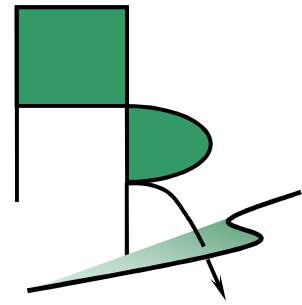


**Axel Ruch, Dipl.-Geologe - Büro für Baugeologie
Beratender Geowissenschaftler BDG**

Hessestraße 8, 73663 Berglen
www.baugeologie-ruch.de

Tel.: 0 71 95 / 70 02 28
Fax: 0 71 95 / 70 02 29



A.Ruch, Dipl.-Geol. BDG, Hessestraße 8, 73663 Berglen

Stadverwaltung Winnenden
Stadtentwicklungsamt
Torstraße 10
71364 Winnenden

Baugrunduntersuchungen
Gründungsberatung
Hydrogeologie
Geotechnik

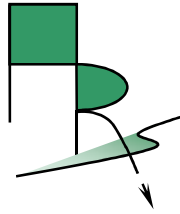
Berglen, 21.09.2012

**Erschließung Wohnbaugebiet "Adelsbach" BA I.
in 71364 Winnenden**

Geotechnischer Bericht

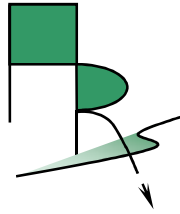
Projekt-Nr.: 12060

Auftraggeber: Stadt Winnenden	Verteiler: AG per email
Umfang: 13 Textseiten, 18 Anlagen	Projekt-Nr.: 12060



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Veranlassung / Aufgabenstellung	1
2. Durchgeführte Untersuchungen	1
3. Lage und geologische Verhältnisse im Überblick.....	2
4. Ergebnisse und Folgerungen	
4.1 Untersuchungsergebnisse	
4.1.1 Baugrundsichtung	2
4.1.2 Grund- / Sickerwasser	4
4.1.3 Bodenmechanische Kennwerte	4
4.1.4 Boden- und Felsklassen	5
4.1.5 Frostempfindlichkeit von Boden und Fels	6
4.2 Bautechnische Folgerungen	
4.2.1 Allgemeine Hinweise zur Bebaubarkeit.....	6
4.2.2 Kanalbau und Verkehrsflächen.....	8
4.2.3 Versickerungsanlagen	10
4.3 Hydrogeologische Beurteilung	11
5. Schlussbemerkung	13



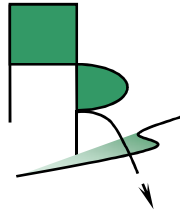
Anlagenverzeichnis

Anlage-Nr.:

1. Lagepläne	
1.1 Übersichtslageplan.....	1.1
1.2 Lage der Untersuchungspunkte	1.2
2. Aufschlussprofile	
2.1 Kleinrammbohrungen (BS).....	2.1 - 2.8
3. Bodenmechanische Laboruntersuchungen	
3.1 Natürliche Wassergehalte	3.1
3.2 Proctordichten als Funktion der Plastizitätsgrenzen.....	3.2
3.3 Konsistenzgrenzen.....	3.3 – 3.8

Verzeichnis verwendeter Unterlagen

- Städtebaulicher Entwurf Winnenden Adelsbach mit Abgrenzung BA I; Maßstab: 1: 1.000; Stand: 27.01. + 25.07.2012, Verfasser: Stadtentwicklungsamt Winnenden
- Ingenieurgeologische Karte von Baden-Württemberg: Der Baugrund der Stadt Winnenden, Stand: Mai 1996
- Topographische Karte von Baden-Württemberg, TK 25, Blatt 7122
- Gologische Karte von Baden-Württemberg, GK 25, Blatt 7122, mit Erläuterungen



1. Veranlassung / Aufgabenstellung

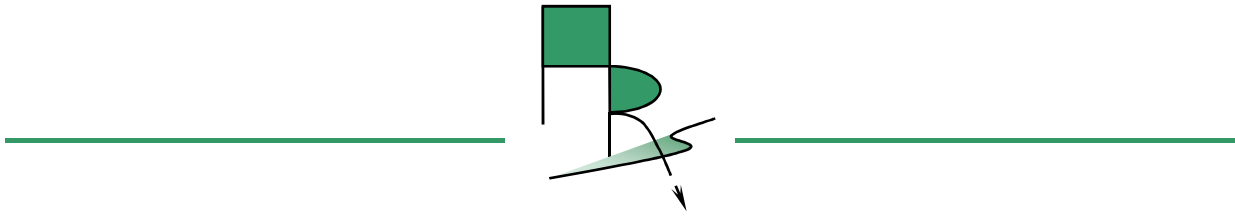
Die Stadt Winnenden plant die Erschließung des Wohnbaugebietes „Adelsbach“ am nordöstlichen Ortsrand von Winnenden. In diesem Zusammenhang wurde mein Büro mit Schreiben vom 07.08.2012 beauftragt die Untergrundverhältnisse im Bereich des Baugebietes zu erkunden und Aussagen zum Verkehrsflächen- und Kanalbau zu treffen, Angaben zur Durchlässigkeit der anstehenden Böden im Hinblick auf Versickerungsmöglichkeiten zu liefern sowie allgemeine Hinweise zu den Gründungsmöglichkeiten der geplanten Bebauung zu geben.

Das vorliegende Gutachten basiert auf den nachfolgend beschriebenen Untersuchungen sowie den auf Seite II aufgeführten Unterlagen.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Um die oben genannten Themen behandeln zu können, wurden am 11.09.2012 acht Kleinrammbohrungen abgeteuft und am 18.09.2012 zusätzlich zwei Schürfgruben angelegt. Nach Abschluss der Feldarbeiten wurden die Aufschlüsse wieder mit Bohrgut bzw. Aushubmaterial verschlossen. Aus den Bohrungen wurden für bodenmechanische Untersuchungen insgesamt 15 Bodenproben entnommen. In den Schürfgruben wurden Versickerungsversuche durchgeführt.

Die Bohrungen wurden, ebenso wie die bodenmechanischen Laborarbeiten, von meinem Büro durchgeführt. Höhe und Lage der Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden vom Stadtbauamt bestimmt. Die Anlage der Schürfgruben erfolgte durch den Bauhof der Stadt Winnenden.



3. Lage und geologische Verhältnisse im Überblick

Das Untersuchungsgebiet mit einer Fläche von ungefähr 9 ha, liegt am nordöstlichen Ortsrand Winnendens (vgl. Anlage 1.1). Es besitzt die Form eines sich in Südwest-Nordost-Richtung erstreckenden Rechteckes. Begrenzt wird es im Süden durch die Backnanger Straße (alte B 14), im Norden durch den Adelsbach und im Westen durch die bestehende Bebauung. Nach Osten hin folgen Ackerflächen (vgl. Anlage 1.2). Das Gelände wird momentan noch landwirtschaftlich (Äcker) genutzt. Das südliche Drittel ist relativ eben, nach Nordwesten fallen die Flächen dann auf den Adelsbach hin ein. Der maximale Höhenunterschied innerhalb des geplanten Baugebietes beträgt grob 16 m.

Der Untergrund im Untersuchungsgebiet wird von einer quartären Deckschicht (Lösslehm, Fließerde) gebildet, die die triassischen Gipskeuperschichten (zersetzte bis angewitterte Ton-/Mergelsteine) überlagert. Ständig grundwasserführende Schichten sind erst im Gips- bzw. Lettenkeuper zu erwarten.

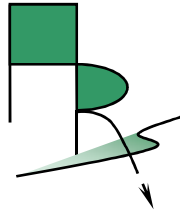
4. Ergebnisse und Folgerungen

4.1 Untersuchungsergebnisse

4.1.1 Baugrundsichtung

Die in den Kleinrammbohrungen erschlossenen Schichten können im Detail den Bodenprofilen in den Anlagen 2.1 – 2.8 entnommen werden. In den Profilen sind auch die nach DIN 18 300 den jeweiligen Schichten zugeordneten Bodenklassen (BKL) angegeben.

Danach ergibt sich folgendes Bild:



In sämtlichen Bohrungen stehen quartäre Deckschichten, bestehend aus Lösslehm und (nur in BS3+6 vorhanden) Fließerde, an. Unterlagert werden sie von triassischen Ton-/Mergelsteinen der Gipskeuperschichten.

Beim Lösslehm handelt es sich um einen schluffigen bis sehr stark schluffigen Ton bzw. tonigen Schluff (Mittel- bis leichtplastische Tone und mittelplastische Schluffe der Bodengruppen TM, TL und UM nach DIN 18 196). Die auftretenden Farben sind Mittel- und Gelbbraun. Über das Profil verteilt fanden sich Rostflecken, Mangankonkretionen und hellgraue Reduktionshorizonte, wobei sich diese generell an der Schichtuntergrenze häuften. Die Konsistenz war überwiegend steif/halfest. Lediglich in BS 1 wurde eine feuchtere und damit weichere Lage angetroffen.

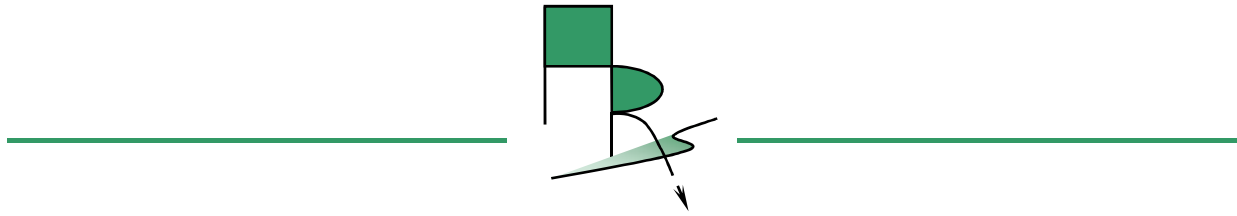
Bei der nur in BS3+6 ab ca. 4 m unter Gelände angetroffenen Fließerde handelt es sich um einen mittel- bis graubraunen, sandigen Ton. Die Sandkomponenten bestehen überwiegend aus kleinen Mergelsteinstückchen. Diese Schicht war zum Untersuchungszeitpunkt von steifer und halfester Konsistenz.

Die in den Bohrungen erschlossenen Ton-/Mergelsteine der Gipskeuperschichten sind rot, grau und grünlich gefärbt. Sie sind am Top zersetzt, der Verwitterungsgrad nimmt aber auf kurzer Strecke deutlich ab. Die Konsistenz reicht von halfest bis fest.

Nachstehend ist die Grenze Quartär / Trias in den jeweiligen Aufschlüssen nach m unter Gelände und m NN tabellarisch dargestellt:

Grenze	Aufschluss-Nr.								
	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	BS 5	BS 6	BS 7	BS 8	
Quartär/Trias	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	BS 5	BS 6	BS 7	BS 8	
- m OKG	> 5,0	4,1	4,7	4,6	> 4,4	3,9	3,7	4,8	
m NN	< 300,0	299,45	290,19	289,61	< 298,0	300,68	298,02	293,29	

Tabelle 1.



