

**WPW Geoconsult Südwest GmbH**  
Büro Mannheim  
Mallaustraße 61  
68219 Mannheim

Telefon 0621/30 09 93-0  
Telefax 0621/30 09 93-20  
E-Mail [mannheim@wpwgeo-sw.de](mailto:mannheim@wpwgeo-sw.de)  
[www.wpwgeo-sw.de](http://www.wpwgeo-sw.de)

# Geotechnischer Bericht

---

**Objekt:** **BV Bad Schönborn**

**Auftraggeber:** **Industrie Consult  
Am Oberen Luisenpark 9  
68165 Mannheim**

**Auftrag Nr.:** **18.42010.48**

**Datum:** **30.11.2018**

42010.48\_g.docx

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	1
2	Vorhandene Unterlagen und Beschreibung der Baumassnahme	1
3	Beschreibung der Baugrundverhältnisse	1
3.1	Geländebeschreibung und Aufschlussprogramm	1
3.2	Bodenverhältnisse	2
3.3	Hydrogeologische Verhältnisse	4
3.4	Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeitsklassen	4
3.5	Bodenkenngrößen	5
4	Beurteilung der Baugrundverhältnisse	6
5	Gründung des Neubaus	7
5.1	Nicht unterkellerte Gebäude	7
5.2	Unterkellerte Gebäude	8
6	Bauwerkshinterfüllung, Abdichtung, Drainage	9
7	Hinweise zur Konstruktion	9
8	Hinweise zur Durchführung	10
8.1	Baugruben bei Unterkellerung	10
8.2	Grundwasserhaltung	10
8.3	Einteilung in Homogenbereiche	11

## ANLAGEN

0	Legende
1	Übersichtslageplan
2	Lageplan
3	Einzelprofile
4	Geotechnische Laborversuche

## VERTEILER

Industrie Consult  
Am Oberen Luisenpark 9  
68165 Mannheim

1 – fach und als pdf

## **1 EINFÜHRUNG**

In der Gemeinde Bad Schönborn ist der Neubau mehrerer Wohneinheiten am östlichen Ufer des Kraichbachs geplant. In diesem Zusammenhang werden Angaben zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen sowie zum Trag- und Verformungsverhalten der anstehenden Böden benötigt. Die WPW Geoconsult Südwest GmbH wurde mit der Durchführung von Geotechnischen Untersuchungen und der Erarbeitung eines Geotechnischen Berichts beauftragt.

## **2 VORHANDENE UNTERLAGEN UND BESCHREIBUNG DER BAUMASSNAHME**

Für die Ausarbeitung des Berichts stand ein Lageplan (Städtebaulicher Entwurf, zum Bebauungsplan „Mühlen-Insel“, M 1:500, Datum 06.10.2017, Sternemann und Glup, Sinsheim) für das Bauvorhaben zur Verfügung. Demnach sind vier Wohneinheiten geplant. Drei davon liegen am östlichen Ufer des Kraichbachs und eine an der Bachstraße. Gemäß der Angaben des AG besitzen die Gebäude zwei oder drei Geschosse. Im Grundriss sind sie 10 m bis 15 m breit und 15 m bis 20 m lang.

Ob sie unterkellert sein werden, ist noch unklar. Im Falle einer Unterkellerung wird die Bauwerkssohle in einer Tiefe von 3,0 m u. GOK angenommen.

## **3 BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE**

### **3.1 Geländebeschreibung und Aufschlussprogramm**

Das Baufeld befindet sich zwischen der Bachstraße und dem von Süden nach Norden fließenden Kraichbach in Bad Schönborn (Anlage 2). Es liegt größtenteils am östlichen Ufer des Kraichbachs und wird durch einen geplanten, 5 m breiten Gewässerrandstreifen am Ufer vom Bach getrennt.

Das Gelände am Ufer fällt leicht von Westen nach Osten ab. Es liegt dort etwa 1,5 m bis 2,0 m höher als der Bereich an der Straße. Die Sohle des Kraichbachs befindet sich in einer Tiefe von 1,5 m bis 1,8 m unter der GOK am Ufers. Das Wasser im Bach ist derzeit 0,4 m tief.

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden im Baufeld vier Sondierbohrungen (**BS**) und vier Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (**DPH**) bis in eine Tiefe von 8 m u. GOK durchgeführt. Die Lage der Ansatzpunkte kann dem Lageplan der Anlage 2 entnommen werden. Das Ergebnis der Baugrunderkundung ist zeichnerisch in Einzelprofilen in der Anlage 3 dargestellt.

Außerdem wurden noch zwei Sondierbohrungen zur Beprobung der Bodenmaterialien für die umwelttechnische Untersuchung im Bereich zwischen BS 4 und BS 7 bis in eine Tiefe von 3 m u. GOK durchgeführt. Die Bohrkerns bzw. Proben sind an den AG übergeben und in der Anlage 3 nicht eingetragen worden.

Zur bautechnischen sowie geotechnischen Klassifikation der erkundeten Böden wurden im bodenmechanischen Labor die nachfolgend aufgeführten Laborversuche (Indexversuche) durchgeführt.

- Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes nach DIN 18121
- Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122
- Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

Das detaillierte Ergebnis der bodenmechanischen Laborversuche und der Grundwasseruntersuchung kann der Anlage 3 und 4 entnommen werden.

### 3.2 Bodenverhältnisse

Gemäß den durchgeführten Untersuchungen lässt sich der Baugrund in folgende Schichten gliedern:

	Oberboden
	Auffüllung (Sand)
	Auffüllung (Schluff)
	Auffüllung (Ton)

---

	Auffüllung (organischer Ton)
	Ton
	organischer Ton
	Sand
	Kies

Das Erkundungsergebnis zeigt, dass sich das Baufeld bereichsweise im alten Bett des Kraichbachs befindet. Der Baugrund ist insgesamt inhomogen.

Das Baufeld ist am Ufer mit Sträuchern und Gräsern bewachsen. Unter dem ca. 10 cm mächtigen Mutterboden wurden Auffüllungen bis in eine Tiefe von 4,9 m u. GOK aufgeschlossen.

Die Auffüllungen sind zunächst bis in eine Tiefe von ca. 2,0 m u. GOK aus steifem bis halbfestem Schluff (Löss) und Ton zusammengesetzt. Im südlichen Bereich (BS 5) setzt sie sich bis zu einer Tiefe von 2,0 m u. GOK aus steifem Schluff und anschließend bis 4,0 m u. GOK aus stark feinkornhaltigem Sanden zusammen. Im nördlichen Bereich am Ufer (BS 1) ist organischer Ton (umgelagerte Bachablagerung), der in einer Tiefe von 2,0 m bis 3,7 m u. GOK aufgeschlossen wurde, zwischen die bindigen und sandigen Auffüllungen geschaltet.

