



**IBL UMWELT- UND BIOTECHNIK GMBH**

Wieblinger Weg 21 · 69123 Heidelberg  
Tel. 06221 4504-0 · Fax 06221 4504-60  
E-Mail: [ibl@ibl-umweltfactory.de](mailto:ibl@ibl-umweltfactory.de)

Standorte:

Heidelberg · Ludwigshafen/Rh.  
Pirmasens

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025  
DAP-PL-3104.00

IBL UMWELT- UND BIOTECHNIK GMBH  
Wieblinger Weg 21 · 69123 Heidelberg

Stadt Heidelberg  
Stadtplanungsamt  
Kornmarkt 5  
69117 Heidelberg

27.05.14

ub

## Geotechnischer Bericht

### **Ermittlung des kf-Wertes (Regenwasserversickerung)**

**für die Konversionsflächen Südstadt Heidelberg**

**Bearbeitungs-Nr.: 202 9732**

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	1
2	Durchgeführte Untersuchungen.....	1
2.1	Bodenerkundung.....	1
2.2	Laboruntersuchungen.....	1
3	Ergebnisse und Bewertung.....	2
3.1	Angetroffene Schichtenfolge.....	2
3.2	Bewertung des Sickerraums.....	3
4	Zusammenfassung.....	5

### Anlagen:

**Anlage 1**   Übersichtsplan

**Anlage 2**   Lageplan, Position der Untersuchungspunkte

**Anlage 3**   Laborprotokolle Korngrößenanalytik

**Anlage 4**   Bodenprofile

## 1 VERANLASSUNG

Anlässlich der Konversation einer ehemals von den amerikanischen Streitkräften genutzten Fläche in der Südstadt Heidelberg sind im Vorfeld auch entwässerungstechnische Fragen zu klären. In diesem Zusammenhang erhielt die *IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH Heidelberg* (IBL) von der Stadt Heidelberg, Stadtplanungsamt, mit Vertrag vom 14.04.2014 den Auftrag für ein Bodengutachten zur orientierenden Überprüfung der Versickerungsmöglichkeit.

## 2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

### 2.1 Bodenerkundung

Die Geländearbeiten fanden am 22.04.2014 unter der Leitung von Frau Dipl.-Geol. Dörte Reimer statt. Die Erkundung des Untergrunds erfolgte mittels 12 Kleinrammbohrungen (KRB) im Durchmesser 80 mm bis in eine Tiefe von 6,0 m. Die Untersuchungspunkte wurden hierbei möglichst flächendeckend auf dem Gelände verteilt (Bohrpunktabstand zwischen ca. 100 m und ca. 260 m) angesetzt. Die angetroffene Schichtfolge wurde vor Ort geologisch aufgenommen und zur nähergehenden Laboruntersuchung beprobt.

Tab. 1: Übersicht Bohrdaten

Bohrpunkt Nr.	Höhenlage [m] (Fixpunkt Kanaldeckel lt. Plan = 0 )	Bohrtiefe unter AP [m]	Grundwasser erbohrt [m]
KRB 1	0,31	6,00	nein
KRB 2	0,42	6,00	nein
KRB 3	-0,2	6,00	nein
KRB 4	0,51	6,00	nein
KRB 5	0,04	6,00	nein
KRB 6	0,3	6,00	nein
KRB 7	-0,4	6,00	nein
KRB 8	0,12	6,00	nein
KRB 9	0,6	6,00	nein
KRB 10	0,13	6,00	nein
KRB 11	0,05	6,00	nein
KRB 12	0,09	6,00	nein

### 2.2 Laboruntersuchungen

Aus versickerungsrelevanten Bereichen jeder Bohrstelle und unter Beachtung einer natürlichen Varianz der Kornverteilungen wurden repräsentative Laborproben zur Korngrößenanalytik gemäß DIN 18123 (Naß-/Trockensiebung) entnommen. Die Untersuchung erfolgte im betriebseigenen Labor der IBL GmbH, die ermittelten Korngrößenverteilungen bildeten die Grundlage zur nähergehenden Durchlässigkeitsabschätzung.

### 3 ERGEBNISSE UND BEWERTUNG

Das ca. 33 ha umfassende Untersuchungsgebiet befindet sich beidseits der Römerstraße im südlichen Heidelberger Stadtteil „Südstadt“. Die Konversationsfläche ist überwiegend mit Wohnbebauung in Form von Mehrfamilienhäusern belegt und liegt in topographisch wenig bewegtem Gelände. Wasserschutzgebiete sind nicht bekannt.

Der geologische Untergrund wird im Untersuchungsgebiet durch sandige und kiesige Quartärablagerungen des Oberrheingrabens dominiert, der großflächig von Schwemmlöß in Mächtigkeiten von bis zu ca. 2 m überdeckt wird. Aus diversen Umfelduntersuchungen ist zu erwarten, dass der freie Grundwasserspiegel einen Flurabstand von mindestens 10 m aufweist.

#### 3.1 Angetroffene Schichtenfolge

In Anlage 4 sind die in den Bohrungen angetroffenen Schichtenfolgen in Form von Säulenprofilen dokumentiert.

An den Erkundungspunkten beginnt die Schichtenfolge mit künstlich aufgebrachtem durchwurzelttem Oberboden in rd. 0,30 bis zu 0,90 m Stärke, der zumeist durch Auffüllmassen in bindiger Beschaffenheit unterlagert wird. An den Punkten 9 und 10 wurden in dieser Auffüllung auch Beimengungen an Bauschutt angetroffen. Der unterlagernde Boden besteht ebenfalls aus bindigen Sedimenten, die als Schwemmlößlehme anzusprechen sind.

Darunter, frühestens in 1,2 m Tiefe (KRB 7) und maximal in 2,4 m Tiefe (KRB 2), folgen Fein- und Mittelsande und Kiese der quartären Talfüllung. Grundwasser, Stau-/Sickerwasser bzw. klopfnasse Schichten wurde bis zur Endteufe von 6,0 m nicht angetroffen.

Auf Grundlage der erkundeten Bodenschichten ergibt sich nachstehendes Baugrundmodell. Die Auffüllung (Sand, Schluff, Kies, Bauschutt, Versiegelung) bleibt als nicht versickerungsrelevante Schicht unberücksichtigt:

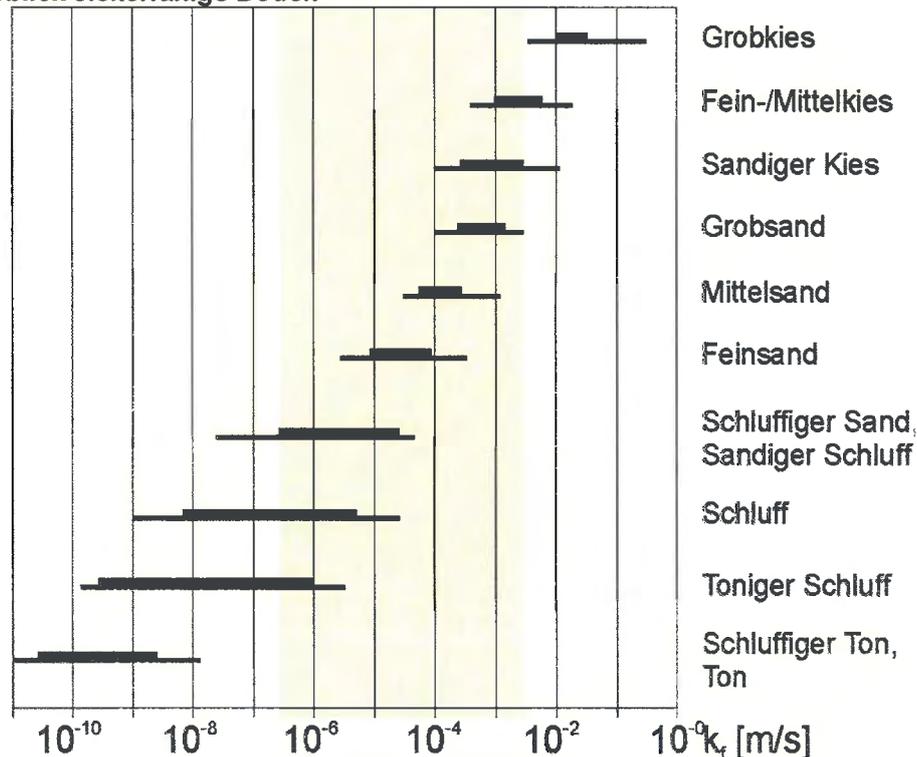
**Tab. 2: Bodenmodell**

Schicht	Bodenansprache	Teufenbereich	Durchlässigkeit DIN 18130
Schicht 1	Quartär, Löss, Schluff, sandig, z. T. tonig, z. T. kiesig.	von - 0,3 m bis - 2,4 m	sehr schwach durchlässig
Schicht 2	Quartär, Fein- und Mittelsand, z. T. grobsandig, z. T. kiesig, z. T. schwach schluffig.	von - 1,2 m bis $\geq$ - 6,0 m	durchlässig

### 3.2 Bewertung des Sickerraums

Gemäß ATV-DVWK Arbeitsblatt A-138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ eignen sich für den Bau von Versickerungsanlagen Gesteine, die einen Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) im Bereich von  $5 \cdot 10^{-6}$  m/s bis  $5 \cdot 10^{-2}$  m/s aufweisen.

Graphik 1: Überblick sickerfähige Böden



Zudem muss die Mächtigkeit des Sickerraumes, bezogen auf den mittleren Höchstwasserstand, mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Aufgrund der Bohrergebnisse kann für weitere Betrachtungen nicht von diesbezüglichen Einschränkungen ausgegangen werden.

Die Angaben zur Bodendurchlässigkeit gelten für Fließvorgänge in der wassergesättigten Zone (Grundwasserbereich). Für die ungesättigte Bodenzone ist mit verringerten Durchlässigkeiten zu rechnen. Diese Rahmenbedingungen werden neben der Lagerungsdichte des Untergrundes von der Bodenart (Korngrößenzusammensetzung) bestimmt. Die über Korngrößenanalysen ermittelten Daten sind daher mittels Korrekturfaktor 0,2 zu multiplizieren.

Aufgrund der ermittelten ungleichmäßigen Korngrößenverteilung des Bodens (Ungleichförmigkeitsgrad DIN EN ISO 14688-2) kam für die rechnerische Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes  $k_f$  anhand der Korndaten die Formel nach BIALAS zur Anwendung:

**Tab. 3: Darstellung der bodenmechanischen Untersuchungsdaten**

Bohrpunkt Nr.	Laborprobe [m]	Ungleichförmigkeit $U = d_{10} / d_{60}$	Durchlässigkeitsbeiwert gem. BIALAS [m/s]	Korrigierte Durchlässigkeitsbeiwerte [m/s]
KRB 1	4,0 – 6,0	12,3	$4,2 * 10^{-5}$	$8,4 * 10^{-6}$
KRB 2	2,4 – 6,0	13,8	$1,5 * 10^{-4}$	$3,0 * 10^{-5}$
KRB 3	1,4 – 3,0	31,5	$8,1 * 10^{-4}$	$1,6 * 10^{-4}$
KRB 4	2,0 – 6,0	13,4	$2,5 * 10^{-4}$	$5,0 * 10^{-5}$
KRB 5	2,0 – 3,7	29,5	$8,9 * 10^{-4}$	$1,8 * 10^{-4}$
KRB 6	2,0 – 6,0	26,5	$1,7 * 10^{-4}$	$3,4 * 10^{-5}$
KRB 7	3,0 – 6,0	9,1	$3,5 * 10^{-4}$	$7,0 * 10^{-5}$
KRB 8	2,0 – 6,0	4,2	$2,9 * 10^{-4}$	$5,8 * 10^{-5}$
KRB 9	2,3 – 4,0	35,3	$1,8 * 10^{-4}$	$3,6 * 10^{-5}$
KRB 10	2,3 – 4,0	37,7	$2,6 * 10^{-4}$	$5,2 * 10^{-5}$
KRB 11	3,9 – 6,0	8,9	$3,9 * 10^{-4}$	$7,8 * 10^{-5}$
KRB 12	2,1 – 6,0	6,4	$9,5 * 10^{-4}$	$1,9 * 10^{-4}$

Unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors für Siebanalysen (0,2) ergeben sich somit Werte in einer Spannweite von  $1,6 * 10^{-4}$  m/s bis  $8,4 * 10^{-6}$  m/s. Als Durchschnittswert sind  $7,9 * 10^{-5}$  m/s anzugeben. Lediglich zonenweise, im Bereichen mit stärkerem Feinsandanteil, kann lokal auch eine verminderte Bodendurchlässigkeit vorliegen (KRB 1, 4,0 – 6,0 m Tiefe).

Insgesamt ist nach den Kornverteilungen von einem sickerfähigem Bodenkörper auszugehen – in Abhängigkeit vom jeweilig geplanten Versickerungsbauwerk ist jedoch vorab eine Verifizierung mittels Sickersversuch an Ort und Stelle vorzunehmen.

#### 4 ZUSAMMENFASSUNG

Unsere Bodenuntersuchungen haben ergeben, dass der Standort die hydraulischen Standortvoraussetzungen (Durchlässigkeit, Flurabstand) für den Bau von technischen Versickerungsbauwerken aufweist.

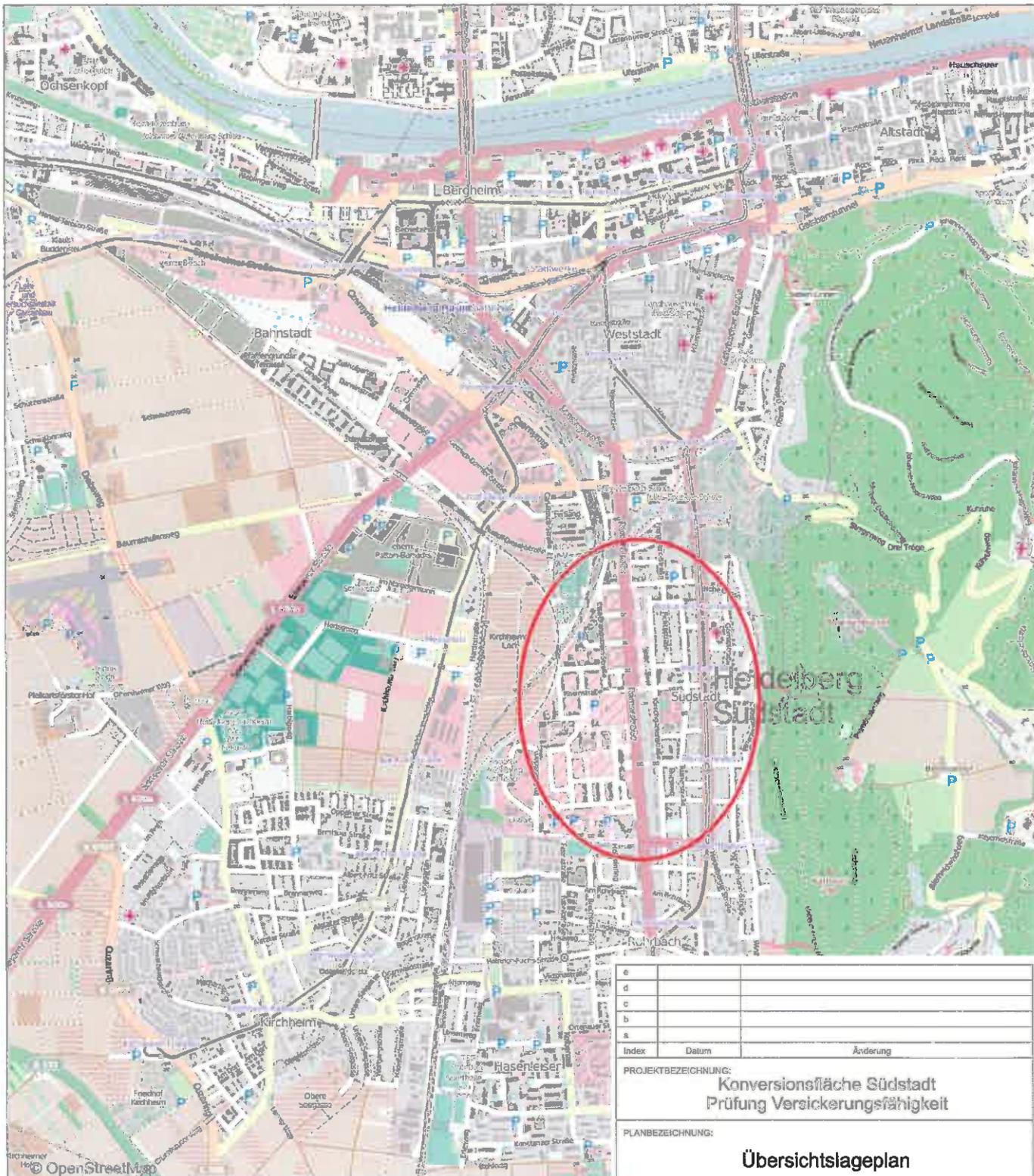
Unterhalb der nicht versickerungsrelevanten Decklage aus bindigem Auffüllboden und quartärem Löss, die örtlich bis in rd. 2,4 m Tiefe reichen kann, sind in der Regel die Voraussetzungen für eine Versickerung von Niederschlagswasser gegeben. Der ermittelte kf-Wert, der durchschnittlich mit  $7,9 \cdot 10^{-5}$  m/s zu veranschlagen ist, entspricht der Bodenart „Feinsand“. Da nachweislich auch grobkörnigere Sedimente am Bodenaufbau beteiligt sind (Mittelsande und Kiese), ist zu erwarten, dass sich in der Gesamtheit ein günstiges Sickervermögen des Untergrunds einstellt.

