

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

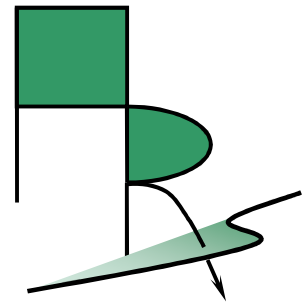
Hessestraße 8, 73663 Berglen  
www.baugeologie-ruch.de

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

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

Stadt Winnenden  
Stadtentwicklungsamt  
Torstraße 10

71364 Winnenden



Baugrunduntersuchungen  
Gründungsberatung  
Hydrogeologie  
Geotechnik

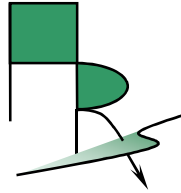
Berglen, 19.05.2017

## **Geotechnischer Bericht**

Wohnbaugebiet "Hofkammerstraße";  
71364 Winnenden-Birkmannsweiler

Projekt-Nr.: 17015

Auftraggeber: Stadt Winnenden	Verteiler: AG per email
Umfang: 14 Textseiten, 18 Anlagen	Projekt-Nr.: 17015

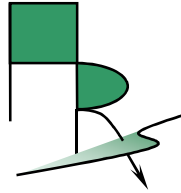


## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Veranlassung / Aufgabenstellung</b> .....	1
<b>2. Durchgeführte Untersuchungen</b> .....	1
<b>3. Ergebnisse und Folgerungen</b>	
<b>3.1 Untersuchungsergebnisse</b>	
3.1.1 Baugrundsichtung .....	2
3.1.2 Homogenbereiche / Bodenklassen .....	4
3.1.3 Bodenmechanische Kennwerte .....	4
3.1.4 Frostempfindlichkeit von Boden und Fels .....	5
3.1.5 Grund- / Sickerwasser .....	6
3.1.6 Geohydraulische Leitfähigkeit der Schichten .....	7
<b>3.2 Bautechnische Folgerungen</b>	
3.2.1 Allgemeine Hinweise zur Bebaubarkeit.....	8
3.2.2 Schutzwirkung Grundwasserüberdeckung.....	11
3.2.3 Versickerungsmöglichkeiten .....	11
3.2.4 Altlastensituation.....	12
<b>4. Wasserrechtliche Gesichtspunkte</b> .....	13
<b>5. Schlussbemerkung</b> .....	13

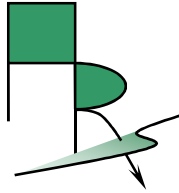
## Anlagenverzeichnis

	Anlage-Nr.:
<b>1. Lagepläne</b>	
1.1 Übersichtslageplan .....	1.1
1.2 Lage der Untersuchungspunkte .....	1.2
<b>2. Aufschlussprofile / Fotodokumentation</b>	
2.1 Kleinrammbohrungen (BS) .....	2.1-2.8
<b>3. Bodenmechanik</b>	
3.1 Nat. Wassergehalte .....	3.1
<b>4. Chemische Analytik</b>	
4.1 Auswertung Bodenproben nach VwV .....	4.1-4.2
4.2 Analyseprotokolle Grundwasser .....	4.3
4.3 Analyseprotokolle Boden .....	4.4



## Verzeichnis verwendeter Unterlagen

- Städtebaulicher Entwurf zum Bebauungsplan "Hofkammerstraße" in Winnenden-Birkmannsweiler als pdf-Datei; orig. Maßstab: 1: 500; Stand: 22.11.2016; Verfasser: Stadtentwicklungsamt Winnenden
- Ausschnitt geologische Karte Baden-Württemberg, <http://maps.lgrb-bw.de>
- Ausschnitt ingenieurgeologische Gefahrenhinweiskarte Baden-Württemberg, <http://maps.lgrb-bw.de>
- Ausschnitt Hochwassergefahrenkarte / Karte Wasserschutzgebietszonen Baden-Württemberg, <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>
- Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, 1: 350.000;
- Merkblatt des Landratsamtes Rems-Murr "Bauen im Wasserschutzgebiet-Zone II", Stand 07.04.2009
- Merkblatt "Abwasserleitungen in Wasserschutzgebieten, Grundlagen-Anforderungen-Hinweise für häusliches Abwasser in Baden-Württemberg", 21.06.2005
- Arbeitsblatt ATV-DVWK- 142 "Abwasserleitungen und –kanäle in Wassergewinnungsgebieten"
- Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung; HÖLTING 1995



## 1. Veranlassung / Aufgabenstellung

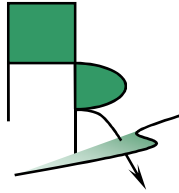
Die Stadt Winnenden beabsichtigt für eine Wohnbebauung auf Flurstück-Nr.: 3202 im Ortsteil Birkmannsweiler den Bebauungsplan „Hofkammerstraße“ aufzustellen. In diesem Zusammenhang wurden wir auf der Grundlage unseres Angebotes-Nr.: 170308 vom 08.03.2017, mit Schreiben vom 13.03.2017 beauftragt die Untergrundverhältnisse im Bereich des Baugebietes zu erkunden und allgemeine Hinweise zu den Gründungsmöglichkeiten der geplanten Bebauung zu geben, die Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens zu beurteilen sowie eine Risikoabschätzung im Hinblick auf die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung vorzunehmen.

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

## 2. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Standortes wurden am 04. und 05.05.2017 insgesamt acht Kleinrammbohrungen angelegt. Die Bohrungen wurden nach der geologischen Aufnahme der anstehenden Schichten und der Entnahme von Boden- und Grundwasserproben mit Bohrgut wieder verschlossen und nach oben mit Quellton abgedichtet.

Die bodenmechanischen Untersuchungen der Bodenproben wurden von unserem Büro vorgenommen, die Bohrarbeiten von BGP, Gruibingen. Die Einmessung der Untersuchungspunkte erfolgte durch das Stadtmessungsamt Winnenden. Mit der chemischen Analytik wurde das Labor Analytik Team, Fellbach, beauftragt.



### 3. Ergebnisse und Folgerungen

#### 3.1 Untersuchungsergebnisse

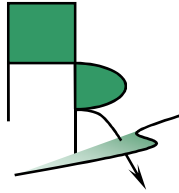
##### 3.1.1 Baugrundsichtung

Die im Baugebiet erschlossenen Schichten können im Detail den Bodenprofilen in den Anlagen 2.1 – 2.8 entnommen werden. Zusätzliche Hinweise zur Konsistenz/Lagerungsdichte des anstehenden Bodens liefern die durchgeführten schweren Rammsondierungen (DPH n. DIN EN ISO 22476-2). Die Untergrundverhältnisse stellen sich danach zusammenfassend folgendermaßen dar:

Unter bis zu 0,3 m starkem, humosem Oberboden stehen mächtige quartäre Deckschichten (anthropogene Auffüllung, Auelehm und –sand, Torf und Fließerde) an, die von triassischen Keupertonsteinen unterlagert werden.

Bei der Auffüllung handelt es sich um bindiges Material unterschiedlicher Herkunft (Lösslehm, Talablagerungen, Fließerden, Keuperton- und Mergelsteine), das Ziegel- Asphalt- und Schotterreste sowie Betonbruch führt. Die Konsistenz der Auffüllung liegt überwiegend im steif bis halbfesten Bereich untergeordnet nach unten zu ist sie auch weich. In BS6 wurde ein starker PAK-Geruch festgestellt, der von einer etwa 10 cm starken Asphaltlage im obersten Teil der Auffüllung herrührte. In den übrigen Bohrungen waren deutlich weniger Asphaltpartikel vorhanden, die dazuhin noch diffus verteilt waren.

Unter der Auffüllung setzen dann die eigentlichen Talablagerungen des Buchenbaches ein, die sich nach Osten zu mit Fließerde aus dem Hangbereich verzahnen. Entsprechend der DIN 18 196 (Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke) wären hierbei insbesondere die Bodengruppen SU\* und SU (schluffige bis stark schluffige Sande), TM und TL (mittel- bis leichtplastische, schluffige Tone) sowie TA und OT



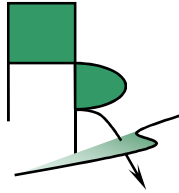
(ausgeprägt plastische und organische Tone bzw. Tone mit organischen Beimengungen) und HZ (Torf unter mäßiger Vorbelastung) zu nennen. Die festgestellte Konsistenz schwankt zwischen weich und steif, wobei die ungünstigere Konsistenz vorherrschend ist.

Ab etwa 8,5 bis 9,0 m unter Gelände steht dann zersetzt bis entfestigter, halbfester bis fester Gipskeupertonstein an. Nach dem Rammdiagramm in BS7 zu urteilen, sind in den Tonstein entweder härtere dolomitische Lagen eingeschaltet, oder es handelt sich bei den Bereichen in denen die Schlagzahlen zurückgehen um zerrüttete, und evtl. wasserführende Horizonte.

Nachstehend ist die Grenze des Quartäres incl. der anthropogenen Auffüllung (QD) zu den triassischen Gipskeuperschichten (km1) in den jeweiligen Aufschlüssen nach m unter Gelände und m NN sowie mit der zugehörigen Mächtigkeit des Quartäres tabellarisch dargestellt:

Grenze	Aufschluss-Nr.							
	BS1	BS2	BS3	BS4	BS5	BS6	BS7	BS8
QD / km1								
- m OKG	8,6	8,5	9,2	9,0	8,9	8,9	9,0	9,0
m NN	278,72	278,71	278,38	278,47	279,01	279,22	278,47	278,84
Mächtigkeit QD in m (Auffüllung)	1,8	2,1	2,1	2,1	2,5	2,8	2,7	2,5
Mächtigkeit QD in m (Talablagerungen)	6,6	6,4	7,1	6,9	6,4	6,1	6,3	6,5

**Tabelle1.**



### 3.1.2 Homogenbereiche / Bodenklassen

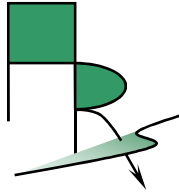
Nachfolgend sind die Boden- und Felsklassen für die in den Schürfen angetroffenen Schichten tabellarisch dargestellt:

<b>Boden- und Felsklassen (DIN 18 300:2012-09)*</b>	
<b>Anstehende Schicht / Material</b>	<b>DIN 18 300 (Erdarbeiten)</b>
Mutterboden	1
Talablagerungen	3-4
Torf	2
Gipskeupertonstein	6

**Tabelle 2.** \*)Einteilung nach alter Norm (Zur Einstufung der Böden entsprechend der Neufassung der DIN 18 300 in Homogenbereiche konnten keine geeigneten Proben gewonnen werden).