Unter den Auffüllungen wurden im Bereich nahe zum Bach (BS 1, BS 5) Sande bis zur Aufschlussendtiefe aufgeschlossen, die mitteldicht bis dicht gelagert sind.

Im Bereich neben den Parkplätzen (BS 4) steht unter den Auffüllungen weicher Ton bis 4,0 m u. GOK an. Der Ton ist mittel bis ausgeprägt plastisch, und er besitzt einen Humusanteil von bis zu 8,2%. Unter diesen Ton wurden organische Tone (Bachablagerungen) bis zu einer Tiefe von 7,2 m u. GOK aufgeschlossen. Die organischen Tone besitzen einen Humusanteil zwischen 16,6% und 24,4%. Unter den Bachablagerungen stehen zunächst schwach feinkörnige bis feinkörnige Kiese mit einer Mächtigkeit von 0,6 m bis 0,8 m an. Anschließend wurde wieder Ton bis zur Endtiefe aufgeschlossen. Dieser ist überwiegend halbfest und besitzt eine ausgeprägte Plastizität.

Der Bereich an der Straße ist mit einer ca. 10 cm mächtigen Schwarzdecke befestigt, die von Auffüllungen bis in eine Tiefe von 2,0 m u. GOK unterlagert ist. Die Auffüllungen setzen sich bis zu einer Tiefe von 0,4 m u. GOK aus feinkornfreien Sanden und darunter aus weichem bis steifem Ton zusammen. Der Ton ist ausgeprägt plastisch.

Im tieferen Bereich stimmt der Baugrund hier mit den Verhältnissen in der oben erwähnten BS 4 überein. Unter den Auffüllungen schließt sich erneut eine Bachablagerung (organ. Ton) bis zu einer Tiefe von 5,6 m u. GOK an. Der Bachablagerung folgen eine 1,2 m mächtige Kiesschicht und anschließend halbfester Ton bis zur Aufschlussendtiefe.

### 3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Im Rahmen der Erkundung wurde Grundwasser in einer Tiefe zwischen 1,2 m u. GOK und 5,1 m u. GOK festgestellt, was einer Tiefenlage zwischen 105,3 mNN und 106,6 mNN entspricht. Angesichts der Lage zum Kraichbach kann der **maximale Grundwasserstand** auf die Höhe der Geländeoberkante angesetzt werden. Der **bauzeitliche Grundwasserstand** kann in einer Tiefe von 1,0 m unter der Straßenoberkante ( $\text{GW}_{\text{bau}} = 107,5 \text{ mNN}$ ) angesetzt werden.

### 3.4 Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeitsklassen

Die aufgeschlossenen Schichten wurden den jeweiligen Bodengruppen nach DIN 18196:2006 und Bodenklassen nach alter DIN 18300:2002 und DIN 18301:2010 zugeordnet. Die Einstufung in die Frostempfindlichkeitsklassen erfolgte nach ZTVE-StB 17 Tabelle 3. Die Zuordnung entspricht der Schichtenzusammenfassung in den Aufschlussprofilen.

Tabelle 1: Bodengruppen, -klassen, Frostempfindlichkeitsklassen

Bodenart		Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300 / 18301	Frostempfindlich- keitsklasse ZTVE- StB 17
Oberboden	Mu	OH	1	2
Auffüllung	A	SE SU*	3 / BN 1 4 / BN 2	1 3
	A <sup>1)</sup>	UL	4 / BB 2	3
	A <sup>1)</sup>	TL, TM TA	4 / BB 2 5 / BB 2	3 2
	A <sup>1)</sup>	OT	1 / BB 2	2
Ton <sup>1)</sup>		TM TA	4 / BB 2 5 / BB 2-3	3 2
		OT	1 / BB 2	2
Organischer Ton <sup>1)</sup>		OT	1 / BB 2	2
Sand		SU	3 / BN 1	2
Kies		GU	3 / BN 1	2
		GU*	4 / BN 2	3

<sup>1)</sup> Fein- und gemischtkörnige Böden verändern ihre Konsistenz bereits bei geringer Veränderung des Wassergehaltes. Wasserentzug lässt sie rasch austrocknen und schrumpfen, Wasserzufuhr in die Bodenklasse 2 übergehen.

### 3.5 Bodenkenngrößen

Auf der Grundlage von Laborversuchen und Erfahrungswerten wurden den definierten Schichten Bodenkenngrößen zugeordnet. Es handelt sich dabei um charakteristische Werte im Sinne der DIN 1054/2010-12, die für Bemessungszwecke mit entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten zu beaufschlagen sind.

Tabelle 2: Bodenkenngrößen (charakteristische Werte)

Bodenart		Wichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte u.A. $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungswinkel $\phi'_k$ [°]	Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Auffüllungen	A	20	11	32,5	1	30
	A	19	9	27,5	5	8
	A	19	9	20	10	5
	A	15	5	17,5	3	3
Ton weich-steif halbfest		18	8	20	10	5-10
		19	9	20	15	10-15
Organischer Ton		15	5	17,5	5	3
Sand		20	11	32,5	1	40
Kies		20	11	32,5	1	50

Gemäß DIN 1998-1 (ehem. DIN 4149) liegt das Baufeld innerhalb der Erdbebenzone 0. Die großräumige Geologie führt zu einer Einstufung in die Untergrundklasse R. Der Baugrund ist der Baugrundklasse C zuzuordnen.

#### 4 BEURTEILUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Der Baugrund ist aufgrund der unregelmäßigen Verbreitung und Tiefe der alten Bachablagerung aus organischem Ton als inhomogen zu bezeichnen. Wie oben erwähnt liegt für die Bebauung nur ein Lageplan zur Verfügung. Ob sie unterkellert sein werden, ist auch unklar.

Unabhängig davon, ob eine Unterkellerung geplant wird oder nicht ist eine Flachgründung nicht zu empfehlen. Es muss entweder eine Tiefgründung erfolgen, um die weichen Schichten zu überbrücken, oder der Baugrund muss verbessert werden.

Für eine nicht unterkellerte Bebauung kommt die Gründung mit Bohrpfählen oder die Flachgründung mit einem verbesserten Baugrund (vermörtelte Schottersäule) in Frage. Für unterkellerte Gebäude ist eine Brunnengründung eine denkbare Variante.

## 5 GRÜNDUNG DES NEUBAUS

### 5.1 Nicht unterkellerte Gebäude

#### Gründung mit Mikropfählen

Die Mikropfähle ( $D \leq 0,3$  m) sind mit den nachfolgenden Eingangsparametern zu bemessen.

