,33	8,94	9,18
Trockene Probe mD [g]:	38,55	41,16	38,97	41,33	40,72	41,08	40,91
Wassergehalt w=mW/mD [%]:	29,70%	21,45%	28,33%	20,81%	22,91%	21,76%	22,44%
Entnahmestelle:	BS 16	BS 18	BS 18	BS 19	BS 20	BK 1	BK 1
Tiefe [m]:	2,5 - 3,0	1,5 - 2,5	4,0 - 5,0	1,5 - 2,0	1,5 - 2,0	1,90 - 2,00	5,30 - 5,40
Bodenart:	T, u	T, u	T, u	T, u	T, u	U, t	T, u
Entnahme am:	17. 01. 19	16. 01. 19	16. 01. 19	16. 01. 19	16. 01. 19	16. 01. 19	16. 01. 19
durch:	ma	ma	ma	ma	ma	ma	ma
Ausgeführt am:	15. 02. 19	15. 02. 19	15. 02. 19	15. 02. 19	15. 02. 19	15. 02. 19	15. 02. 19
durch:	th	th	th	th	th	th	th
Behälter-Nr.:	815	819	816	817	818	820	821
Feuchte Probe+Behälter mF+mB [g]:	112,20	111,01	110,06	111,12	112,31	111,67	111,87
Trock. Probe + Behälter mD+mB [g]:	102,09	102,69	100,80	102,62	102,94	101,03	104,23
Behälter mB [g]:	62,16	61,02	60,04	61,07	62,27	61,54	61,76
Wasser mW=mF-mD [g]:	10,11	8,32	9,26	8,5	9,37	10,64	7,64
Trockene Probe mD [g]:	39,93	41,67	40,76	41,55	40,67	39,49	42,47
Wassergehalt w=mW/mD [%]:	25,32%	19,97%	22,72%	20,46%	23,04%	26,94%	17,99%

Projekt Hochdorf,
Erschließung BG "Mittleres Feld"

Anlage
4.1

Darstellung

Bestimmung des natürlichen Wassergehalts (DIN EN ISO 17 892-1)

Maßstab

Bearbeiter Dr. J. Hönig

Gezeichnet T. Hajiyeu

Proj.-Nr. 2-18-052

Datei 2-18-052-01ANL4.1.123

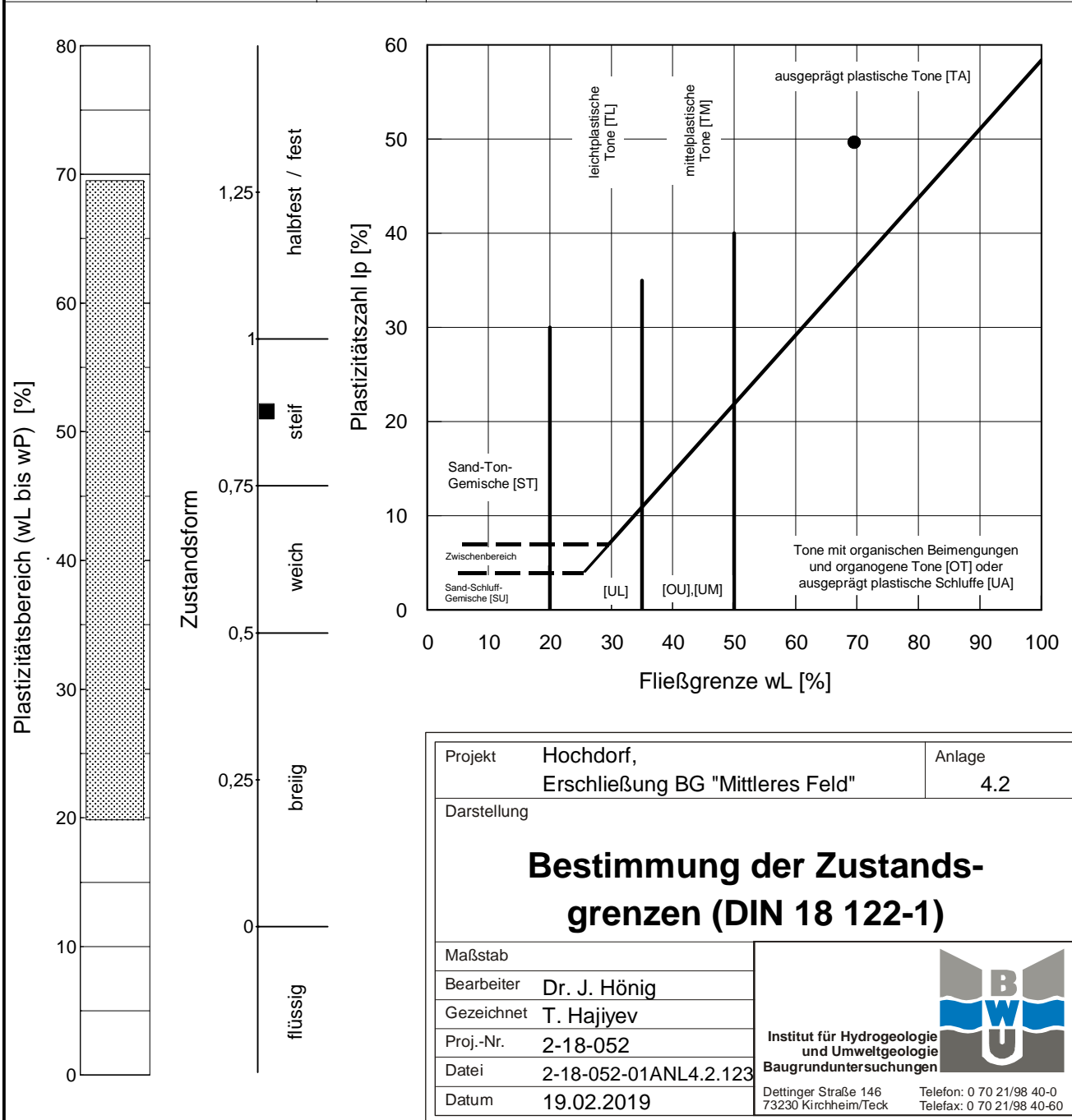
Datum 15.02.2019

Institut für Hydrogeologie
und Umweltgeologie
Baugrunduntersuchungen

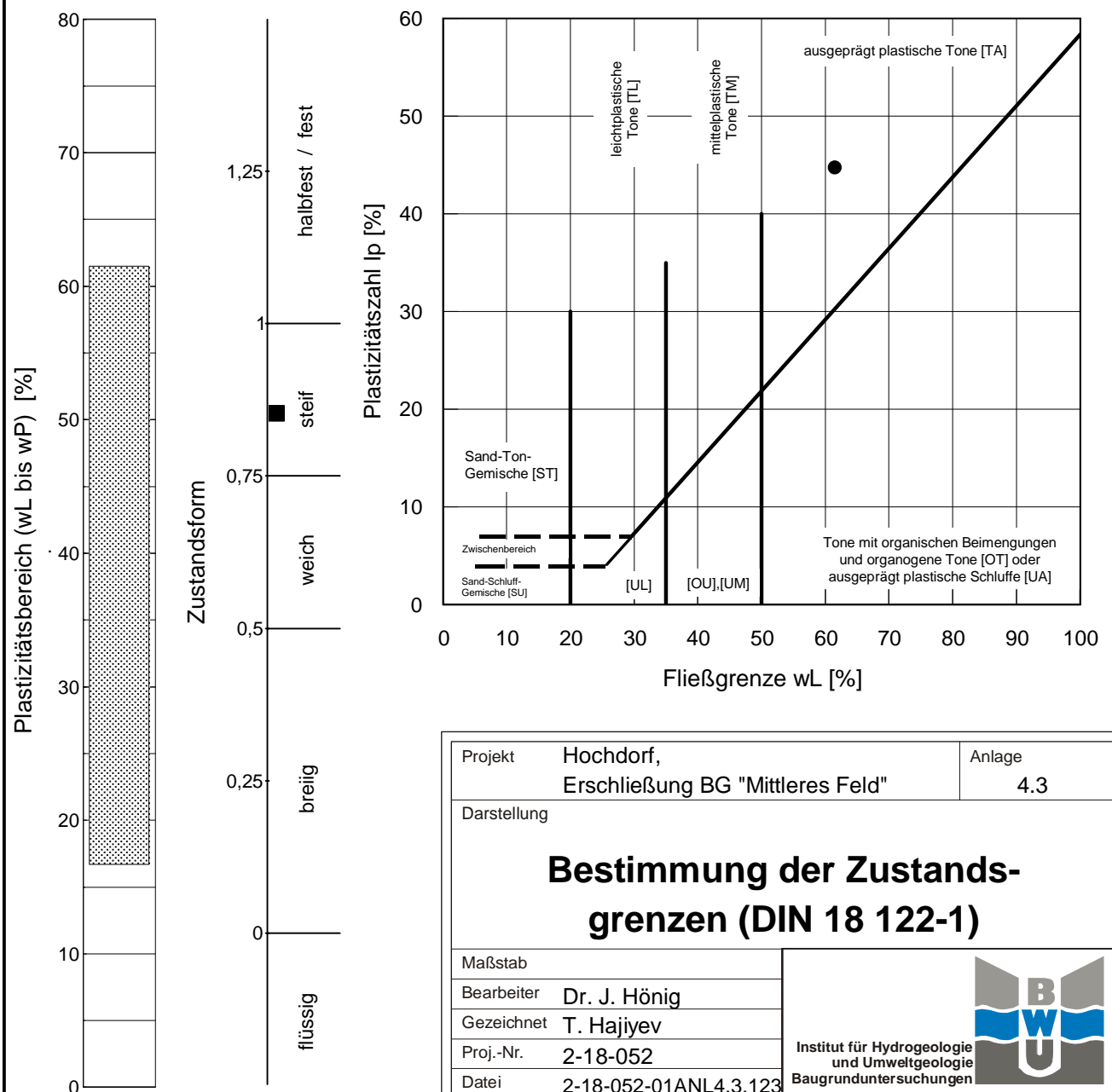


Dettinger Straße 146 Telefon: 0 70 21/98 40-0
73230 Kirchheim/Teck Telefax: 0 70 21/98 40-60