4.1.2 Grund- / Sickerwasser

Ständig grundwasserführende Schichten wurden in den Aufschlüssen zum Untersuchungszeitpunkt nicht angetroffen.

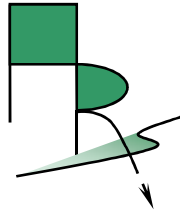
In der Deckschicht und im Grenzbereich Deckschicht/Gipskeuper wurden jedoch Merkmale (Rostfleckung, Reduktionshorizonte, MN-Konkretionen, geringe Schichtwasserführung) festgestellt, die zumindest auf einen temporären Einfluss von Sickerwasser bzw. Staunässe hinweisen.

Daneben besteht grundsätzlich die Möglichkeit, dass sich Sickerwasser im Grenzbereich Quartär/Trias staut und es dann beim Anschneiden zu geringen, lokalen Wasseraustritten kommen kann.

4.1.3 Bodenmechanische Kennwerte

Es wurden insgesamt 15 Bodenproben entnommen und bodenmechanisch untersucht. An allen Proben wurde der natürliche Wassergehalt bestimmt sowie zur Bodenansprache gem. DIN 18 196 an 6 der Proben die Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122 ermittelt (vgl. Anlagen 3).

In der nachfolgenden Tabelle sind die bodenmechanischen Kennwerte der relevanten, anstehenden Schichten und ihre Schwankungsbereiche angegeben. Diese Schwankungsbereiche (in Klammer dargestellt) ergeben sich aus den unterschiedlichen Kennwerten zusammengefasster Schichten und der variierenden Zusammensetzung der Böden. Die charakteristischen Werte mit dem Index „k“, die für erdstatische Berechnungen herangezogen werden können, sind fett gedruckt:



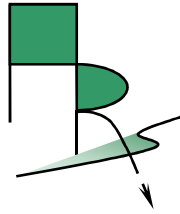
Charakteristische Bodenkennwerte						
Schicht:			Löl s/h	Löl s/w	Fl s/h	
Feuchtwichte	γ_k	cal kN/m ³	(19-21) 20	(19-21) 20	(19,5-20,5) 20	
Wichte unter Auftrieb	γ'_k	cal kN/m ³	(10-11) 10	(10-11) 10	(9,5-10,5) 10	
Reibungswinkel	φ_k	cal Grad°	(22,5-27,5) 25	(22,5-27,5) 25	(22,5-25) 22,5	
Kohäsion	c_k	cal kN/m ²	(5-15) 10	(0-10) 5	(5-20) 12	
Steifemodul	E_{sk}	cal MN/m ²	(8-16) 12	(5-10) 6	(4-8) 6	

Tabelle 2. Löl s/h = Lösslehm steif/halfest; Löl s/w = Lösslehm steif/weich; Fl s/h = Fließerde steif/halfest

4.1.4 Boden- und Felsklassen

Die unterschiedlichen Boden- und Felsarten werden entsprechend ihres Schwierigkeitsgrades beim Bearbeiten in Klassen eingeteilt, wobei die Klassifizierung allein nach boden- bzw. felsmechanischen Merkmalen erfolgt. Für Erdarbeiten gilt die Einstufung gem. DIN 18 300.

Danach sind die angetroffenen quartären Deckschichten in die Klasse 4, der entfestigte Gipskeuper in die Klasse 6 zu stellen. Schwerer Fels der Klasse 7 wurde bis in Erkundungstiefe nicht angetroffen. In den Profilen sind die, nach DIN 18 300, den jeweiligen Schichten zugehörigen Bodenklassen (BKL) zusätzlich angegeben.



4.1.5 Frostempfindlichkeit von Boden und Fels

Als frostempfindlich gelten Böden, die ihr Volumen durch das beim Gefrieren kristallisierende Porenwasser verändern. Eine Beurteilung des Frostverhaltens basiert daher in erster Linie auf dem Anteil des Feinkornes unter 0.06 mm. Für straßenbautechnische Belange wird das Frostverhalten der Böden, ausgehend von den Bodengruppen der DIN 18 196, nach drei Klassen unterschieden.

Nachfolgend wird die o.g. Einteilung mit der entsprechenden Zuordnung der im Untersuchungsgebiet angetroffenen Böden tabellarisch dargestellt:

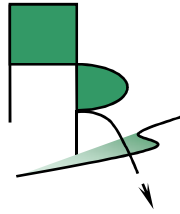
Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E- StB 09			
Klasse	Frostempfindlichkeit	Bodengruppe (DIN 18 196)	angetroffene Böden
F 1	nicht	GW;GI;GE; SW;SI;SE	- -
F 2	gering bis mittel	TA;OT;OH;OK GU;GT;SU;ST;	- -
F 3	sehr	UL;UM;UA;TL; TM;OU GU*;GT*;SU*;ST*;	Quartäre Deckschicht Tonstein zersetzt

Tabelle 2.

4.2 Bautechnische Folgerungen

4.2.1 Allgemeine Hinweise zur Bebaubarkeit

Das vorliegende Gutachten dient in erster Linie den Belangen der Baugebieterschließung und gibt eine grobe Übersicht über die im Untersuchungsgebiet herrschenden Untergrundverhältnisse. Die folgenden Hinweise sind daher allgemeiner Natur und ersetzen nicht eine gezielte, projektbezogene Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung im Einzelfall.



Der Baugrund im Untersuchungsgebiet ist geprägt durch das Vorhandensein einer etwa 4 m mächtigen quartären Deckschicht über zersetzten bis angewitterten Tonsteinen der Gipskeuperschichten. Oberflächennahe, ständig grundwasserführende Schichten wurden in den Aufschlusspunkten nicht angetroffen. Für eine Bebauung ergeben sich daraus die nachstehend aufgeführten Konsequenzen:

1.) Gründung:

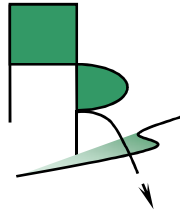
- a) Kleinere, einfache Gebäude können im Regelfall flach gegründet werden. Der anzusetzende, aufnehmbare Sohldruck bzw. die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes ergeben sich dann nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054.
- b) Bei größeren Bauwerken mit sehr hohen abzutragenden Lasten und/oder sehr ungleichmäßiger Lastverteilung, können ggfs. punktuelle Tiefergründungen (z.B. Betonpfiler) notwendig werden.
- c) Nach der „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg“, liegt das Gelände außerhalb der Erdbebenzonen 1 bis 3. Gemäß DIN 4149 ist der Grad der Erdbebengefährdung außerhalb dieser Zonen als so gering einzuschätzen, dass diese Norm dort nicht angewendet werden muss.

2.) Gebäudeabdichtung / Dränung:

- a) Bei den erdberührenden Gebäudeteilen genügen Abdichtungsmaßnahmen gem. DIN 18 195 T.4 in Verbindung mit Dränmaßnahmen nach DIN 4095.

3.) Baugruben:

- a) Böschungen mit Höhen bis 1,5 m können senkrecht angelegt werden. Bei Höhen bis 1,75 m sind die oberen 0,5 m unter 45 Grad anzulegen, darunter kann dann wieder senkrecht geböscht werden. Baugruben bis 5 m Böschungshöhe können



unter 60 Grad geböscht werden, sofern die Konsistenz des anstehenden Bodens mindestens steif ist. Weicher Boden darf nur unter 45 Grad abgeböscht werden. Bei evtl. Sickerwasseraustritten können aber auch noch kleinere Böschungswinkel notwendig werden.

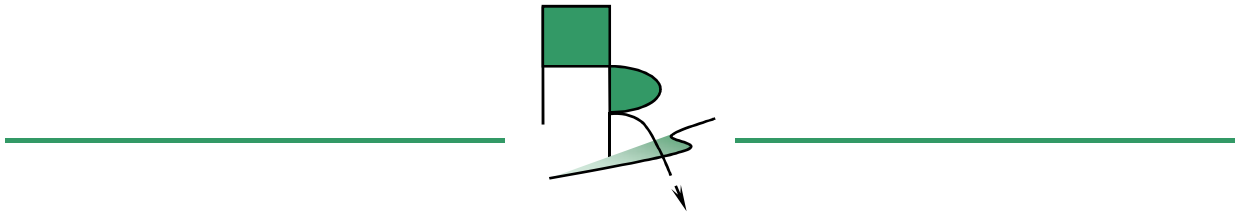
- b) Baugruben mit Höhen über 5 m sind generell zu verbauen. Bei ausreichenden Platzverhältnissen besteht jedoch prinzipiell auch die Möglichkeit diese Böschungen frei zu böschen, wobei die Standsicherheit dann rechnerisch nachgewiesen werden muss. DIN 4124 ist zu beachten!

4.2.2 Kanalbau und Verkehrsflächen

Beim Grabenaushub beträgt der zul. Böschungswinkel für freie Böschungen $\leq 60^\circ$ in Schichten mit mind. steifer Konsistenz und $\leq 45^\circ$ in Schichten mit weicher Konsistenz. Alternativ kann der Aushub im Schutze von Grabenverbauelementen vorgenommen werden.

Nach den durchgeführten Untersuchungen kommt das Rohraufleger in Schichten mit mindest steifer Konsistenz zu liegen. Damit wird eine Ausbildung des Auflagers bzw. der Leitungszone entsprechend DIN 4033 für ausreichend erachtet.

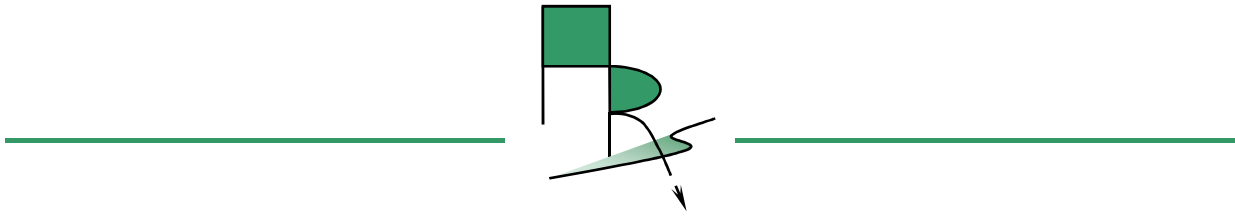
Der natürliche Wassergehalt der entnommenen Bodenproben (vgl. Anlage 3.1) liegt im Bereich der Grenzwassergehalte für 97 % der einfachen Proctordichte (vgl. Anlage 3.2). D.h., das Material kann ohne zusätzliche Verbesserungsmaßnahmen wieder eingebaut werden. Da die Wassergehalte witterungsbedingten Schwankungen unterliegen, empfiehlt sich eine Überprüfung im Zuge der Baumaßnahme. Außerdem ist auf eine sachgerechte Lagerung des Einbaumaterials zu achten, um eine Durchfeuchtung zu verhindern.