Die seitliche Bettung  $k_{s,k}$  ist mit den Werten für die Steifemoduln gemäß Tabelle 2 (oben) folgendermaßen zu ermitteln:

$$k_{s,k} = E_{s,k} / D$$

Hierin bedeuten:  $k_{s,k}$  = Bettungsmodul [ $\text{MN}/\text{m}^3$ ]  
 $E_{s,k}$  = Steifemodul [ $\text{MN}/\text{m}^2$ ]  
 $D$  = Pfahldurchmesser ( $D \leq 0,3$  m) [m]

Der Bettungsmodul ist bis 1,0 m unterhalb der Pfahlkopfplatte auf Null zu setzen. Danach ist der Bettungsmodul auf einer Strecke von 1 m linear bis auf den mit der obigen Formel errechneten Wert zu erhöhen.

Für die vertikale Tragfähigkeit kann der charakteristische Wert der Pfahlmantelreibung im halbfesten Ton ab einer Tiefe von 6,5 m u. GOK (102,0 mNN) in Ansatz gebracht werden mit:

$$q_{s,k} = 0,1 \text{ MN}/\text{m}^2$$

Ein zusätzlicher Pfahlspitzendruck darf nicht angesetzt werden. Auf der Baustelle sind die Pfähle im Beisein des Unterzeichners herzustellen.

#### Gründung auf verbessertem Baugrund

Die Verbesserung des Baugrundes bzw. die Verringerung der Setzungen kann durch eine Baugrundverbesserung mit vermörtelten Schottersäulen herbeigeführt werden.

Für die Bemessung der Schottersäulen kann je Säule eine aufnehmbare Last von 500 kN angenommen werden. Die endgültige Bemessung erfolgt i.d.R. durch die ausführende Firma.

Nach der Baugrundverbesserung kann die Gründung mit einer elast. gebetteten Bodenplatte erfolgen. Unterhalb der Bodenplatte ist ein Schotterpolster mit einer Mächtigkeit von 1 m einzubringen und zu verdichten (Tabelle 3), um die Lasten gleichmäßig zu verteilen.

Zwischen der Aushubsohle und dem Schotterpolster ist ein Geotextil der GRK 3 zu verlegen. Die erste Lage ist statisch zu verdichten, und die weiteren Lagen sind statisch und dynamisch zu verdichten.

*Tabelle 3: Material Schotterpolster*

<b>Bodengruppen nach DIN 18196</b>	GW, GI oder Schotter Lieferkörnung ZTV SoB-StB 04 (Fassung 07)
<b>Feinkornanteil <math>\leq 0,063</math> mm</b>	$\leq 5$ %
<b>Größtkorn</b>	45 mm
<b>Einbauwassergehalt</b>	$w \leq w_{Pr}$
<b>Schüttmächtigkeit</b>	$\leq 25$ cm
<b>Verdichtungsgrad</b>	$D_{Pr} \geq 100$ %

## 5.2 Unterkellerte Gebäude

Bei unterkellerten Gebäuden wird die Bauwerkssohle wie oben erwähnt in einer Tiefe von 3,0 m u. GOK angesetzt. In diesem Fall kann die Gründung auch mit Brunnenringen erfolgen.

Bei Brunnen mit einem Durchmesser von  $D \geq 1,5$  m kann ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,d} = 550$  kN/m<sup>2</sup> zugeordnet werden. Aufgrund des inhomogenen Baugrunds können die Setzungen zwischen 1 cm und 2 cm betragen. Die Brunnen sind bis 0,5 m unterhalb der Unterkante des organischen Tons und bis in eine Mindesttiefe von 6,5 m unter der Straßenoberkante (102,0 mNN) zu führen.

Die Herstellung der Brunnen unterhalb der Grundwasserspiegel erfordert erfahrendes und kompetentes Personal seitens der Baufirma.

## 6 BAUWERKSHINTERFÜLLUNG, ABDICHTUNG, DRÄNAGE

Die Hinterfüllungen der Arbeitsräume sind im Wesentlichen mit Fremdmassen zu erfolgen, welche die Anforderungen in der folgenden Tabelle erfüllt sind.

*Tabelle 4: Anforderung an die Ersatzmassen Hinterfüllung*

Bodengruppen nach DIN 18196	GW, GI, GU, SW, SI, SU
Feinkornanteil $\leq 0,063$ mm	$\leq 15$ %
Größtkorn	100 mm
Einbauwassergehalt	$w \leq w_{Pr}$
Schüttmächtigkeit	$\leq 30$ cm
Verdichtungsgrad	$D_{Pr} \geq 97$ %

Bei unterkellerten Gebäuden sind alle erdberührten Bauteile gegen Bodenfeucht und Grundwasser abzudichten (W2.1-E gemäß DIN 18533).

Bei nicht unterkellerten Gebäuden sind sie gegen Bodenfeuchte (W1.2-E) abzudichten. Außerdem ist noch bis in eine Mindesteinbindetiefe von 0,8 m unter GOK eine Frostschürze anzulegen.

## 7 HINWEISE ZUR KONSTRUKTION

Bei den im Kapitel 5 angegebenen Setzungen handelt es sich um mögliche Setzungen. Die wahrscheinlichen Setzungen betragen etwa 70% des angegebenen Betrags. Setzungsunterschiede können von Fundament zu Fundament auftreten.

## **8 HINWEISE ZUR DURCHFÜHRUNG**

### **8.1 Baugruben bei Unterkellerung**

Bei Unterkellerung können die Baugrubenwände mit einem max. Böschungswinkel von  $\beta = 45^\circ$  frei geböscht werden. Die Böschungen sind durch Baufolien vor negativen Witterungseinflüssen zu schützen. An der Böschungsschulter ist ein Streifen von 1,5 m Breite lastfrei zu halten.

Es wird darauf hingewiesen, dass die fast im ganzen Baufeldbereich anstehenden feinkörnigen sowie organischen Böden sehr empfindlich auf Wasserzutritt insbesondere in Verbindung mit mechanischer Beanspruchung (z.B. durch das Befahren mit Baumaschinen) reagieren. Bereits eine geringe Durchfeuchtung kann dann zu einer Aufweichung bzw. Verbreiung führen. Es wird deshalb empfohlen, zunächst eine Schutzschicht von ca. 0,3 m oberhalb der Grabensohle zu belassen und diese erst unmittelbar vor Einbau des Schotterpolsters (oder den Massen für die Herstellung einer Arbeitsebene) rückschreitend mit einem Glattlöffel von der Baugrubensohle zu entfernen. Das Befahren der Aushubsohlen mit Radfahrzeugen ist nicht zulässig. Die Aushubarbeiten sind nur bei trockener und frostfreier Witterung durchzuführen und auf eine Tagesleistung zu begrenzen.