Im Falle einer konkreten Planung bzw. bei der Umsetzung einer Niederschlagswasserversickerung empfehlen wir, dass ATV-DVWK Arbeitsblatt A- 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ zu berücksichtigen. Hierzu gehören auch Sickerversuche am geplanten Bauort.

Heidelberg, 27.05.2014  
IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH

Dipl.-Geol. Uwe Behrens

Dipl.-Ing. Geowi. Matthias Keil



 Untersuchungsgebiet

e		
d		
c		
b		
a		
Index	Datum	Änderung

PROJEKTBEZEICHNUNG:  
**Konversionsfläche Südstadt  
 Prüfung Versickerungsfähigkeit**

PLANBEZEICHNUNG:  
**Übersichtslageplan**

Anlage: 1	Maßstab: kein	Plan Nr.:
-----------	---------------	-----------

Gezeichnet: mg Geprüft: ub	Datum: 12.05.2014	Proj.-Nr.: 2029732
-------------------------------	-------------------	--------------------

AUFTRAGGEBER:  
 Stadt Heidelberg  
 Stadtplanungsamt

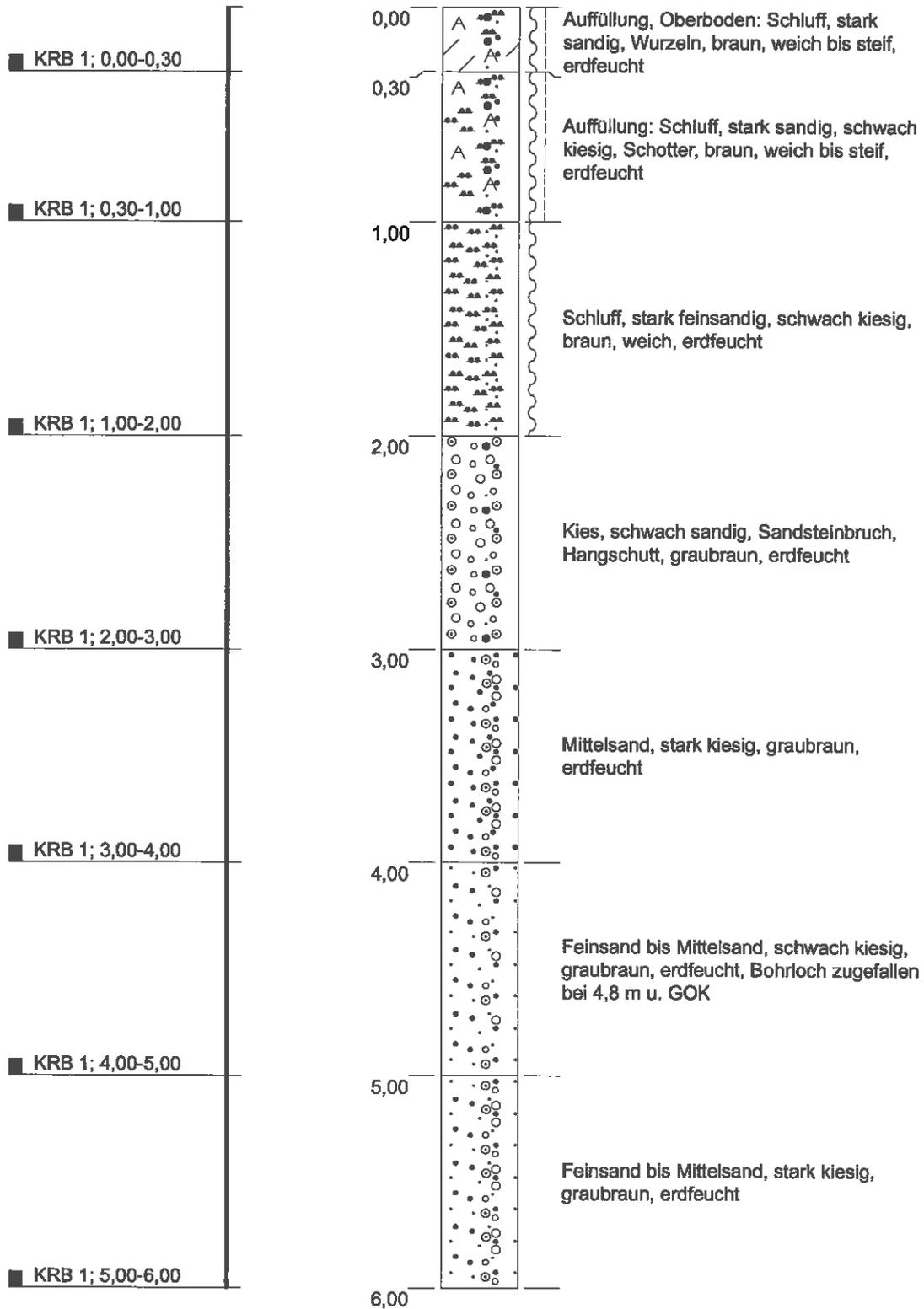
AUFTRAGNEHMER:  
 IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH  
 Wieblinger Weg 21  
 69123 Heidelberg

PLANVERFASSER:  
**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**  
 Technologiepark · UmweltPark  
 Wieblinger Weg 21 · 69123 Heidelberg  
 Tel. 06221 4504-0      www.ibl-umweltfactory.de  
 Fax 06221 4504-80      info@ibl-umweltfactory.de





**KRB 1**  
(22.04.2014)



**Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg**

Sondierprofil nach DIN 4023

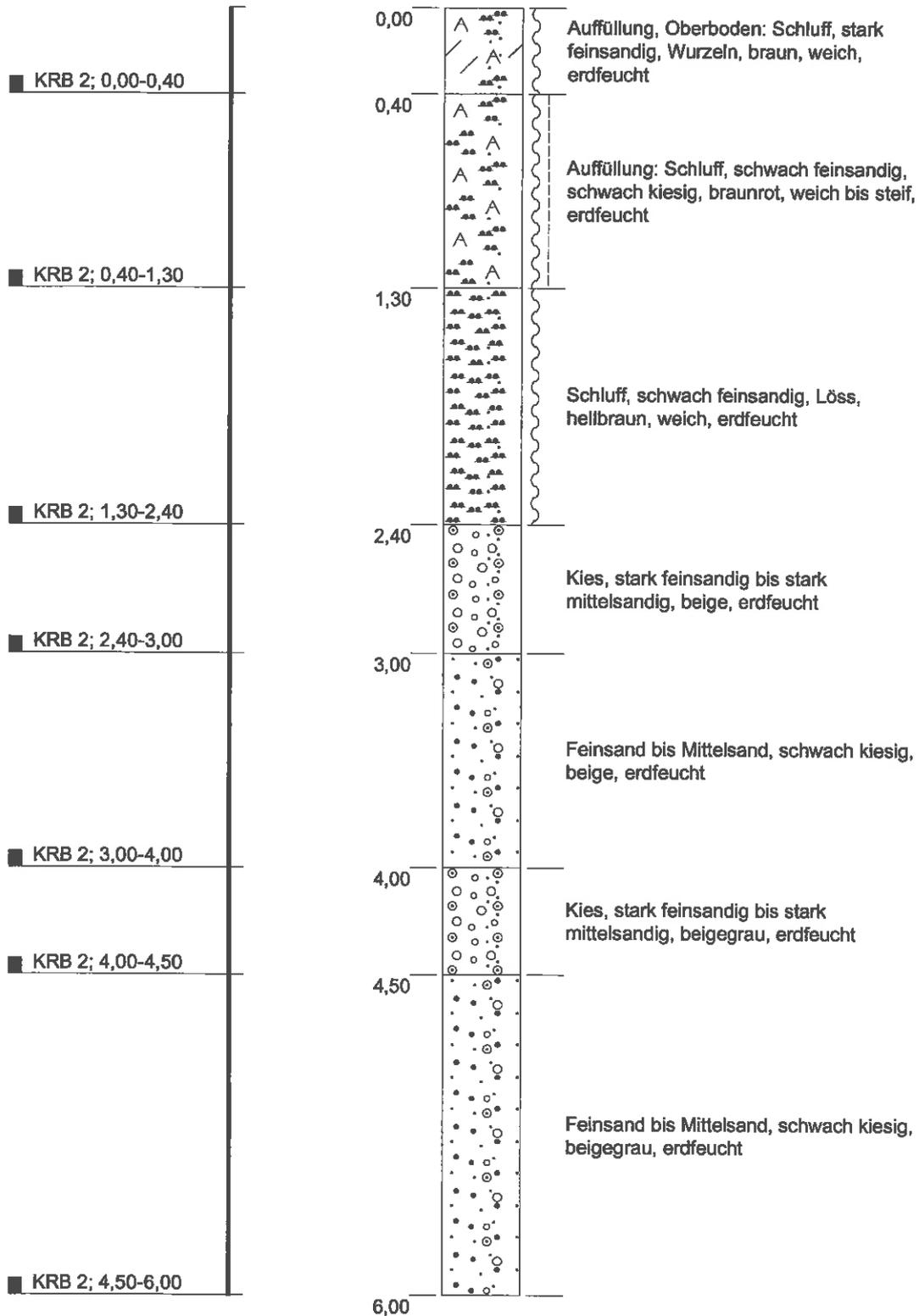
	Datum	Name	Projekt-Nr.: 140452 Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Gez.	24.04.2014	A. Bednarek	
Bearb.	siehe Bohrprofil	D. Lange	
Gepr.			
Ges.			

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**

WST - GmbH  
Reg. MA 335840  
\*\*\*\*\*

**WST-GmbH**  
Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim  
Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784  
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

**KRB 2**  
(23.04.2014)

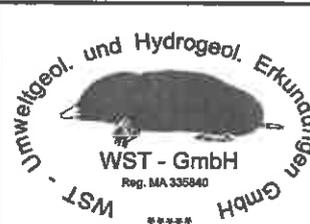


**Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg**

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 140452
Gez.	24.04.2014	A. Bednarek	Maßstab: 1:30
Bearb.	siehe Bohrprofil	D. Lange	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**