Nach den ZTV T-StB 95 (Fassung 02) muss für die Bauklassen V und VI, wenn Kies- oder Schottertragschichten direkt auf das Planum eingebaut werden und somit gleichzeitig die Aufgaben einer Frostschutzschicht erfüllen, auf diesen Schichten ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$, ausgehend von einem Verformungsmodul auf dem Planum von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$, erreicht werden.

Diese Werte lassen sich mit großer Wahrscheinlichkeit aber nicht erreichen, da der Verformungsmodul auf dem Planum erfahrungsgemäß bei den vorherrschenden Untergrundverhältnissen lediglich um die 15 MN/m^2 betragen dürfte. Es sind daher zusätzliche Maßnahmen vorzusehen, um die o.a. Anforderungen erfüllen zu können. Dazu kommen prinzipiell folgende Möglichkeiten in Betracht:

- Verstärken der ungebundenen Tragschicht:
Bodenaustausch gegen gut tragfähiges, grobkörniges Material (geschätzte Austauschmächtigkeit ca. 0,20 - 0,30 m, über Vlies GRK 4).
- Verbessern des Planums mit Bindemittel:
Erforderliche Bindemittelzugabe für den Mittelwert des natürlichen Wassergehaltes ca. 26 kg/m^3 bzw. 9 kg/m^2 bei 0,3 m Frästiefe (Diese Werte sind im Zuge der Bauausführung zu überprüfen, da sich die Wassergehalte witterungsbedingt ändern können).



4.2.3 Versickerungsanlagen

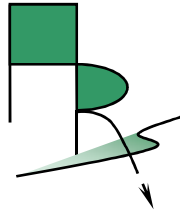
Für die Versickerung anfallenden Oberflächenwassers stehen prinzipiell folgende Möglichkeiten sowie Kombinationen aus denselben zur Verfügung:

- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Rigolen- und Rohrversickerung
- Schachtversickerung

Die hydrogeologischen Voraussetzungen für eine Versickerung hängen für Lockergesteine (dass ist hier der Lösslehm sowie die Fließerde) ganz allgemein von deren Kornzusammensetzung und somit von ihrem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) ab. Für Festgesteine (im vorliegenden Fall die Gipskeuperschichten) ist die Durchlässigkeit des Felsverbandes als solchem und somit die Kenntnis seines Trennflächengefüges (Klüfte, Spalten, Schichtflächen) entscheidend.

Für Versickerungsanlagen kommen Lockergesteine in Frage, deren k_f -Werte im Bereich von ca. 10^{-03} bis 10^{-06} m/s liegen. Festgesteine sollten eine Durchlässigkeit in der gleichen Größenordnung aufweisen. Dazu wird, bei Versickerungsschächten, im Regelfall die Forderung nach einem Abstand zwischen UK Schacht und dem höchsten natürlichen Grundwasserstand von 1,5 m sowie bei Rohrversickerungen zwischen Grabensohle und höchstem natürlichen Grundwasserstand von immer noch 1,0 m erhoben (siehe hierzu auch ATV Regelwerk, Arbeitsblatt 138).

Auf Grund der topografischen und geologischen Situation im Untersuchungsgebiet, ist davon auszugehen, dass etwaige Versickerungsanlagen im Lösslehm, untergeordnet auch in der Fließerde zu liegen kommen werden. Die o.g. Grundwasserabstände dürften damit eingehalten sein.



Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) wurden daher in diesen Schichten Versickerungsversuche in Schürfgruben durchgeführt. Die in den Feldversuchen in Sch1 und Sch2 (Lage vgl. Anlage 1.1.) ermittelten Werte sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

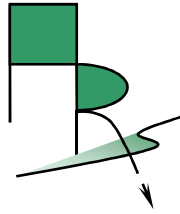
Versickerungsversuche							
Untersuchungspunkt	Abmessungen Schürfgrube	Höhe Sohle	Boden in Sohle	Wasserstandsmessung		Wasserdurchl. Min. – Max:	Wasserdurchl. Mittelwert
				Nr.	L x B x T in m	≈ m NN	
Sch1	2,20 x 1,00 x 1,30	288,40	Löl	18.9./17 ³⁵	0,340	–	–
"	"	"	"	19.9./10 ¹⁰	0,490	–	–
"	"	"	"	20.9./12 ²⁵	0,590	4,6x10 ⁻⁰⁷ 3,2x10 ⁻⁰⁶	1,83x10 ⁻⁰⁶
Sch2	2,00 x 1,00 x 1,20	294,00	Löl	18.9./17 ³⁰	0,410	–	–
"	"	"	"	19.9./10 ⁰⁵	0,650	–	–
"	"	"	"	20.9./12 ²⁰	0,850	1,2x10 ⁻⁰⁶ 5,7x10 ⁻⁰⁶	3,45x10 ⁻⁰⁶

Tabelle 4. Löl = Lösslehm

Nach obiger Tabelle liegt der ermittelte Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) für den im Untersuchungsgebiet verbreiteten Lösslehm im Mittel um die 10^{-06} m/s und genügt damit noch den o.g. Anforderungen.

4.3 Hydrogeologische Beurteilung

Das Gelände des geplanten Baugebietes ist im Regionalplan als „Vorbehaltsgebiet zur Sicherung von Wasservorkommen“ gekennzeichnet und liegt innerhalb eines Wasserschutzbereiches der fachtechnisch abgegrenzten Zone III.



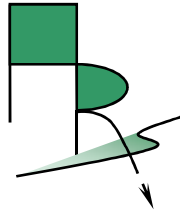
Grundsätzlich sei hier vorangestellt, dass durch eine Bebauung und der damit verbundenen Versiegelung von Flächen der Grundwasserhaushalt bzw. die Grundwasserneubildungsrate prinzipiell beeinträchtigt wird.

Nimmt man diesen Umstand aber in Kauf, kann das Untersuchungsgebiet aus meiner Sicht bebaut werden, sofern die üblichen Regeln hinsichtlich des Grundwasserschutzes beachtet werden. Eine Beeinträchtigung des Grundwassers in qualitativer Hinsicht ist dann nicht zu befürchten. In diesem Zusammenhang sind die entsprechenden Verordnungen, Vorschriften, Richtlinien sowie Arbeits- und Merkblätter (z.B. VwV-WSG, VawS, RlStWag, ATV-A142, ATV-DVWK-A138 usw.) zu beachten!

Eine Möglichkeit, die oben angesprochene Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes zu minimieren, bestünde darin, dass anfallende Oberflächenwasser wieder zu versickern.

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass das natürliche flächenhafte Versickern von unbelastetem Oberflächenwasser (z.B. Dachwasser) auf Freiflächen außerhalb von Wasserschutzgebieten keinen besonderen Vorschriften und Gesetzen unterliegt. Ausgenommen davon ist Wasser aus Kläranlagen oder z.B. Straßenwasser. In Wasserschutzgebieten aber können weiterreichende Einschränkungen auferlegt werden.

Auch bedarf das gezielte Versickern mit besonderen Einrichtungen (z.B. Rigolen, Rohre, Schächte oder Schluckbrunnen) einer wasserrechtlichen Erlaubnis, da dies als Einleitung in ein Gewässer gilt. Dahingehende Planungen sind also mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen.



5. Schlussbemerkung

Das vorliegende Gutachten gibt einen Überblick über die im Baugebiet vorherrschenden geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse an Hand punktueller Aufschlüsse, sodass in den übrigen Bereichen Abweichungen davon nicht auszuschließen sind.

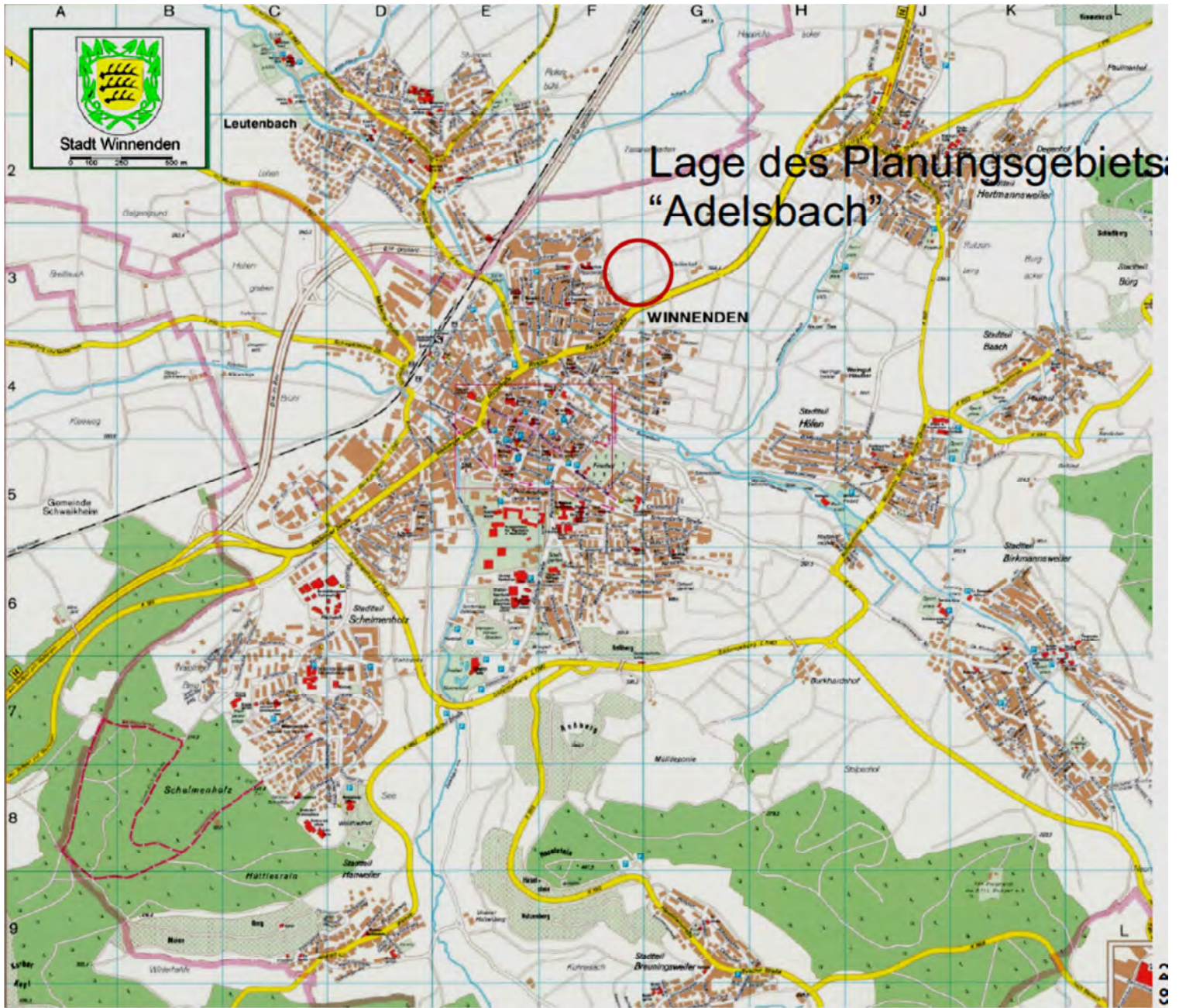
Es enthält ferner Angaben zur weiteren Planung bzw. Bauausführung der Erschließungsmaßnahmen und liefert allgemeine Hinweise, die bei der geplanten Bebauung generell zu beachten sind. Eine gezielte, projektbezogene Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung im Einzelfall wird dadurch jedoch nicht ersetzt.