### **8.2 Grundwasserhaltung**

Der Wasserstand im Kraichbach war zum Zeitpunkt der Erkundung von 1,5 m bis 4,0 m höher als der in den Bohrungen gemessene Grundwasserstand. Somit ist Kommunikation dem Wasserstand im Bach und dem Grundwasserstand im Baufeld sehr gedämpft.

Beim jetzigen Grundwasserstand ist unabhängig von einer Unterkellerung keine Grundwasserabsenkung erforderlich. Dann wird aber nach Vorliegen konkreter Planunterlagen eine Standsicherheitsbetrachtung der Bachböschung und der Baugrubenböschung erforderlich. Bei höheren Wasserständen bis zum Bemessungsgrundwasserstand kann die Baugrube mit Vakuumlansen in Kombination mit einer offener Wasserhaltung (z.B. Pumpensämpfe, Drainagegräben) trocken gelegt werden. Aufgrund der Inhomogenität des Baugrunds kann der Durchlässigkeitsbeiwert zwischen  $k_f \approx 10^{-5}$  m/s (Sande) und  $10^{-8}$  m/s (Tone) grob abgeschätzt werden.

Der Grundwasserstand ist bis mindestens 0,5 m unter der Aushubsohle abzusenken. Grundwasserhaltungsmaßnahmen sind genehmigungspflichtig. Hierzu bedarf es einer Dimensionierung der Grundwasserhaltung. Eine Verlegung der Ausführung der Arbeiten in die Herbst- und Wintermonate (i.d.R. Jahreszeiten mit niedrigen Grundwasserständen) ist vorteilhaft.

### 8.3 Einteilung in Homogenbereiche

Im vorliegenden Fall sind je nach Bauplanung in erdbautechnischen Prozessen Aushub, Wiedereinbau und Bohrarbeiten anzuführen. In der folgenden Tabelle sind die aufgeschlossenen Schichten den Homogenbereichen nach DIN 18300 und DIN 18301 zuzuordnen.

*Tabelle 5: Einteilung in Homogenbereiche (Geotechnische Kategorie 1)*

Homogenbereich	Eigenschaft	Zuordnung
A I	Schicht	Auffüllungen, nat. anstehende Böden
	Benennung DIN EN ISO 14688-1	<b>Schluff/Ton</b> , ohne Sand bis stark sandig,
	Stein- und Blockanteil DIN ISO EN 14688-2	-
	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	17 – 21
	undrännierte Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ]	15 - 200
	Konsistenz	weich – halbfest
	Organischer Anteil	< 8%
	Bodengruppe DIN 18196	UL, TL, TM, TA
	Abrasivität	0,3 – 0,5

n.n.: Aufgrund der Aufschlussmethode (Sondierbohrung) nicht nennbar

Tabelle 5 (Fortsetzung): Einteilung in Homogenbereiche (Geotechnische Kategorie 1)

Homogenbereich	Eigenschaft	Zuordnung
A II	Schichten	Auffüllungen, nat. anstehender Boden
	Benennung DIN EN ISO 14688-1	<b>organischer Ton</b> , ohne Sand bis schwach sandig
	Stein- und Blockanteil DIN ISO EN 14688-2	n.n.
	Feuchtwichte [kN/m <sup>3</sup> ]	15 – 19
	undrännierte Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ]	15 - 50
	Konsistenz	weich
	Organischer Anteil [%]	16% – 25%
	Bodengruppe DIN 18196	OT
	Abrasivität	0 – 0,3
A III	Schichten	Auffüllungen, nat. anstehenden Böden
	Benennung DIN EN ISO 14688-1	<b>Sand/Kies</b> , feinkornfrei bis stark feinkornhaltig;
	Stein- und Blockanteil DIN ISO EN 14688-2	n.n.
	Feuchtwichte [kN/m <sup>3</sup> ]	18 – 22
	undrännierte Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ]	-
	Lagerungsdichte	locker bis dicht
	Organischer Anteil [%]	< 5%
	Bodengruppe DIN 18196	SE, SU, SU*, GU, GU*
	Abrasivität	0,5 – 1,0

n.n.: Aufgrund der Aufschlussmethode (Sondierbohrung) nicht nennbar

WPW Geoconsult Südwest, Mannheim  
bi/ml



Dr.-Ing. M. Lubber  
(Geschäftsführer)



Dr. M.Eng. R. Bi  
(Projektbearbeiter)

# LEGENDE

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

## UNTERSUCHUNGSSTELLEN

	SCH	Schurf
	BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
	BS	Kleinbohrung
	GWM	Grundwassermeßstelle
	DPL-5	Leichte Rammsonde DIN 4094 Spitzenquerschnitt 5 cm <sup>2</sup>
	DPL-10	Leichte Rammsonde DIN 4094 Spitzenquerschnitt 10 cm <sup>2</sup>
	DPM-A	Mittelschwere Rammsonde DIN 4094
	DPH	Schwere Rammsonde DIN 4094

## BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y	
Geschiebemergel	mergelig	Mg me	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Steine	steinig	X x	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	

## KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

## KONSISTENZ

brg		breiig
wch		weich
stf		steif
hfst		halbfest
fst		fest
loc		locker
mdch		mitteldicht
dch		dicht
fstg		fest gelagert

## HÄRTE

h	hart
mh	mittelhart
gh	geringhart
brü	brüchig
mü	mürbe

## SCHICHTUNG

ma	massig	pl	plattig
b	bankig	dipl	dickplattig
diba	dickbankig	dpl	dünnplattig
dba	dünnbankig	bl	blättrig

BODENGRUPPE nach DIN 18196 (UL) z.B. = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE nach DIN 18300: 4 z.B. = Klasse 4

## RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3.57 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm <sup>2</sup>	10.00 cm <sup>2</sup>	15.00 cm <sup>2</sup>
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.00 cm	20.00 cm	50.00 cm

## PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

	Grundwasser angetroffen
	Grundwasser nach Beendigung des Aufschlusses
	Ruhwasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
	Schichtwasser angetroffen
	Sonderprobe Bohrkern
	Sonderprobe Bohrkern
k.G.W.	kein Grundwasser

## FELSARTEN

Fels, allgemein	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Kongl., Brekzie	Gst	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

## NEBENANTEILE

-	schwach (< 15 %)
-	stark (> 30 %)