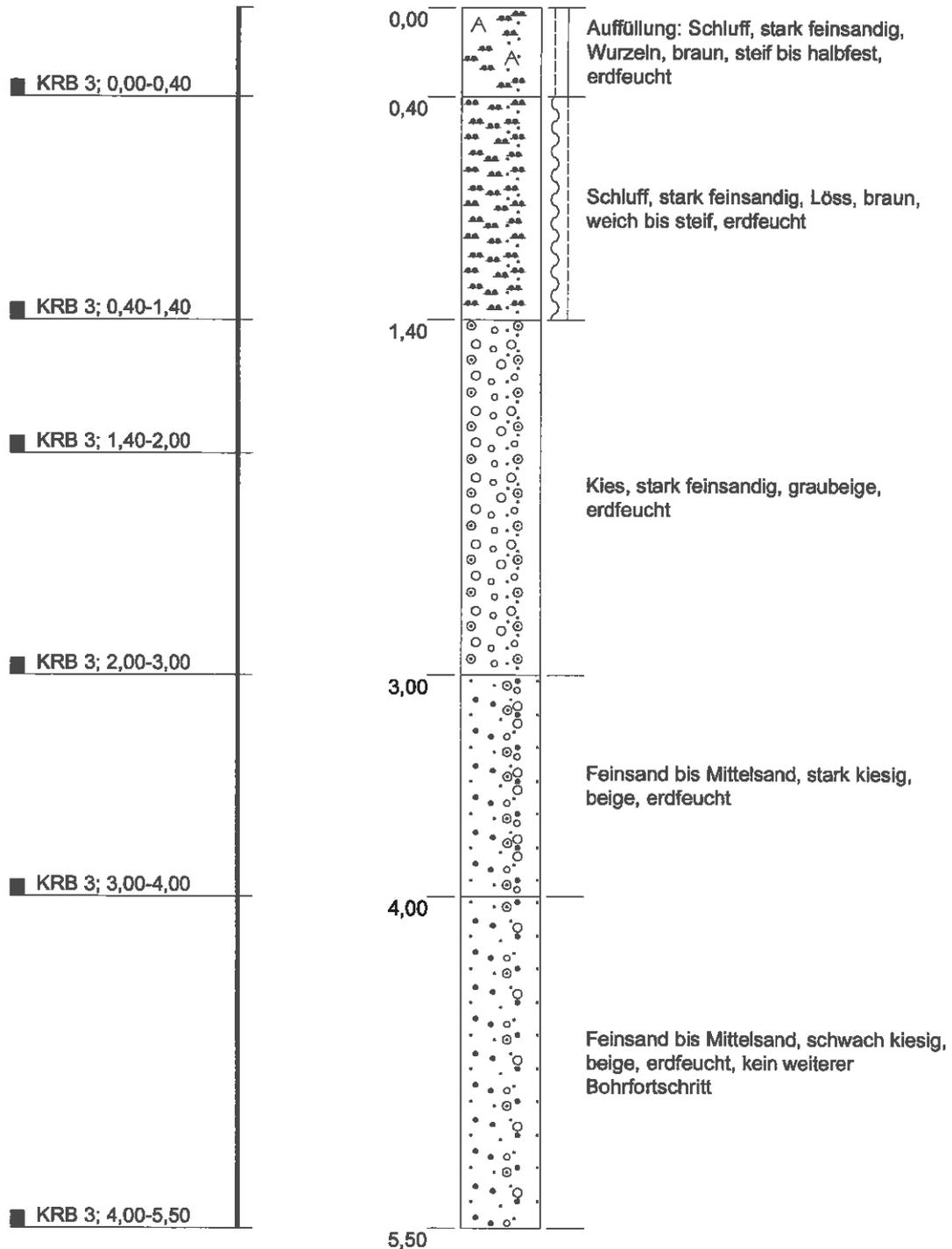
**WST-GmbH**

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

**KRB 3**  
(23.04.2014)



**Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg**

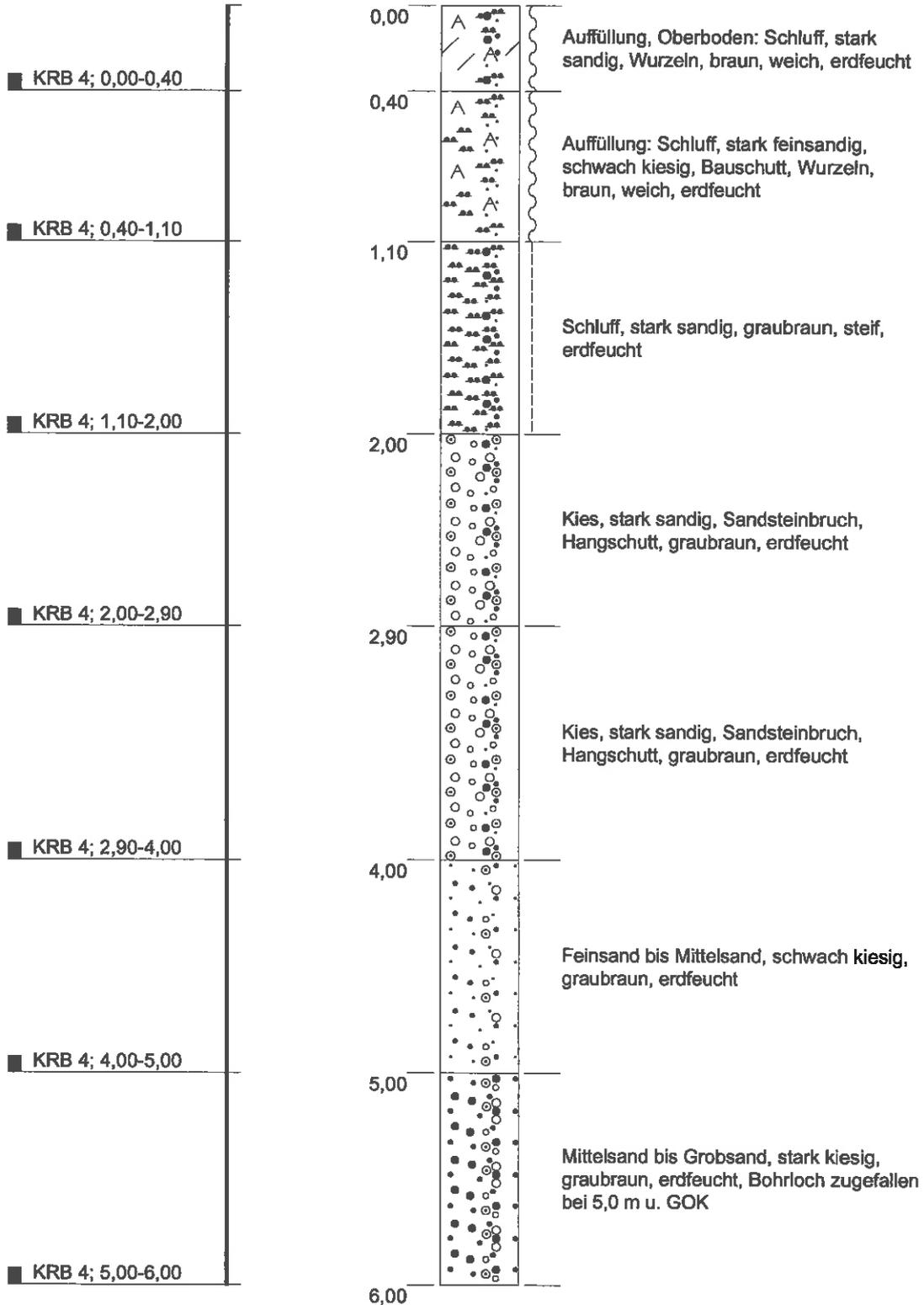
Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 140452 Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Gez.	24.04.2014	A. Bednarek	
Bearb.	siehe Bohrprofil	D. Lange	
Gepr.			
Ges.			

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**

**WST-GmbH**  
Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim  
Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784  
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

**KRB 4**  
(22.04.2014)



**Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg**

Sondierprofil nach DIN 4023

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**

**WST-GmbH**

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

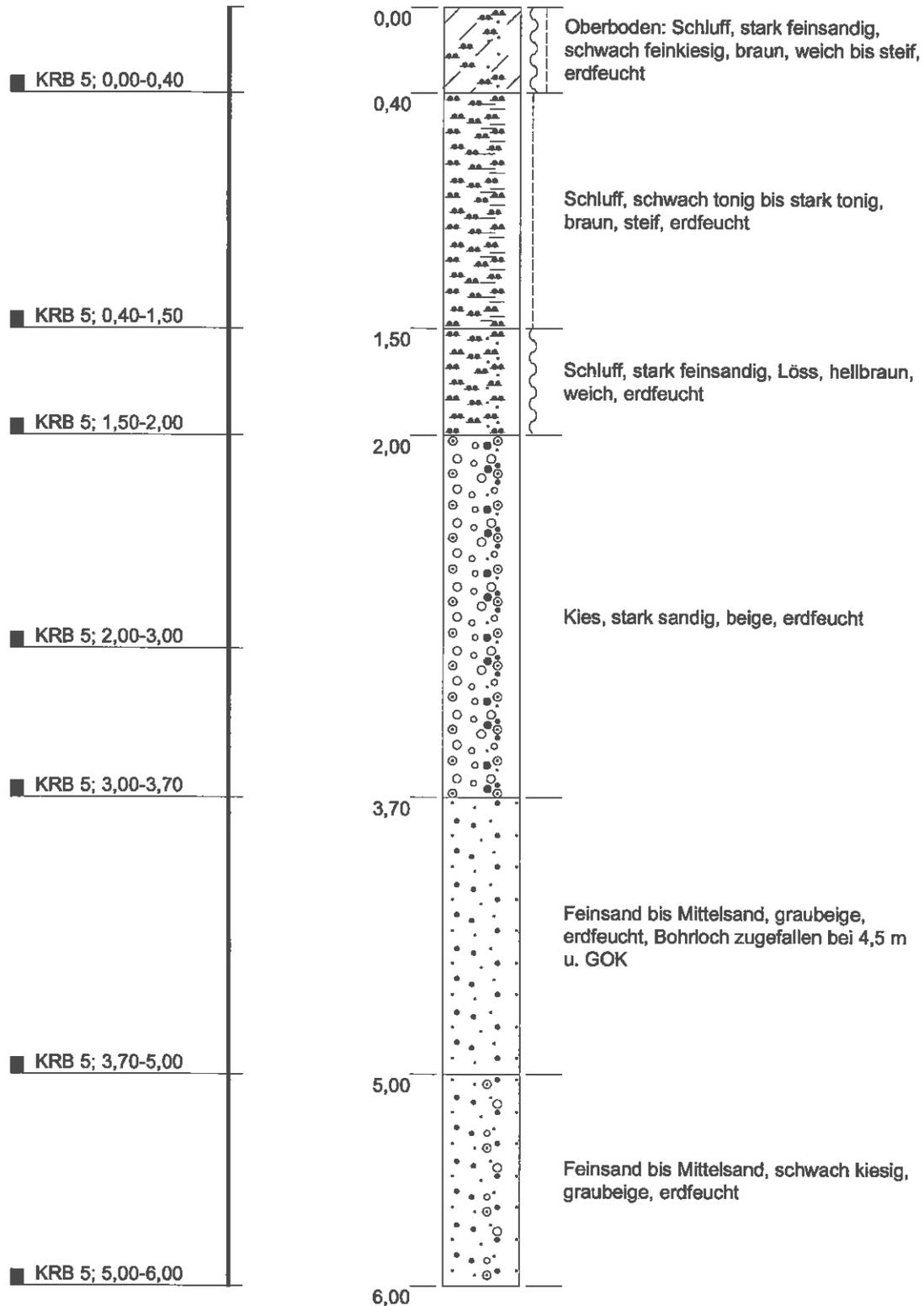
Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)



	Datum	Name	Projekt-Nr.: 140452 Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Gez.	24.04.2014	A. Bednarek	
Bearb.	siehe Bohrprofil	D. Lange	
Gepr.			
Ges.			

**KRB 5**  
(23.04.2014)



**Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg**

Sondierprofil nach DIN 4023

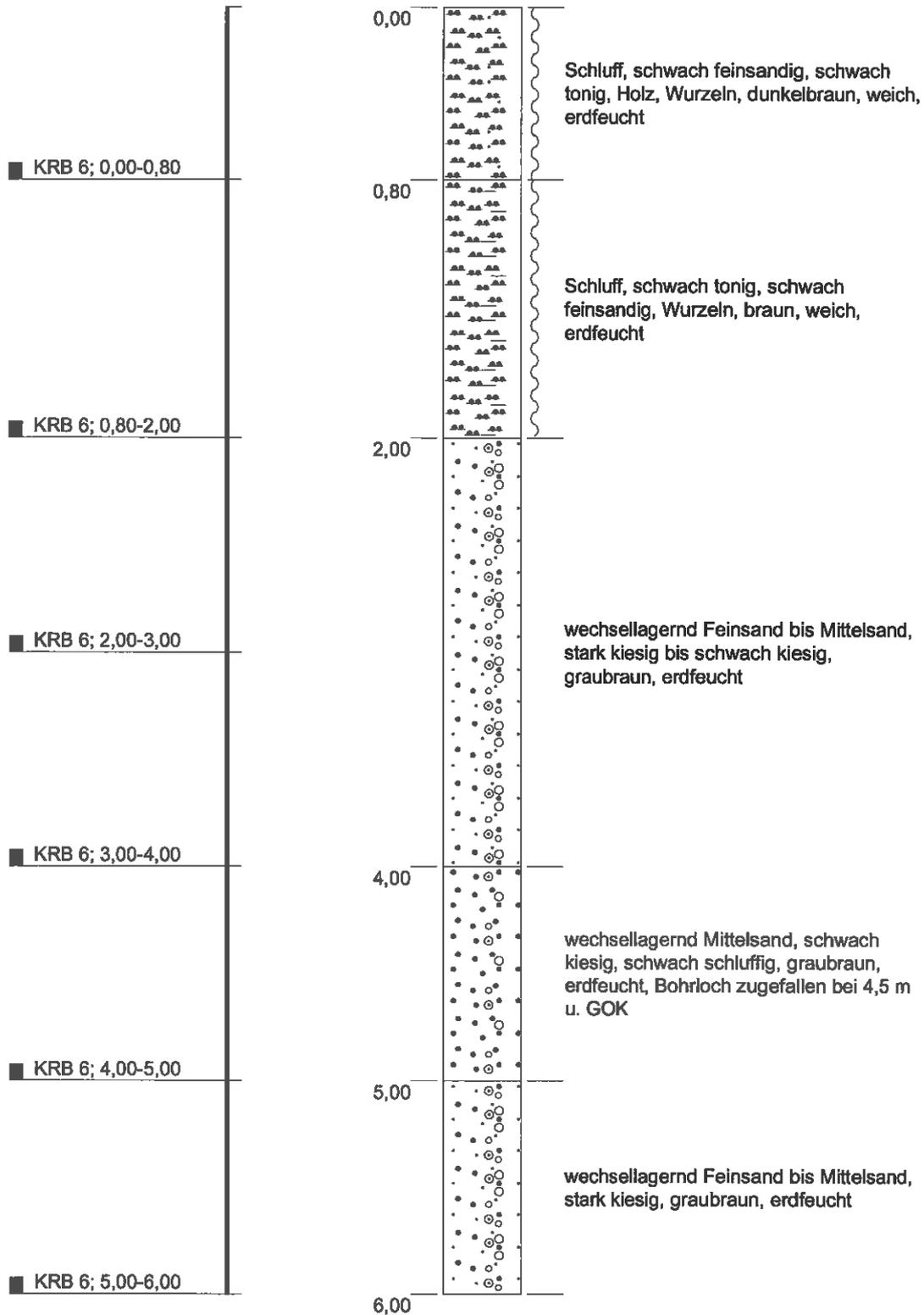
	Datum	Name	Projekt-Nr.: 140452 Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Gez.	24.04.2014	A. Bednarek	
Bearb.	siehe Bohrprofil	D. Lange	
Gepr.			
Ges.			

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**

WST - GmbH  
Reg. MA 335940  
\*\*\*\*\*

**WST-GmbH**  
Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim  
Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784  
E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

**KRB 6**  
(22.04.2014)

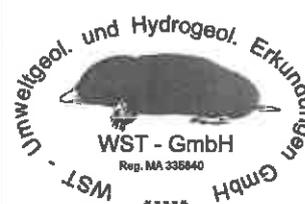


**Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg**

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 140452 Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Gez.	24.04.2014	A. Bednarek	
Bearb.	siehe Bohrprofil	D. Lange	
Gepr.			
Ges.			