### 3.1.3 Bodenmechanische Kennwerte

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:			Auffüllung steif-halbfest	Talablagerungen weich-steif	Torf	Gipskeuper halbfest-fest
Feuchtwichte	$\gamma_k$	cal kN/m <sup>3</sup>	(17-21) <b>20</b>	(16-20) <b>19</b>	(11-13) <b>13</b>	(19-22) <b>21</b>
Wichte unter Auftrieb	$\gamma'_k$	cal kN/m <sup>3</sup>	(7-11) <b>10</b>	(6-10) <b>9</b>	(1-3) <b>3</b>	(9-12) <b>11</b>
Reibungswinkel	$\varphi_k$	cal Grad°	(17,5-27,5) <b>25</b>	(17,5-27,5) <b>25</b>	(15-25) <b>22,5</b>	(27,5-35) <b>30</b>
Kohäsion	$c_k$	cal kN/m <sup>2</sup>	(5-20) <b>10</b>	(0-15) <b>5</b>	(2-15) <b>2</b>	(20-40) <b>30</b>
Steifemodul	$E_{sk}$	cal MN/m <sup>2</sup>	(4-12) <b>6</b>	(2-10) <b>4</b>	(0,5-1,5) <b>1</b>	(20-80) <b>50</b>

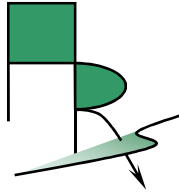
**Tabelle 3.**

### 3.1.4 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 Boden-  
gruppen 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			
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*;	Auffüllung, Talablagerungen, Gipskeupertonstein

**Tabelle 4.**

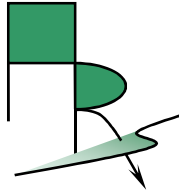
### 3.1.5 Grund- / Sickerwasser

Nachstehend erfolgt eine tabellarische Darstellung über die in den Bohrlöchern gemessenen Wasserstände:

Aufschluss	Messdatum	Ruhewasserspiegel	
		- m OKG	m NN
Nr.			
BS 1	05.05.2017	1,75	285,57
BS 2	"	1,11	286,10
BS 3	"	1,20	286,38
BS 4	"	1,80	285,67
BS 5	"	2,21	285,70
BS 6 <sup>*)</sup>	"	2,10	286,02
BS 7 <sup>*)</sup>	"	1,47	286,00
BS 8 <sup>*)</sup>	"	2,15	285,69

**Tabelle 5.** \*) = Wasseranstieg noch nicht beendet

In allen Bohrungen stellte sich ein messbarer Wasserspiegel ein (vgl. Tabelle 5 oben). Das Grundwasser zirkuliert vorwiegend in den stärker sandig-kiesig ausgeprägten Lagen. Daneben erfolgten aber auch aus den stark bindigen Schichten diffuse Wasserzutritte, was deren extreme Feuchte bzw. Nässe belegen.



Eine genaue horizontweise Erfassung bzw. Tiefenangabe der Wasserzutritte war daher nicht möglich. Da sich der Wasserspiegel in den Bohrlöchern veränderte bzw. das Wasser anstieg, ist davon auszugehen, dass es unter hydrostatischem Druck steht. Aber auch die zum Zeitpunkt der Bohrungen nicht wassergesättigten Bereiche zeigten Merkmale (Rostflecken und Mangankonkretionen), die auf Sickerwasser und Staunässe bzw. eine Lage im Grundwasserschwankungsbereich hindeuten.

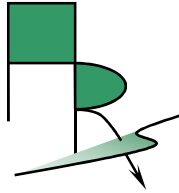
Aus BS5 wurde eine Grundwasserprobe entnommen und gem. DIN 4030 chemisch analysiert. Das Grundwasser ist danach als nicht betonangreifend einzustufen. Da im Umfeld des Untersuchungsgebietes in früheren Jahren Prüfwertüberschreitungen von PAK im Grundwasser festgestellt wurden, erfolgte zusätzlich eine Analyse auf diese Parameter. Ermittelt wurde ein Wert von 0,4 µg/l (vgl. Anlage 4.3).

### 3.1.6 Geohydraulische Leitfähigkeit der Schichten

Die DIN 18 130 benennt für bautechnische Zwecke die nachfolgend aufgeführten Durchlässigkeitsbereiche (Abschätzung für die im Untersuchungsgebiet verbreiteten Schichten nach Literaturangaben und eigenen Erfahrungswerten):

<b>Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18 130</b>		
Bezeichnung	$k_f$ -Wert in m/s	Anstehende Schicht
sehr gering bis nahezu undurchlässig	unter $10^{-09}$ bis $10^{-10}$	Auffüllung, Auelehm, Fließerde  Talablagerungen (Auesand)
sehr schwach durchlässig	unter $10^{-08}$	
schwach durchlässig	über $10^{-08}$ bis $10^{-06}$	
durchlässig	über $10^{-06}$ bis $10^{-04}$	
stark durchlässig	über $10^{-04}$ bis $10^{-02}$	
sehr stark durchlässig	über $10^{-02}$	

**Tabelle 6.**



## 3.2 Bautechnische Folgerungen

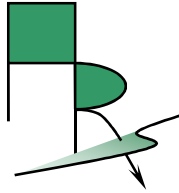
### 3.2.1 Allgemeine Hinweise zur Bebaubarkeit

Der Baugrund im Untersuchungsgebiet wird durch mächtige quartäre und kompressible Deckschichten (Auffüllungen, Auelehm und –sand, Fließerde) ungünstiger Konsistenz über besser tragfähigen, aber erst sehr tief anstehenden, triassischen Keupertonsteinen bei einem nur geringen Grundwasserflurabstand (siehe Tabelle 5) geprägt.

Für die vorgesehene Wohnbebauung (Zwei 2-Geschossige Wohngebäude in Leichtbauweise) ergeben sich daraus die nachstehend aufgeführten Konsequenzen:

#### 1.) Gründung:

- a) Um evtl. Bauwerksschäden durch unterschiedliche Setzungen zu vermeiden sollte von einer konventionellen Gründung mittels Streifen- und Einzelfundamenten im vorliegenden Fall wegen der äußerst inhomogenen Untergrundverhältnisse abgesehen werden. Stattdessen wären flächenhafte Gründungen über lastabtragende Bodenplatten oder Tiefgründungen (Betonpfeiler) bzw. tiefe Bodenverbesserungen (z.B. CSV-Säulen o.dgl.) denkbar. Tragfähiger Boden auf dem Tiefergründungselemente abgesetzt werden können steht ab ca. 278,5 mNN an. Die Werte der Bettungsmoduln ( $k_s$ ) zur Dimensionierung von Bodenplatte hängen einerseits von den zu erwartenden Setzungen und andererseits von der Verteilung und Größe der Flächenlasten ab und können erst nach Bekanntwerden der genannten Größen ermittelt werden. Einseitige Anschüttungen um die geplanten Bauwerke herum müssen unterbleiben, um Schiefstellungen durch Spannungsüberlagerungen aus Gebäude und Anschüttung zu verhindern.
- b) Nach der „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg“, liegt das Gelände in der Erdbebenzone 0 und damit außerhalb der Zonen 1 - 3.



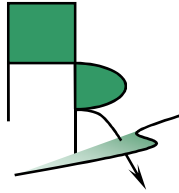
Der Grad der Erdbebengefährdung ist mithin als so gering einzuschätzen, dass die DIN 4149 ("Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten") nicht angewendet werden muss.

## 2.) Gebäudeabdichtung / Dränung / Auftriebssicherung:

- a) Der Grundwasserflurabstand auf der untersuchten Fläche ist sehr gering. Der Bemessungswasserstand sollte daher auf OK Gelände (im Mittel = 287,6 mNN) festgelegt werden. Die zur Trockenhaltung der Bauwerke erforderlichen Maßnahmen richten sich nach der Lage der Gebäude in Beziehung zum Bemessungswasserstand. Liegen sie darunter wird ein druckwasserdichter Ausbau der erdberührten Gebäudeteile bzw. eine Abdichtung nach DIN 18 195 Teil 6 Abschnitt 8 erforderlich, liegen sie darüber, genügt eine Abdichtung entsprechend DIN 18 195 Teil 4 in Verbindung mit Dränmaßnahmen nach DIN 4030. Liegt das Außengelände nirgends höher als das tiefste Fußbodenniveau und ist das Gefälle des Geländes vom Gebäude nach außen hin geneigt und wird auf befestigten Außenflächen das Oberflächenwasser separat gefasst und abgeleitet und sind die Fassaden im Fußbereich gegen kapillar aufsteigende Feuchtigkeit sowie eindringendes Oberflächenwasser geschützt, dann darf auf die Anordnung eines Ringdränes und Dränsystemes unter der Bodenplatte verzichtet werden. Auf die Anordnung einer Filterschicht in einer Stärke von mind. 0,2 m darf dabei jedoch nicht verzichtet werden.

## 3.) Baugruben / Aushubsohlen / Wasserhaltung:

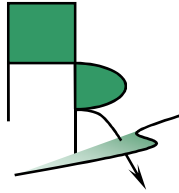
- a) Durch den Verzicht auf eine Unterkellerung werden eigentliche Baugruben nicht entstehen und damit auch keine Wasserhaltung notwendig machen. Ausgenommen davon sind Kanalarbeiten. Dafür ist eine Wasserhaltung einzuplanen, die nach unserer Einschätzung jedoch nur eine sehr geringe Mengen Wasser (geschätzt  $< 1\text{ l/s}$ ) zu bewältigen haben dürfte. Die Gräben müssen jedoch durch Verbaumaßnahmen gesichert werden.



b) Das Planum wird größtenteils in stark frostempfindlicher, bindiger Auffüllung liegen, die außerdem empfindlich auf Wasserzutritte und dynamische Beanspruchung reagiert. Bei entsprechenden Witterungsverhältnissen sind daher Maßnahmen zur Frostsicherung vorzusehen. Erfolgt ein zeitlich vorgezogener Aushub der Baugrube und bleibt die Baugrubensohle dadurch über längere Zeit der Witterung ausgesetzt, so muss eine mindestens 50 cm starke Schutzlage auf der Aushubsohle verbleiben. In diesem Zusammenhang und in Verbindung mit einer evtl. Plattengründung empfehlen wir generell ein 0,5 m mächtiges Schotterpolster über einem Geotextil (Vlies GRK 5) unter den Bodenplatten einzubauen. Die o.e. Filterschicht kann darauf angerechnet werden.