## FEUCHTIGKEIT

f°	trocken
f'	schwach feucht
f	feucht
f̄	stark feucht
f̄	naß

## KLÜFTUNG

klü		klüftig
klü		stark klüftig
klü		sehr stark klüftig

## ZERFALL

gstü	grobstückig
st	stückig
klstü	kleinstückig
gr	grusig

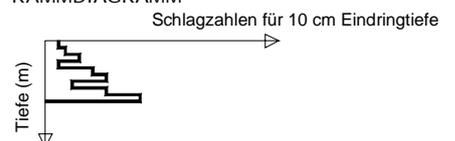
## VERWITTERUNG

vo	unverwittert
v'	schwach verwittert
v	verwittert
v̄	stark verwittert
z	zersetzt

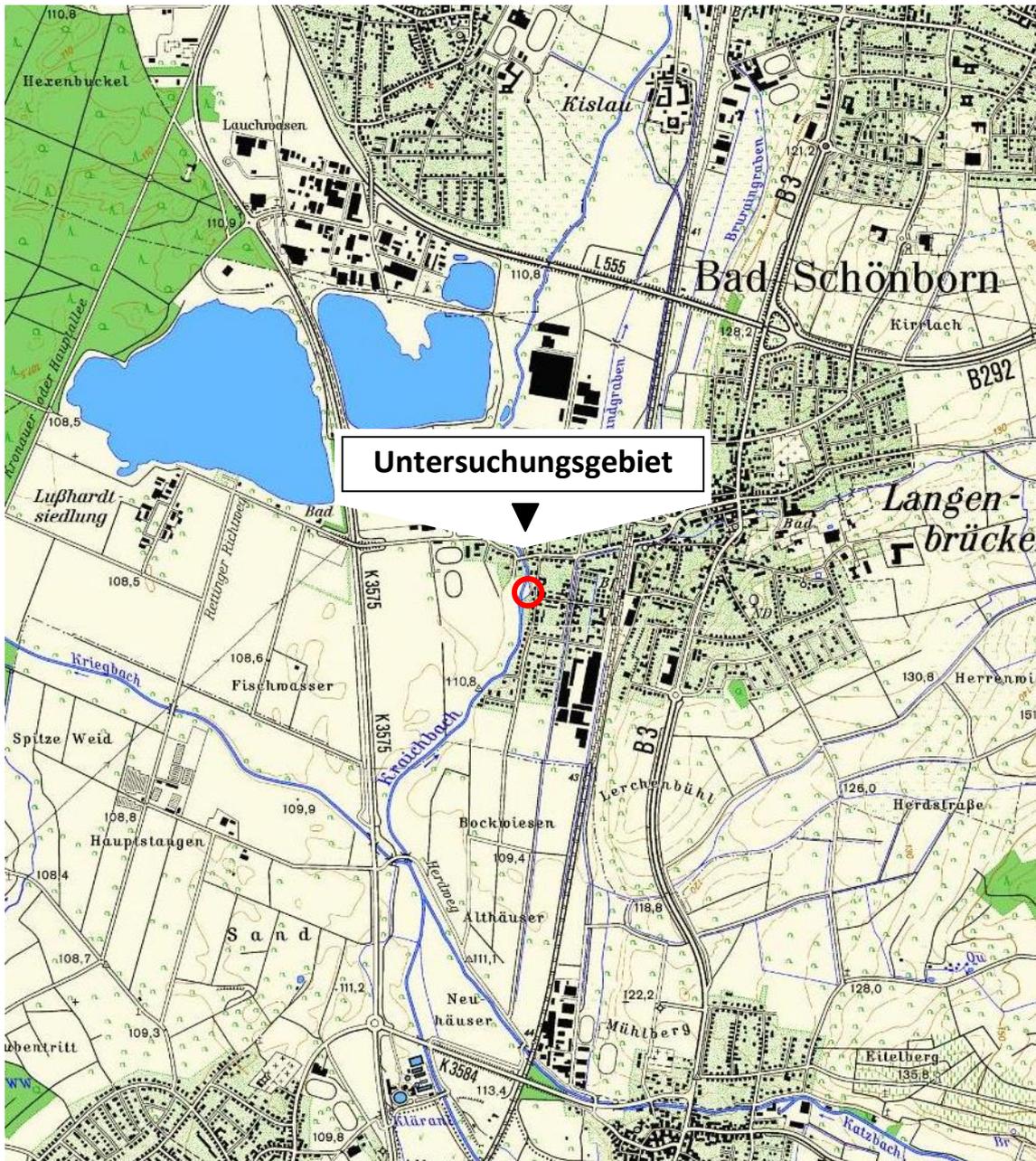
## BOHRVERFAHREN

	Einfachkernrohr
	Doppelkernrohr DKH
	Doppelkernrohr DKD
	Verrohrung

## RAMMDIAGRAMM

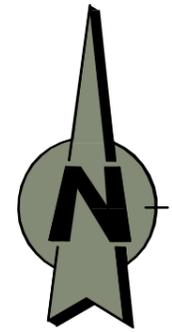
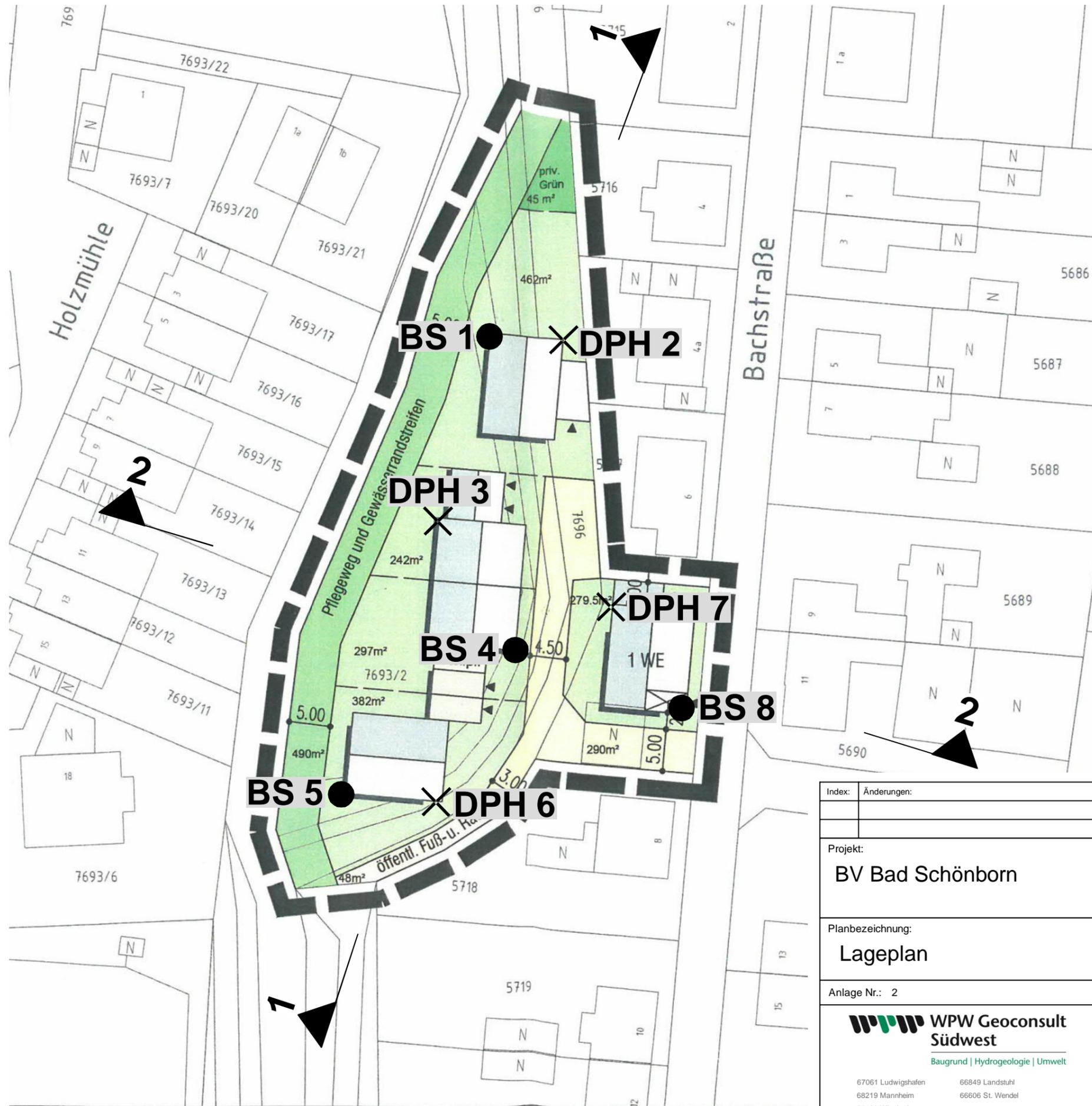


## Übersichtslageplan Maßstab 1 : 25 000



# Lageplan

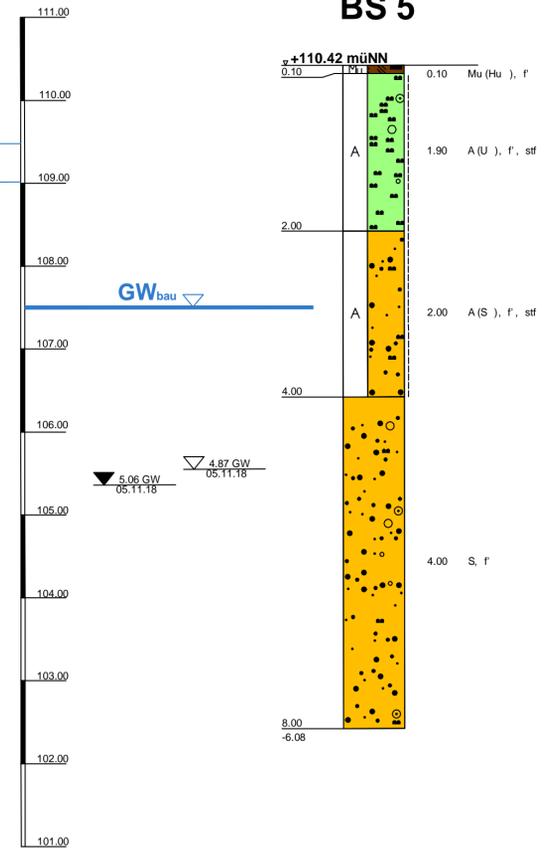
Maßstab 1 : 500



Index:	Änderungen:	Gesehen:	Datum:
Projekt: BV Bad Schönborn			
Planbezeichnung: Lageplan			
Anlage Nr.: 2	Maßstab: 1 : 500		
 Baugrund   Hydrogeologie   Umwelt	Bearbeiter:	R. Bi	Datum:
	Gezeichnet:	S. Khosravi Rad	16.11.2018
	Gesehen:		
	Datei:	42010.48_x.dwg	
	Projekt-Nr.:	18.42010.48	
67061 Ludwigshafen 68219 Mannheim 65189 Wiesbaden	66849 Landstuhl 66606 St. Wendel		

**Einzelprofile 1 - 1**  
Maßstab 1 : 50

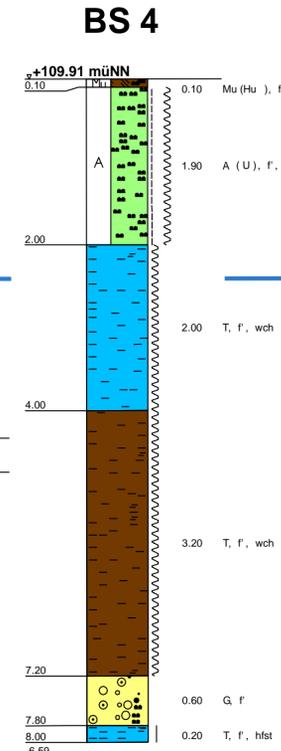
Wasserstand im Bach  
Bachsohle



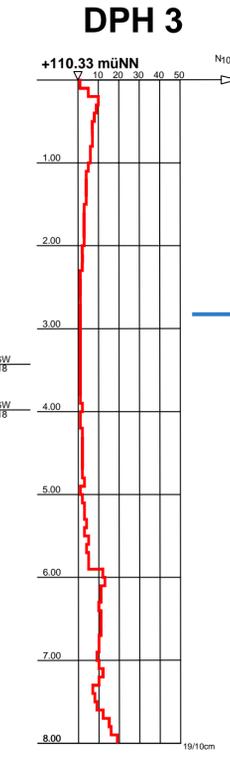
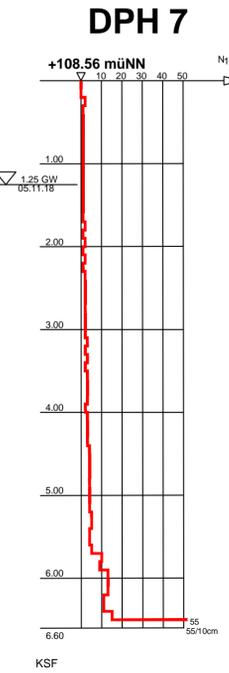
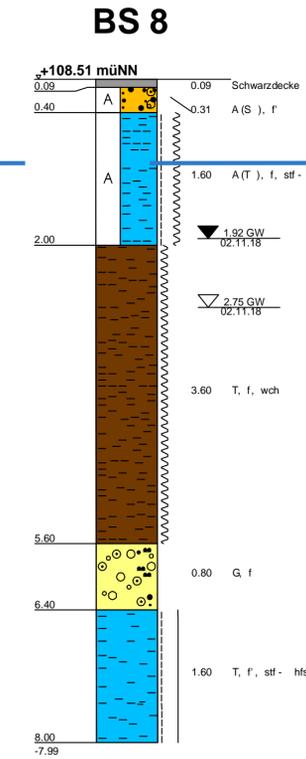
TIEFE	BODENART
0.10	Mu (Hu, ü), f, f, 11 Grass, grau
2.00	A (U, g'), f, stf, 11 mit Bauschutt < 30%, grau
4.00	A (S, u), f, stf, 11 Bauschutt < 5%, grau
8.00	S, g, u', f, 11 11 braun