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**



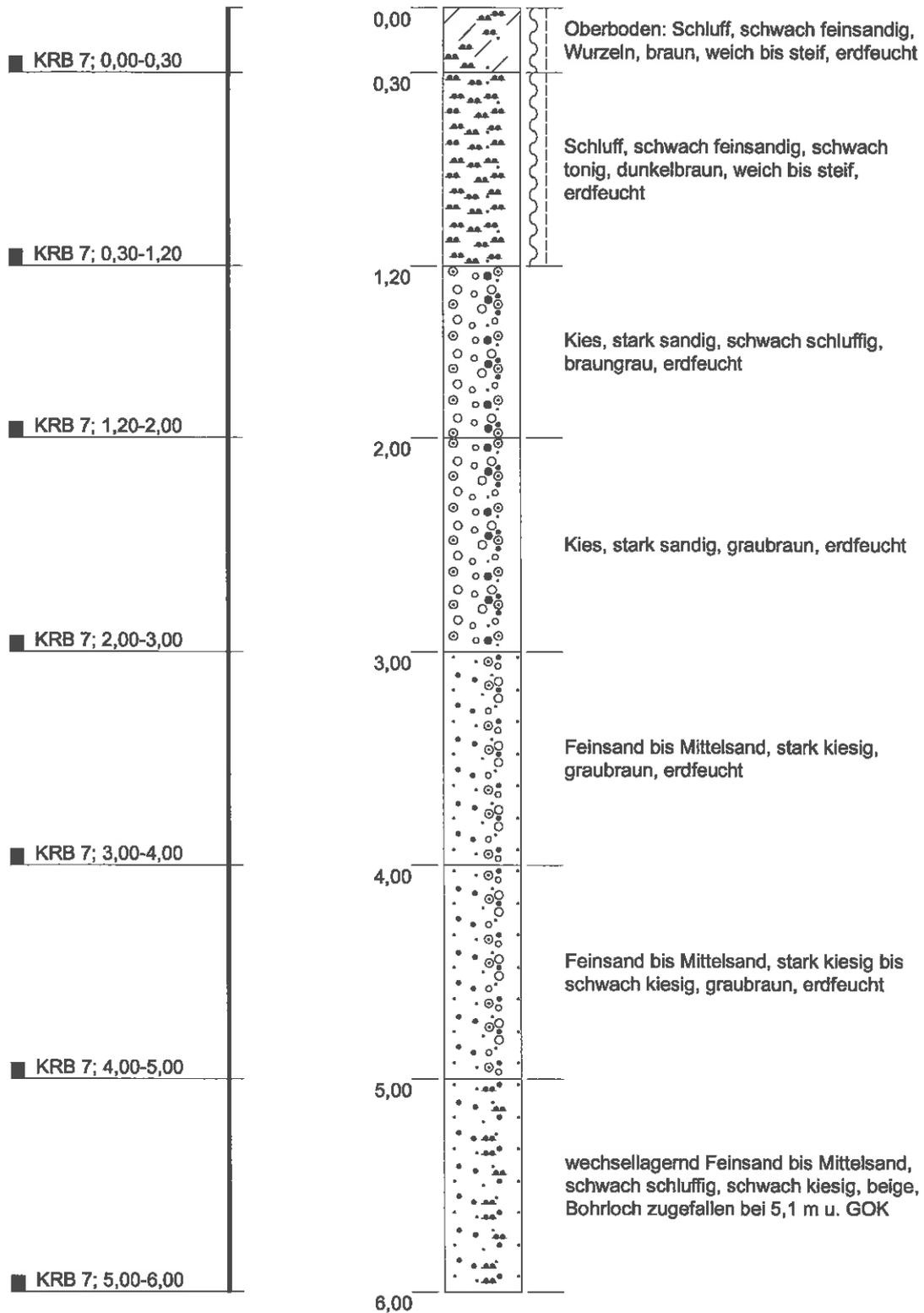
**WST-GmbH**

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

**KRB 7**  
(22.04.2014)



**Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg**

Sondierprofil nach DIN 4023

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**

**WST-GmbH**

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

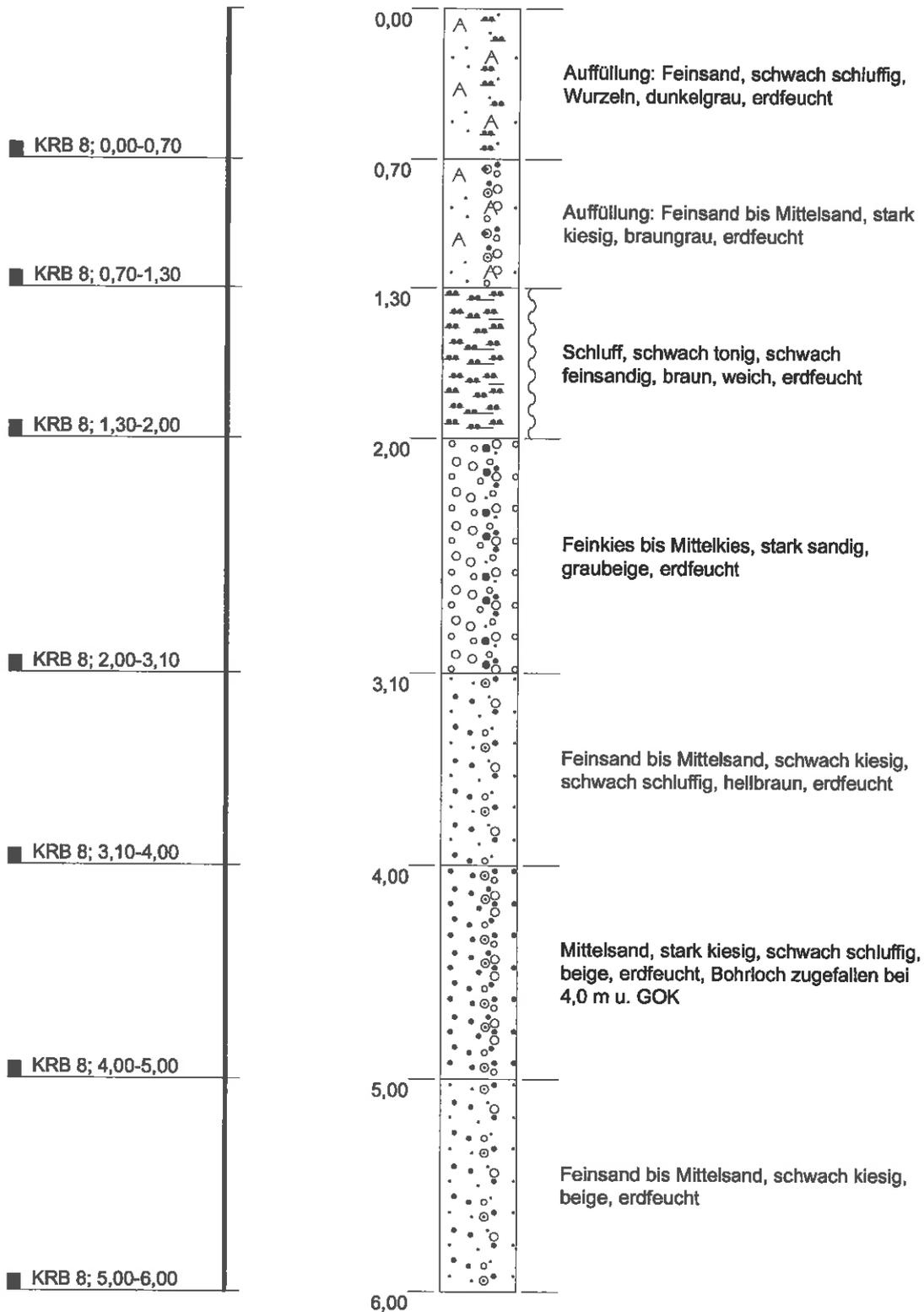
Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)



	Datum	Name	Projekt-Nr.: 140452 Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Gez.	24.04.2014	A. Bednarek	
Bearb.	siehe Bohrprofil	D. Lange	
Gepr.			
Ges.			

**KRB 8**  
(23.04.2014)



**Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg**

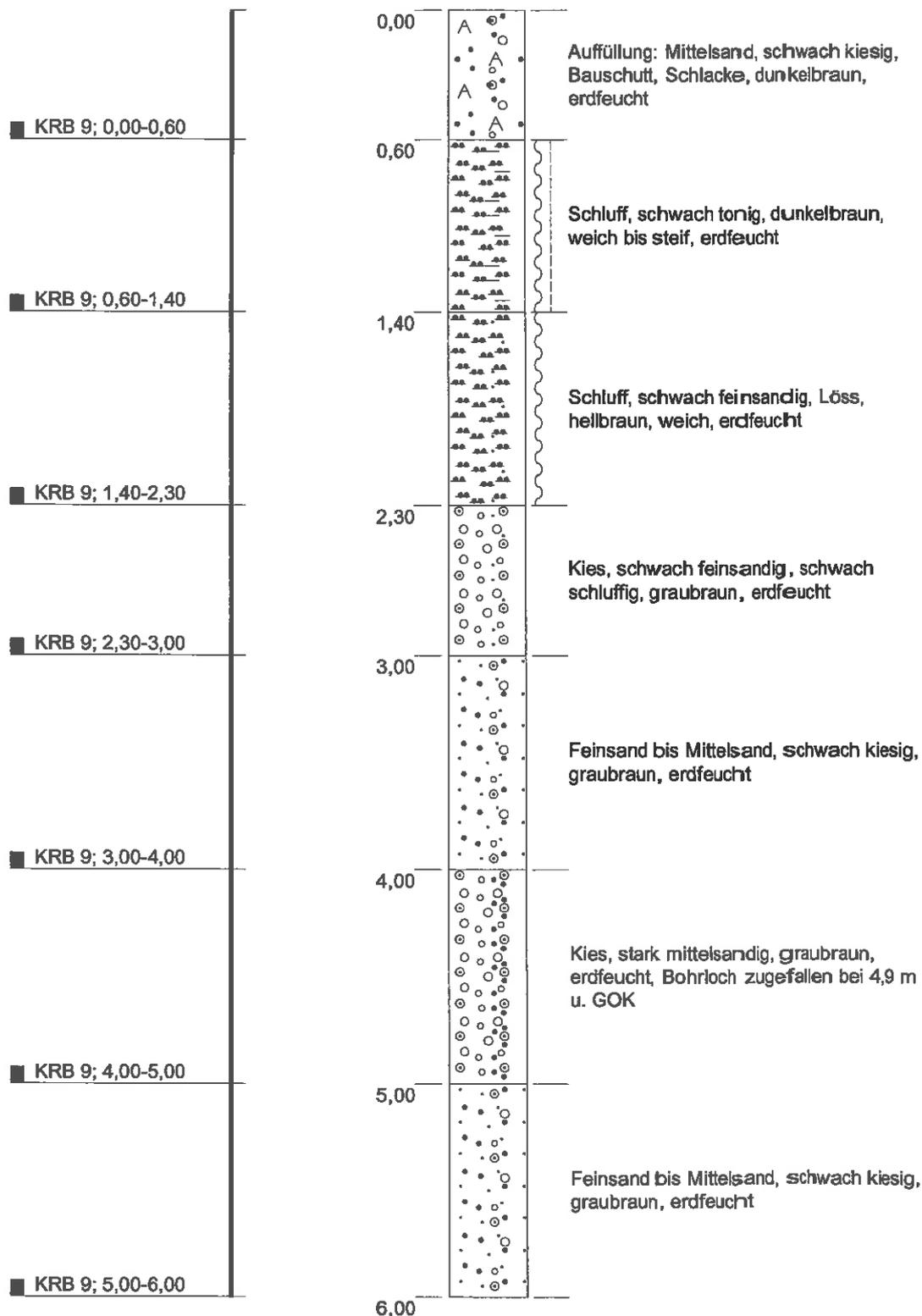
Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 140452 Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Gez.	24.04.2014	A. Bednarek	
Bearb.	siehe Bohrprofil	D. Lange	
Gepr.			
Ges.			

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**

**WST-GmbH**  
 Elly-Beinhorn-Str.6  
 69124 Eppelheim  
 Tel.: 06221 - 181780  
 Fax: 06221 - 181784  
 E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

**KRB 9**  
(22.04.2014)



**Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg**

Sondierprofil nach DIN 4023

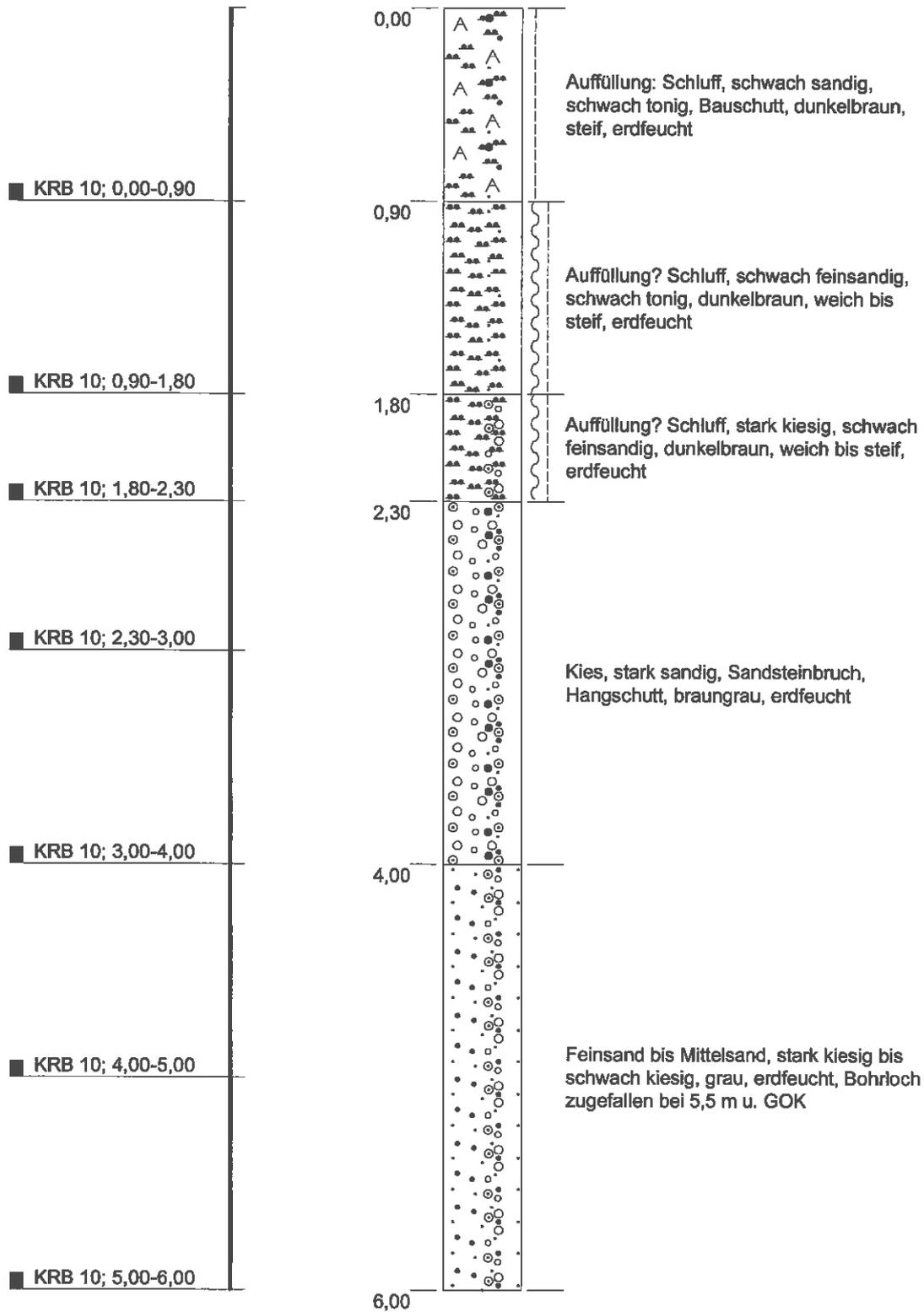
	Datum	Name	Projekt-Nr.: 140452
Gez.	24.04.2014	A. Bednarek	Maßstab: 1:30  Blattgröße: DIN A4
Bearb.	siehe Bohrprofil	D. Lange	
Gepr.			
Ges.			

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**

**WST-GmbH**  
Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim  
Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784  
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

Umweltgeol. und Hydrogeol. Erkundungen GmbH  
WST - GmbH  
Reg. MA 335040  
\*\*\*\*\*

**KRB 10**  
(22.04.2014)



**Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg**

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 140452
Gez.	24.04.2014	A. Bednarek	Maßstab: 1:30
Bearb.	siehe Bohrprofil	D. Lange	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**