#### 4.) Entsorgung / Verwertung Aushub:

- a) Aus früheren Untersuchungen im Umfeld des Plangebietes ist bekannt, dass auf dem Gelände Auffüllungen vorgenommen wurden. In diesem Zusammenhang wurden für eine erste Einschätzung des evtl. anfallenden Aushubmaterials hinsichtlich möglicher Verwertungs-/Entsorgungswege, aus den entsprechenden Bereichen Bodenproben entnommen und gem. der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Tab. 6-1) chemisch analysiert.
- b) Nach Auswertung der Analyseergebnisse (vgl. Anlagen 4), ist das untersuchte Material der Qualitätsstufe/Einbaukonfiguration > Z2 zuzuordnen.
- c) Bei der Verwertung/Entsorgung des Aushubmaterials, sind die einschlägigen Vorschriften (BBodSchG; DepV, VwV-Boden, VwV-Baustoffrecyclingmaterial; VwV-Asphalt; Laga usw.) zu beachten. Die ordnungsgemäße Ausführung ist diesbezüglich vom Entsorgungsunternehmen zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang wird vorsorglich darauf hingewiesen, dass u.U. weitere Maßnahmen (Separierung, Beprobung, Zwischenlagerung, Deklarationsanalysen) erforderlich werden, die zu Kostenerhöhungen und Verzögerungen im Bauablauf führen können.



## 5.) Allgemeines:

- a) Die obigen Ausführungen sind als Anhaltspunkte zu verstehen und letztlich abhängig von der Lage und Art des geplanten Bauwerkes und bedürfen daher in jedem Fall noch einer projektbezogenen Beurteilung mit den u.U. damit noch einhergehenden weiteren Untersuchungen und Berechnungen.

### 3.2.2 Schutzwirkung Grundwasserüberdeckung

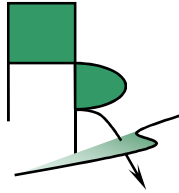
Auch wenn die Gebäude, wie geplant, nicht unterkellert werden, verbleibt dadurch praktisch keine nennenswerte Grundwasserüberdeckung mehr zwischen Abwasseranlagen und Grundwasseroberfläche. Die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist mithin als sehr gering einzustufen, bzw. ist das Gefährdungspotenzial als sehr hoch zu bewerten. Inwieweit deshalb evtl. erhöhte Anforderungen an das Ableitungssystem für das häusliche Abwasser zu stellen sind, ist mit der Wasserbehörde abzuklären.

### 3.2.3 Versickerungsmöglichkeiten

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 (das sind hier die quartären Deckschichten) ganz allgemein von deren Kornzusammensetzung und somit von ihrem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert ab.

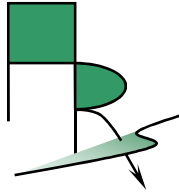


Für Versickerungsanlagen kommen Lockergesteine in Frage, deren  $k_f$ -Werte im Bereich von ca.  $10^{-03}$  bis  $10^{-06}$  m/s liegen. Dazu wird, bei Versickerungsschächten, im Regelfall die Forderung nach einem Abstand zwischen UK Schacht und dem höchsten natürlichen Grundwasserstand von 1,5 m sowie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

Nach den Erkundungsergebnissen ist davon auszugehen, dass die oberflächennahen Schichten weder die erforderliche Durchlässigkeit aufweisen, noch die o.g. Grundwasserabstände eingehalten werden können. Eine Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers ist mithin im Baugebiet nach den Anfangs genannten Kriterien nicht möglich. Ferner sollte u.E. auch wegen der verbreiteten Auffüllung eine Versickerung auf dem Gelände unterbleiben, um dadurch evtl. Schadstoffverlagerungen ins Grundwasser zu vermeiden.

#### 3.2.4 Altlastensituation

In sämtlichen Bohrungen wurde eine ca. 2,0 bis 3,0 m mächtige Auffüllung angetroffen. Chemische Analysen von Boden und Grundwasser zeigen gem. Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) Prüfwertüberschreitungen hauptsächlich bei den Parametern PAK (vgl. Kapitel 3.1.5, 3.2.1 und Anlagen 4). Die weitere Vorgehensweise diesbezüglich ist mit der zuständigen Altlastenbehörde abzuklären.



#### 4. Wasserrechtliche Gesichtspunkte

Das Baugebiet befindet sich in einem fachtechnisch abgegrenzten Wasserschutzgebiet der Zone III für die Quelfassung des Trinkwasserbrunnens "Zwischen den Bächen".

Das Merkblatt des Landratsamtes Rems-Murr "Bauen im Wasserschutzgebiet Zone III" sowie die entsprechenden Rechtsverordnungen (§52 WHG und §45 WG) sind zu beachten!

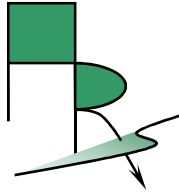
Außerdem stellen dort wegen der hohen Grundwasserstände bzw. des hohen Bemessungswasserstandes (Geländeoberkante, im Mittel = 287,6 mNN), Bauvorhaben die tiefer reichen Eingriffe in das Grundwasser dar und sind dann in wasserrechtlicher Hinsicht anzeige- bzw. genehmigungspflichtig. Die vorgesehenen Gründungsarbeiten sind daher der zuständigen Behörde (Landratsamt, Untere Wasserbehörde) mitzuteilen. Auf Antrag wird dann über die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis und Genehmigung entschieden.

Es wird darauf hingewiesen, dass Auflagen erteilt werden können, die von den im Gutachten ausgesprochenen Empfehlungen abweichen oder darüber hinausgehen können.

#### 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.

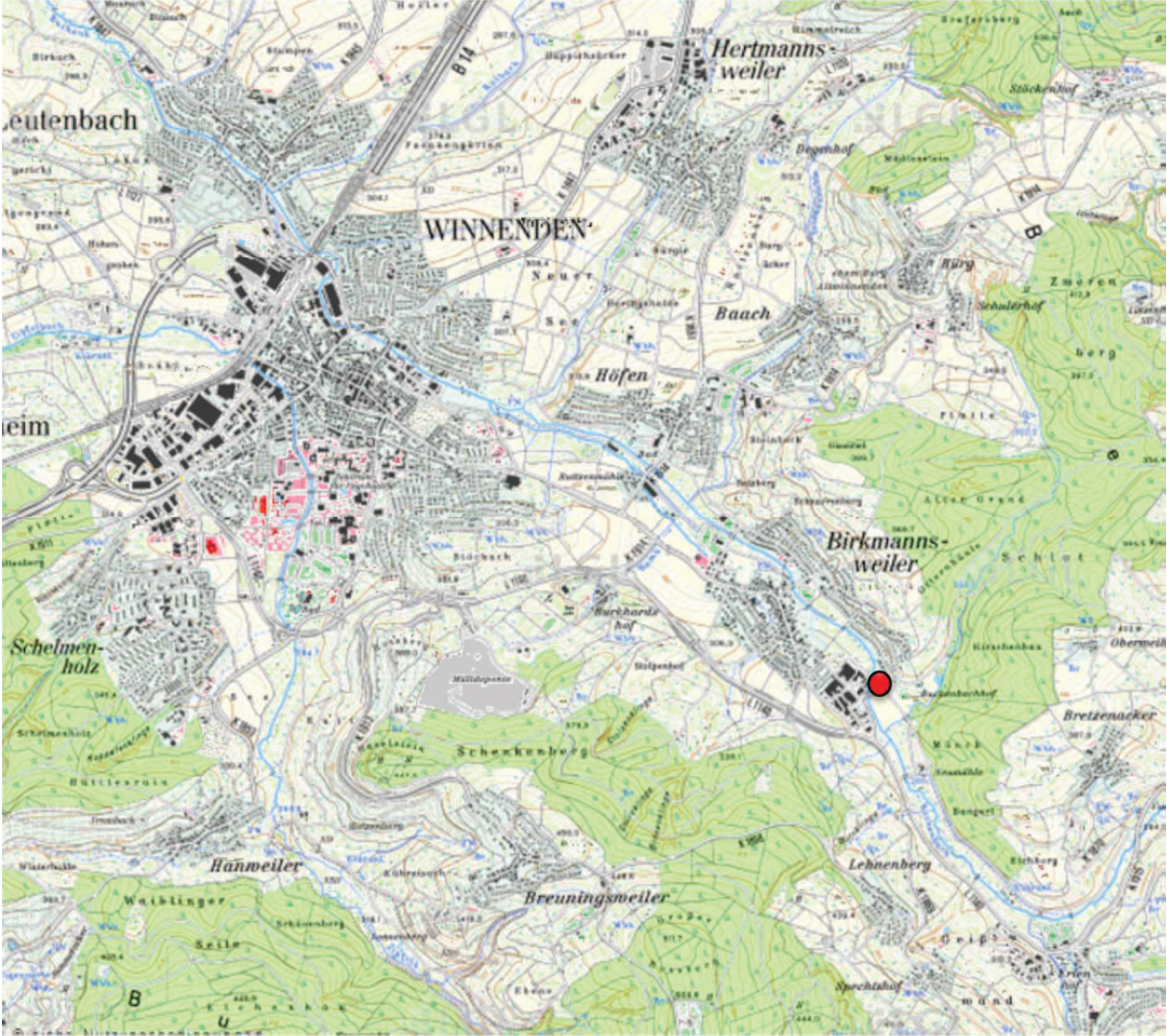
Sollten sich im Zuge der Erschließungsarbeiten weitere Fragen ergeben, so stehen wir zur Klärung der Situation selbstverständlich gerne zur Verfügung.