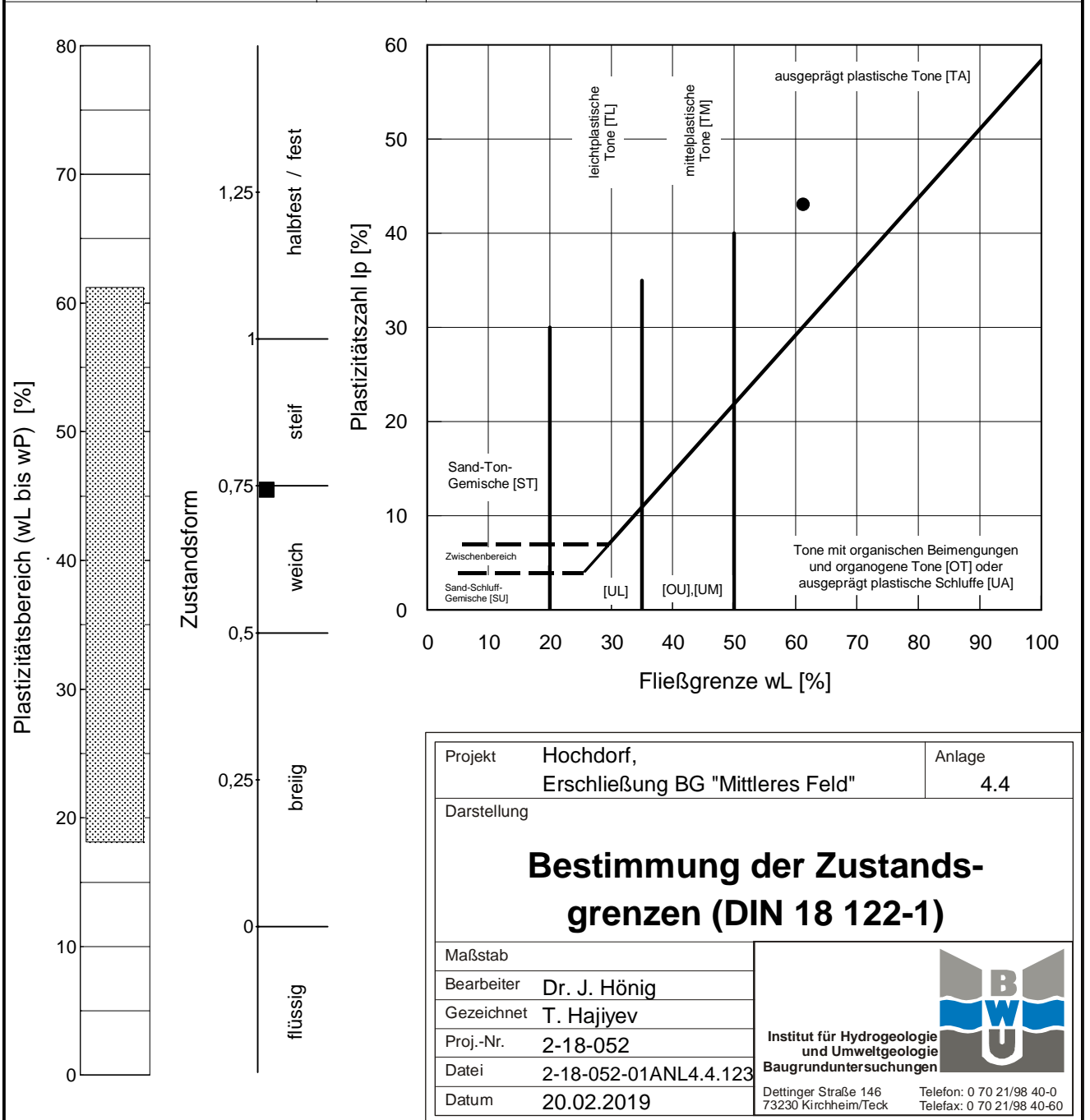
Entnahmestelle:	BS 2			Entnommen am: 15. 01. 19	durch: ma		
Tiefe [m]:	0,5 - 1,0			Ausgeführt am: 18. 02. 19	durch: th		
Bodenart:	T, u						
	Fließgrenze			Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.:	116				121	122	123
Schlagzahl:	27						
Feuchte Probe + Behälter mF+mB [g]:	26,87				19,23	19,44	19,56
Trock. Probe + Behälter mD+mB [g]:	21,55				18,29	18,65	18,60
Behälter mB [g]:	13,84				13,73	14,44	13,84
Wasser mW=mF-mD [g]:	5,32				0,94	0,79	0,96
Trockene Probe mD [g]:	7,71				4,56	4,21	4,76
Wassergehalt w=mW/mD [%]:	69,00%				20,61%	18,76%	20,17%
Nat. Wassergehalt wN [%]:	25,91%						
Fließgrenze wL [%]:	69,53%						
Ausrollgrenze wP [%]:	19,85%						
Plastizitätszahl Ip = wL-wP [%]:	49,69%						
Konsistenzzahl Ic = (wL-wN)/Ip:	0,88						



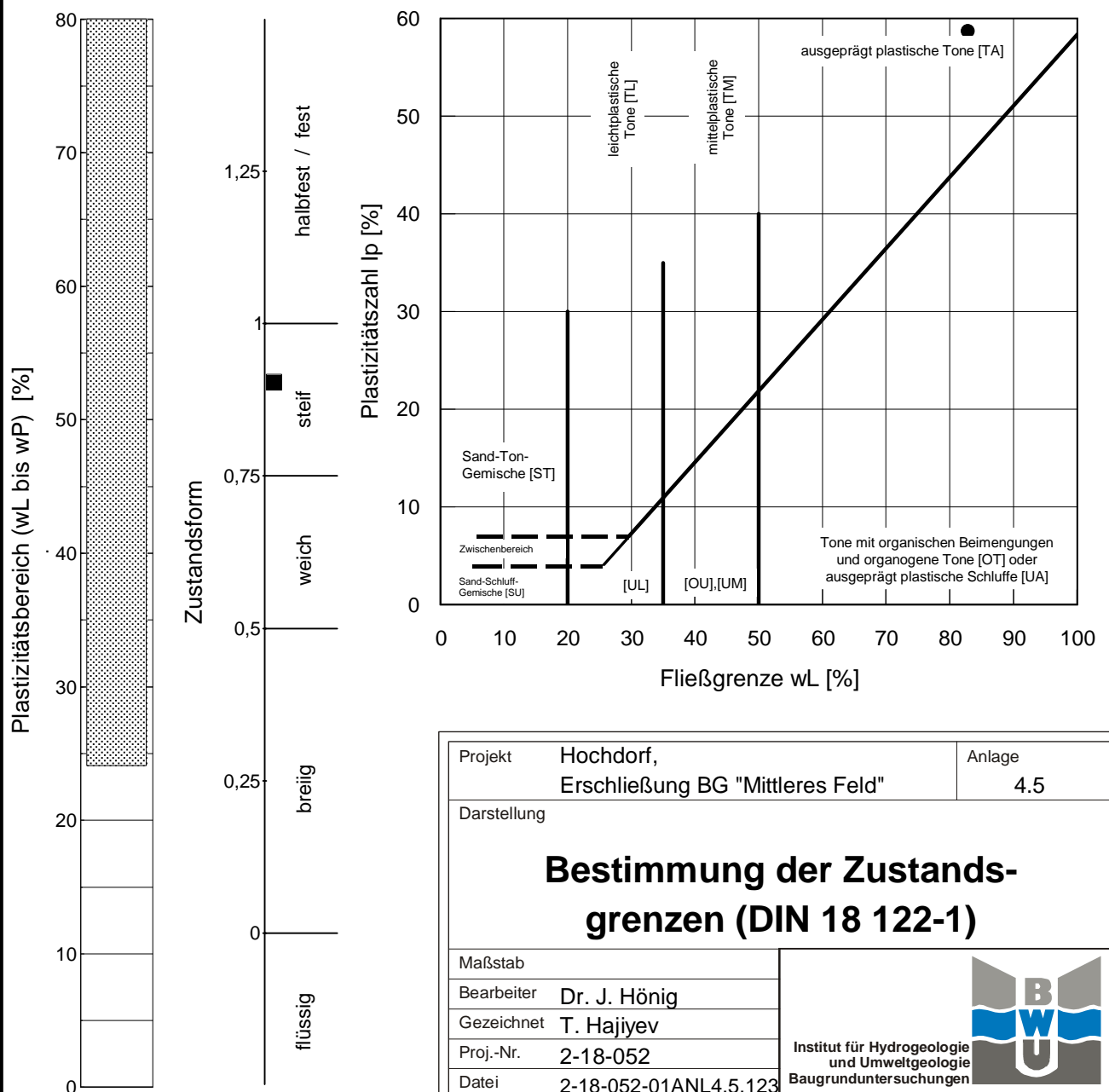
Entnahmestelle:	BS 3		Entnommen am: 15. 01. 19		durch: ma	
Tiefe [m]:	1,5 - 2,0		Ausgeführt am: 19. 02. 19		durch: th	
Bodenart:	T, u					
	Fließgrenze			Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.:	116			112	113	114
Schlagzahl:	30					
Feuchte Probe + Behälter mF+mB [g]:	29,14			19,29	19,44	19,56
Trock. Probe + Behälter mD+mB [g]:	23,38			18,63	18,60	18,73
Behälter mB [g]:	13,84			14,54	13,75	13,75
Wasser mW=mF-mD [g]:	5,76			0,66	0,84	0,83
Trockene Probe mD [g]:	9,54			4,09	4,85	4,98
Wassergehalt w=mW/mD [%]:	60,38%			16,14%	17,32%	16,67%
Nat. Wassergehalt wN [%]:	23,26%					
Fließgrenze wL [%]:	61,49%					
Ausrollgrenze wP [%]:	16,71%					
Plastizitätszahl Ip = wL-wP [%]:	44,78%					
Konsistenzzahl Ic = (wL-wN)/Ip:	0,85					