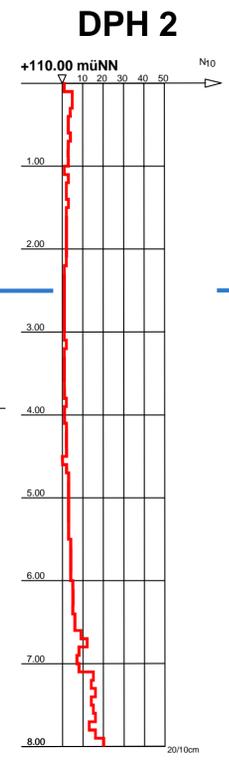
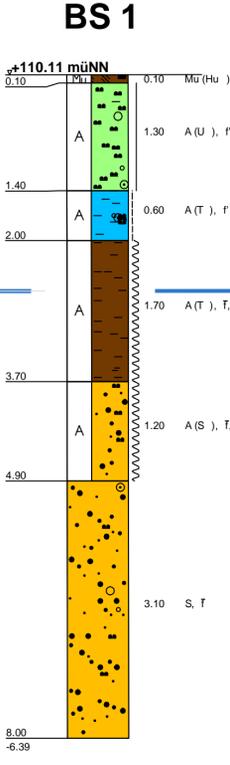
TIEFE	BODENART
0.10	Mu (Hu, ü), f, f, 11 11 grau
2.00	A (U, g'), f, stf - wch, 11 11 Löss, grau
4.00	T, f, f, wch, 11 11 11 dunkelgrau
7.20	T, f, f, wch, 11 11 11 Schwarz
7.80	G, S, u', f, 11 11 grau
8.00	T, f, f, hfst, 11 11 11 schwarz



TIEFE	BODENART
0.09	Schwarzdecke
0.40	A (S, g'), f, 11 11 grau
2.00	A (T, f), f, stf - wch, 11 11 11 grau, braun
5.60	T, f, f, wch, 11 11 11 Schwarz
6.40	G, S, u', f, 11 11 grau
8.00	T, f, f, stf - hfst, 11 11 11 schwarz



TIEFE	BODENART
0.10	Mu (Hu, u'), 11 11
1.40	A (U, g, r'), f, f, hfst, 11 11 braun
2.00	A (T, u, g'), f, stf, 11 11 mit Bauschutt < 5%, dunkelgrau
3.70	A (T, h, j), f, wch, 11 11 Schwarz
4.90	A (S, u), f, wch, 11 11 mit Bauschutt 5%, grau
8.00	S, g, u', f, 11 11 grau



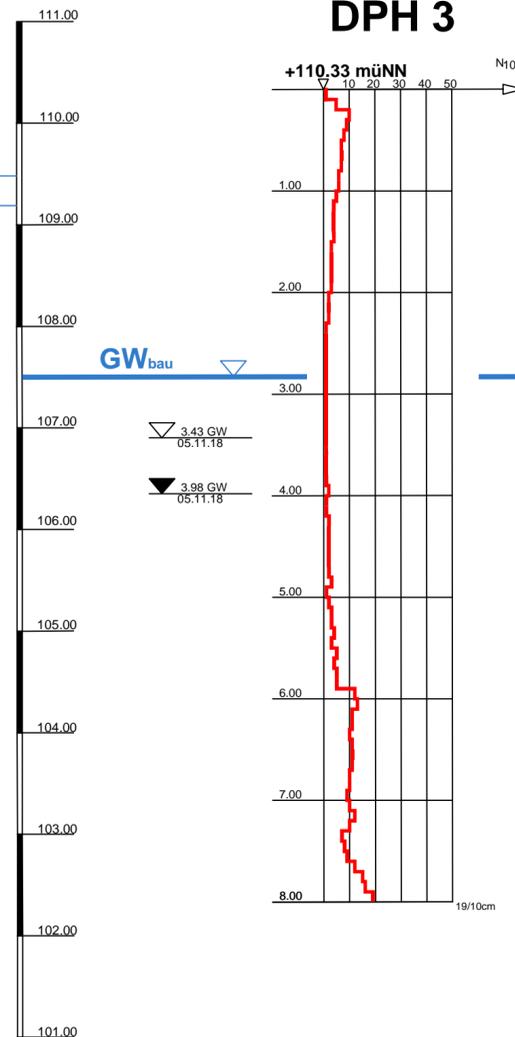
Wasserstand im Bach  
Bachsohle

GW<sub>bau</sub>

Index:	Änderungen:	Gesehen:	Datum:
Projekt: BV Bad Schönborn			
Planbezeichnung: Einzelprofile 1 - 1			
Anlage Nr.: 3.1	Maßstab: 1:50	Bearbeiter: R. Bi	Datum: 16.11.2018
		Gezeichnet: S. Khosravi Rad	
Baugrund   Hydrologie   Umwelt 67061 Ludwigshafen   66849 Landstuhl 68219 Mannheim   66506 St. Wendel 65189 Wiesbaden		Gesehen:	
		Datei: 42010_48_x.dwg	
		Projekt-Nr.: 18.42010.48	