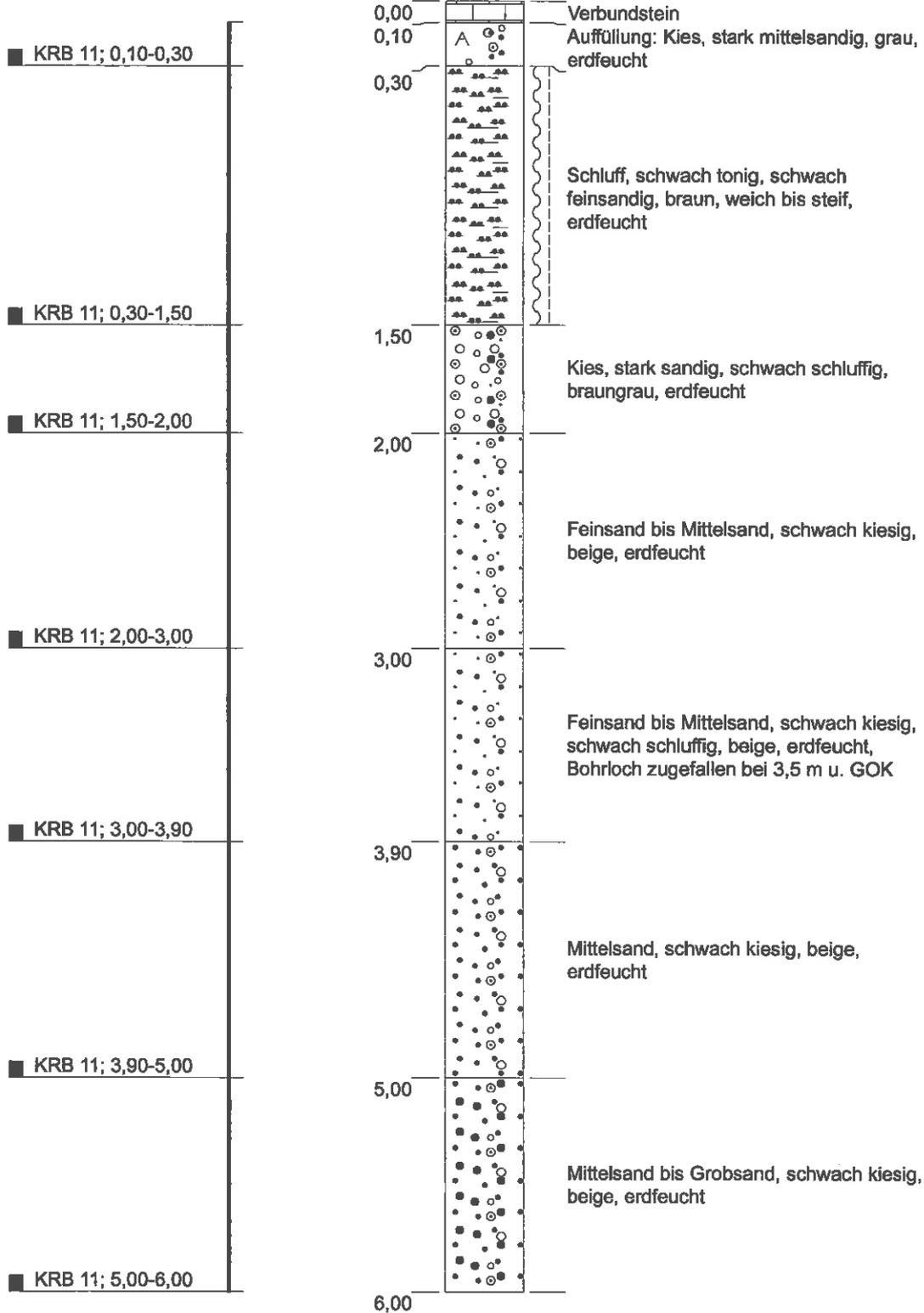
WST - GmbH  
Reg. MA 335840

**WST-GmbH**  
Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

**KRB 11**  
(23.04.2014)



**Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg**

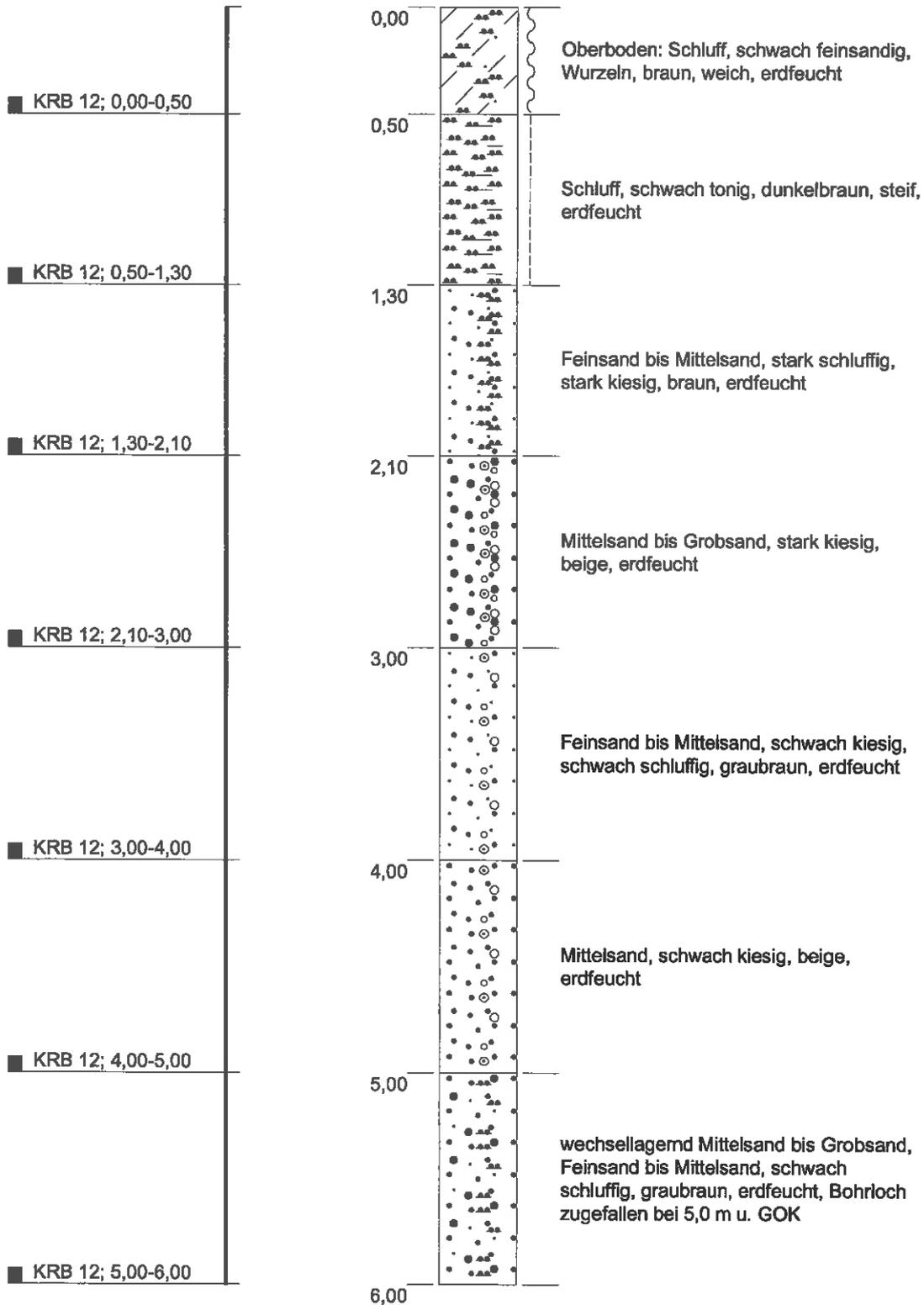
Sondierprofil nach DIN 4023

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 140452
Gez.	24.04.2014	A. Bednarek	Maßstab: 1:30
Bearb.	siehe Bohrprofil	D. Lange	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

**WST-GmbH**  
Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim  
Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784  
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

**KRB 12**  
(23.04.2014)



**Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg**

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 140452 Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Gez.	24.04.2014	A. Bednarek	
Bearb.	siehe Bohrprofil	D. Lange	
Ges.			

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**



**WST-GmbH**

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, D-69214 Eppelheim

<b>Projekt:</b>	<b>Mark-Twain-Village/Campell Barracks Heidelberg</b>
<b>WST-Proj.-Nr:</b>	<b>140452</b>
<b>AG-Proj.-Nr:</b>	
<b>Datum:</b>	<b>22./23.04.2014</b>
<b>Ausführender:</b>	<b>D. Lange, B. Sc.-Geowiss.</b>

### Nivellement

**Bez.pkt.:** *Höhenfestpunkt 9* 0,00 m (relativ)

	<b>Ablesung</b>	<b>m zu Bez.pkt.</b>
<b>GH 1</b>	<b>1,550</b>	<b>1,550</b>
<b>KRB 1</b>	<b>-1,240</b>	<b>0,310</b>

**Bez.pkt.:** *Höhenfestpunkt 1* 0,00 m (relativ)

	<b>Ablesung</b>	<b>m zu Bez.pkt.</b>
<b>GH 2</b>	<b>1,620</b>	<b>1,620</b>
<b>KRB 2</b>	<b>-1,200</b>	<b>0,420</b>

**Bez.pkt.:** *Höhenfestpunkt 2* 0,00 m (relativ)

	<b>Ablesung</b>	<b>m zu Bez.pkt.</b>
<b>GH 3</b>	<b>1,640</b>	<b>1,640</b>
<b>KRB 3</b>	<b>-1,840</b>	<b>-0,200</b>

**Bez.pkt.:** *Höhenfestpunkt 8* 0,00 m (relativ)

	<b>Ablesung</b>	<b>m zu Bez.pkt.</b>
<b>GH 4</b>	<b>1,660</b>	<b>1,660</b>
<b>KRB 4</b>	<b>-1,150</b>	<b>0,510</b>

**Bez.pkt.:** *Höhenfestpunkt 3* 0,00 m (relativ)

	<b>Ablesung</b>	<b>m zu Bez.pkt.</b>
<b>GH 5</b>	<b>1,720</b>	<b>1,720</b>
<b>KRB 5</b>	<b>-1,680</b>	<b>0,040</b>

---

<b>Bez.pkt.:</b>	<b>Höhenfestpunkt 7</b>	<b>0,00 m (relativ)</b>
	<b>Ablesung</b>	<b>m zu Bez.pkt.</b>
<b>GH 6</b>	<b>1,560</b>	<b>1,560</b>
<b>KRB 6</b>	<b>-1,260</b>	<b>0,300</b>

---

<b>Bez.pkt.:</b>	<b>Höhenfestpunkt 10</b>	<b>0,00 m (relativ)</b>
	<b>Ablesung</b>	<b>m zu Bez.pkt.</b>
<b>GH 7</b>	<b>1,690</b>	<b>1,690</b>
<b>KRB 7</b>	<b>-2,090</b>	<b>-0,400</b>
<b>KRB 10</b>	<b>-1,560</b>	<b>0,130</b>

---

<b>Bez.pkt.:</b>	<b>Höhenfestpunkt 4</b>	<b>0,00 m (relativ)</b>
	<b>Ablesung</b>	<b>m zu Bez.pkt.</b>
<b>GH 8</b>	<b>1,680</b>	<b>1,680</b>
<b>KRB 8</b>	<b>-1,560</b>	<b>0,120</b>

---

<b>Bez.pkt.:</b>	<b>Höhenfestpunkt 6</b>	<b>0,00 m (relativ)</b>
	<b>Ablesung</b>	<b>m zu Bez.pkt.</b>
<b>GH 9</b>	<b>1,690</b>	<b>1,690</b>
<b>KRB 9</b>	<b>-1,090</b>	<b>0,600</b>
<b>KRB 12</b>	<b>-1,600</b>	<b>0,090</b>

---

<b>Bez.pkt.:</b>	<b>Höhenfestpunkt 5</b>	<b>0,00 m (relativ)</b>
	<b>Ablesung</b>	<b>m zu Bez.pkt.</b>
<b>GH 10</b>	<b>1,750</b>	<b>1,750</b>
<b>KRB 11</b>	<b>-1,700</b>	<b>0,050</b>



Prüfungs-Nr. : 14-4784-00046  
 Bauvorhaben : Mark-Twain-Village / Campell Barracks

Ausgeführt durch : CB  
 am : 29.04.14

Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**

nach DIN 18123

Entnahmestelle : KRB2

Station :

Entnahmetiefe : 2,4-6,0

Bodenart : mgrMsa

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 23.04.14

m rechts der Achse  
 m unter GOK

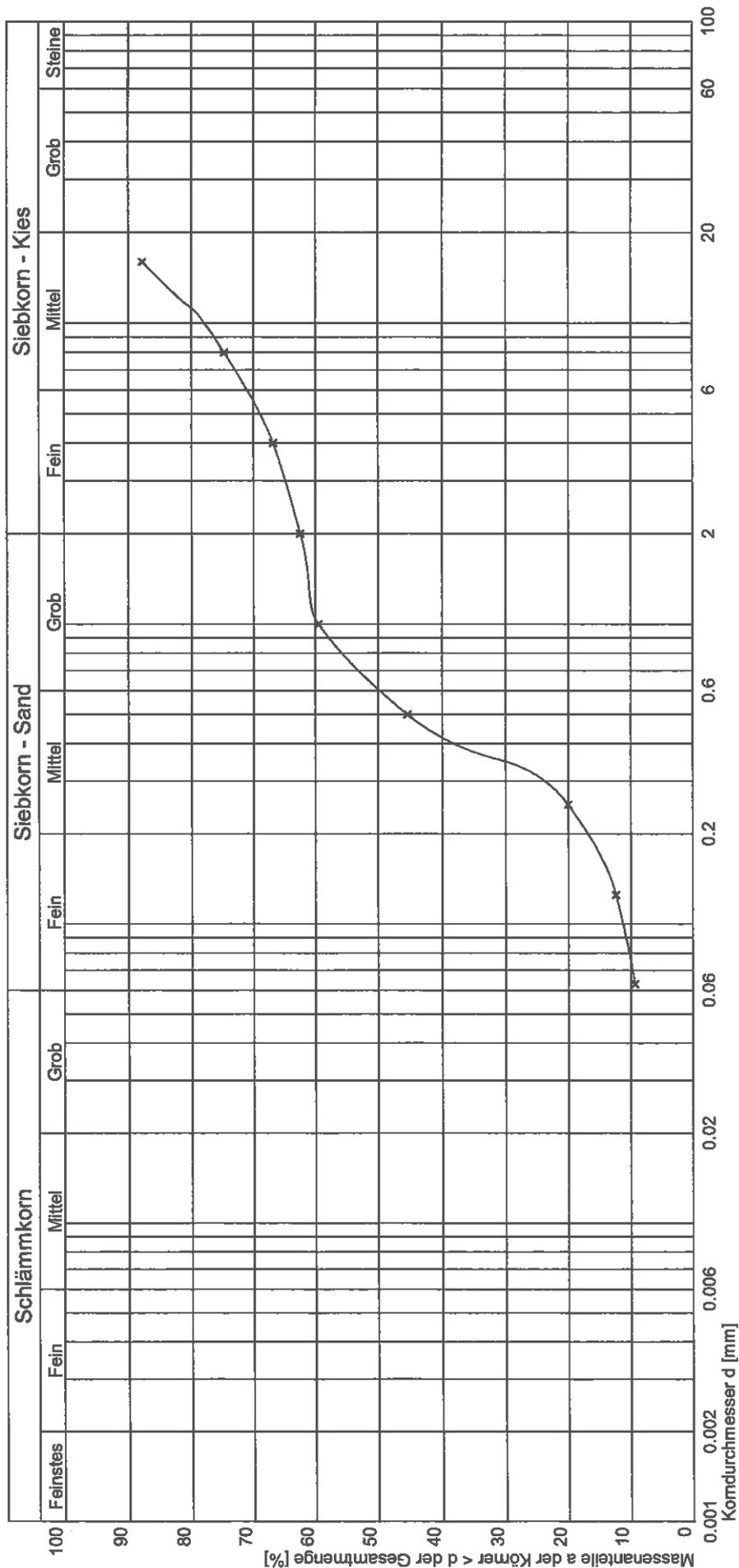
durch : Länge (WST)

Heinrich-Hertz-Str. 11  
 69190 Walldorf  
 Telefon : 06227 / 62016  
 Fax : 06227 / 62010

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00046

Anlage :

zu :



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / Cc	13,75 / 1,54	
Bodengruppe (DIN 18196)		
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	1,484 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach USBR/Bialas	

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00047

Bauvorhaben : Mark-Twain-Village / Campell Barracks

Ausgeführt durch : CB

am : 25.04.14

Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung

**Naß-/Trockensiebung**

nach DIN 18123

Entnahmestelle : KRB3

Station :

Entnahmetiefe : 1,4-3,0

Bodenart : msamGr

m rechts der Achse  
m unter GOK

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 23.04.14

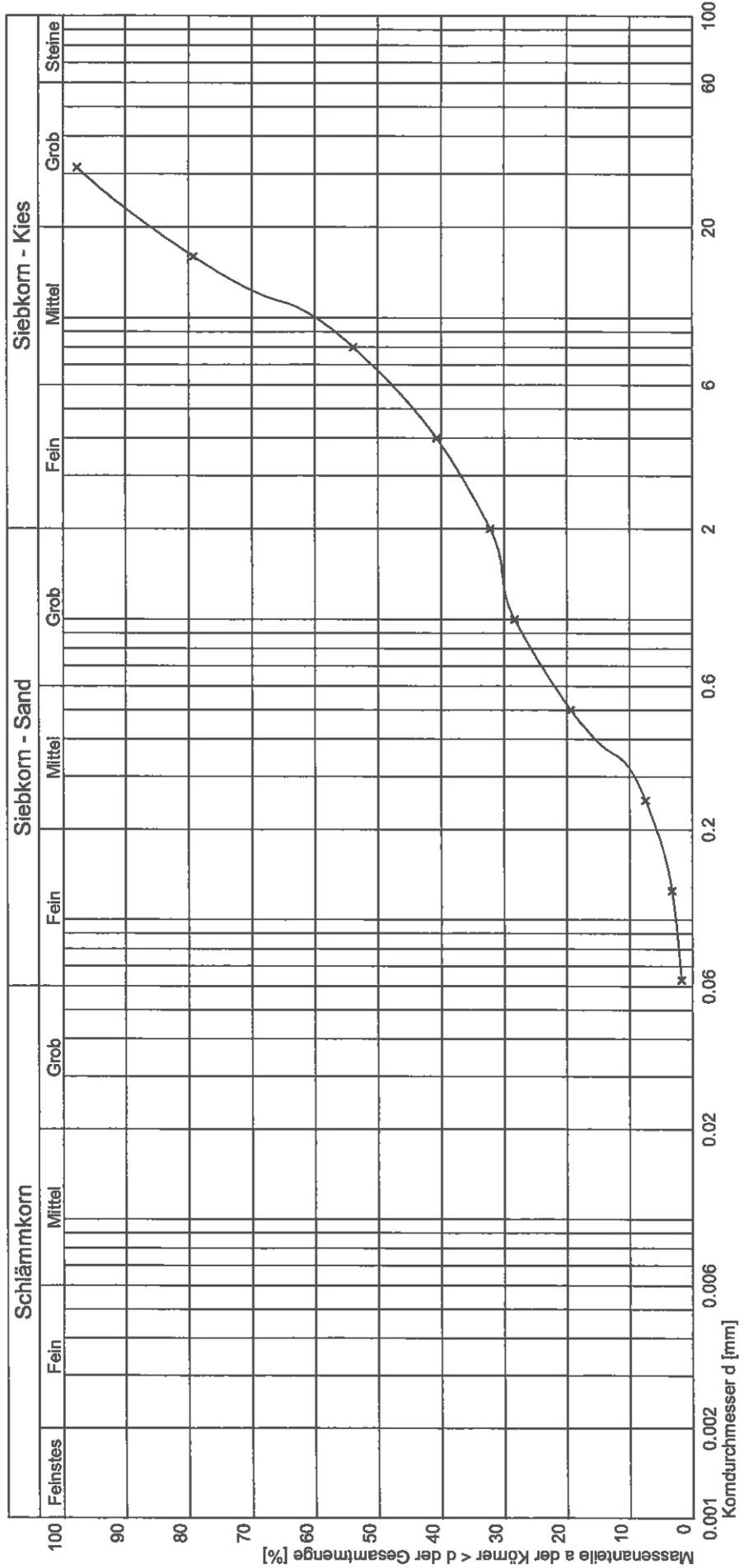
durch : Lange (WST)