Entnahmestelle:	BS 5	Entnommen am:	15. 01. 19	durch:	ma
Tiefe [m]:	1,5 - 2,5	Ausgeführt am:	19. 02. 19	durch:	th
Bodenart:	T, u, fs				
	Fließgrenze			Ausrollgrenze	
Behälter-Nr.:	103			108	110
Schlagzahl:	21				
Feuchte Probe + Behälter mF+mB [g]:	30,57			19,21	19,46
Trock. Probe + Behälter mD+mB [g]:	24,52			18,40	18,58
Behälter mB [g]:	14,81			14,06	13,77
Wasser mW=mF-mD [g]:	6,05			0,81	0,88
Trockene Probe mD [g]:	9,71			4,34	4,81
Wassergehalt w=mW/mD [%]:	62,31%			18,66%	18,30%
Nat. Wassergehalt wN [%]:	29,14%				
Fließgrenze wL [%]:	61,23%				
Ausrollgrenze wP [%]:	18,11%				
Plastizitätszahl Ip = wL-wP [%]:	43,12%				
Konsistenzzahl Ic = (wL-wN)/Ip:	0,74				

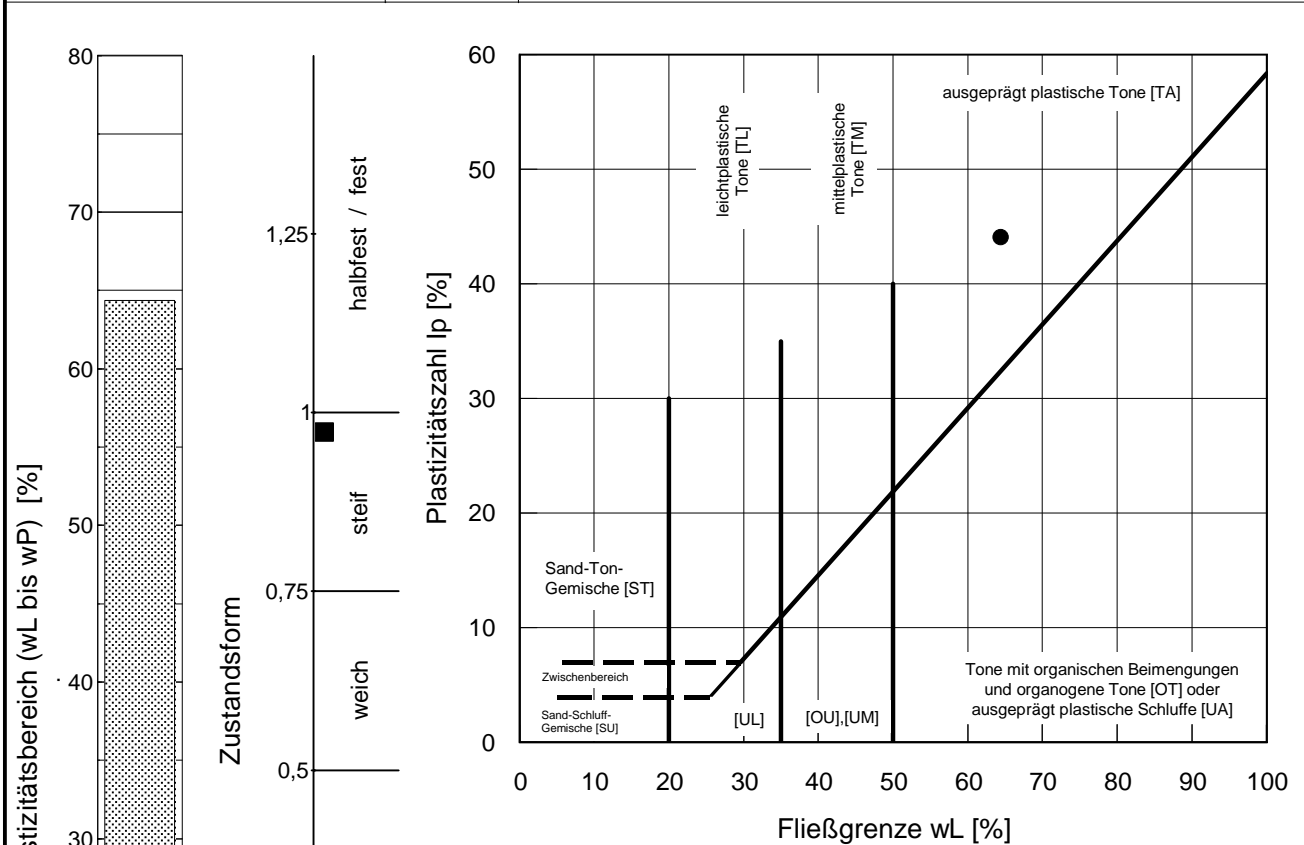


Entnahmestelle:	BS 7			Entnommen am:	15. 01. 19	durch:	ma
Tiefe [m]:	1,0 - 1,5			Ausgeführt am:	19. 02. 19	durch:	th
Bodenart:	T, u						
	Fließgrenze			Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.:	303				302	304	307
Schlagzahl:	29						
Feuchte Probe + Behälter mF+mB [g]:	28,86				19,23	19,41	19,12
Trock. Probe + Behälter mD+mB [g]:	22,20				18,17	18,29	18,09
Behälter mB [g]:	14,04				13,74	13,73	13,77
Wasser mW=mF-mD [g]:	6,66				1,06	1,12	1,03
Trockene Probe mD [g]:	8,16				4,43	4,56	4,32
Wassergehalt w=mW/mD [%]:	81,62%				23,93%	24,56%	23,84%
Nat. Wassergehalt wN [%]:	29,70%						
Fließgrenze wL [%]:	82,84%						
Ausrollgrenze wP [%]:	24,11%						
Plastizitätszahl Ip = wL-wP [%]:	58,73%						
Konsistenzzahl Ic = (wL-wN)/Ip:	0,90						