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 "Hofkammerstraße"          71364 Winnenden-Birkmannsw.</p>	<p>Projekt-Nr.: 17015          Anlage-Nr.: 1.1</p> <p>Bearbeiter: ru</p>
---	---	--

Standort = 





Große Kreisstadt Winnenden  
 Rems-Murr-Kreis  
 Gemarkung Birkmannsweiler



## Städtebaulicher Entwurf zum Bebauungsplan "Hofkammerstraße"

in Winnenden-Birkmannsweiler  
 Planbereich: 41.16

Legende:



Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans  
 (§ 9 Abs. 7 BauGB)

ca. 3.110 m<sup>2</sup> Geltungsbereich

Büro für Baugeologie

Axel Ruch Dipl.-Geologe

[www.baugeologie-ruch.de](http://www.baugeologie-ruch.de)

Projekt-Nr.: 170308

Anlage-Nr.: 1.2

Kleinrammbohrungen (BS) = ●



Maßstab im Original 1:500

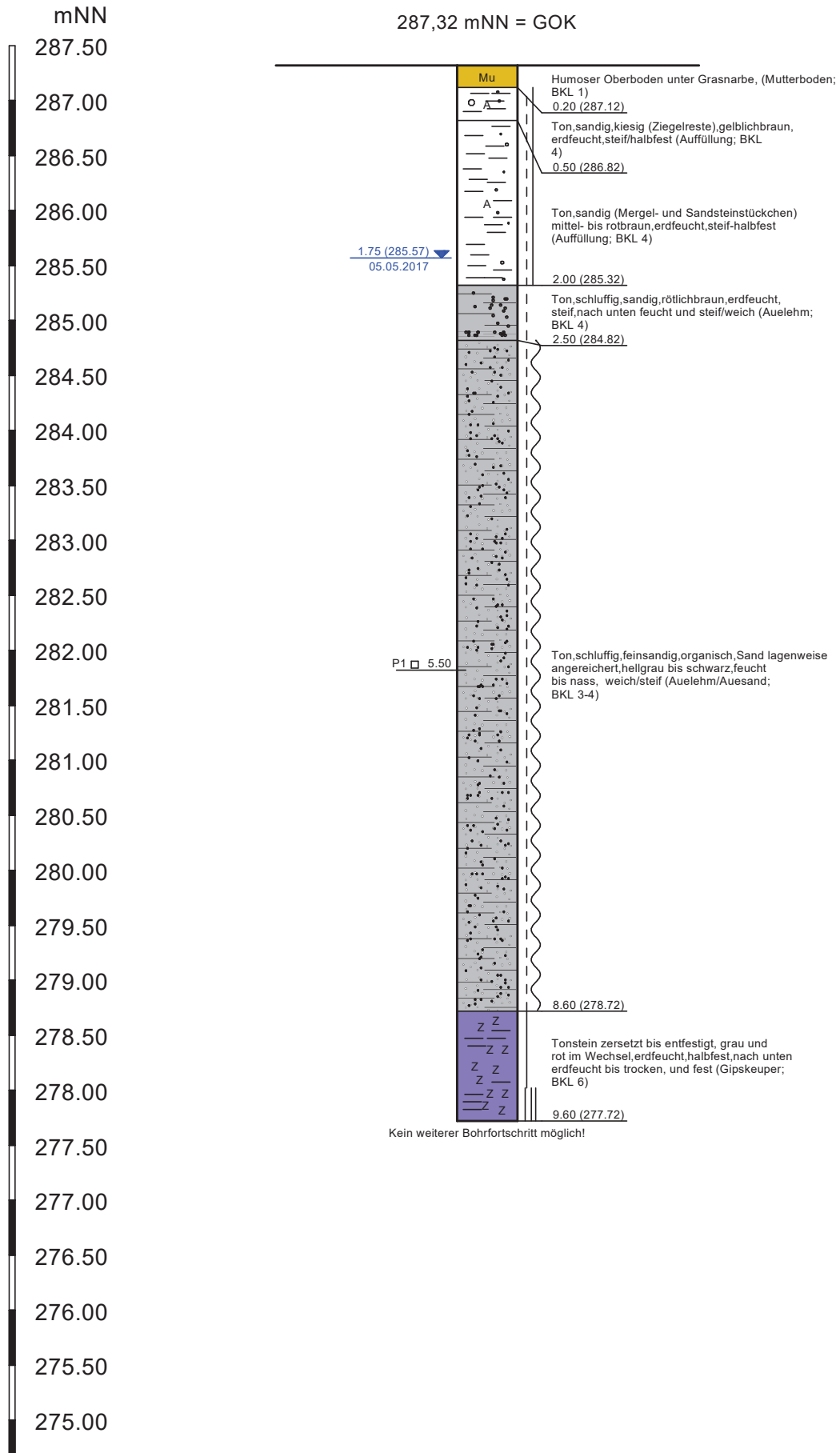


Norden

Gefertigt:  
 Winnenden, den 22.11.2016

Stadtentwicklungsamt

BS 1



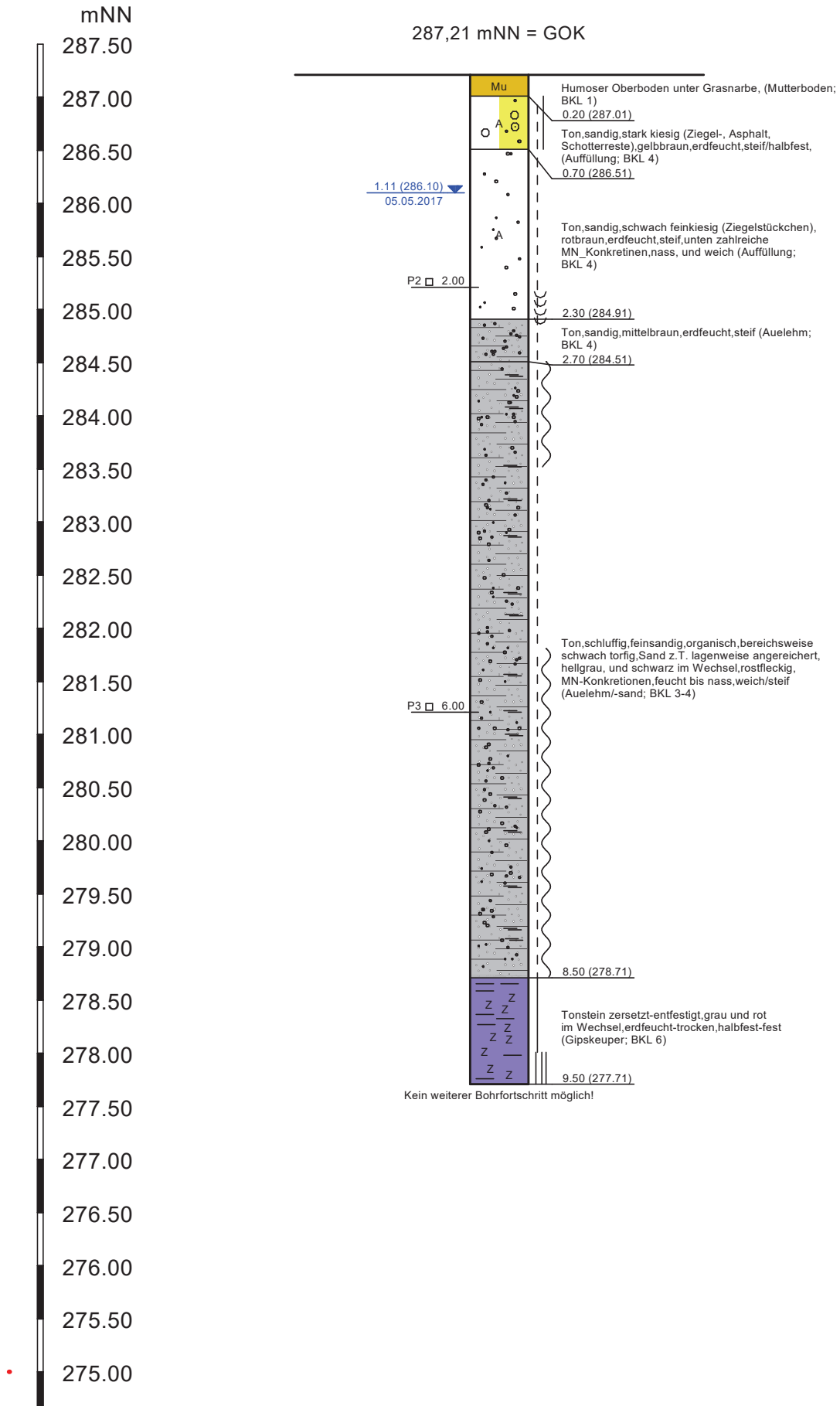


A. Ruch Dipl.-Geol. (BDG) Büro für Baugeologie  Hessestraße 8, 73663 Berglen Tel.: 07195 / 700228; Fax: 700229	Fotodokumentation BS 1  Baugebiet "Hofkammerstraße" 71364 Winnenden-Birkmannsw.	Projekt-Nr.: 17015 Anlage-Nr.: 2.1.1  Bearbeiter: ru
--	---	---