Heinrich-Hertz-Str. 11  
69190 Walldorf  
Telefon : 06227 / 62016  
Fax : 06227 / 62010

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00047

Anlage :

zu :



Bemerkungen

Kurve Nr.:

Arbeitsweise

U = d60/d10 / Cc

Bodengruppe (DIN 18196)

Geologische Bezeichnung

kf-Wert

31,51

0,51

8,128 \* 10<sup>-4</sup> [m/s] nach USBR/Blaas



Prüfungs-Nr. : 14-4784-00049  
 Bauvorhaben : Mark-Twain-Village / Campell Barracks

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**

nach DIN 18123

Entnahmestelle : KRB5  
 Station :  
 Entnahmetiefe : 2,0-3,7  
 Bodenart : msaMGr

m rechts der Achse  
 m unter GOK

Ausgeführt durch : CB  
 am : 25.04.14

Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 23.04.14

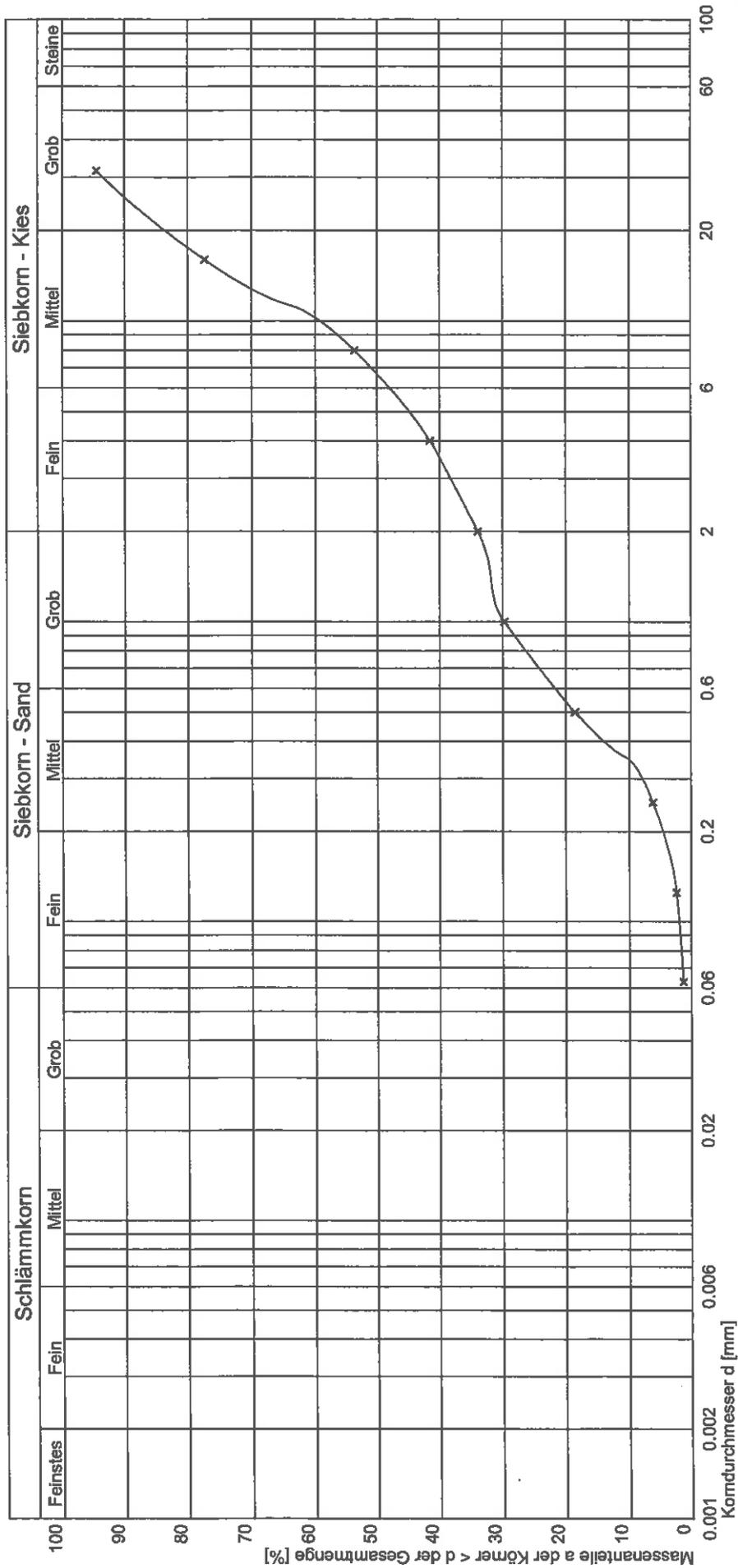
durch : Lange (WST)

Heinrich-Hertz-Str. 11  
 69190 Walldorf  
 Telefon : 06227 / 62016  
 Fax : 06227 / 62010

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00049

Anlage :

zu :



Bemerkungen

Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
U = d60/d10 / Cc	29.53
Bodengruppe (DIN 18196)	
Geotechnische Bezeichnung	
Kf-Wert	8,849 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach USBR/Bialas

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00050  
 Bauvorhaben : Mark-Twain-Village / Campell Barracks

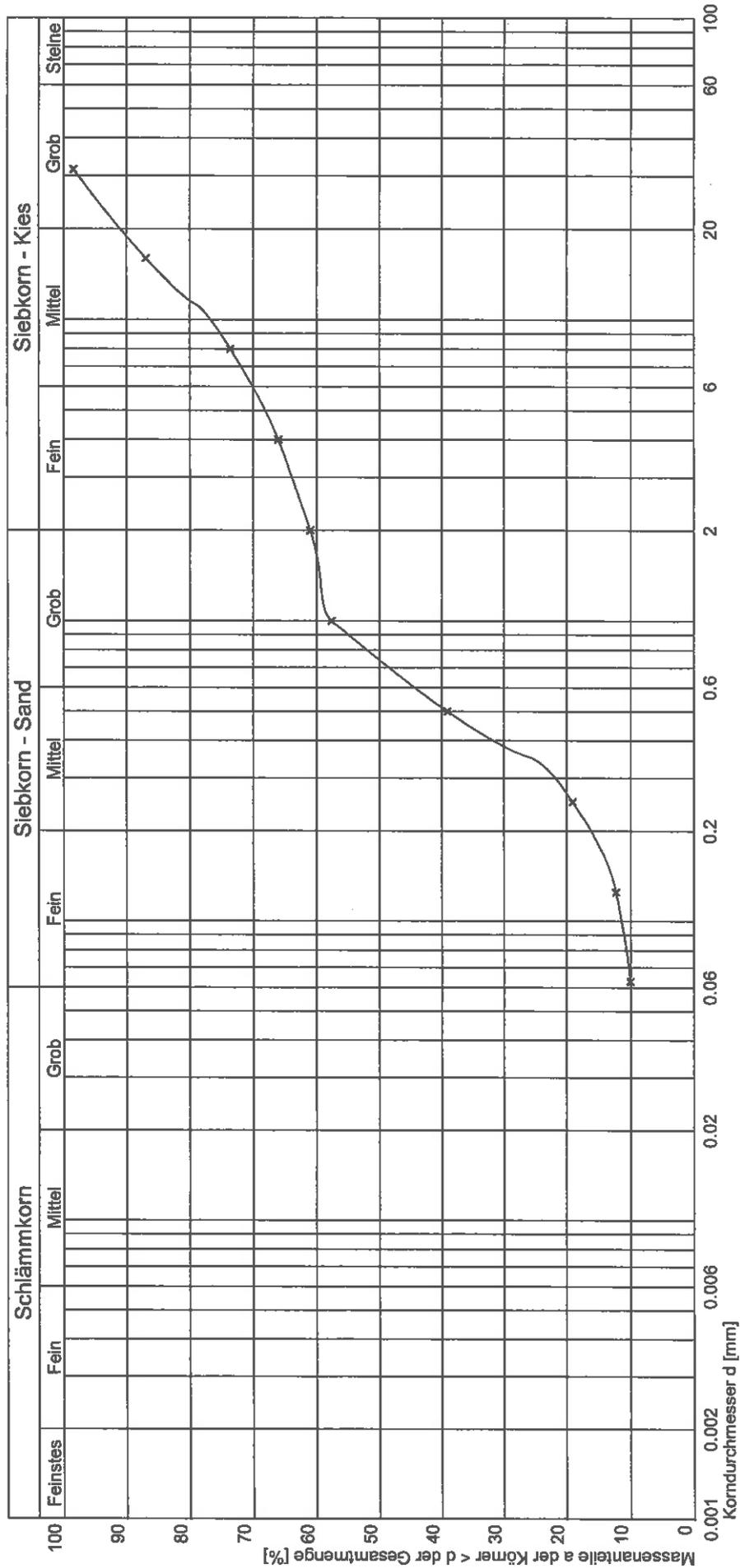
Ausgeführt durch : CB  
 am : 28.04.14  
 Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : KRB6  
 Station :  
 Entnahmetiefe : 2,0-6,0  
 Bodenart : mgrMSa  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 22.04.14  
 durch : Lange (WST)  
 m rechts der Achse  
 m unter GOK

Heinrich-Hertz-Str. 11  
 69190 Walldorf  
 Telefon : 06227 / 62016  
 Fax : 06227 / 62010

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00050  
 Anlage :  
 zu :



Bemerkungen	
Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
U = d60/d10 / G <sub>c</sub>	28,54
Bodenart (DIN 18196)	1,39
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	1,746 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach USBR/Blaas

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00051  
 Bauvorhaben : Mark-Twain-Village / Campell Barracks

Ausgeführt durch : CB  
 am : 25.04.14  
 Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN 18123

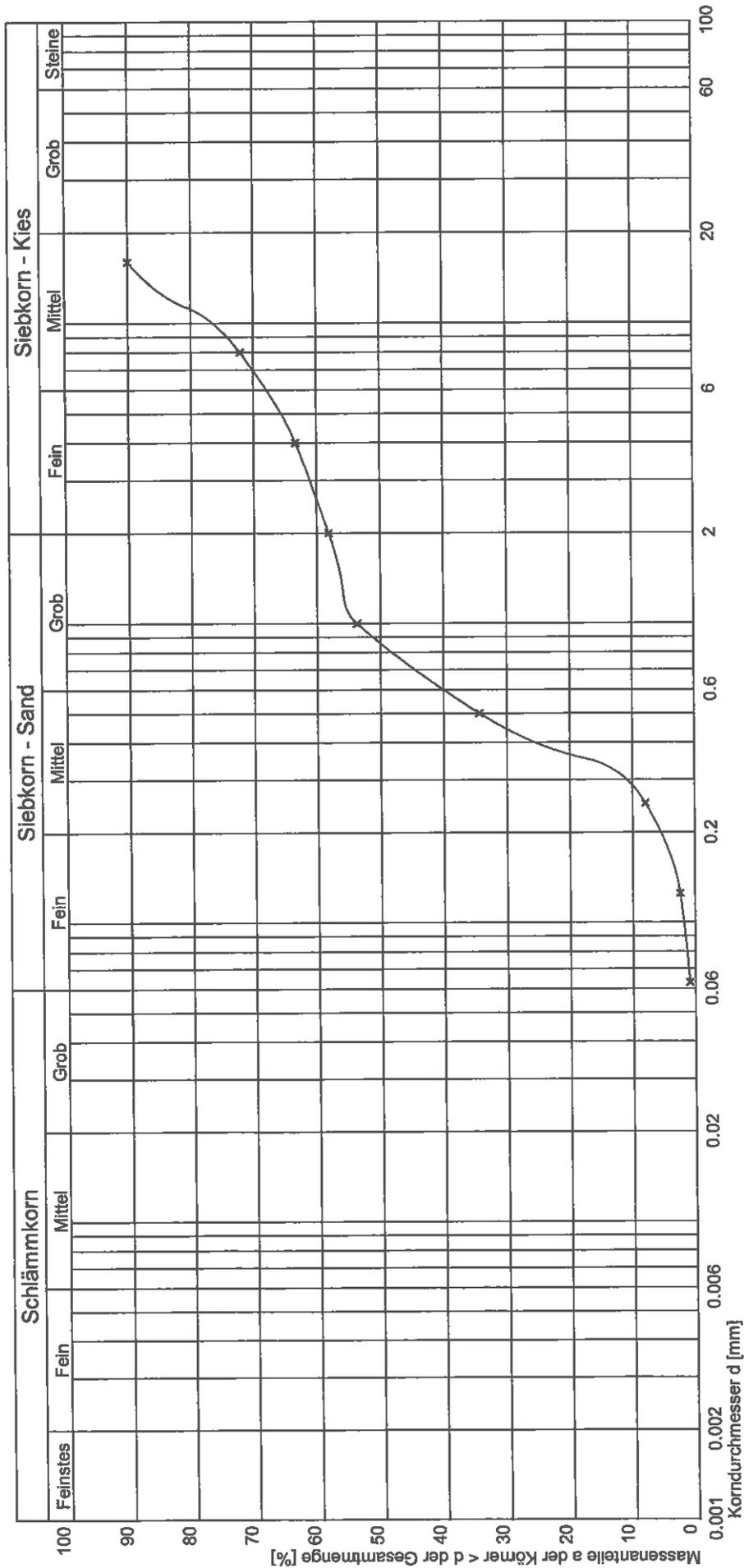
Entnahmestelle : KRB7  
 Station :  
 Entnahmetiefe : 3,0-6,0  
 Bodenart : mgrMSa  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 22.04.14  
 durch : Lange (WST)  
 m rechts der Achse  
 m unter GOK

Heinrich-Hertz-Str. 11  
 69190 Walldorf  
 Telefon : 06227 / 62016  
 Fax : 06227 / 62010

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00051

Anlage :

zu :



Bemerkungen

Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
U = d60/d10 / G <sub>c</sub>	0,26
Bodengruppe (DIN 18196)	9,07
Geologische Bezeichnung	
Kf-Wert	3,516 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach USBR/Bialas

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00052  
 Bauvorhaben : Südstadt HD

Ausgeführt durch : cb  
 am : 28.04.14

Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung

**Naß-Trockensiebung**

nach DIN 18123

Entnahmestelle : KRB 8

Station :