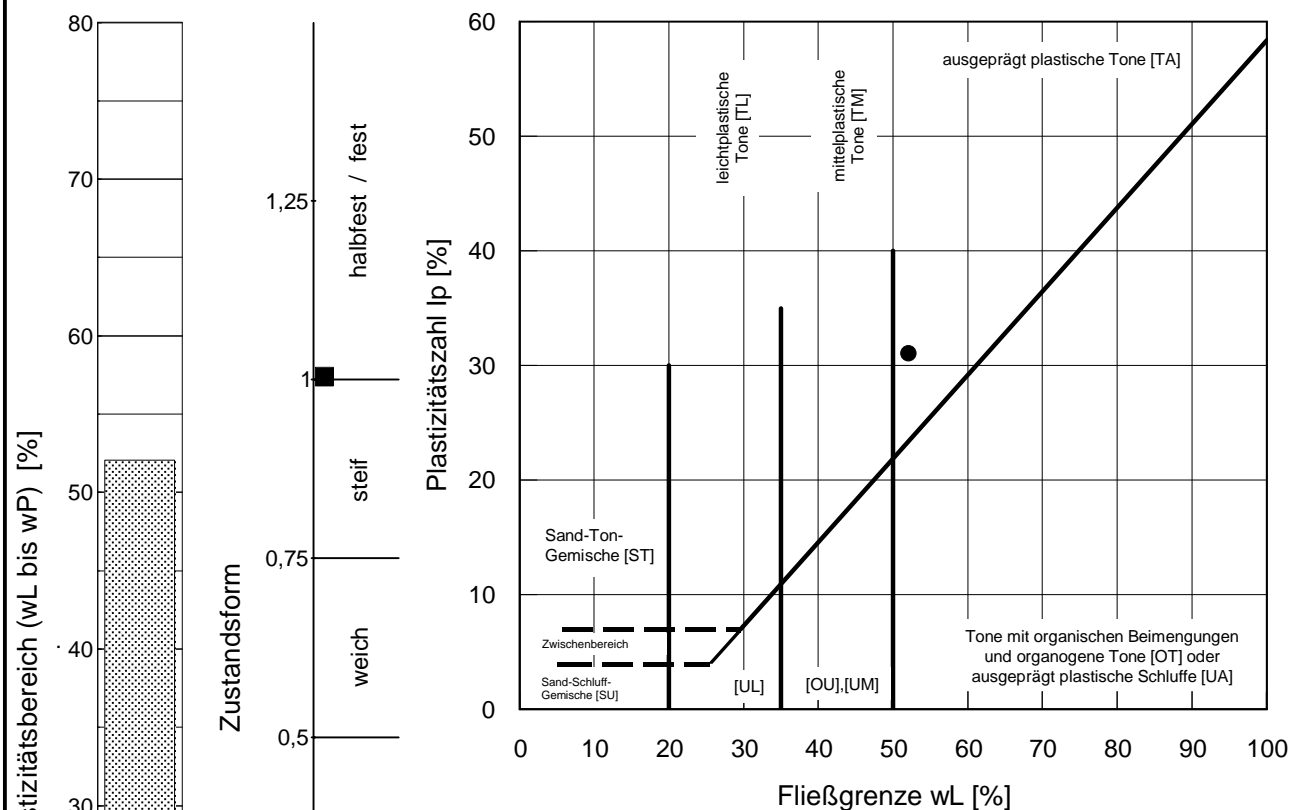
Projekt	Hochdorf, Erschließung BG "Mittleres Feld"	Anlage	4.5
Darstellung	<h3>Bestimmung der Zustandsgrenzen (DIN 18 122-1)</h3>		
Maßstab			
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen	
Gezeichnet	T. Hajiyeu		
Proj.-Nr.	2-18-052		
Datei	2-18-052-01ANL4.5.123		
Datum	20.02.2019	Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck	Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60

Entnahmestelle:	BS 9			Entnommen am:	16. 01. 19	durch:	ma
Tiefe [m]:	1,5 - 2,0			Ausgeführt am:	20. 02. 19	durch:	th
Bodenart:	T, u						
	Fließgrenze			Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.:	103				108	110	115
Schlagzahl:	28						
Feuchte Probe + Behälter mF+mB [g]:	28,13				19,23	19,42	19,56
Trock. Probe + Behälter mD+mB [g]:	22,95				18,33	18,49	18,60
Behälter mB [g]:	14,81				14,06	13,77	13,81
Wasser mW=mF-mD [g]:	5,18				0,90	0,93	0,96
Trockene Probe mD [g]:	8,14				4,27	4,72	4,79
Wassergehalt w=mW/mD [%]:	63,64%				21,08%	19,70%	20,04%
Nat. Wassergehalt wN [%]:	21,45%						
Fließgrenze wL [%]:	64,36%						
Ausrollgrenze wP [%]:	20,27%						
Plastizitätszahl Ip = wL-wP [%]:	44,09%						
Konsistenzzahl Ic = (wL-wN)/Ip:	0,97						



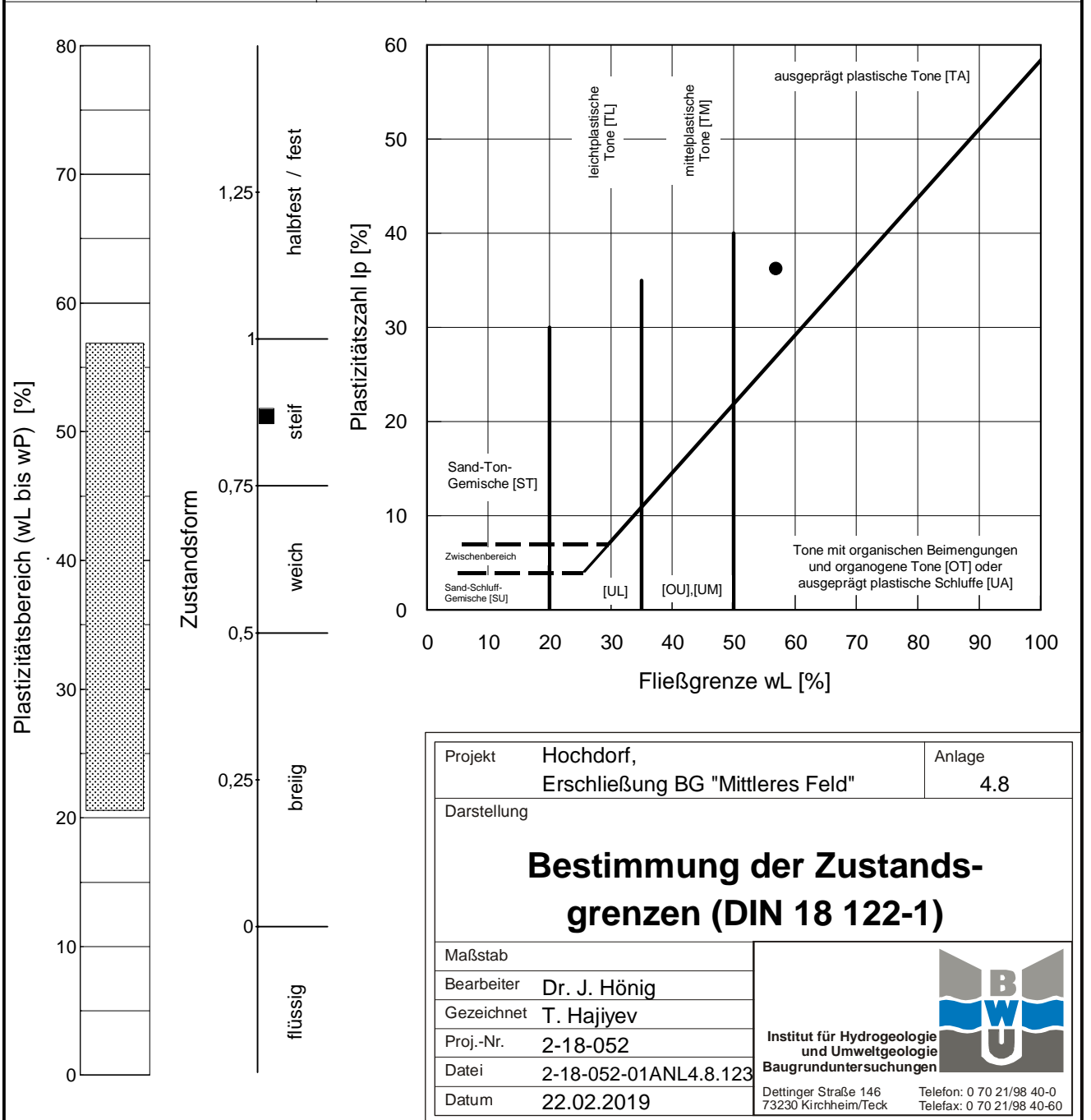
Projekt	Hochdorf, Erschließung BG "Mittleres Feld"	Anlage	4.6
Darstellung	<h3>Bestimmung der Zustandsgrenzen (DIN 18 122-1)</h3>		
Maßstab			
Bearbeiter	Dr. J. Hönig	 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen	
Gezeichnet	T. Hajiyeu		
Proj.-Nr.	2-18-052		
Datei	2-18-052-01ANL4.6.123		
Datum	21.02.2019	Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck	Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60

Entnahmestelle:	BS 10			Entnommen am:	16. 01. 19	durch:	ma
Tiefe [m]:	3,0 - 4,0			Ausgeführt am:	20. 02. 19	durch:	th
Bodenart:	T, u						
	Fließgrenze			Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.:	116				112	113	114
Schlagzahl:	25						
Feuchte Probe + Behälter mF+mB [g]:	26,72				19,34	19,44	19,64
Trock. Probe + Behälter mD+mB [g]:	22,31				18,52	18,47	18,59
Behälter mB [g]:	13,84				14,54	13,75	13,75
Wasser mW=mF-mD [g]:	4,41				0,82	0,97	1,05
Trockene Probe mD [g]:	8,47				3,98	4,72	4,84
Wassergehalt w=mW/mD [%]:	52,07%				20,60%	20,55%	21,69%
Nat. Wassergehalt wN [%]:	20,81%						
Fließgrenze wL [%]:	52,07%						
Ausrollgrenze wP [%]:	20,95%						
Plastizitätszahl Ip = wL-wP [%]:	31,12%						
Konsistenzzahl Ic = (wL-wN)/Ip:	1,00						