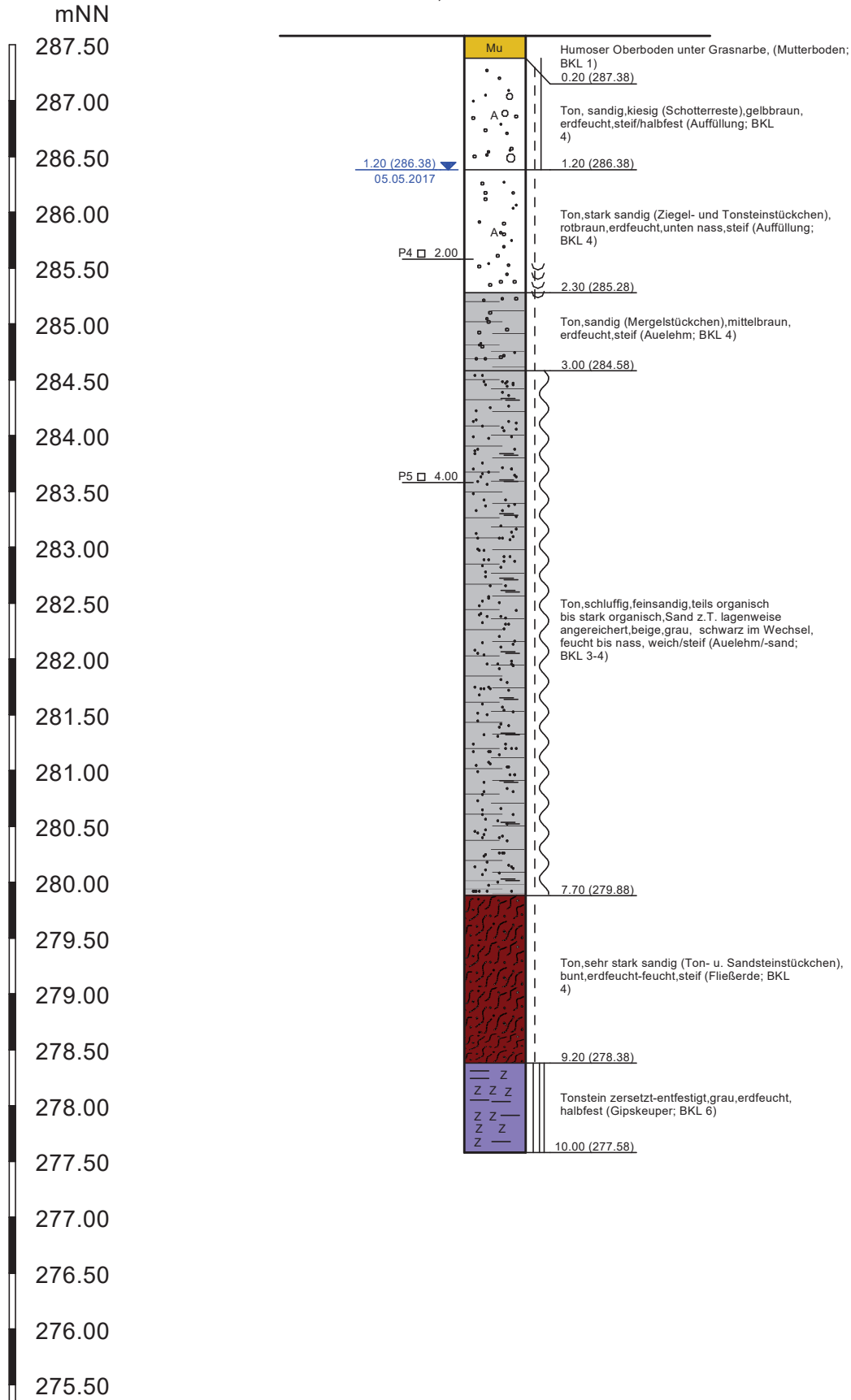
BS 2

287,21 mNN = GOK



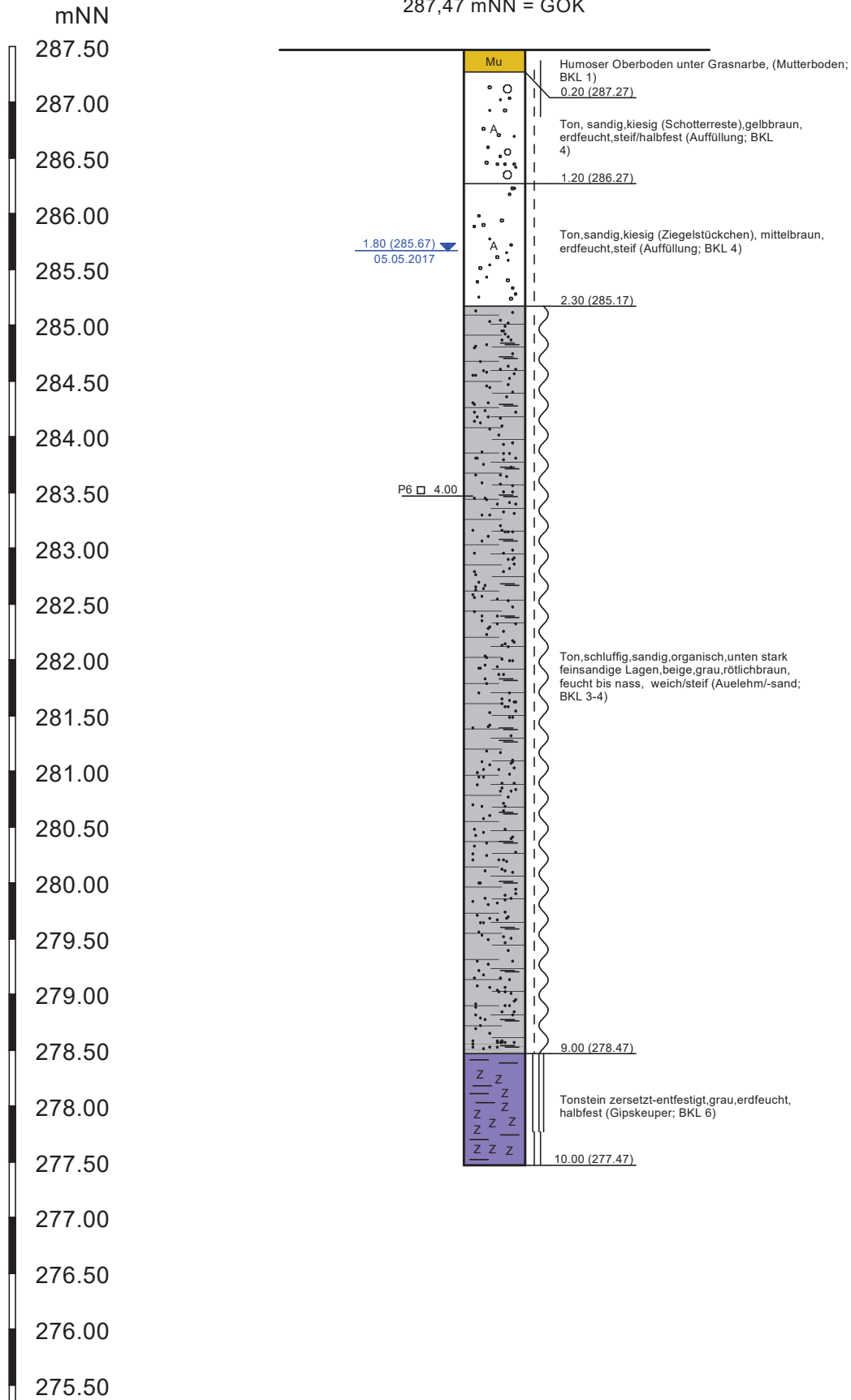
BS 3

287,58 mNN = GOK



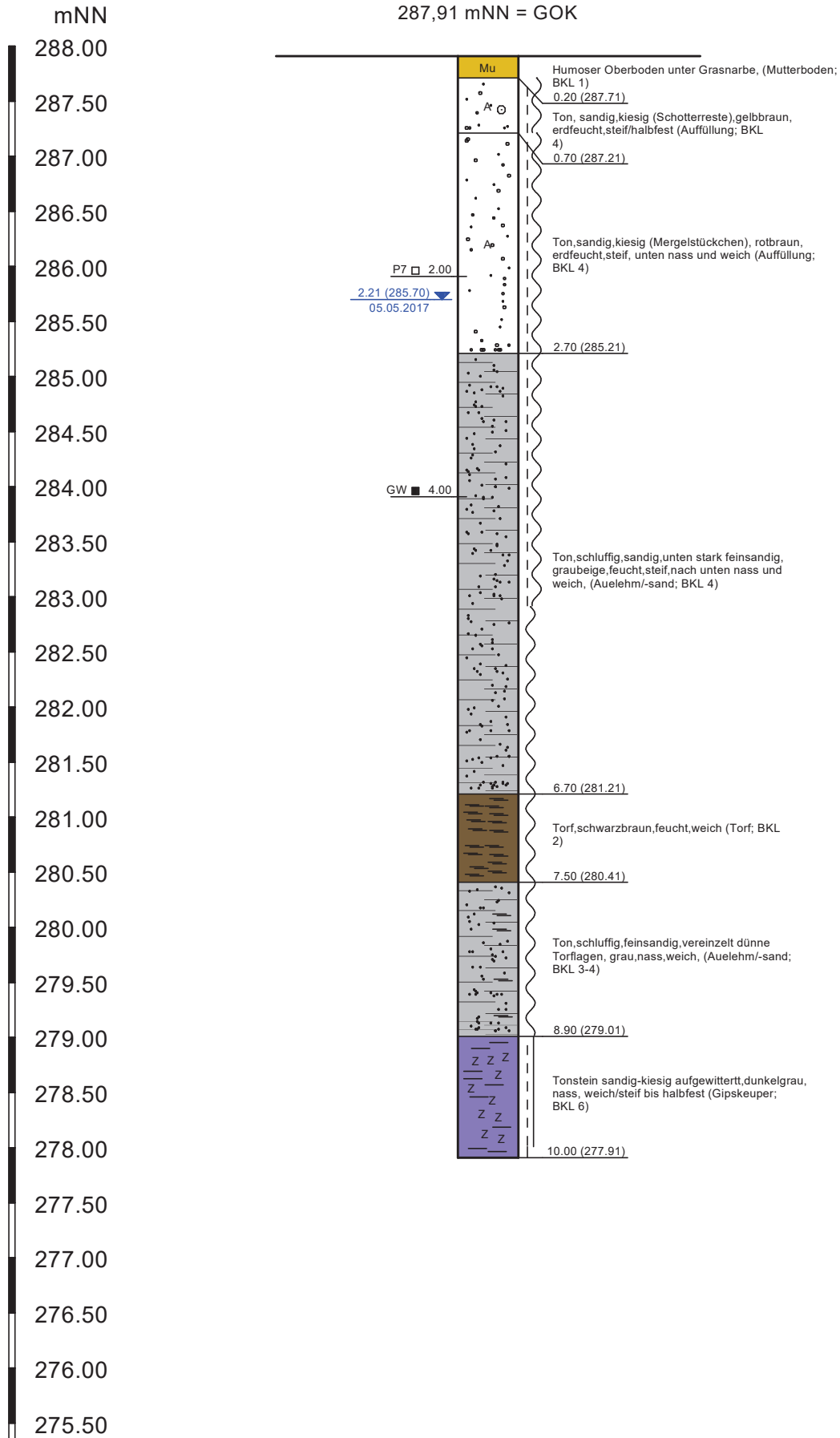
## BS 4

287,47 mNN = GOK

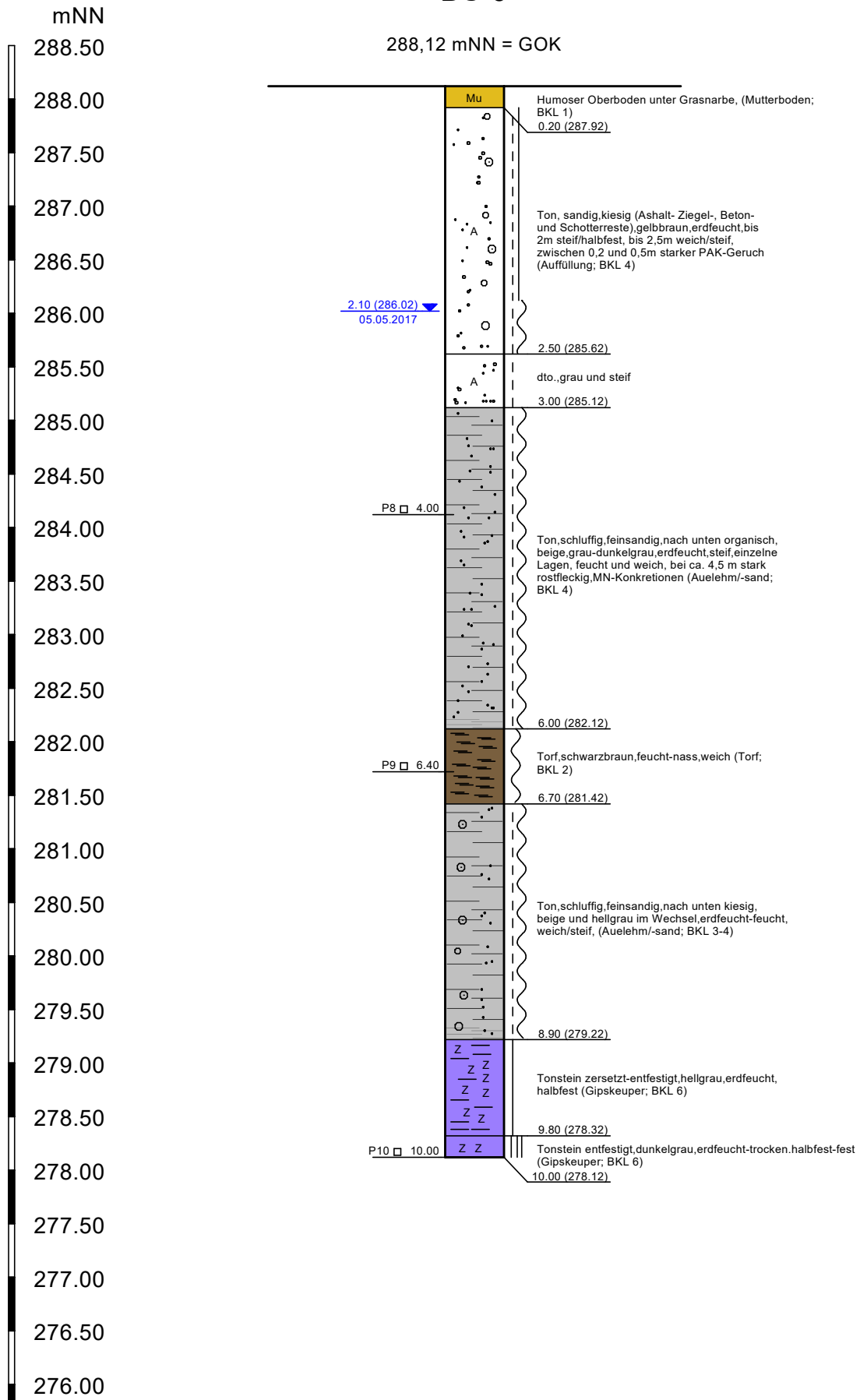




BS 5



BS 6



<p>A. Ruch Dipl.-Geol. (BDG)          Büro für Baugeologie</p> <p>Hessestraße 8, 73663 Berglen          Tel.: 07195 / 700228; Fax: 700229</p>	<p>Fotodokumentation          BS 6</p> <p>Baugebiet "Hofkammerstraße"          71364 Winnenden-Birkmannsw.</p>	<p>Projekt-Nr.: 17015          Anlage-Nr.: 2.6.1</p> <p>Bearbeiter: ru</p>
---	--	--



Starker Teergeruch (Asphaltreste, ca. 10 cm stark)