Sollten sich im Zuge der Erschließungsarbeiten weitere Fragen ergeben, so stehe ich zur Klärung der Situation selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Axel Ruch
Dipl.-Geologe



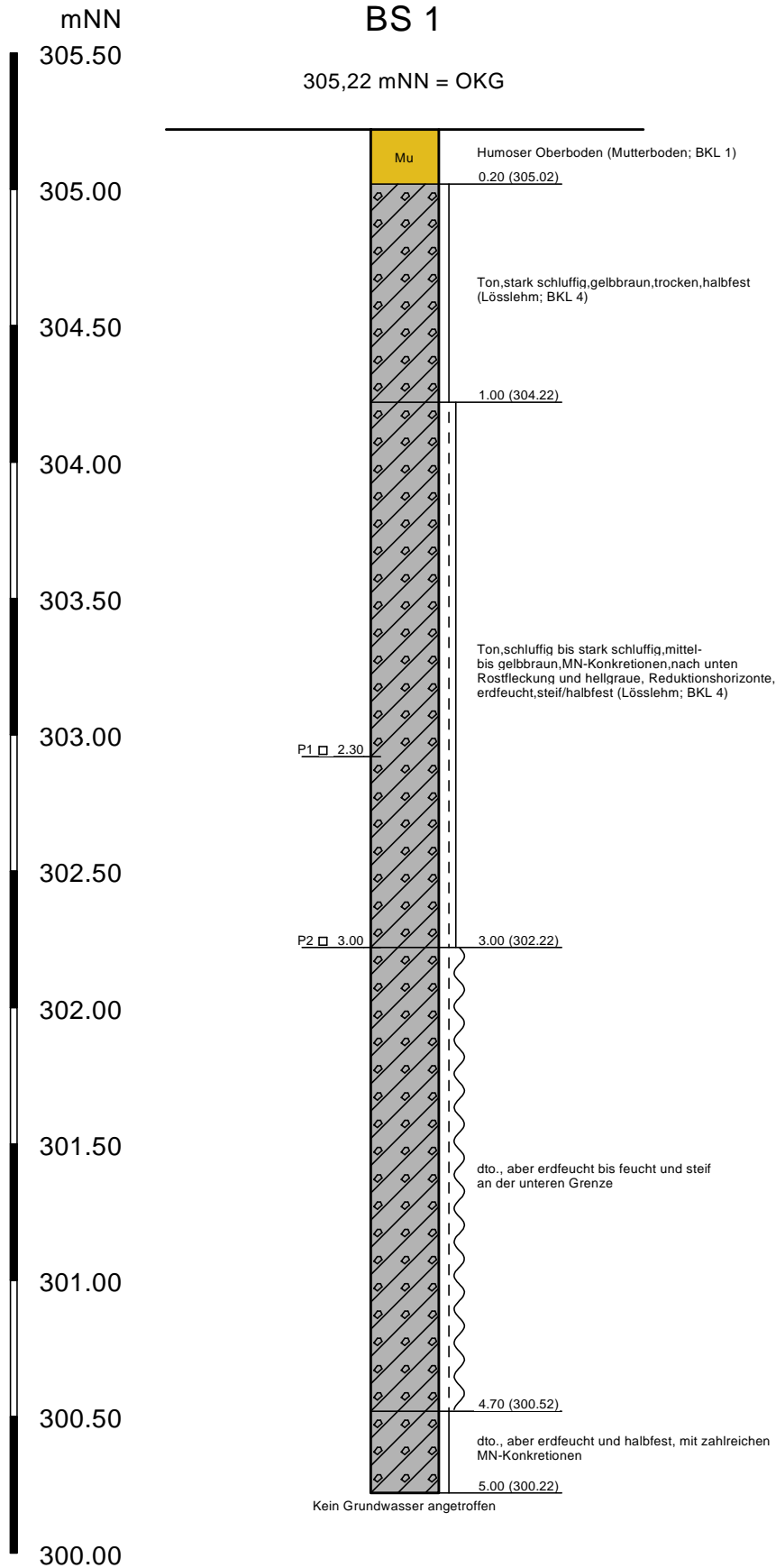
<p>A. Ruch Dipl.-Geol. (BDG) Büro für Baugeologie</p> <p>Hessestraße 8, 73663 Berglen Tel.: 07195 / 700228; Fax: 700229</p>	<p>Übersichtslageplan</p> <p>Baugebiet "Adelsbach" BA I. Winnenden</p>	<p>Projekt-Nr.: 12060 Anlage-Nr.: 1.1</p> <hr/> <p>Bearbeiter: ru</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

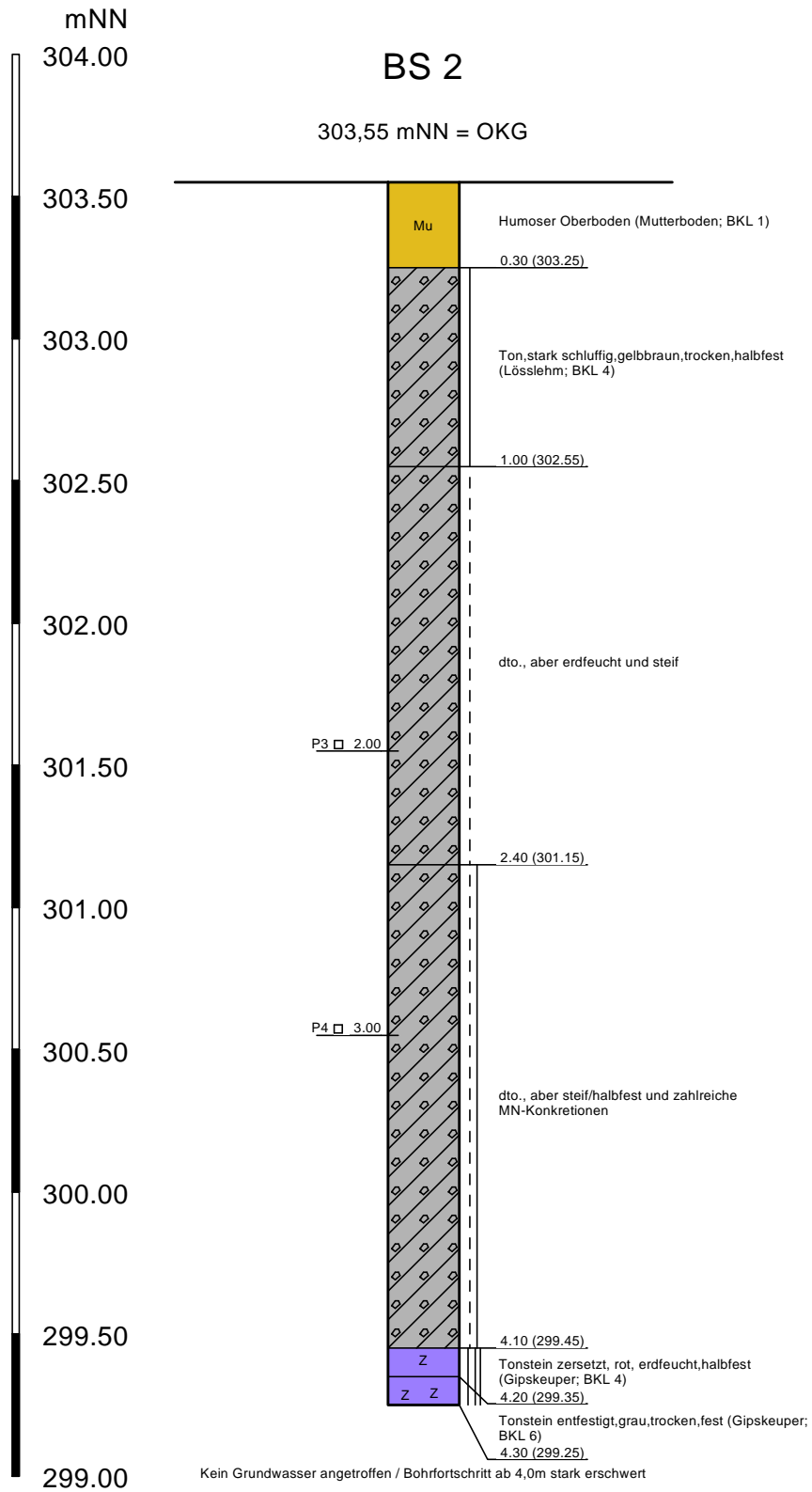


<p>A. Ruch Dipl.-Geol. (BDG) Büro für Baugeologie</p> <p>Hessestraße 8, 73663 Berglen Tel.: 07195 / 700228; Fax: 700229</p>	<p>Lage der Untersuchungsstellen</p> <p>Baugebiet "Adelsbach" BA I. Winnenden</p>	<p>Projekt-Nr.: 12060 Anlage-Nr.: 1.2</p> <hr/> <p>Bearbeiter: ru</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