Entnahmetiefe : 2,0 - 6,0

Bodenart : Sand, stark klesig

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 23.04.14

durch : Lange

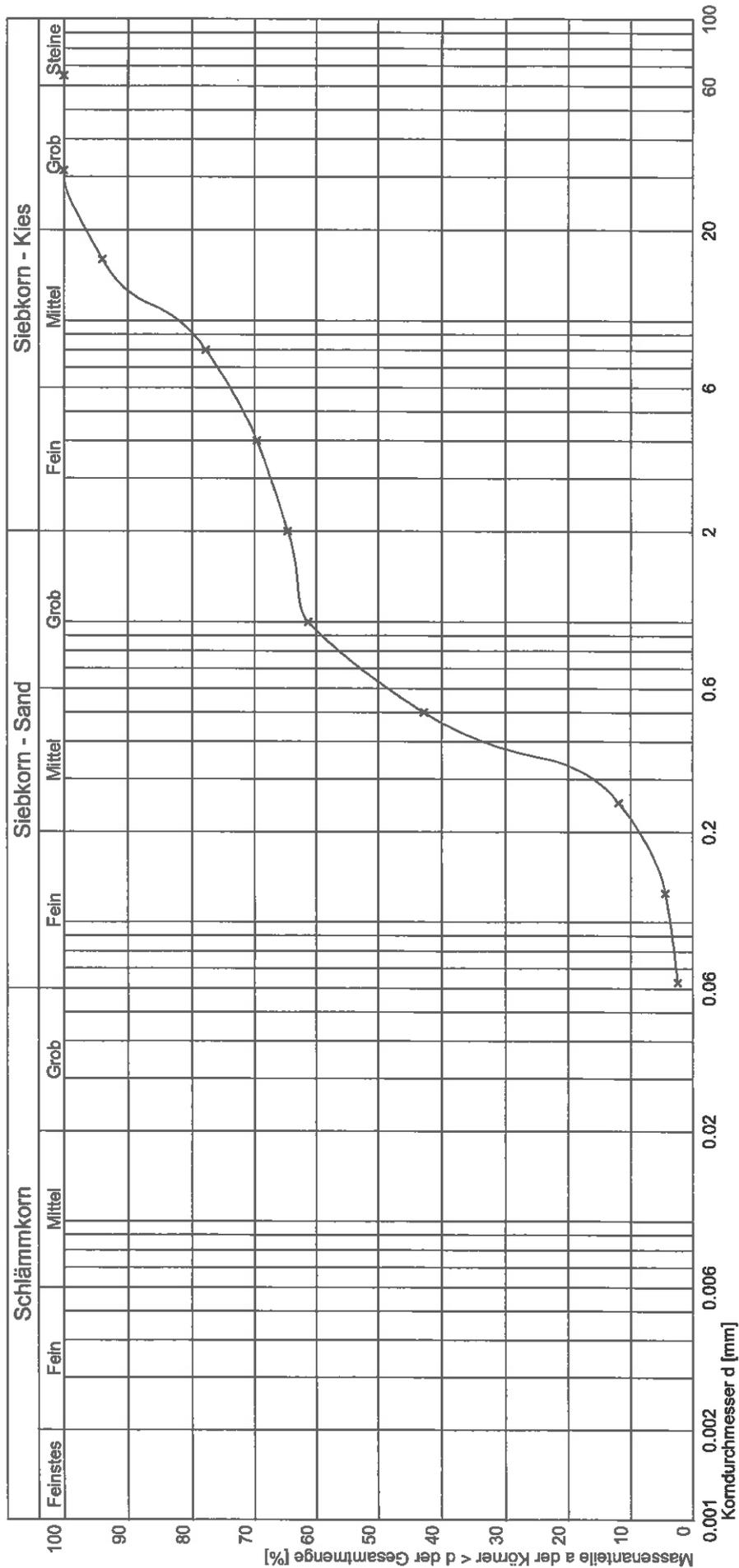
m rechts der Achse  
 m unter GOK

Heinrich-Hertz-Str. 11  
 69190 Walldorf  
 Telefon : 06227 / 62016  
 Fax : 06227 / 62010

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00052

Anlage :

zu :



Schlämmerkorn		Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies			Steine	
Feinstes	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine		
Bemerkungen									
Kurve Nr.:									
Arbeitsweise									
U = d60/d10 / Cc	4.22	0.68							
Bodengruppe (DIN 18196)	SE								
Geologische Bezeichnung									
kf-Wert	2,861 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach USBR/Bias								
Kornkennziffer:	0.0640 S <sub>g</sub> *								

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00053  
 Bauvorhaben : Mark-Twain-Village / Campell Barracks

Ausgeführt durch : CB  
 am : 29.04.14  
 Bemerkung :

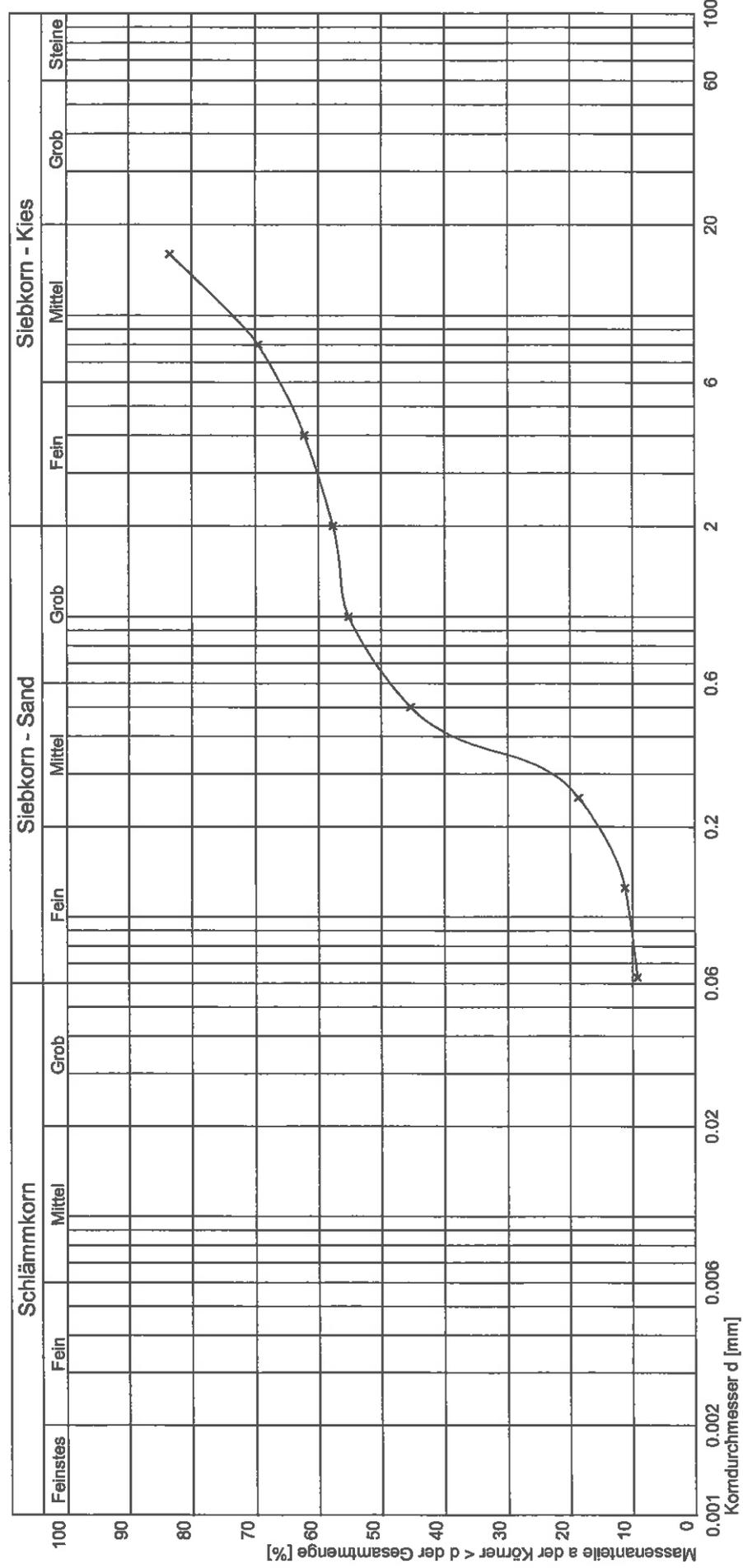
Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : KRB9  
 Station :  
 Entnahmetiefe : 2,3-4,0  
 Bodenart : mgrMsa  
 m rechts der Achse  
 m unter GOK

Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 22.04.14  
 durch : Lange (WST)

Heinrich-Hertz-Str. 11  
 69190 Walldorf  
 Telefon : 06227 / 62016  
 Fax : 06227 / 62010

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00053  
 Anlage :  
 zu :



Bemerkungen	
Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
U = d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub> / C <sub>c</sub>	34,04 / 0,48
Bodengruppe (DIN 18196)	
Geologische Bezeichnung	
k <sub>f</sub> -Wert	1,769 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach USBR/Blaas



Prüfungs-Nr. : 14-4784-00055  
 Bauvorhaben : Mark-Twain-Village / Campell Barracks

Ausgeführt durch : CB  
 am : 28.04.14  
 Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN 18123

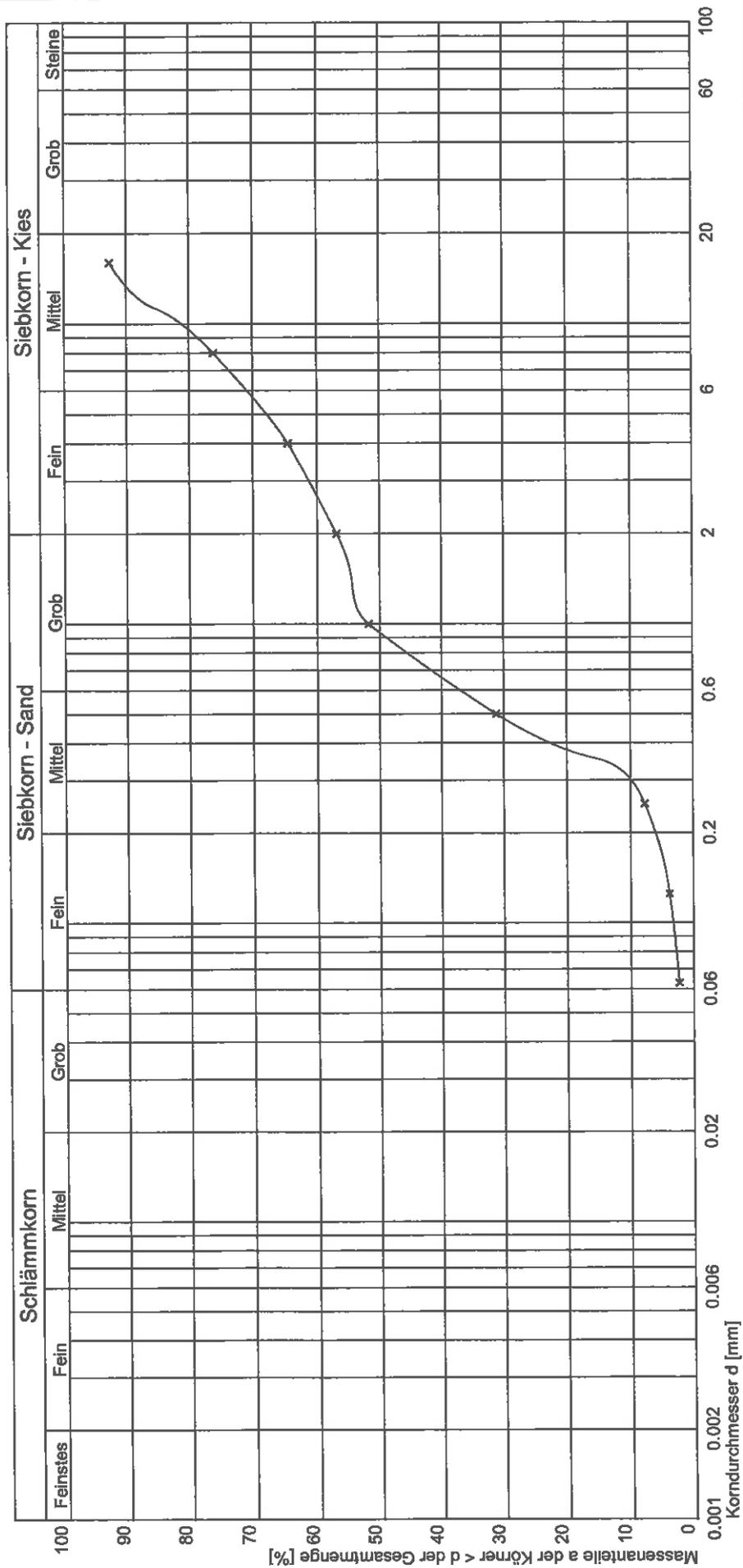
Entnahmestelle : KRB11  
 Station :  
 Entnahmetiefe : 3,9-6,0  
 Bodenart : mgrMSa  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 23.04.14

m rechts der Achse  
 m unter GOK

durch : Lange (WST)

Heinrich-Hertz-Str. 11  
 69190 Walldorf  
 Telefon : 06227 / 62016  
 Fax : 06227 / 62010

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00055  
 Anlage :  
 zu :



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / Cc	8,85 / 0,29	
Bodengruppe (DIN 18196)		
Geologische Bezeichnung		
Kf-Wert	3,861 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach USBR/Bialas	

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00056  
 Bauvorhaben : Südstadt HD

Ausgeführt durch : cb  
 am : 02.05.14

Bemerkung :

**Bestimmung der Korngrößenverteilung**

**Naß-/Trockensiebung**

nach DIN 18123

Entnahmestelle : KRB 12

Station :

Entnahmetiefe : 2,1 - 6,0

Bodenart : Sand, stark kiesig, schwach schluffig

m rechts der Achse  
 m unter GOK

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 23.04.14

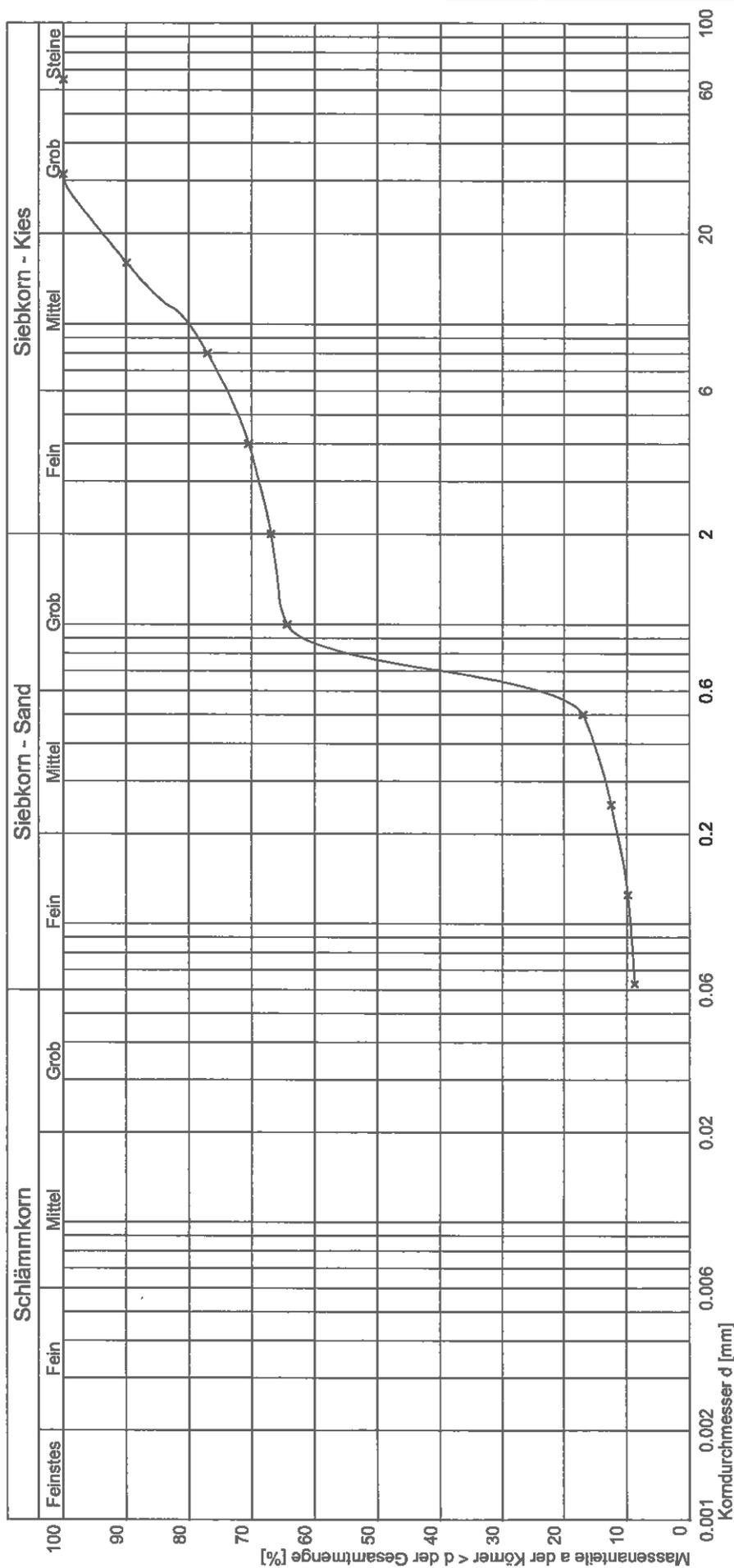
durch : Lange

Heinrich-Hertz-Str. 11  
 69190 Walldorf  
 Telefon : 06227 / 62016  
 Fax : 06227 / 62010

Prüfungs-Nr. : 14-4784-00056

Anlage :

zu :