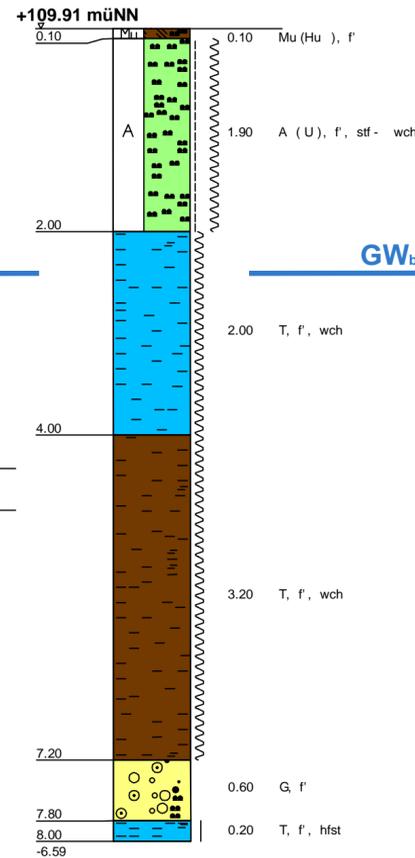
**Einzelprofile 2 - 2**  
Maßstab 1 : 50

Wasserstand im Bach  
Bachsohle



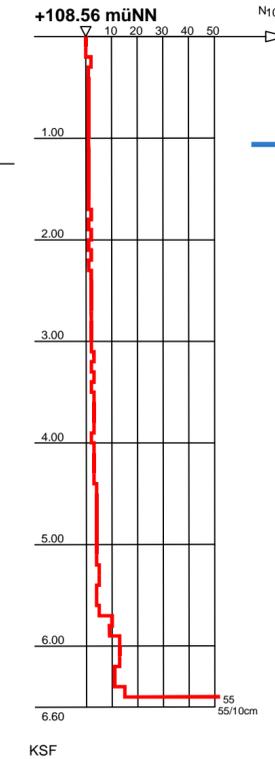
**DPH 3**

**BS 4**

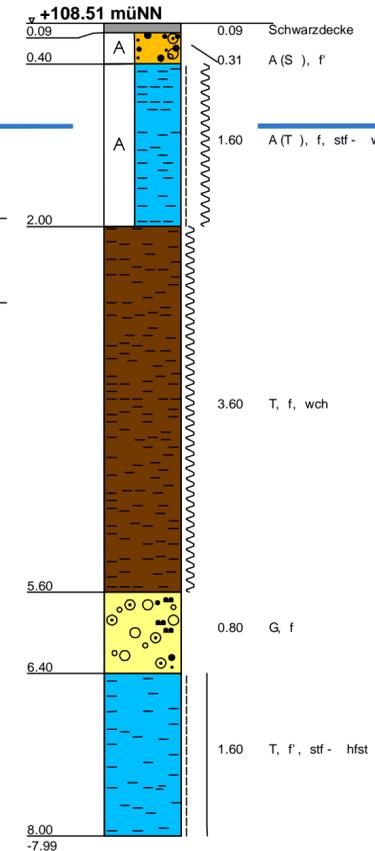


BS 4	
TIEFE	BODENART
0.10	Mu (Hu, ü), f, f, grau
2.00	A (U), f, f, stf-wch, grau
4.00	T, h, f, wch, grau, Löss, grau
7.20	T, h, f, wch, grau, dunkelgrau
7.80	G, s, u, f, grau
8.00	T, h, f, hfst, grau, schwarz

**DPH 7**



**BS 8**



BS 8	
TIEFE	BODENART
0.09	Schwarzdecke
0.40	A (S, g), f, grau
2.00	A (T), f, stf-wch, grau, grau, braun
5.60	T, f, wch, grau, grau
6.40	G, s, u, f, grau
8.00	T, h, f, stf-hfst, grau, schwarz

Index:	Änderungen:	Gesehen:	Datum:

Projekt:  
**BV Bad Schönborn**

Planbezeichnung:  
**Einzelprofile 2 - 2**

Anlage Nr.: 3.2	Maßstab: 1:50
<b>WPW Geoconsult Südwest</b> Baugrund   Hydrogeologie   Umwelt	Bearbeiter: R. Bi
67061 Ludwigshafen 68219 Mannheim 65189 Wiesbaden	66849 Landstuhl 66606 St. Wendel
	Gezeichnet: S. Khosravi Rad
	Gesehen:
	Datei: 42010_48_x.dwg
	Projekt-Nr.: 18.42010.48

Datum:  
16.11.2018

18.42010.48

BV - Bad Schönborn

Anl. 4.1

Entnahmepunkte			Bodenbeschreibung			Bodenkennwerte													
Aufschluss	Tiefe [m]	Ent- nahme- art	Bodenart	Boden- gruppe DIN 18196	Konsis- tenz	Zustandsgrenzen			Korn- dichte [t/m³]	Trocken- dichte [t/m³]	Wasser- gehalt [%]	Kalk- gehalt [%]	Glüh- verlust [%]	Proctor			Scherfestigkeit		k - Wert [m/s]
						w <sub>L</sub> [%]	w <sub>P</sub> [%]	I <sub>C</sub>						w <sub>Pr</sub> [%]	ρ <sub>Pr</sub> [t/m³]	Ü [%]	φ [°]	c [kN/m²]	
BS.4	3,50	g	T, h'	OT	halbfest	128,0	51,9	1,08			45,6		8,18						
BS.4	5,00	g	T, h	OT							81,0		16,58						
BS.8	2,50	g	T, h	OT							99,0		18,62						
BS.8	5,00	g	T, h	OT							119,7		24,38						
BS.8	7,00	g	T	TA							11,1		4,25						

**Zustandsgrenzen** nach DIN 18122 - 1

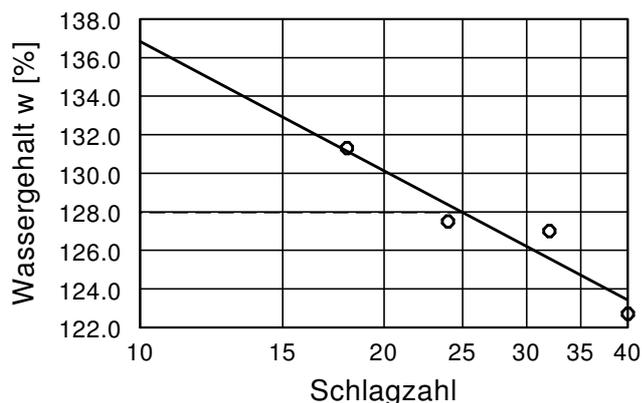
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

Aufschluss:..... BS.4  
 Tiefe:..... 3,5 m  
 Probe entnommen am:..... 06.10.2018  
 Probe entnommen von:..... Bi  
 Bodenart nach DIN 4022 - 1:.. T, h'

Bearbeiter: Bader

Datum: 12.11.2018

gepr.:



Wassergehalt w =	45.6 %
Fließgrenze $w_L$ =	128.0 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	51.9 %
Plastizitätszahl $I_P$ =	76.1 %
Konsistenzzahl $I_C$ =	1.08