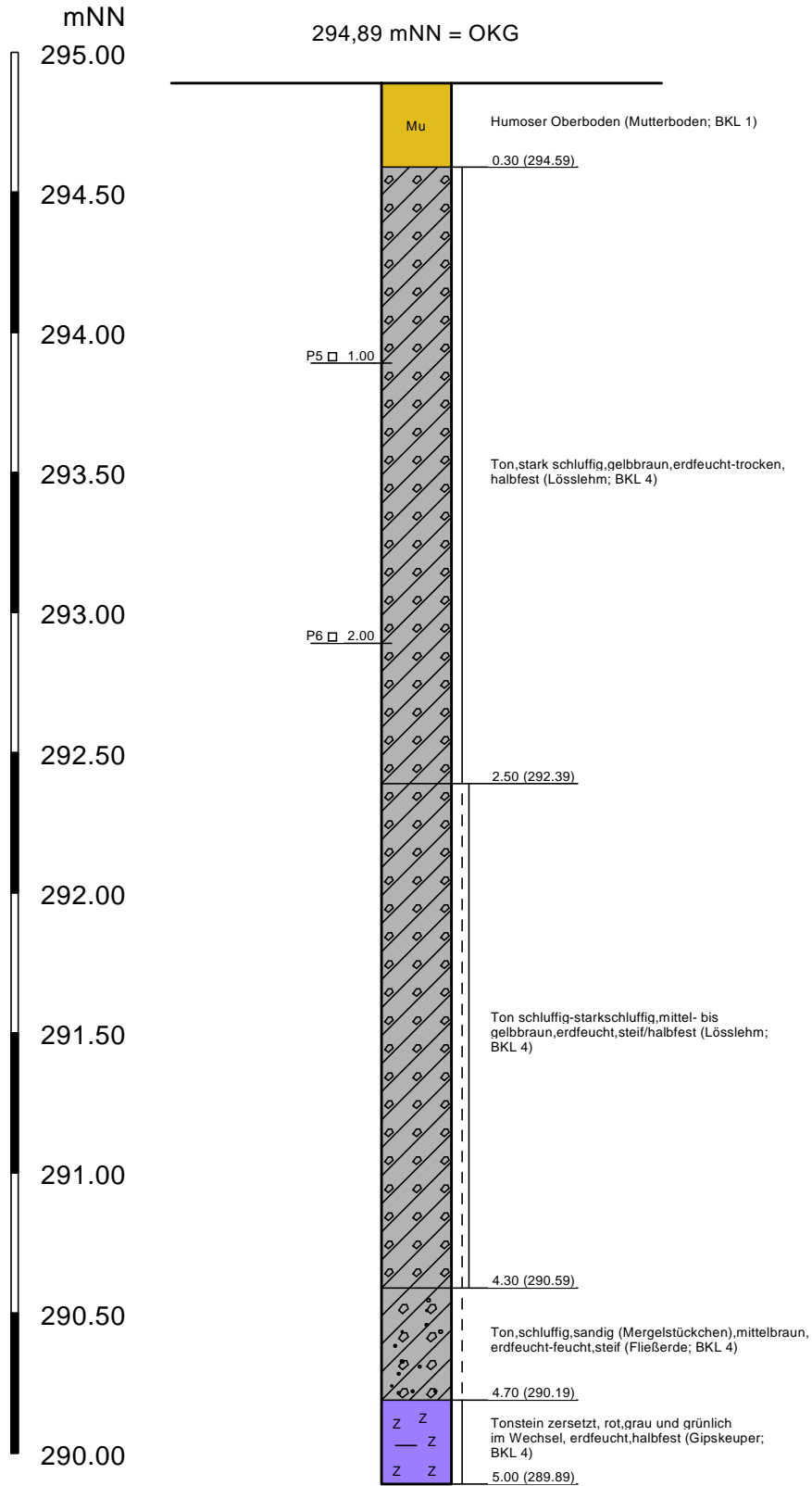
BS = Kleinrammbohrung; Sch = Baggerschurf