0,0 m

2,0 m

4,0 m

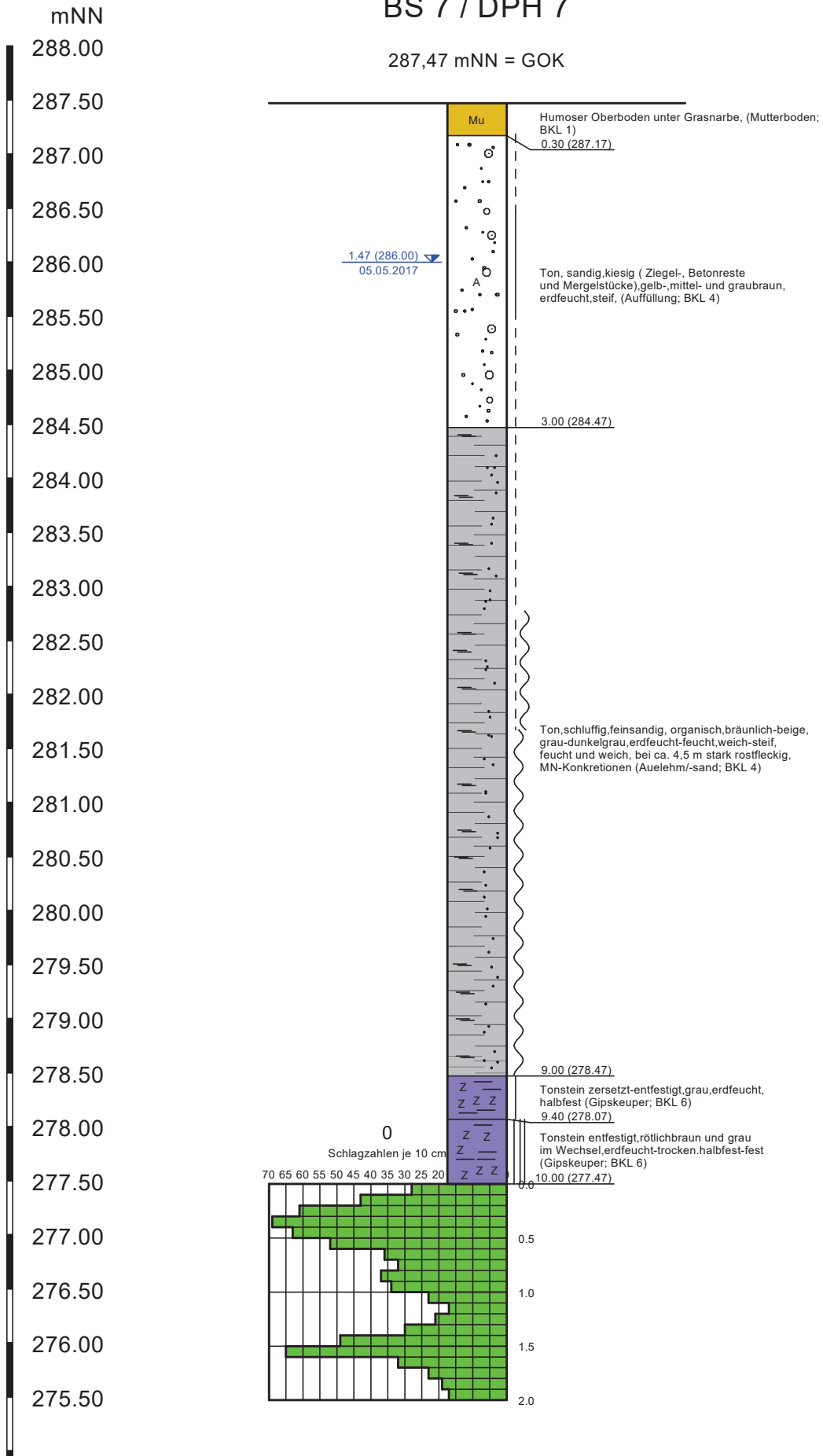
6,0 m

8,0 m

10,0 m

BS 7 / DPH 7

287,47 mNN = GOK

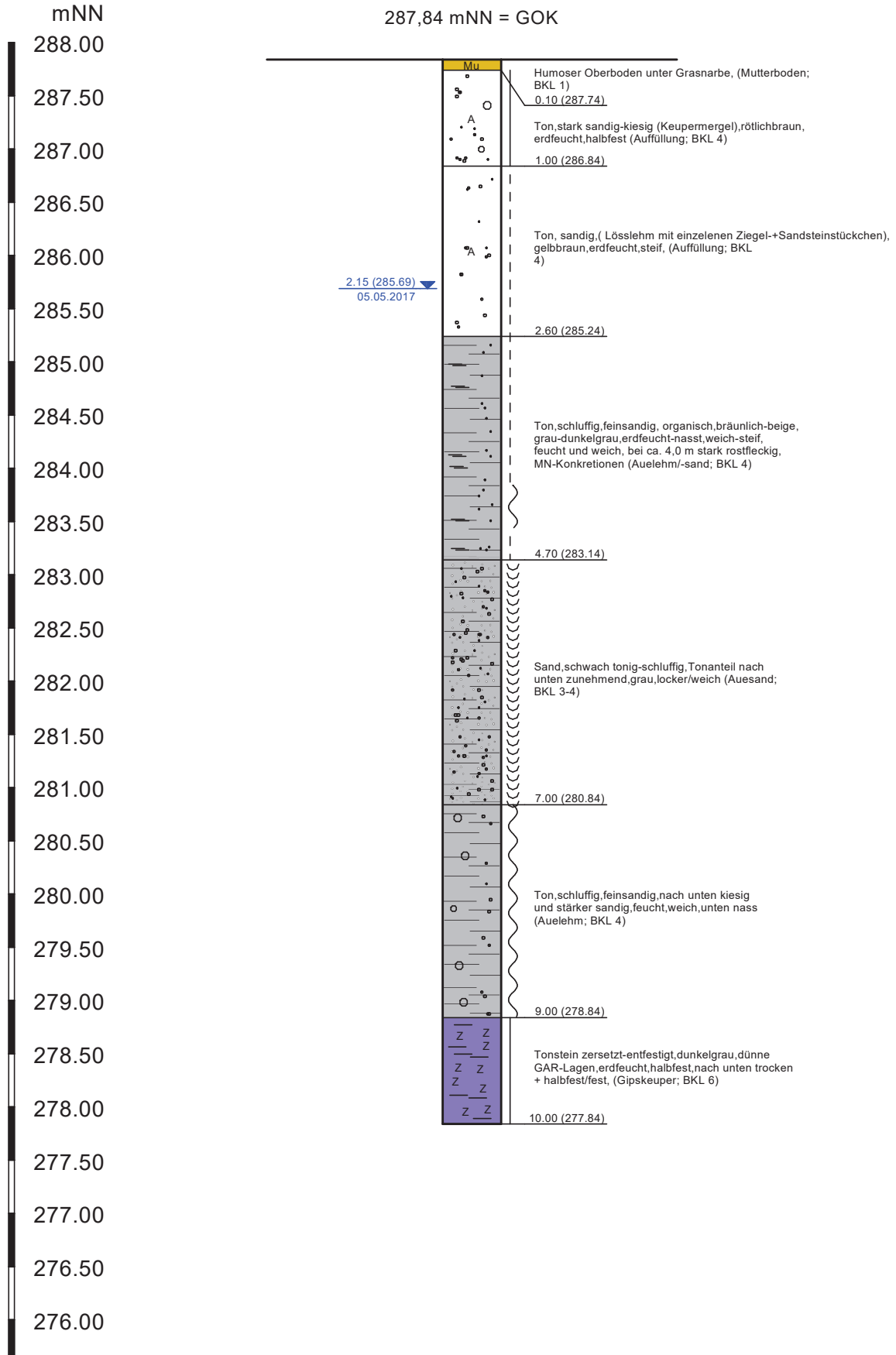




A. Ruch Dipl.-Geol. (BDG) Büro für Baugologie  Hessestraße 8, 73663 Berglen Tel.: 07195 / 700228; Fax: 700229	Fotodokumentation BS 7  Baugebiet "Hofkammerstraße" 71364 Winnenden-Birkmannsw.	Projekt-Nr.: 17015 Anlage-Nr.: 2.7.1  Bearbeiter: ru
---	---	---



### BS 8





A. Ruch Dipl.-Geol. (BDG) Büro für Baugeologie Hessestraße 8, 73663 Berglen Tel.: 07195 / 700228; Fax: 700229	Chem. Analytik Auswertung gem. VwV Baugebiet "Hofkammerstraße" 71364 Winnenden-Birkmannsw.	Projekt-Nr.: 17015
		Anlage-Nr.: 4.1
		Bearbeiter: ru

Probe-Nr. / -art:	Mischprobe (BS 1-3)	Mischprobe (BS 4, 5, 7, 8)
Entnahmedatum:	04.+05..05.2017	04.+05..05.2017
Entnahmestelle:	BS 1-3	BS 4, 5, 7, 8
Entnahmetiefe:	0,0 -3,0	0,0 -3,0
Material / Bodenklasse:	Lehmige Auffüllung / BKL 4	Lehmige Auffüllung / BKL 4

Auswertung chem. Analytik Bodenproben gem. VwV										
Parameter	Probe-Nr.:		Zuordnungswerte - VwV Boden ( Lehm / Schluff )							
	BS1-3	BS4,5,7,8	Z0	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z.2		
Allgemein und Anionen										
pH-Wert <sup>1)</sup>		8,2	8,0	6,5 - 9,5			6 - 12	5,5 - 12		
Leitfähigkeit <sup>1)</sup>	µS/cm	140	160	250			1500	2000		
Phenolindex	µg/l	<10	<10	20			40	100		
Chlorid	mg/l	<3,0	<3,0	30			50	100		
Sulfat	mg/l	4,4	7,5	50			100	150		
Schwermetalle Feststoff										
Arsen	mg/kg	8,3	8,8	15			45	150		
Blei	mg/kg	16	19	70	100	140	210	700		
Cadmium	mg/kg	<0,4	<0,4	1,0			3,0	10		
Chrom	mg/kg	30	28	60	100	120	180	600		
Kupfer	mg/kg	22	19	40	60	80	120	400		
Nickel	mg/kg	22	22	50	70	100	150	500		
Thallium	mg/kg	<0,5	<0,5	0,7			2,1	7,0		
Quecksilber	mg/kg	<0,1	<0,1	0,5	1,0		1,5	5,0		
Zink	mg/kg	51	54	150	200	300	450	1500		
Cyanide	mg/kg	<0,1	<0,1	-	-	-	3,0	10		
Schwermetalle Eluat										
Arsen	µg/l	<3,0	<3,0	-	14		20	60		
Blei	µg/l	<10	<10	-	40		80	200		
Cadmium	µg/l	<1,0	<1,0	-	1,5		3,0	6,0		
Chrom	µg/l	<10	<10	-	12,5		25	60		
Kupfer	µg/l	<10	<10	-	20		60	100		
Nickel	µg/l	<10	<10	-	15		20	70		
Thallium	µg/l	-	-	-	-	-	-	-		
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	-	0,5		1,0	2,0		
Zink	µg/l	<25	<25	-	150		200	600		
Cyanide	µg/l	<5,0	<5,0	5,0			10	20		
Organische Parameter Feststoff										
EOX	mg/kg	<0,5	<0,5	1,0			3,0	10		
KW(C10-22)	mg/kg	<50	<50	100	200		300	1000		
KW(C10-40)	mg/kg	<50	<50	-	400		600	2000		
BTEX	mg/kg	0,014	0,013	1,0						
LHKW	mg/kg	<0,01	<0,01	1,0						
PCB	mg/kg	<0,01	<0,01	0,05	0,10	0,15		0,50		
PAK	mg/kg	2,8	88	3,0			9,0	30		
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,27	3,5	0,3	0,6	0,9		3,0		
<b>Qualitätsstufe/Einbaukonfiguration</b>		<b>Z0</b>	<b>&gt; Z2</b>							<b>&gt;Z2</b>

1) Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium!



A. Ruch Dipl.-Geol. (BDG) Büro für Baugeologie Hessestraße 8, 73663 Berglen Tel.: 07195 / 700228; Fax: 700229	Chem. Analytik Auswertung gem. VwV	Projekt-Nr.: 17015 Anlage-Nr.: 4.2
	Baugebiet "Hofkammerstraße" 71364 Winnenden-Birkmannsw.	Bearbeiter: ru