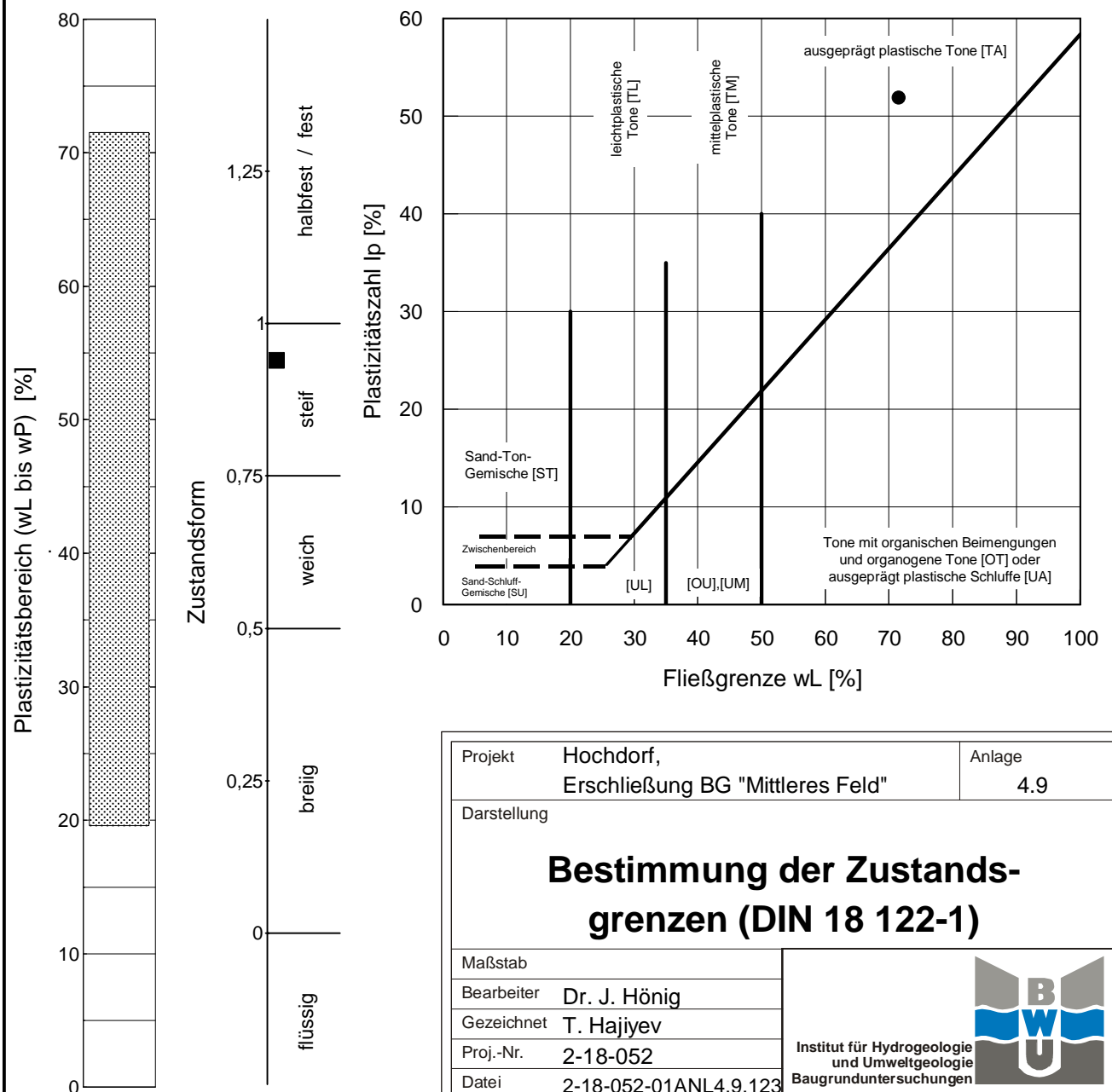


Projekt	Hochdorf, Erschließung BG "Mittleres Feld"	Anlage	4.7
Darstellung	Bestimmung der Zustands- grenzen (DIN 18 122-1)		
Maßstab			
Bearbeiter	Dr. J. Hönig		
Gezeichnet	T. Hajiyeu		
Proj.-Nr.	2-18-052		
Datei	2-18-052-01ANL4.7.123		
Datum	21.02.2019		
		 Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen	
		Dettinger Straße 146 73230 Kirchheim/Teck Telefon: 0 70 21/98 40-0 Telefax: 0 70 21/98 40-60	

Entnahmestelle:	BS 16			Entnommen am:	17. 01. 19	durch:	ma
Tiefe [m]:	2,5 - 3,0			Ausgeführt am:	21. 02. 19	durch:	th
Bodenart:	T, u						
	Fließgrenze			Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.:	103				108	110	115
Schlagzahl:	26						
Feuchte Probe + Behälter mF+mB [g]:	31,41				19,26	19,41	19,61
Trock. Probe + Behälter mD+mB [g]:	25,41				18,37	18,45	18,62
Behälter mB [g]:	14,81				14,06	13,77	13,81
Wasser mW=mF-mD [g]:	6,00				0,89	0,96	0,99
Trockene Probe mD [g]:	10,60				4,31	4,68	4,81
Wassergehalt w=mW/mD [%]:	56,60%				20,65%	20,51%	20,58%
Nat. Wassergehalt wN [%]:	25,32%						
Fließgrenze wL [%]:	56,87%						
Ausrollgrenze wP [%]:	20,58%						
Plastizitätszahl Ip = wL-wP [%]:	36,29%						
Konsistenzzahl Ic = (wL-wN)/Ip:	0,87						



Entnahmestelle:	BS 18			Entnommen am:	16. 01. 19		durch:	ma	
Tiefe [m]:	4,0 - 5,0			Ausgeführt am:	21. 02. 19		durch:	th	
Bodenart:	T, u								
	Fließgrenze					Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.:	116					112	113	114	
Schlagzahl:	26								
Feuchte Probe + Behälter mF+mB [g]:	28,19					19,17	19,32	19,51	
Trock. Probe + Behälter mD+mB [g]:	22,22					18,38	18,43	18,58	
Behälter mB [g]:	13,84					14,54	13,75	13,75	
Wasser mW=mF-mD [g]:	5,97					0,79	0,89	0,93	
Trockene Probe mD [g]:	8,38					3,84	4,68	4,83	
Wassergehalt w=mW/mD [%]:	71,24%					20,57%	19,02%	19,25%	
Nat. Wassergehalt wN [%]:	22,72%								
Fließgrenze wL [%]:	71,52%								
Ausrollgrenze wP [%]:	19,61%								
Plastizitätszahl Ip = wL-wP [%]:	51,91%								
Konsistenzzahl Ic = (wL-wN)/Ip:	0,94								



BWU Boden - Wasser - Untergrund
 Dettinger Straße 146
 73230 Kirchheim u. Teck
 Tel.: 07021/9840-0 Fax: 07021/9840-60