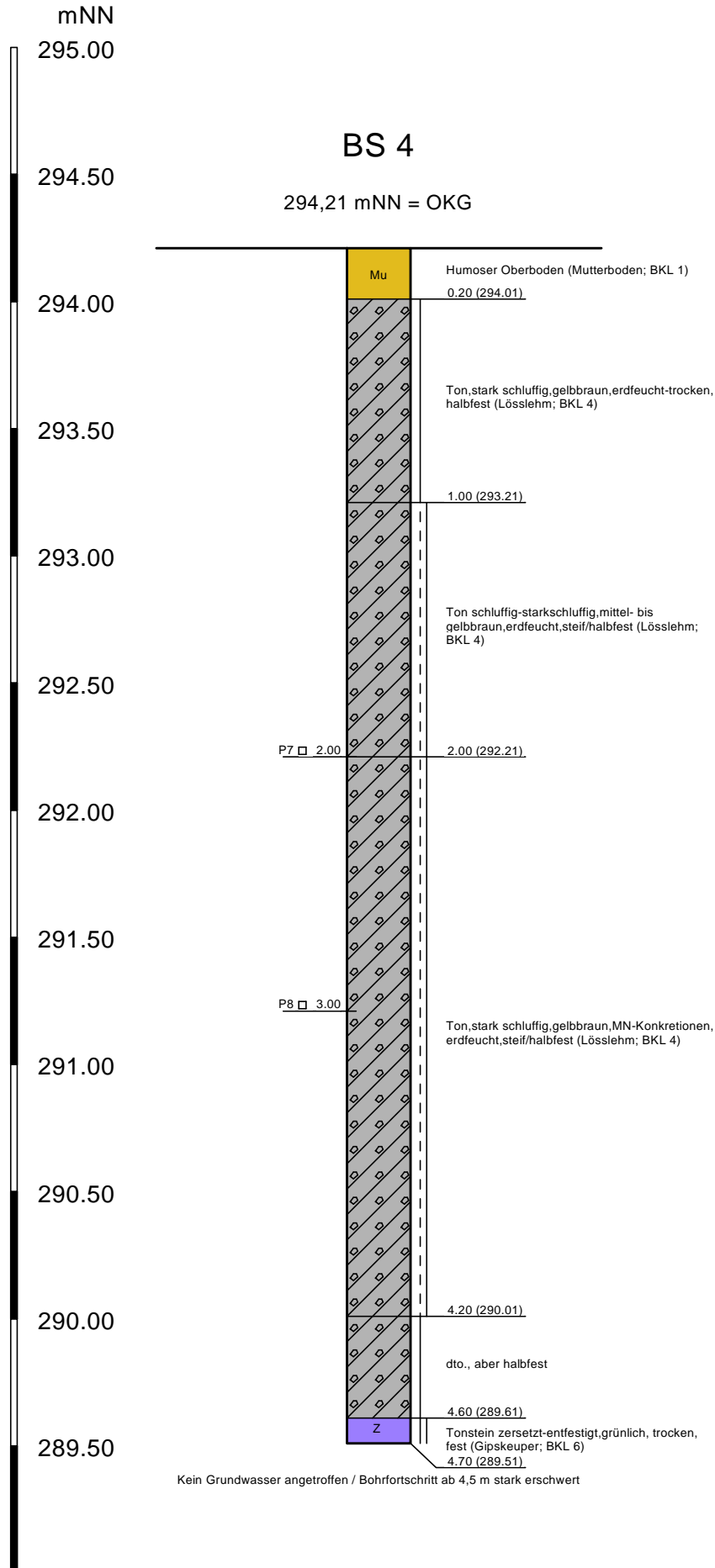


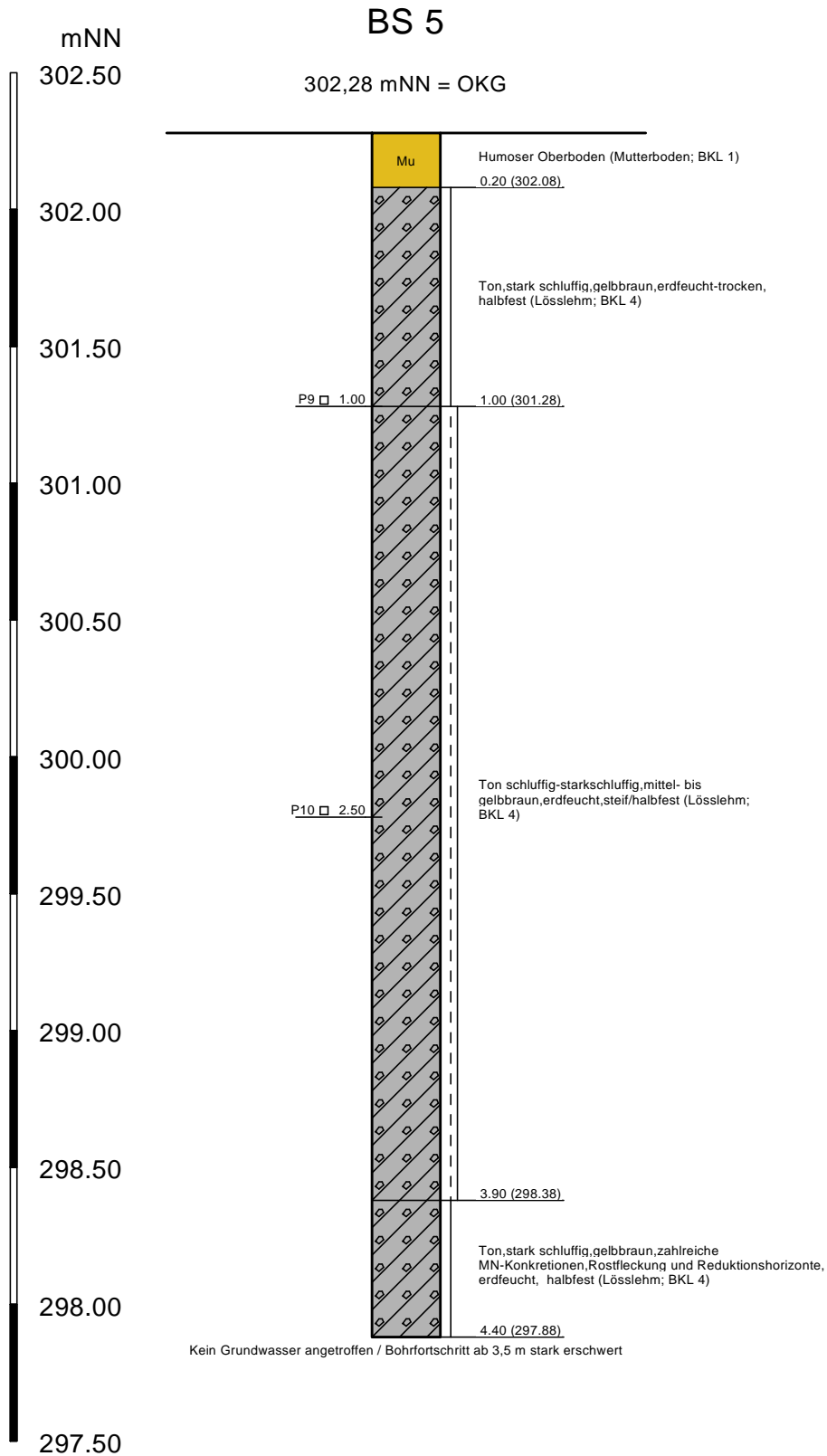


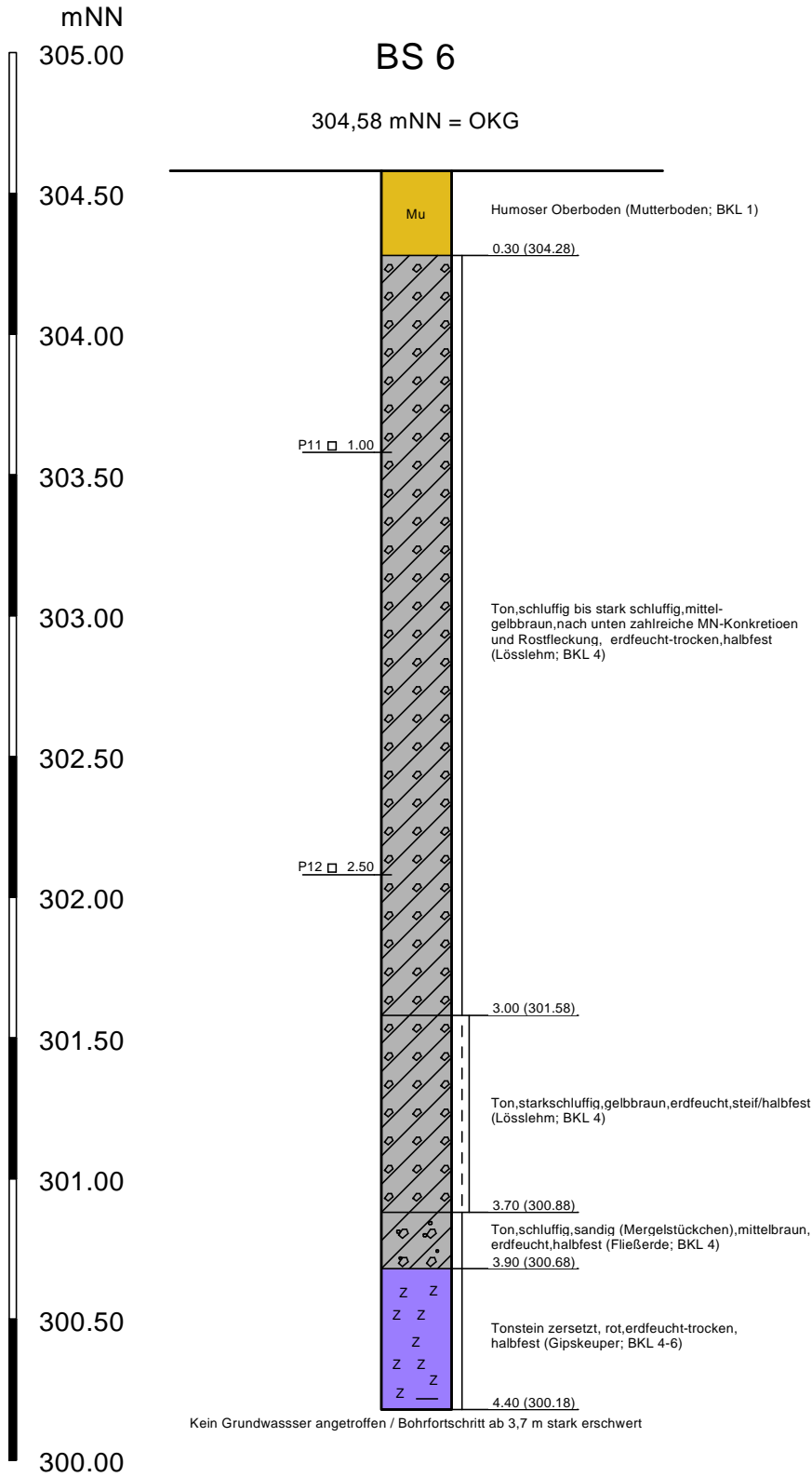


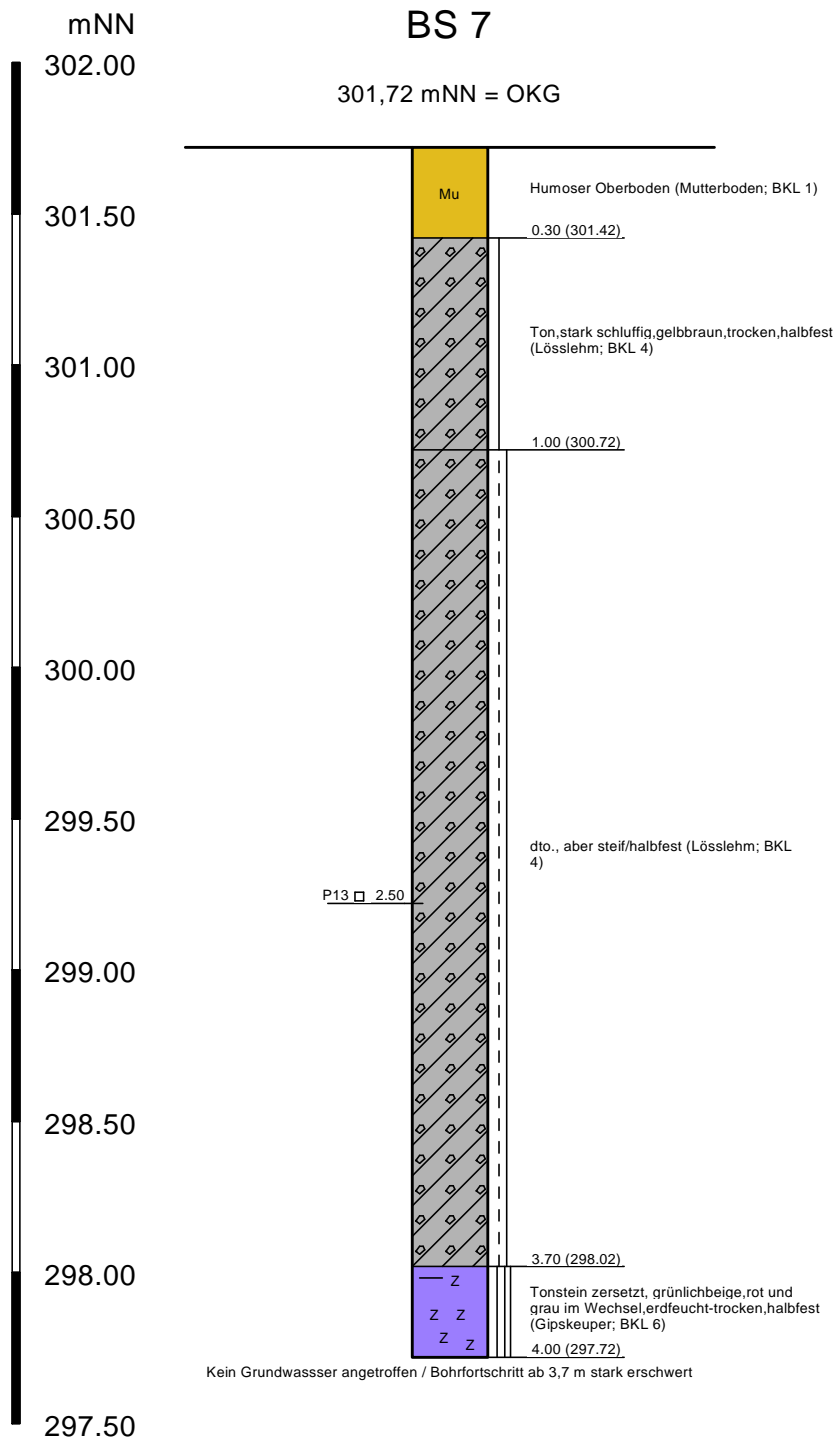
BS 3

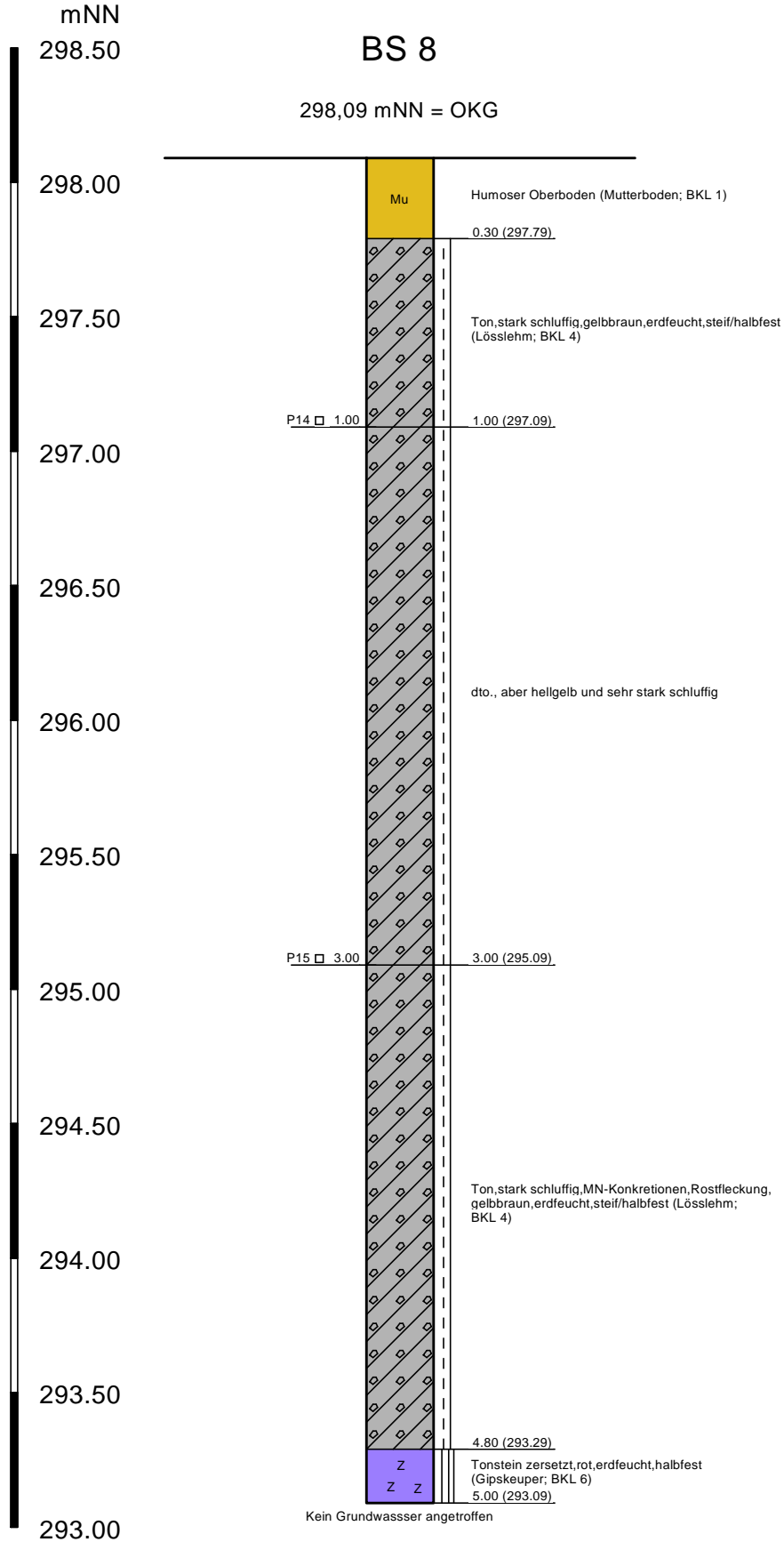






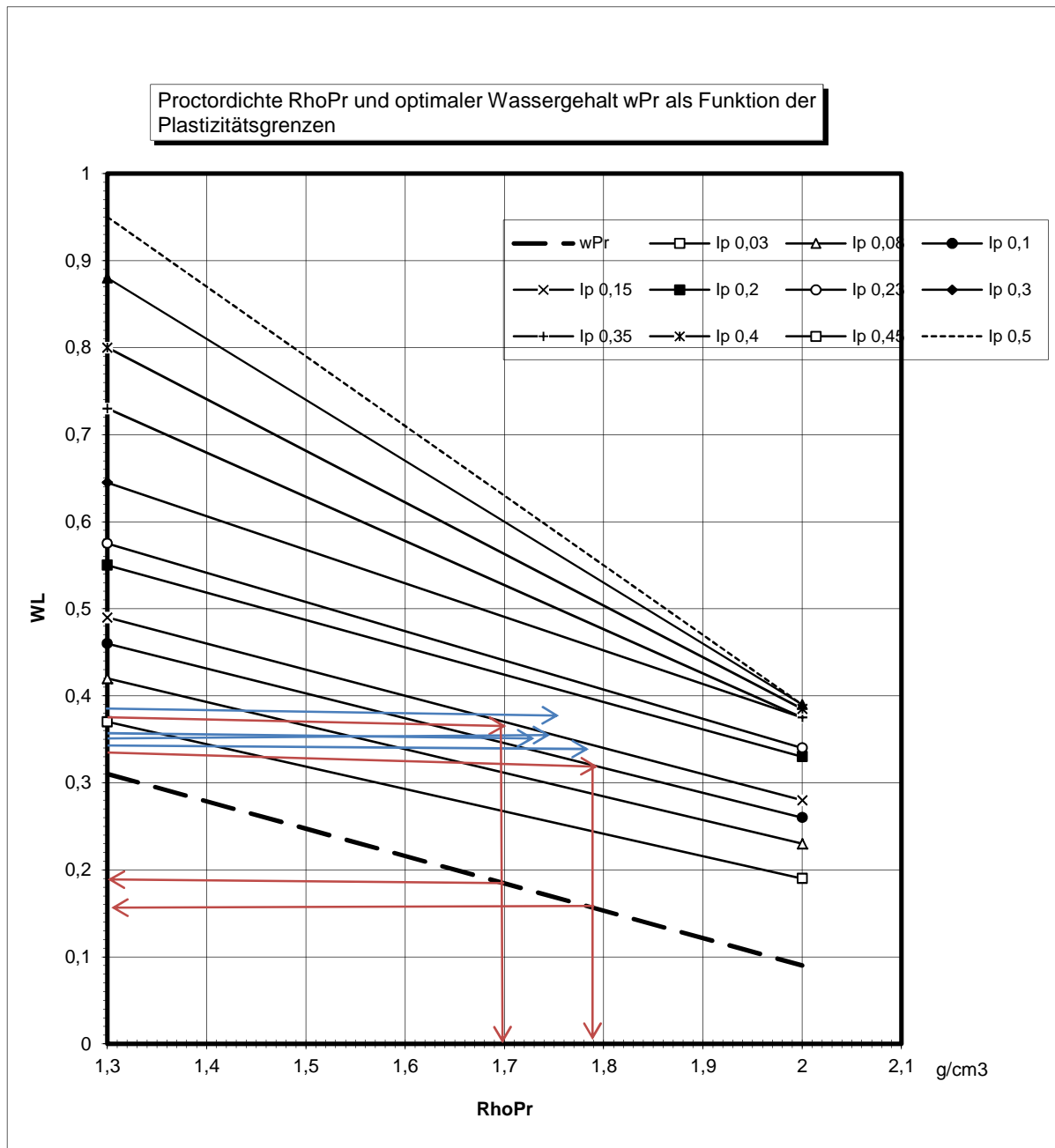






<p>A. Ruch Dipl.-Geol. (BDG) Büro für Baugeologie</p> <p>Hessestraße 8, 73663 Berglen Tel.: 07195 / 700228; Fax: 700229</p>	<p>Proctordichten</p> <p>Baugebiet "Adelsbach" BA I. Winnenden</p>	<p>Projekt-Nr.: 12060 Anlage-Nr.: 3.2</p> <hr/> <p>Bearbeiter: ru</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Diagramm, in Anlehnung an EBERLE 1966



Zustandsgrenzen DIN 18 122

Erschließung BG "Adelsbach"

Winnenden

Bearbeiter: ru

Datum: 12.09.2012