Probe-Nr. / -art:	Mischprobe (BS 6)
Entnahmedatum:	04.+05..05.2017
Entnahmestelle:	BS 6
Entnahmetiefe:	0,0 -3,0
Material / Bodenklasse:	Lehmige Auffüllung / BKL 4

<b>Auswertung chem. Analytik Bodenproben gem. VwV</b>									
Parameter	Probe-Nr.:		Zuordnungswerte - VwV Boden ( Lehm / Schluff )						
	BS 6	-	Z0	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z.2	
<b>Allgemein und Anionen</b>									
pH-Wert <sup>1)</sup>		7,6	6,5 - 9,5			6 - 12	5,5 - 12		
Leitfähigkeit <sup>1)</sup>	µS/cm	370	250			1500	2000		
Phenolindex	µg/l	11	20			40	100		
Chlorid	mg/l	<3,0	30			50	100		
Sulfat	mg/l	94	50			100	150		
<b>Schwermetalle Feststoff</b>									
Arsen	mg/kg	8,2	15			45	150		
Blei	mg/kg	17	70	100	140	210		700	
Cadmium	mg/kg	<0,4	1,0			3,0	10		
Chrom	mg/kg	20	60	100	120	180		600	
Kupfer	mg/kg	17	40	60	80	120		400	
Nickel	mg/kg	19	50	70	100	150		500	
Thallium	mg/kg	<0,5	0,7			2,1	7,0		
Quecksilber	mg/kg	<0,1	0,5	1,0		1,5		5,0	
Zink	mg/kg	46	150	200	300	450		1500	
Cyanide	mg/kg	<0,1	-	-	-	3,0		10	
<b>Schwermetalle Eluat</b>									
Arsen	µg/l	<3,0	-	14		20	60		
Blei	µg/l	<10	-	40		80	200		
Cadmium	µg/l	<1,0	-	1,5		3,0	6,0		
Chrom	µg/l	<10	-	12,5		25	60		
Kupfer	µg/l	<10	-	20		60	100		
Nickel	µg/l	<10	-	15		20	70		
Thallium	µg/l	-	-	-	-	-	-		
Quecksilber	µg/l	<0,1	-	0,5		1,0	2,0		
Zink	µg/l	<25	-	150		200	600		
Cyanide	µg/l	<5,0	5,0			10	20		
<b>Organische Parameter Feststoff</b>									
EOX	mg/kg	<0,5	1,0			3,0	10		
KW(C10-22)	mg/kg	<50	100	200		300	1000		
KW(C10-40)	mg/kg	69	-	400		600	2000		
BTEX	mg/kg	<0,01	1,0						
LHKW	mg/kg	<0,01	1,0						
PCB	mg/kg	<0,01	0,05	0,10	0,15		0,50		
PAK	mg/kg	270	3,0			9,0	30		
Benzo(a)pyren	mg/kg	18	0,3	0,6	0,9		3,0		
<b>Qualitätsstufe/Einbaukonfiguration</b>		<b>&gt; Z2</b>						<b>&gt;Z2</b>	

1) Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium!



Analytik im Wasser

Auftraggeber: Büro für Baueologie Axel Ruch, Hessestraße 8, 73663 Berglen  
 Projekt: 17015  
 Projektbearbeiter: Herr Ruch  
 Probenahme: durch Auftraggeber  
 Bearbeitungszeitraum: 09.05. - 18.05.2017

Untersuchungsbefund:

Parameter	GW- Probe	Dimension
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe: PAK		
Naphthalin	0,39	µg/l
Acenaphthylen	0,02	µg/l
Acenaphthen	0,01	µg/l
Fluoren	0,04	µg/l
Phenanthren	0,15	µg/l
Anthracen	0,02	µg/l
Fluoranthren	0,08	µg/l
Pyren	0,05	µg/l
Benzo(a)anthracen	0,01	µg/l
Chrysen	< 0,01	µg/l
Benzo(b)fluoranthren	< 0,01	µg/l
Benzo(a)pyren	0,01	µg/l
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,01	µg/l
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01	µg/l
Benzo(ghi)perylen	0,01	µg/l
<b>Summe PAK 15* (ohne Naphthalin)</b>	<b>0,40</b>	<b>µg/l</b>

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgränze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.  
 Analytik: PAK: DIN 38407 F 15, GC-MS



Analytik im Wasser

Auftraggeber: Büro für Baueologie Axel Ruch, Hessestraße 8, 73663 Berglen  
 Projekt: 17015  
 Projektbearbeiter: Herr Ruch  
 Probenahme: durch Auftraggeber  
 Bearbeitungszeitraum: 09.05. - 18.05.2017