Bericht: 2-18-052-01

Anlage: 4.10

Datei: 2-18-052-01anl4.10.2.prc

Proctorkurve DIN 18 127 - P 100 Y

Bearbeiter: Dr. J. Hönig

Datum: 26.02.2019

Prüfungsnummer: 2-18-052

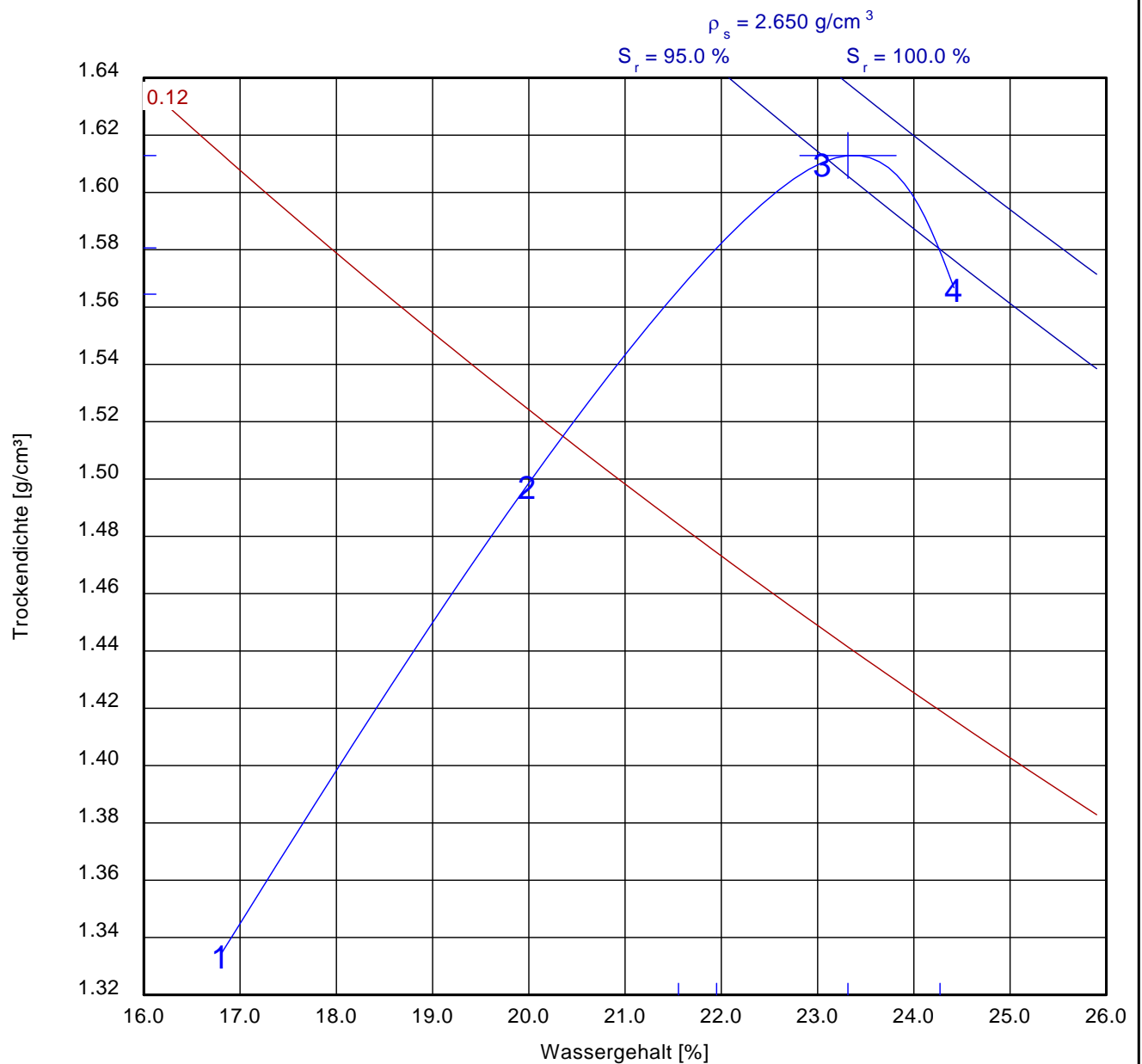
Entnahmestelle: BS1 - 9

Tiefe: 0,5 - 3,0 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: T, u

Probe entnommen am: 15.01.19



100 % der Proctordichte $\rho_{Pr} = 1.613 \text{ g/cm}^3$

Optimaler Wassergehalt $w_{Pr} = 23.3 \%$

98.0 % der Proctordichte $\rho_d = 1.581 \text{ g/cm}^3$

min/max Wassergehalt $w = 22.0 / 24.3 \%$

97.0 % der Proctordichte $\rho_d = 1.565 \text{ g/cm}^3$

min/max Wassergehalt $w = 21.6 / - \%$

ANLAGE 5

Homogenbereiche nach DIN 18 300:2016-09

Homogenbereich für Erdarbeiten nach DIN 18 300:2016-09					E1	E2	E3
	Kurz- zeichen	Einheit	Ortsübliche Bezeichnung		Oberboden	Decklehm/Verwitter- ungston	Tonstein, Kalkstein
			Bestimmungsmethode				
Obere Schichtgrenze		[m u. GOK]			0	0,15 - 0,40	2,30 - 5,80
Untere Schichtgrenze		[m u. GOK]			0,15 - 0,40	2,30 - 5,80	Bohrende
Umweltrelevante Einstufung							
Bodengruppe(n)			DIN 18 196		OU	TM,TA	Z
Bodenklasse(n)			DIN 18 300:2012-09 (zurückgezogen)		1	4, 5	6 ,7
Frostempfindlichkeitsklasse(n)			ZTV E-StB 09		F 2	F 2, F 3	F 1
Boden			Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14 688-1				
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke		[M-%]	Ausortieren, Vermessen bzw. Sieben, Wiegen, auf Aushubmasse bezogen	Steine (Co)			
				Blöcke (Bo)			
				gr. Blöcke (LBo)			
			Schätzung nach Feldansprache	Steine (Co)	0	0	0
				Blöcke (Bo)	0	0	0
				gr. Blöcke (LBo)	0	0	0
Plastizität			nach Feldansprache			mittel bis ausgeprägt	n.z.
Konsistenz			nach Feldansprache				
Korngrößenverteilung		[mm]	Korngrößenanalyse nach DIN 18 123				
			Schätzung nach Feldansprache		0 - 0,063	0 - 0,063	
Lagerungsdichte	ID	[-]	Lockerste und dichteste Lagerung nach DIN 18 126				
			Sondierungen nach DIN EN ISO 22 476				
			Schätzung nach Feldansprache		n.z.	n.z.	n.z.
Wassergehalt	w _n	[M-%]	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1		n.b.	17,99 - 29,70	n.b.
			Schätzung nach Feldansprache		15 - 35	---	---
Plastizitätszahl	I _p	[%]	Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122-1		n.b.	31,12 - 51,91	n.b.
			Schätzung nach Feldansprache		5 - 15	---	n.b.
Konsistenzzahl	I _c	[-]	Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122-1		n.b.	0,74 - 1,00	---
			Schätzung nach Feldansprache		0,75 - 1,25	---	>1,25
Undränierter Scherfestigkeit	c _u	[kN/m²]	Flügelscherversuch nach DIN 4094-4				
			Einaxialer Druckversuch nach DIN 18 136				
			Triaxialversuch nach DIN 18 137-2				
			Taschenpenetrometer				
			Schätzung nach Feldansprache		10 - 30	50 - 150	>450
Organischer Anteil	V _{gl}	[M-%]	Glühverlust nach DIN 18 128				
			Schätzung nach Feldansprache		5 - 20	<5	<5
Dichte	ρ	[g/cm³]	Dichtebestimmung nach DIN EN ISO 17 892-2 oder DIN 18 125-2				
			Schätzung nach Feldansprache		1,6 - 1,8	1,9 - 2,1	2,3 - 2,5
Anmerkungen		nz: nicht zutreffend nb: nicht bestimmbar (a): nichtbindige Anteile (b): bindige Anteile					
Projekt		Hochdorf, Erschließung BG Mittleres Feld					
Datei		2-18-052-01anl5.xls					

ANLAGE 6

Analysenprotokolle chemisches Institut BVU

BWU GbR - Boden-Wasser-Untergrund
Dettinger Str. 146
73230 Kirchheim / Teck

Analysenbericht Nr.	275/3022	Datum:	24.01.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : BWU GbR - Boden-Wasser-Untergrund
Projekt : Hochdorf, Mittleres Feld
Projekt-Nr. : 2-18-052
Entnahmestelle :
Art der Probenahme : PN 98
Entnahmedatum : 15.01.2019
Originalbezeich. : MP VwV 1
Probennehmer : Herr Hammer, BWU
Art der Probe : Boden
Probeneingang : 21.01.2019
Probenbezeich. : 275/3022
Untersuch.-zeitraum : 21.01.2019 – 24.01.2019

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV +DepV)

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	82,3	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	6,0	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,62	DIN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	12	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	16	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	49	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	22	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	45	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	79	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	DIN EN 14039 :2005-01
Extrahierb. lipoph. St.	[Masse %]	< 0,02	LAGA-RL KW/04 :2004-11
Cyanid (ges.)	[mg/kg TS]	< 0,25	DIN EN ISO 17380 :2013-10

Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01		
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01		
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01		
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01		
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01		
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01		
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01		
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.		DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,1		
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,1		
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1		
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1		
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1		
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1		
Styrol	[mg/kg TS]	< 0,1		
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.		HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01		
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01		
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.		HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (VwV + DepV)

Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Eluatherstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,85		DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	134		DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 3		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	7		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Selen	[µg/l]	< 4		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		EN ISO 14403 :2012-10
Cyanid (lf.)	[µg/l]	< 5		EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	82		DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	6,1		DIN EN 1484 :1997-08
Fluorid	[mg/l]	0,59		EN ISO 10304-1 :2009-07

Markt Rettenbach, den 24.01.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** MP VwV 1**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 275/3022.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 21.01.2019**Probenahmeprotokoll:** ☐ ja ☒ nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja.

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 5. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

☐ fraktionierendes Teilen☒ Kegeln und Vierteln☐ Cross-Riffling☐ Sonstige:

Rückstellprobe:

☒ Ja ☐ Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ☒ ja☐ nein Feinkleinerung: ☒ ja ☐ nein

Teilmassen [3 kg]:

Teilmassen [0,3 kg]

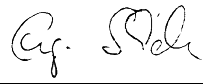
☒ Backenbrecher☒ Kugelmühle☐ Schneidemühle☐ Mörsermühle☐ Bohrmeisel / Meisel☒ Endfeinheit 0,15 mm☐ Sonstige:☐ Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:21.01.2019
Datum

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<p>Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH</p> <p>Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach</p> <p>Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele</p> <p>Telefon/Telefax: 08392/9210</p> <p>eMail: bv@bv-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 275/3022</p> <p>Prüfbericht Datum: 24.01.2019</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: BWU GbR - Boden-Wasser-Untergrund</p> <p>Anschrift: Dettinger Str. 146 73230 Kirchheim / Teck</p>
3.	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise</p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p> <p>Parameter/Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei.</p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/></p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/></p>
4.	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div> <p><u>Markt Rettenbach, 24.01.2019</u></p> <p>Ort, Datum</p> </div> <div style="text-align: center;">  <hr/> <p>Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)</p> </div> </div>

BWU GbR - Boden-Wasser-Untergrund
Dettinger Str. 146
73230 Kirchheim / Teck

Analysenbericht Nr.	275/3023	Datum:	24.01.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : BWU GbR - Boden-Wasser-Untergrund
Projekt : Hochdorf, Mittleres Feld
Projekt-Nr. : 2-18-052
Entnahmestelle :
Art der Probenahme : PN 98 Art der Probe : Boden
Entnahmedatum : 15.01.2019 Probeneingang : 21.01.2019
Originalbezeich. : MP VwV 2 Probenbezeich. : 275/3023
Probenehmer : Herr Hammer, BWU Untersuch.-zeitraum : 21.01.2019 – 24.01.2019

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV +DepV)

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	82,2	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	6,4	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,66	DIN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	18	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	25	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,22	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	52	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	27	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	60	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	103	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	DIN EN 14039 :2005-01
Extrahierb. lipoph. St.	[Masse %]	< 0,02	LAGA-RL KW/04 :2004-11
Cyanid (ges.)	[mg/kg TS]	< 0,25	DIN EN ISO 17380 :2013-10

Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01		
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01		
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01		
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01		
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01		
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01		
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01		
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.		DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,1		
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,1		
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1		
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1		
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1		
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1		
Styrol	[mg/kg TS]	< 0,1		
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.		HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01		
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01		
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.		HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (VwV + DepV)

Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Eluatherstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,95		DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	142		DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 3		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	7		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Selen	[µg/l]	< 4		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		EN ISO 14403 :2012-10
Cyanid (lf.)	[µg/l]	< 5		EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	80		DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	11,1		DIN EN 1484 :1997-08
Fluorid	[mg/l]	0,63		EN ISO 10304-1 :2009-07

Markt Rettenbach, den 24.01.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** MP VwV 2**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 275/3023.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 21.01.2019**Probenahmeprotokoll:** ☐ ja ☒ nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja.