Probe-Nr.: P2

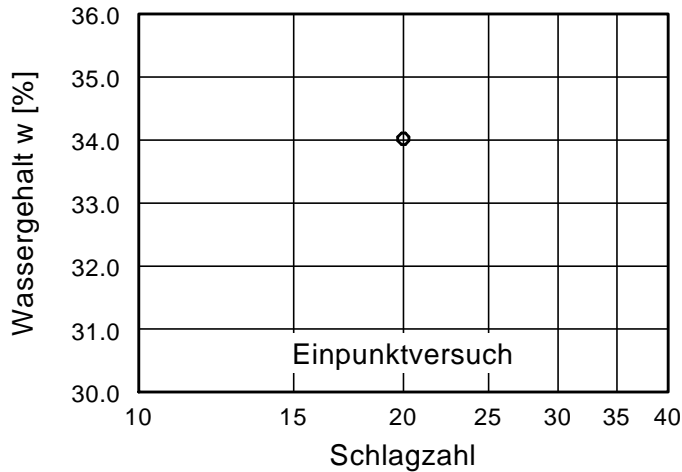
Entnahmestelle: BS 1

Tiefe: 3,0 m

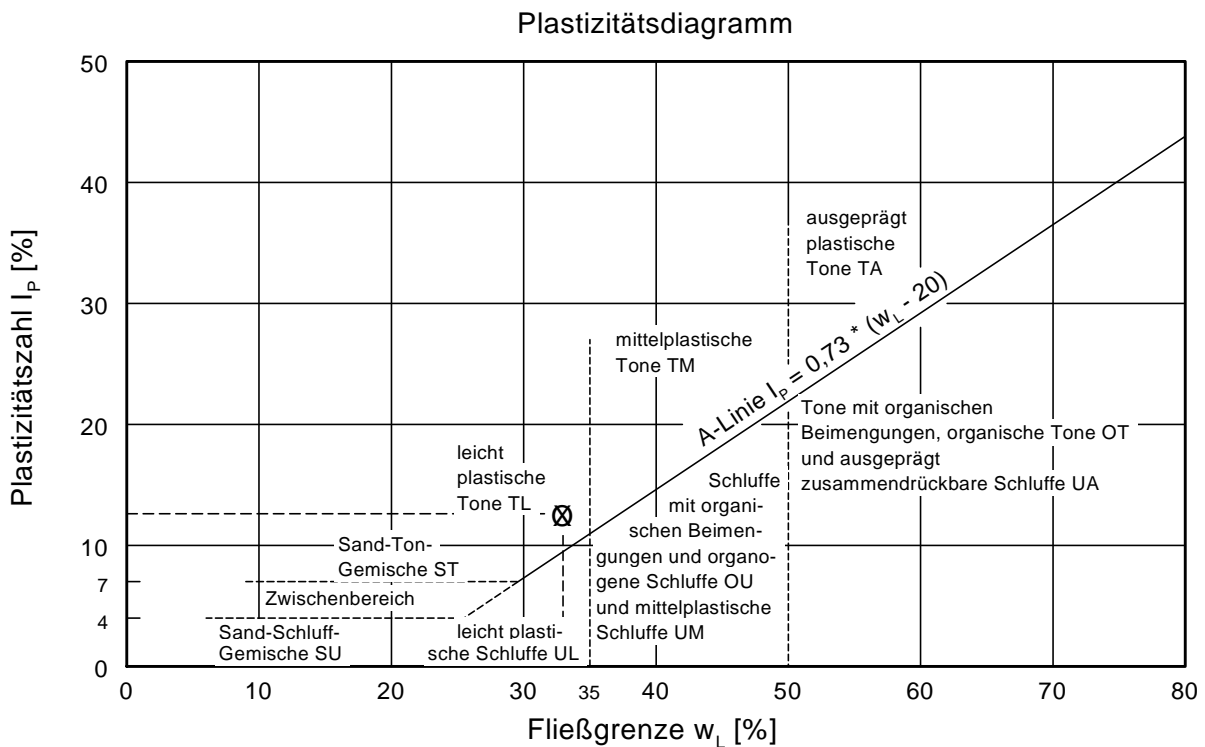
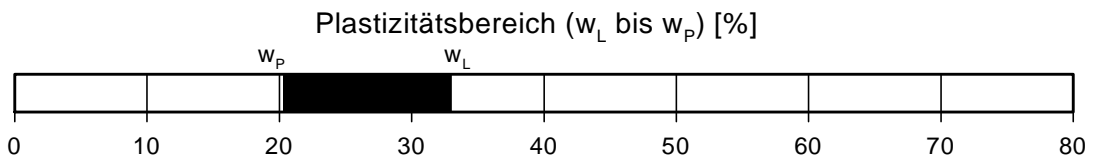
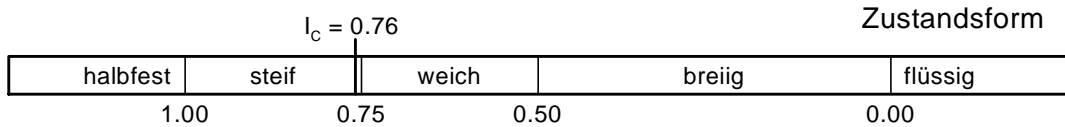
Bodenart: Lösslehm

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.09.2012



Wassergehalt w =	23.4 %
Fließgrenze w_L =	33.0 %
Ausrollgrenze w_P =	20.4 %
Plastizitätszahl I_P =	12.6 %
Konsistenzzahl I_C =	0.76



Zustandsgrenzen DIN 18 122

Erschließung BG "Adelsbach"

Winnenden

Bearbeiter: ru

Datum: 12.09.2012

Probe-Nr.: P7

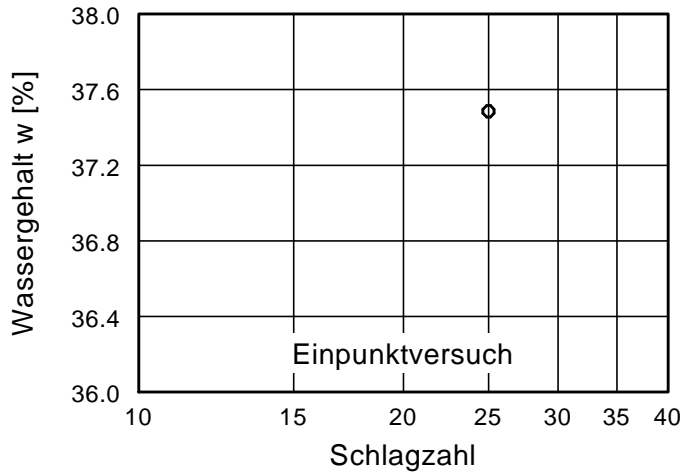
Entnahmestelle: BS 4

Tiefe: 2,0 m

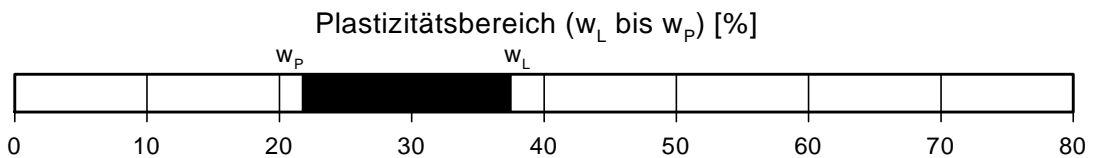
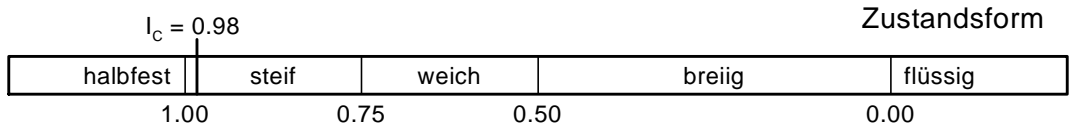
Bodenart: Lösslehm