Untersuchungsbefund:

Parameter	GW- Probe	Dimension
pH-Wert bei 18°C	7,6	—
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	2,5	mg/l
Ammonium	0,77	mg/l
Calcium	170	mg/l
Magnesium	44	mg/l
Gesamthärte	34	°dH
Kalklösende Kohlensäure	< 15	mg CO <sub>2</sub> /l
Chlorid	3,4	mg/l
Sulfat	12	mg/l
Sulfid	< 0,10	mg/l
<b>Beurteilung nach DIN 4030</b>	<b>Nicht angreifend</b>	<b>—</b>

Analytik: pH-Wert: DIN 38404 C 5  
 KMnO<sub>4</sub>-Verbrauch: DIN EN 8467  
 Ammonium: DIN 38406 F 5  
 Calcium/Magnesium: DIN EN 850 11885  
 Kalklösende Kohlensäure: DIN 38404 C 10  
 Chlorid/Sulfat: DIN EN ISO 10304  
 Sulfid: DIN 38405 D 27

Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	GW- Probe
Labornummer:	1705073-1
Matrix:	Wasser
Probenbehälter:	1l Glasflasche + 0,25l Glasschliffflasche + 0,1l Glasflasche
Probenmenge:	1,35l

Probenahme und Erstellung von Analysen	auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm	ANALYTIK-TEAM GmbH		Daimler Str. 6 70736 Fellbach-Cottlingen Tel. 0711/95 19 42-0 Fax 0711/95 19 42-42 info@analytik-team.de www.analytik-team.de
--	---	--------------------	--	--

**Analytik gemäß der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 im Feststoff**

Auftraggeber: Büro für Baugelologie Axel Ruch, Hessestraße 8, 73663 Berglen  
 Projekt: 17015  
 Projektbearbeiter: Herr Ruch  
 Probenahme: durch Auftraggeber  
 Bearbeitungszeitraum: 09.05. - 18.05.2017

**Untersuchungsbefund:**

Parameter	MP BS 1-3	MP BS 4-5+ BS 7-8	BS 6	Dimension
<b>Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe: PAK 16</b>				
Naphthalin	0.01	4.7	0.46	mg/kg TS
Acenaphthylen	0.02	0.56	0.47	mg/kg TS
Acenaphthen	0.02	2.3	5.1	mg/kg TS
Fluoren	0.02	7.6	7.6	mg/kg TS
Phenanthren	0.19	23	42	mg/kg TS
Anthracen	0.09	6.4	11	mg/kg TS
Fluoranthren	0.50	13	53	mg/kg TS
Pyren	0.37	8.8	34	mg/kg TS
Benzo(a)anthracen	0.18	4.8	20	mg/kg TS
Chrysen	0.44	5.0	25	mg/kg TS
Benzo(b)fluoranthren	0.44	5.5	31	mg/kg TS
Benzo(a)pyren	0.27	3.5	18	mg/kg TS
Dibenz(a,h)anthracen	0.05	0.40	4.3	mg/kg TS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.13	1.3	10	mg/kg TS
Benzo(ghi)perylene	0.10	0.75	6.4	mg/kg TS
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>2.8</b>	<b>88</b>	<b>270</b>	<b>mg/kg TS</b>
<b>Polychlorierte Biphenyle: PCB</b>				
PCB 28	< 0.01	< 0.01	< 0.01	mg/kg TS
PCB 52	< 0.01	< 0.01	< 0.01	mg/kg TS
PCB 101	< 0.01	< 0.01	< 0.01	mg/kg TS
PCB 138	< 0.01	< 0.01	< 0.01	mg/kg TS
PCB 153	< 0.01	< 0.01	< 0.01	mg/kg TS
PCB 180	< 0.01	< 0.01	< 0.01	mg/kg TS
<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0.01</b>	<b>&lt; 0.01</b>	<b>&lt; 0.01</b>	<b>mg/kg TS</b>

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.  
 Analytik: PAK: DIN ISO 15287  
 PCB: DIN EN 15308

Probenahme und Erstellung von Analysen	auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm	ANALYTIK-TEAM GmbH		Daimler Str. 6 70736 Fellbach-Cottlingen Tel. 0711/95 19 42-0 Fax 0711/95 19 42-42 info@analytik-team.de www.analytik-team.de
--	---	--------------------	--	--

**Analytik gemäß der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 im Feststoff**

Auftraggeber: Büro für Baugelologie Axel Ruch, Hessestraße 8, 73663 Berglen  
 Projekt: 17015  
 Projektbearbeiter: Herr Ruch  
 Probenahme: durch Auftraggeber  
 Bearbeitungszeitraum: 09.05. - 18.05.2017

**Untersuchungsbefund:**

Parameter	MP BS 1-3	MP BS 4-5+ BS 7-8	BS 6	Dimension
Dichlormethan	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
trans-1,2-Dichlorethen	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
1,1-Dichlorethan	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
Trichlormethan	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
1,1,1-Trichlorethan	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
Tetrachlormethan	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
Trichlorethen	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
Tetrachlorethen	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
<b>Summe LHKW*</b>	<b>&lt; 0,010</b>	<b>&lt; 0,010</b>	<b>&lt; 0,010</b>	<b>mg/kg TS</b>
Benzol	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
Toluol	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
Ethylbenzol	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
m/p-Xylol	0,014	0,013	< 0,010	mg/kg TS
o-Xylol	< 0,010	< 0,010	< 0,010	mg/kg TS
<b>Summe BTEX*</b>	<b>0,014</b>	<b>0,013</b>	<b>&lt; 0,010</b>	<b>mg/kg TS</b>

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.  
 Analytik: LHKW: DIN EN ISO 10301, GC-CCO  
 BTEX: DIN 38407-9, GC-FID

Probenahme und Erstellung von Analysen	auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm	ANALYTIK-TEAM GmbH		Daimler Str. 6 70736 Fellbach-Cottlingen Tel. 0711/95 19 42-0 Fax 0711/95 19 42-42 info@analytik-team.de www.analytik-team.de
--	---	--------------------	--	--

**Analytik gemäß der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 im Feststoff**

Auftraggeber: Büro für Baugelologie Axel Ruch, Hessestraße 8, 73663 Berglen  
 Projekt: 17015  
 Projektbearbeiter: Herr Ruch  
 Probenahme: durch Auftraggeber  
 Bearbeitungszeitraum: 09.05. - 18.05.2017

**Untersuchungsbefund:**

Parameter	MP BS 1-3	MP BS 4-5+ BS 7-8	BS 6	Dimension
Extrah. org. Halogenverb. EOX	< 0.50	< 0.50	< 0.50	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	< 50	< 50	< 50	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe C <sub>13</sub> -C <sub>16</sub>	< 50	< 50	69	mg/kg TS
Cyanide, ges. CN <sup>-</sup>	< 0.10	< 0.10	< 0.10	mg/kg TS
<b>Schwermetalle:</b>				
Arsen	As 8,3	8,8	8,2	mg/kg TS
Blei	Pb 16	19	17	mg/kg TS
Cadmium	Cd < 0,40	< 0,40	< 0,40	mg/kg TS
Chrom, ges.	Cr 30	28	20	mg/kg TS
Kupfer	Cu 22	19	17	mg/kg TS
Nickel	Ni 22	22	19	mg/kg TS
Quecksilber	Hg < 0,10	< 0,10	< 0,10	mg/kg TS
Thallium	Tl < 0,50	< 0,50	< 0,50	mg/kg TS
Zink	Zn 51	54	46	mg/kg TS

Analytik: EOX: DIN 38117  
 Cyanide, ges.: ISO 11282  
 Quecksilber: DIN EN ISO 12846  
 NiV-GC: Säureaufschluss: DIN EN 13639  
 Metalle außer Hg: DIN EN 13657  
 DIN EN ISO 11885

Probenahme und Erstellung von Analysen	auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm	ANALYTIK-TEAM GmbH		Daimler Str. 6 70736 Fellbach-Cottlingen Tel. 0711/95 19 42-0 Fax 0711/95 19 42-42 info@analytik-team.de www.analytik-team.de
--	---	--------------------	--	--

**Analytik gemäß der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 im Eluat**

Auftraggeber: Büro für Baugelologie Axel Ruch, Hessestraße 8, 73663 Berglen  
 Projekt: 17015  
 Projektbearbeiter: Herr Ruch  
 Probenahme: durch Auftraggeber  
 Bearbeitungszeitraum: 09.05. - 18.05.2017

**Untersuchungsbefund:**

Parameter	MP BS 1-3	MP BS 4-5+ BS 7-8	BS 6	Dimension	
pH-Wert	bei 25°C	8,2	8,0	7,6	---
Leitfähigkeit	bei 25°C	140	160	370	µS/cm
Chlorid	Cl <sup>-</sup>	< 3,0	< 3,0	< 3,0	mg/l
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4,4	7,5	94	mg/l
Cyanide, ges.	CN <sup>-</sup>	< 5,0	< 5,0	< 5,0	µg/l
Phenolindex	PI	< 10	< 10	11	µg/l
<b>Schwermetalle:</b>					
Arsen	As	< 3,0	< 3,0	< 3,0	µg/l
Blei	Pb	< 10	< 10	< 10	µg/l
Cadmium	Cd	< 1,0	< 1,0	< 1,0	µg/l
Chrom, ges.	Cr	< 10	< 10	< 10	µg/l
Kupfer	Cu	< 10	< 10	< 10	µg/l
Nickel	Ni	< 10	< 10	< 10	µg/l
Quecksilber	Hg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	µg/l
Zink	Zn	< 25	< 25	< 25	µg/l

Analytik: Essig: DIN EN 12427-4  
 Leitfähigkeit: DIN EN 27888  
 Cyanide, ges.: DIN 38405-13  
 Quecksilber: DIN EN ISO 12846  
 pH-Wert: Chemt. Datab.: DIN 38404-5  
 Phenolindex: DIN 38409-16  
 Metalle außer Quecksilber: DIN EN ISO 11885

**Probeninformationen:**

Probenbezeichnung:	MP BS 1-3	MP BS 4-5+ BS 7-8	BS 6
Labornummer:	1705073-2	1705073-3	1705073-4
Matrix:	Feststoff	Feststoff	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher
Probenmenge:	MP aus 3 Pr.	MP aus 4 Pr.	0,5kg

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die ausgangswise Verfüllfähigkeit, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2005.

Fellbach, den 18. Mai 2017  
 Analytik-Team GmbH



Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.