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 5. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

☐ fraktionierendes Teilen☒ Kegeln und Vierteln☐ Cross-Riffling☐ Sonstige:

Rückstellprobe:

☒ Ja ☐ Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ☒ ja☐ nein Feinkleinerung: ☒ ja ☐ nein

Teilmassen [3 kg]:

Teilmassen [0,3 kg]

☒ Backenbrecher☒ Kugelmühle☐ Schneidemühle☐ Mörsermühle☐ Bohrmeisel / Meisel☒ Endfeinheit 0,15 mm☐ Sonstige:☐ Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

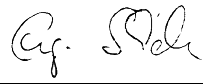
☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:21.01.2019
Datum

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

ANLAGE 7

Bohrprotokolle Fa. Goller Bohrtechnik

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<p>Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH</p> <p>Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach</p> <p>Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele</p> <p>Telefon/Telefax: 08392/9210</p> <p>eMail: bv@bv-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 275/3023</p> <p>Prüfbericht Datum: 24.01.2019</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: BWU GbR - Boden-Wasser-Untergrund</p> <p>Anschrift: Dettinger Str. 146 73230 Kirchheim / Teck</p>
3.	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise</p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p> <p>Parameter/Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei.</p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/></p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/></p>
4.	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p><u>Markt Rettenbach, 24.01.2019</u></p> <p>Ort, Datum</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)</p> </div> </div>

Gesamtblatt

Goller Bohrtechnik GmbH & Co. KG

Bohrtechnik - Brunnenbau - Bohrungen aller Art
Kusterdinger Str. 18
72138 Kirchentellinsfurt

Tel: 07121/68213
Fax 07121/68858



Projekt

Hochdorf, Rosswälderstraße
über BWU, Herr Hönig
vom 28.01.2019 bis 29.01.2019

Bohrmannschaft:

Geräteführer Hummel
Bohrhelfer Nauamann

Bohrungsnummer	BK 1	BK 2						
Endtiefe in m	7,6	7,5						15,1
Bohrungsdurchmesser in mm	178	178						
Hilfsverrohrung in m	7,6	7,5						15,1
Vorschachten		0,5						0,5
Aufmeißeln in Std								0,0
Aufbohren Durchm. in mm								
Aufbohren in m								0,0
Ungestörte Proben								0,0
Kernkisten vorhalten	7,6	7,5						15,1
Kernkisten liefern								0,0
Pegelausbau durchmesser	DN 50	DN 50						
Filterrohre in m	5,6	2,0						7,6
Aufsatzrohre in m	2,0	2,0						4,0
Filterkies in m	5,8	2,2						8,0
Gegenfilter in m	0,2	0,2						0,4
Tonabdichtung in m	1,6	1,6						3,2
Zementation in m								0,0
PVC-Bodenkappe	1,0	1,0						2,0
Holzboden								0,0
Sebakappe	1,0	1,0						2,0
Passavantkappe TWD								0,0
Hydrantenkappe								0,0
Straßenkappe								0,0
Stahlrohr	1,0	1,0						2,0
Betonring	1,0	1,0						2,0
Bohren Bodenklasse 6 + 7								0,0
Aufbohren Bodenkl. 6 + 7								0,0
SPT-Teste								0,0
Kübelproben (1 Liter)								0,0
Wasserproben								0,0
Klarpumpen								0,0
Grundwasserstand in m	trocken	trocken						
Kolonnenstunden								0,0
Verfüllen mit Zement								0,0
Verfüllen mit Compactonit								0,0
Verfüllen mit Bohrgut/Kies		3,5						3,5
Kaltasphalt/Deckschicht								0,0

GOLLER BOHRTECHNIK GmbH & Co. KG

Bohrtechnik • Brunnenbau • Erdwärme • Geologische Bohrungen • Bohrungen aller Art
Kusterdinger Str.18 • 72138 Kirchentellinsfurt • Tel. 07121 / 6 82 13 • Fax 6 88 58



TAGESBERICHT

Nr.: _____ Tag Montag Datum 28.1.19




Projekt Hochdorf

Ort _____ Straße Rosswäldersstr. Name _____

Stundennachweis Name	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	Fahrzeit	Ruhepausen/Wartezeit	Gesamtstunden
<u>Hummel</u>	<u>6⁰⁰</u>	<u>16³⁰</u>			<u>10,5</u>
<u>Danmann</u>	<u>6⁰⁰</u>	<u>16³⁰</u>			<u>10,5</u>
<u>Alice</u>	<u>6⁰⁰</u>	<u>16³⁰</u>			<u>10,5</u>

Bohrung-Nr.	von m	bis m	Verr.-Ø	Verr.-lfm.	Fels von - bis	Felsbohrung-Ø	Bohrung-lfm
<u>BK1</u>	<u>0,0m</u>	<u>7,6m</u>	<u>178</u>	<u>8,0m</u>			<u>7,6m</u> ✓
<u>BK2</u>	<u>0,0m</u>	<u>7,5m</u>	<u>178</u>	<u>8,0m</u>	✓		<u>7,5m</u> ✓

An diesem Tag erbohrte Meter gesamt: 15,1m ✓

Materialverbrauch / Proben			Bohrungsnummer			
			BK1			
Proben	Menge	Ausbaumaterial				
Ungestörte Bodenprobe (UP)		Ausbaudurchmesser	2"			
Becherprobe (1 ltr.)		Filterrohr	5,6m			
Eimerprobe (5 ltr.)		Schlitzweite	7,0mm			
Eimerprobe (10 ltr.)		Aufsatzrohr	2,0m			
Wasserprobe (WP)		Sebakappe	x	✓		
Kernkisten vorhalten	x ✓	Bodenkappe/Holzbojen	x	✓		
Kernkisten liefern		Stahlrohr	x	✓	(überstand)	
Klarpumpen		Betonschutzring	x	✓	7,0m Gok)	
Standard-Penetration Test (SPT)		Passavantkappe				
Wetterbedingungen	  	Filterkies	b.i.s	7,8m		
		Kieskörnung		30		
		Gegenfiltersand	b.i.s	7,6m		
		Tonkugeln	b.i.s	0,0m	✓	
		Zementation				
Temperatur _____ °C		Ton/Zementverfüllung				
		Wasserstand	1			

Bemerkungen, Anordnungen, Kolonnenstunden

<u>BK1 - Bohrgut entsorgen</u> ✓
<u>- Während Bohren kein Wasser</u> ✓
<u>BK2 - Vorschachten 1/2 Std.</u> ✓
<u>- Wasser angetrocknet ca. 5,8m GOK</u> ✓
<u>- Bohrgut entsorgen</u> ✓

Unterschrift Bohrerführer

T. Schmid

Unterschrift Bauüberwachung

GOLLER BOHRTECHNIK GmbH & Co. KG

Bohrtechnik • Brunnenbau • Erdwärme • Geologische Bohrungen • Bohrungen aller Art
Kusterdinger Str.18 • 72138 Kirchentellinsfurt • Tel. 07121 / 6 82 13 • Fax 6 88 58



TAGESBERICHT

Nr.: _____ Tag Dienstag Datum 29.1.19

Projekt

Hochdorf

Ort _____




Straße Rosswäldstr.