Art der Entnahme: gestört

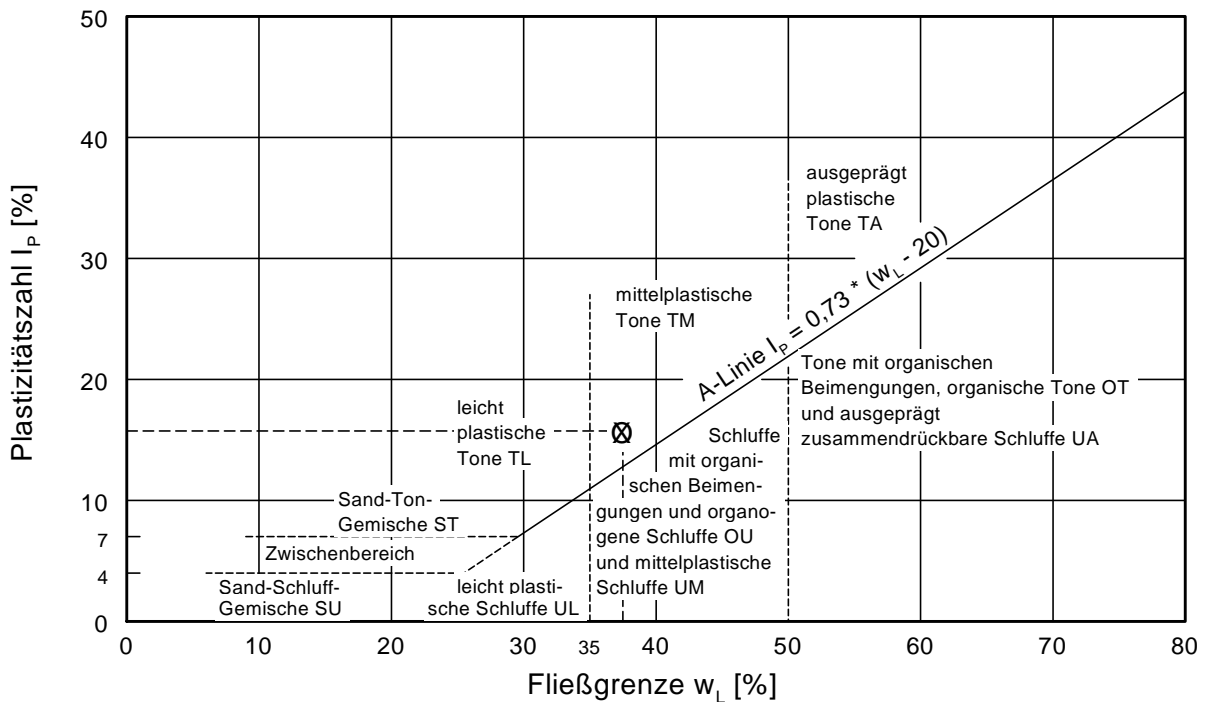
Probe entnommen am: 11.09.2012



Wassergehalt $w = 22.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 37.5 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 21.7 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 15.7 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.98$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen DIN 18 122

Erschließung BG "Adelsbach"

Winnenden

Bearbeiter: ru

Datum: 12.09.2012

Probe-Nr.: P10

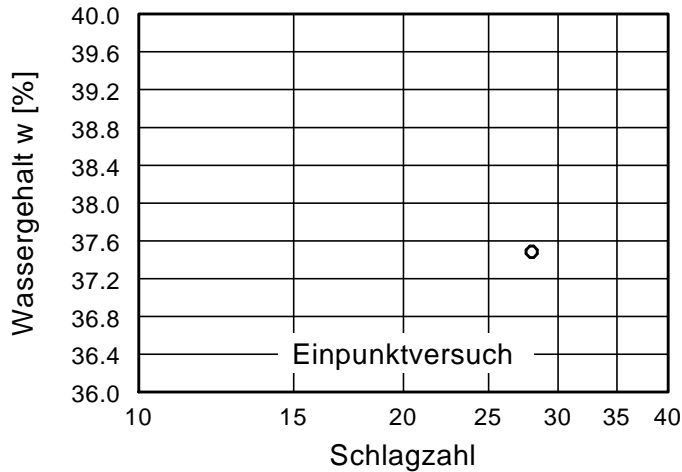
Entnahmestelle: BS 5

Tiefe: 2,5 m

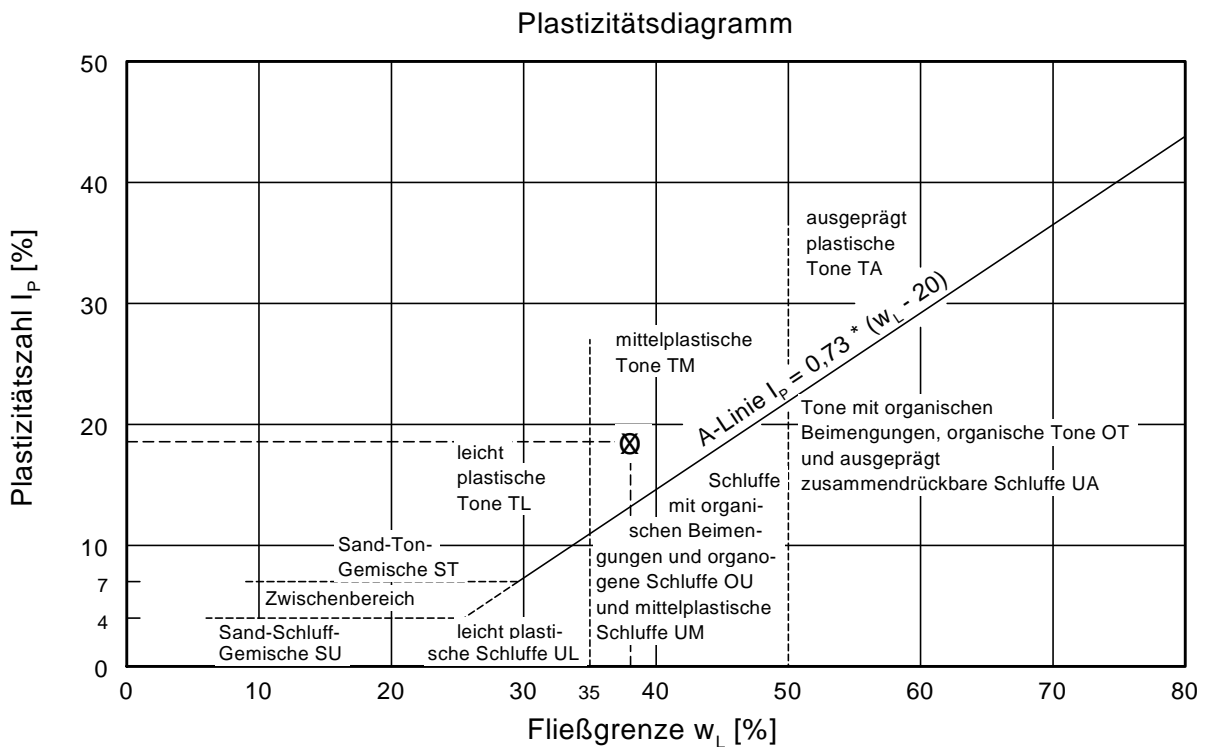
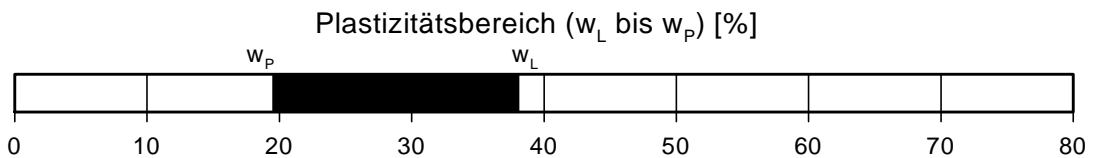
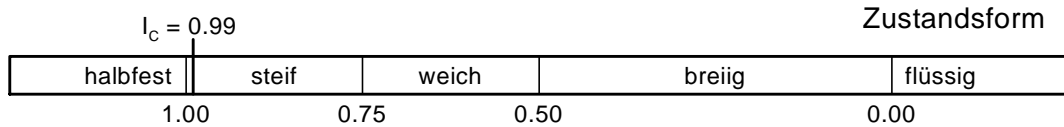
Bodenart: Lösslehm

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.09.2012



Wassergehalt $w =$	19.7 %
Fließgrenze $w_L =$	38.1 %
Ausrollgrenze $w_P =$	19.5 %
Plastizitätszahl $I_P =$	18.6 %
Konsistenzzahl $I_C =$	0.99



Zustandsgrenzen DIN 18 122

Erschließung BG "Adelsbach"

Winnenden

Bearbeiter: ru

Datum: 12.09.2012

Probe-Nr.: P13

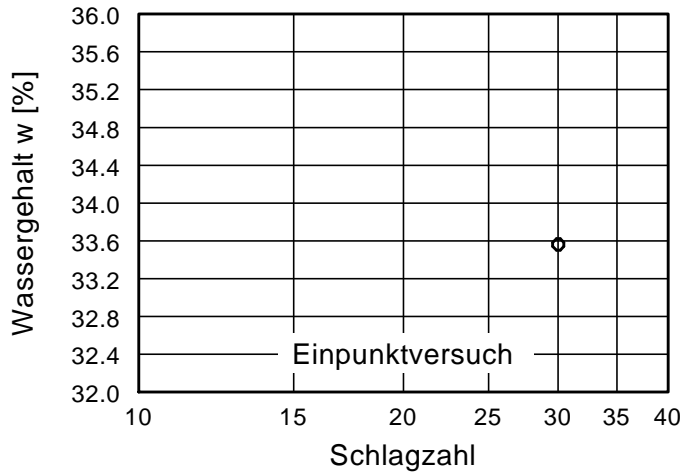
Entnahmestelle: BS 7

Tiefe: 2, m

Bodenart: Lösslehm

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.09.2012



Wassergehalt $w =$	19.3 %
Fließgrenze $w_L =$	34.4 %
Ausrollgrenze $w_P =$	19.1 %
Plastizitätszahl $I_P =$	15.4 %
Konsistenzzahl $I_C =$	0.98