Name _____

Stundennachweis Name	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	Fahrzeit	Ruhepausen/Wartezeit	Gesamtstunden
<u>Hummel</u>	<u>6⁰⁰</u>	<u>12⁰⁰</u>			<u>6</u>
<u>Naumann</u>	<u>6⁰⁰</u>	<u>12⁰⁰</u>			<u>6</u>
<u>Alice</u>	<u>6⁰⁰</u>	<u>12⁰⁰</u>			<u>6</u>

Bohrung-Nr.	von m	bis m	Verr.-Ø	Verr.-lfm.	Fels von - bis	Felsbohrung-Ø	Bohrung-lfm

An diesem Tag erbohrte Meter gesamt: _____

Materialverbrauch / Proben			Bohrungsnummer			
Proben	Menge	Ausbaumaterial	BK2			
Ungestörte Bodenprobe (UP)		Ausbaudurchmesser	<u>2"</u>			
Becherprobe (1 ltr.)		Filterrohr	<u>2,0m</u>	✓		
Eimerprobe (5 ltr.)		Schlitzweite	<u>1,0m</u>			
Eimerprobe (10 ltr.)		Aufsatzrohr	<u>2,0m</u>	✓		
Wasserprobe (WP)		Sebakappe	<u>X</u>	/		
Kernkisten vorhalten		Bodenkappe/ Holzbohrer	<u>X</u>	/		
Kernkisten liefern		Stahlrohr	<u>X</u>	/	<u>(überstand)</u>	
Klarpumpen		Betonschutzring	<u>X</u>	/	<u>1,0m GOK</u>	
Standard-Penetration Test (SPT)		Passavantkappe				
		Filterkies	<u>b.s</u>	<u>1,8m</u>		
Wetterbedingungen	  	Kieskörnung		<u>30</u>		
		Gegenfiltersand	<u>b.s</u>	<u>1,6m</u>		
		Tonkugeln	<u>b.s</u>	<u>0,0m</u>		
		Zementation				
Temperatur _____ °C		Ton/ Zement verfüllung	<u>neu</u>	<u>7,5m - 4,0m</u>	✓	
		Wasserstand		<u>-</u>		

Bemerkungen, Anordnungen, Kolonnenstunden

BK2 - Kein Wasser ✓

BK1 - Kein Wasser ✓

- Baustelle abzäunen ✓

Unterschrift Bohrgaräteführer

T. Auf

Unterschrift Bauüberwachung

Goller Bohrtechnik GmbH & Co. KG
Kusterdinger Straße 18
72138 Kirchentellinsfurt
Tel. 07121/68213, Fax 07121/68858

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **051/2019**
Aktenzeichen:

Anlage: **2.1**
Bericht:

1 Objekt BV Erschließung Baugebiet "Mittleres Feld" Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BK 1 Zweck: **Grundwassermessstelle**

Ort: **Hochdorf, Rosswäldestr.**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: BWU, Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie, Dettinger Str. 146, 73230 Kirchheim Teck
Fachaufsicht: **BWU, Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie, Dettinger Str. 146, 73230 Kirchheim Teck**

5 Bohrunternehmen: Goller Bohrtechnik GmbH & Co. KG, Kusterdinger Straße 18, 72138 Kirchentellinsfurt
gebohrt von: **28.01.2019** bis: **29.01.2019** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **051/2019**
Geräteführer: **Hummel** Qualifikation: **Bohrgeräteführer nach DIN 4021 DIN EN ISO 22475-1**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: GEOTEC ROTOMAX XL-GEO
Bohrgerät Typ:

Baujahr:
Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten	4	nach Aufnahme Schichtenverzeichnis ausgeleert
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen			
9.1.1 Bohrverfahren			
9.1.1.1 Art:		BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben		BS = Sondierbohrungen	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.2 Lösen:		ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend		druck = drückend	greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug		HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke ... =
9.1.2.1 Art:		VK = Vollkrone	Spi = Spirale ... =
EK = Einfachkernrohr		H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe ... =
DK = Doppelkernrohr		D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer
TK = Dreifachkernrohr		Gr = Greifer	Mei = Meißel
S = Seilkernrohr		Schap = Schappe	SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb:		HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge		F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil		V = Vibro	
9.1.2.3 Spülhilfe:		SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser		DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft		Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,00	7,60	BK	ram	Schap		DR		178		7,60	

9.3 Bohrkronen

9.4 Geräteführer-Wechsel

1	Nr.	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
2	Nr.	ø Außen/Innen:	/	1					
3	Nr.	ø Außen/Innen:	/	2					
4	Nr.	ø Außen/Innen:	/	3					
5	Nr.	ø Außen/Innen:	/	4					
6	Nr.	ø Außen/Innen:	/						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	5.60	7.60	50	Feinsand	1.60	1.80		0.00	-0.45	Beton	
				Filterkies	1.80	7.60		-0.45	0.00	Beton	
								0.00	1.60	Ton	

11 Sonstige Angaben



GOLLER BOHRTECHNIK
GmbH & Co. KG
Kusterdinger Straße 18
72138 Kirchentellinsfurt
Tel. 07121 - 6 82 13
Fax 07121 - 6 93 58
www.goller-bohrtechnik.de

Datum: 31.01.2019

Firmenstempel:

Unterschrift:

i. A. Kötjenmayer

Goller Bohrtechnik GmbH & Co. KG Kusterdinger Straße 18 72138 Kirchentellinsfurt Tel. 07121/68213, Fax 07121/68858					Anlage 2.1 Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: BV Erschließung Baugebiet "Mittleres Feld"								
Bohrung Nr. BK 1					Blatt 3			
					Datum: 28.01.2019- 29.01.2019			
1	2				3	4		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben 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) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0.60	a) Ton schluffig							
	b)							
	c) weich	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3.40	a) Ton schluffig							
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
4.00	a) Ton schluffig							
	b)							
	c) halbfest	d)	e) dunkel braun					
	f)	g)	h)	i)				
5.70	a) Ton schluffig							
	b)							
	c) halbfest	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				

Goller Bohrtechnik GmbH & Co. KG Kusterdinger Straße 18 72138 Kirchentellinsfurt Tel. 07121/68213, Fax 07121/68858					Anlage 2.1 Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: BV Erschließung Baugebiet "Mittleres Feld"								
Bohrung Nr. BK 1					Blatt 4			
					Datum: 28.01.2019- 29.01.2019			
1	2				3	4		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben 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				
6.20	a) Kalkstein							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
6.70	a) Ton schluffig							
	b)							
	c) fest	d)	e) dunkel braun					
	f)	g)	h)	i)				
6.90	a) Kalkstein							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
7.60 Endtiefe	a) Tonstein stark verwittert							
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				

Goller Bohrtechnik GmbH & Co. KG
Kusterdinger Straße 18
72138 Kirchentellinsfurt
Tel. 07121/68213, Fax 07121/68858

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **051/2019**
Aktenzeichen:

Anlage: **2.3**
Bericht:

1 Objekt BV Erschließung Baugebiet "Mittleres Feld" Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. BK 2 Zweck: **Grundwassermessstelle**

Ort: **Hochdorf, Rosswäldestr.**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: BWU, Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie, Dettinger Str. 146, 73230 Kirchheim Teck
Fachaufsicht: **BWU, Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie, Dettinger Str. 146, 73230 Kirchheim Teck**

5 Bohrunternehmen: Goller Bohrtechnik GmbH & Co. KG, Kusterdinger Straße 18, 72138 Kirchentellinsfurt
gebohrt von: **28.01.2019** bis: **29.01.2019** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **051/2019**
Geräteführer: **Hummel** Qualifikation: **Bohrgeräteführer nach DIN 4021 DIN EN ISO 22475-1**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: GEOTEC ROTOMAX XL-GEO
Bohrgerät Typ:

Baujahr:
Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten	4	nach Aufnahme Schichtenverzeichnis ausgeleert
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben		

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül- hilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,00	7,50	BK	ram	Schap		DR		178		7,50	

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1					
2					
3					
4					

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	2.00	4.00	50	Feinsand	1.60	1.80		0.00	-0.45	Beton	
				Filterkies	1.80	4.00		-0.45	0.00	Beton	
								0.00	1.60	Ton	

11 Sonstige Angaben



GOLLER BOHRTECHNIK
GmbH & Co. KG
Kusterdinger Straße 18
72138 Kirchentellinsfurt
Tel. 07121 - 6 82 13
Fax 07121 - 6 88 58
www.goller-bohrtechnik.de

Datum: 31.01.2019

Firmenstempel:

Unterschrift:

i. A. Köttemeyer

Goller Bohrtechnik GmbH & Co. KG Kusterdinger Straße 18 72138 Kirchentellinsfurt Tel. 07121/68213, Fax 07121/68858						Anlage 2.3 Bericht: Az.:					
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bauvorhaben: BV Erschließung Baugebiet "Mittleres Feld"											
Bohrung Nr. BK 2						Blatt 3		Datum: 28.01.2019- 29.01.2019			
1	2				3		4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben 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) Mutterboden										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h) i)	
0.60	a) Ton schluffig										
	b)										
	c) weich		d)							e) hellbraun	
	f)		g)							h) i)	
1.80	a) Ton schluffig										
	b)										
	c) halbfest		d)							e) hellbraun	
	f)		g)							h) i)	
2.70	a) Ton schluffig										
	b)										
	c) halbfest		d)							e) dunkel braun	
	f)		g)							h) i)	
4.30	a) Ton schluffig										
	b)										
	c) fest		d)							e) hellbraun	
	f)		g)							h) i)	

Goller Bohrtechnik GmbH & Co. KG Kusterdinger Straße 18 72138 Kirchentellinsfurt Tel. 07121/68213, Fax 07121/68858						Anlage 2.3 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: BV Erschließung Baugebiet "Mittleres Feld"								
Bohrung Nr. BK 2						Blatt 4		Datum: 28.01.2019- 29.01.2019
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben 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				
5.60	a) Ton							
	b)							
	c) fest	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
6.20	a) Kalkstein							
	b)							
	c)	d)	e) grau bis braun					
	f)	g)	h)	i)				
7.40	a) Tonstein stark verwittert							
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
7.50 Endtiefe	a) Kalkstein							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				