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / Cc	6,37	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU	
Geologische Bezeichnung		
kt-Wert	9,528 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach USBR/Bialas	
Komkennziffer:	0 1 6 3 0	Sig <sup>2</sup> , u'

**IBL UMWELT- UND BIOTECHNIK GMBH**  
Wieblinger Weg 21 · 69123 Heidelberg

Stadt Heidelberg  
Stadtplanungsamt  
Kornmarkt 5  
69117 Heidelberg

Wieblinger Weg 21 · 69123 Heidelberg  
Tel. 06221 4504-0 · Fax 06221 4504-60  
E-Mail: [ibl@ibl-umweltfactory.de](mailto:ibl@ibl-umweltfactory.de)

Standorte:  
Heidelberg · Ludwigshafen/Rh.  
Pirmasens

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025  
DAP-PL-3104.00

21.07.17  
ng

## Geotechnischer Bericht

**Untersuchung Regenwasserversickerung**

**Konversionsflächen Heidelberg-Südstadt**

**Bearbeitungs-Nr.: 170416**

## Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung.....	1
2 Vorliegende Unterlagen.....	1
3 Durchgeführte Untersuchungen.....	1
3.1 Versickerungsversuche / Open-End-Tests im Bohrloch.....	1
3.2 Versickerungsversuche / Open-End-Tests im Baggerschurf.....	2
4 Ergebnisse und Bewertung.....	2
4.1 Angetroffene Schichtenfolge.....	2
4.2 Bewertung des Sickerraums.....	3
5 Zusammenfassung.....	5

### Anlagen:

- Anlage 1**    Übersichtsplan
- Anlage 2**    Lageplan, Position der Untersuchungspunkte
- Anlage 3**    Bohrprofile
- Anlage 4**    Auswertung der Versickerungsversuche im Open-End-Test der Bohrlöcher
- Anlage 5**    Auswertung der Versickerungsversuche im Open-End-Test der Schürfe

## Literaturverzeichnis

- [1]    IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH Heidelberg, Geotechnischer Bericht – Ermittlung des kf-Wertes (Regenwasserversickerung) für die Konversionsflächen Südstadt Heidelberg, Nr. 202 9732 vom 27.05.2014
- [2]    Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- [3]    DIN 18130-1:1998-05 – Baugrund-Untersuchungen von Bodenproben, Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes – Teil 1: Laborversuche

## 1 VERANLASSUNG

Anlässlich der Konversion und Neuerschließung einer ehemals von den amerikanischen Streitkräften genutzten Fläche in der Südstadt Heidelberg sind im Vorfeld auch entwässerungstechnische Fragen zu klären. In diesem Zusammenhang erhielt die *IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH Heidelberg* (IBL) von der Stadt Heidelberg, Stadtplanungsamt, mit Vertrag vom 04.04.2017 den Auftrag für ein Bodengutachten zur orientierenden Überprüfung der Versickerungsmöglichkeit.

## 2 VORLIEGENDE UNTERLAGEN

- IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH Heidelberg, Geotechnischer Bericht – Ermittlung des kf-Wertes (Regenwasserversickerung) für die Konversionsflächen Südstadt Heidelberg, Nr. 202 9732 vom 27.05.2014 [1]
- Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser [2]

## 3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

### 3.1 Versickerungsversuche / Open-End-Tests im Bohrloch

Die Geländearbeiten fanden unter der Leitung von Herr Dipl.-Geol. Michael Vinar statt. Im April 2017 erfolgte die Erkundung des Untergrunds mittels 15 Kleinrammbohrungen (B-V 1 bis B-V 15) im Durchmesser 80 mm bis in eine Tiefe von max. 4,20 m. Die Untersuchungspunkte wurden entsprechend den Vorgaben des AG bzw. des Versickerungsplaners möglichst flächendeckend auf dem Gelände verteilt angesetzt. Die angetroffene Schichtfolge wurde vor Ort geologisch aufgenommen (Anlage 3).

In den mittels der Kleinrammbohrungen erstellten Bohrlöchern wurden temporäre Grundwassermessstellen (Vollrohre) für die Durchführung von Open-End-Tests in der ungesättigten Bodenzone zur Untersuchung der Versickerungsfähigkeit des lokalen Bodens hergestellt. Die Versickerungsversuche wurden jeweils unterhalb der bindigen Bodenschichten in einem versickerungsfähigen Untergrund durchgeführt.

Ein Open-End-Test ist ein unter stationären Bedingungen durchgeführter Auffüllversuch, bei dem eine zeitlich begrenzte Zugabe von Wasser in den Pegel erfolgt, bis eine bestimmte Wasserspiegelhöhe eingehalten wird. Für eine Teilsättigung des anstehenden Gesteins erfolgt eine Vorwässerung der Messstelle. Zur Überprüfung der Messstellenabdichtung wurde das Wasser bis ca. 0,5 m über GOK im Pegel eingestaut. Mit einer Stoppuhr wird der Wasserstand bzw. dessen Absenkung über eine bestimmte Zeit notiert. Dieses Vorgehen wurde mehrmals wiederholt, bis vergleichbare Ergebnisse erzielt wurden. Aus den gewonnenen Daten lässt sich gem. ATV-Merkblatt A138 [2] die Versickerungsfähigkeit eines Bodens bestimmen.

### **3.2 Versickerungsversuche / Open-End-Tests im Baggerschurf**

Im April und Juni 2017 wurden zusätzlich 5 Versickerungsuntersuchungen im Baggerschurf im Bereich der bereits durchgeführten Kleinrammbohrungen (IBL, Mai 2014 [1]) durchgeführt (Anlage 5). Die Örtlichkeiten der Baggerschürfe waren ebenfalls vorgegeben und wurden in zwei Fällen auf Vorschlag von IBL verlegt.

Die Baggerschürfe wurden mit geraden Seitenkanten hergestellt. Die beiden Schürfe KRB 3+S-V1 und KRB 11+S-V4 aus dem April 2017 wurden gemäß den Vorgaben des AG bis zu einer Tiefe von 0,8 m unter GOK hergestellt. Die Tiefe der drei weiteren Baggerschürfe Schurf 1 bis 3 aus dem Juni 2017 wurde gem. der Vorgabe des AG auf mindestens 1,2 m unter GOK festgelegt.

Nach Herstellung des Baggerschurfes wurde der Schurf bis zur Teilsättigung des anstehenden Gesteins vorgewässert. Anschließend wurde der Schurf bis zu einer bestimmten Einstauhöhe mit Wasser befüllt. Die Wasserstände wurden in zeitlich geeigneten Abständen gemessen und notiert. Aus den gewonnenen Daten lässt sich gem. ATV-Merkblatt A138 [2] die Versickerungsfähigkeit eines Boden bestimmen.

## **4 ERGEBNISSE UND BEWERTUNG**

Das ca. 33 ha umfassende Untersuchungsgebiet befindet sich beidseits der Römerstraße im südlichen Heidelberger Stadtteil „Südstadt“. Die Konversationsfläche ist bebaut und liegt in topographisch wenig bewegtem Gelände. Das Untersuchungsareal befindet sich in der Wasserschutzzone III B.

Der geologische Untergrund wird im Untersuchungsgebiet durch sandige und kiesige Quartärablagerungen des Oberrheingrabens dominiert, der großflächig von Schwemmlöß in Mächtigkeiten von bis zu ca. 2 m überdeckt wird. Aus diversen Umfelduntersuchungen ist zu erwarten, dass der freie Grundwasserspiegel einen Flurabstand von mindestens 10 m aufweist.

### **4.1 Angetroffene Schichtenfolge**

In Anlage 3 sind die in den Bohrungen angetroffenen Schichtenfolgen in Form von Säulenprofilen dokumentiert.

An den Erkundungspunkten beginnt die Schichtenfolge mit künstlich aufgebrachtem durchwurzelter Oberboden in rd. 0,30 bis zu 0,90 m Stärke, der zumeist durch Auffüllmassen in bindiger Beschaffenheit unterlagert wird. In einigen in dieser Auffüllung wurden auch Beimengungen an Bauschutt angetroffen. Der unterlagernde Boden besteht ebenfalls aus bindigen Sedimenten, die als Schwemmlößlehme anzusprechen sind.

Darunter, frühestens in 1,2 m Tiefe (B-V 6 und 15) und maximal in 2,4 m Tiefe (B-V 4), folgen Fein- und Mittelsande und Kiese der quartären Talfüllung.

Grundwasser, Stau-/Sickerwasser bzw. klopfnasse Schichten wurde bis zur Bohr-Endteufe von max 4,20 m nicht angetroffen.

Auf Grundlage der erkundeten Bodenschichten ergibt sich nachstehendes Modell des Bodenaufbaus. Die Auffüllung (Sand, Schluff, Kies, Bauschutt, Versiegelung) bleibt als nicht versickerungsrelevante Schicht unberücksichtigt:

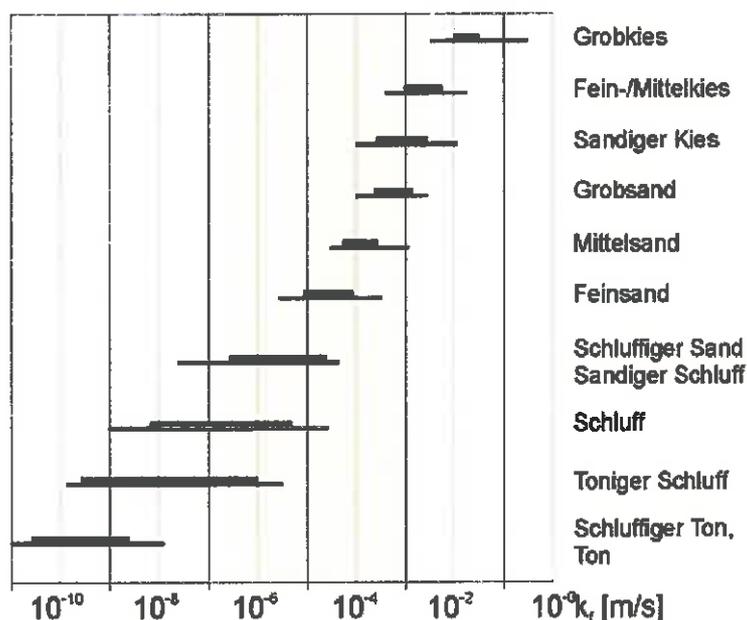
Tab. 1: Modell Bodenaufbau

Schicht	Bodenansprache	Teufenbereich	Durchlässigkeit DIN 18130 [3]
Schicht 1	Quartär, Löss, Schluff, sandig, z. T. tonig, z. T. kiesig.	von - 0,3 m bis - 2,4 m	durchlässig
Schicht 2	Quartär, Fein- und Mittelsand, z. T. grobsandig, z. T. kiesig, z. T. schwach schluffig.	von - 1,2 m bis $\geq$ - 4,20 m	durchlässig

## 4.2 Bewertung des Sickerraums

Über die Durchführung von Versickerungsuntersuchungen lässt sich der Durchlässigkeitsbeiwert (k-Wert) bestimmen. Dieser beschreibt den Grad der Versickerungsfähigkeit (Wasserdurchlässigkeit) von Böden. Gemäß ATV-DVWK Arbeitsblatt A-138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ [2] eignen sich für den Bau von Versickerungsanlagen Gesteine, die einen Durchlässigkeitsbeiwert im Bereich von  $5 \cdot 10^{-6}$  m/s bis  $5 \cdot 10^{-2}$  m/s aufweisen.

Graphik 1: Überblick sickerfähige Böden nach [2]



Zudem muss die Mächtigkeit des Sickerraumes, bezogen auf den mittleren Grundwasser-Höchstwasserstand, mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Aufgrund der Bohrergebnisse kann

momentan für weitere Betrachtungen nicht von diesbezüglichen Einschränkungen ausgegangen werden.

Die Angaben zur Bodendurchlässigkeit gelten für Fließvorgänge in der wassergesättigten Zone (Grundwasserbereich). Für die ungesättigte Bodenzone ist mit verringerten Durchlässigkeiten zu rechnen ( $k_{f,u}$ -Wert). Die hier beschriebenen Versickerungsuntersuchungen wurden in der ungesättigten Bodenzone durchgeführt, daher können die hier dargestellten  $k_{f,u}$ -Werte für eine Versickerungsbewertung herangezogen werden.

**Tab. 2: Darstellung der Untersuchungsdaten im Open-End-Test im Bohrloch**

Bohrloch-Nr.	Bohrtiefe [m u. GOK]	Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,u}$ [m/s]
B-V 1	2,9	$3,84 \cdot 10^{-5}$
B-V 2	2,3	$2,89 \cdot 10^{-6}$
B-V 3	2,3	$1,04 \cdot 10^{-4}$
B-V 4	2,7	$7,96 \cdot 10^{-6}$
B-V 5	2,2	$2,91 \cdot 10^{-5}$
B-V 6	3,3	$2,35 \cdot 10^{-5}$
B-V 7	2,5	$5,00 \cdot 10^{-6*}$
B-V 8	2,3	$6,02 \cdot 10^{-5}$
B-V 9	2,8	$5,30 \cdot 10^{-5}$
B-V 10	2,5	$5,73 \cdot 10^{-5}$
B-V 11	3,7	$3,04 \cdot 10^{-5}$
B-V 12	4,2	$1,88 \cdot 10^{-5}$
B-V 13	2,7	$2,62 \cdot 10^{-5}$
B-V 14	2,0	$1,56 \cdot 10^{-5}$
B-V 15	4,0	$2,74 \cdot 10^{-5}$

*\*) Wert nicht plausibel und repräsentativ und findet daher keine nähere Betrachtung. Ergebnislage hat sich gegenüber den Untersuchungen 2014 [1] (im Speziellen: Kornverteilung KRB 6) nicht verändert*

**Tab. 3: Darstellung der Untersuchungsdaten im Open-End-Test im Baggerschurf**

Versuch	Schurftiefe [m u. GOK]	Angetroffener Boden Bereich Sohle	Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,u}$ [m/s]
Schurf BV 1	1,2	Schluff, schwach sandig, schwach kiesig	$2,39 \cdot 10^{-5}$
Schurf SV 2	1,3	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig	$3,52 \cdot 10^{-5}$
Schurf SV 3	1,4	Kies, stark sandig, schwach schluffig	$3,23 \cdot 10^{-5}$
KRB 3+S-V1	0,8	Schluff, stark feinsandig	$2,21 \cdot 10^{-5}$
KRB 11+S-V4	0,8	Schluff, schwach sandig, schwach kiesig	$1,58 \cdot 10^{-5}$

Es ergeben sich somit Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_{f,u}$  in einer Spannweite von  $1,04 \cdot 10^{-4}$  m/s bis  $7,96 \cdot 10^{-6}$  m/s.

Insgesamt ist entsprechend den Versickerungsversuchen von einem sickerfähigem Bodenkörper auszugehen.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Die Versickerungsuntersuchungen haben ergeben, dass die Untersuchungsbereiche in der Südstadt (Campbell Barracks, Mark-Twain-Village) die hydraulischen Standortvoraussetzungen (Durchlässigkeit, Flurabstand) für den Bau von technischen Versickerungsbauwerken aufweist.

Unterhalb der nicht versickerungsrelevanten Decklage aus bindigem Auffüllboden sind in der Regel die Voraussetzungen für eine Versickerung von Niederschlagswasser gegeben. Die ermittelten  $k_{f,u}$ -Werte entsprechen der Bodenart „Feinsand/Schluffiger Sand“. Da nachweislich auch grobkörnigere Sedimente am Bodenaufbau beteiligt sind (Mittelsande und Kiese), ist zu erwarten, dass sich in der Gesamtheit lokal ein günstiges Sickervermögen des Untergrunds einstellt.

Die Ergebnisse stellen die Sachlage an den jeweiligen Untersuchungspunkten dar. Abweichungen hinsichtlich der Zusammensetzung der Böden und deren Lagerungsdichte und daraus resultierend deren Durchlässigkeiten können daher nicht ausgeschlossen werden.

Im Falle einer konkreten Planung bzw. bei der Umsetzung einer Niederschlagswasserversickerung empfehlen wir, das ATV-DVWK Arbeitsblatt A- 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ [2] zu berücksichtigen.

Heidelberg, 21.07.2017  
IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH

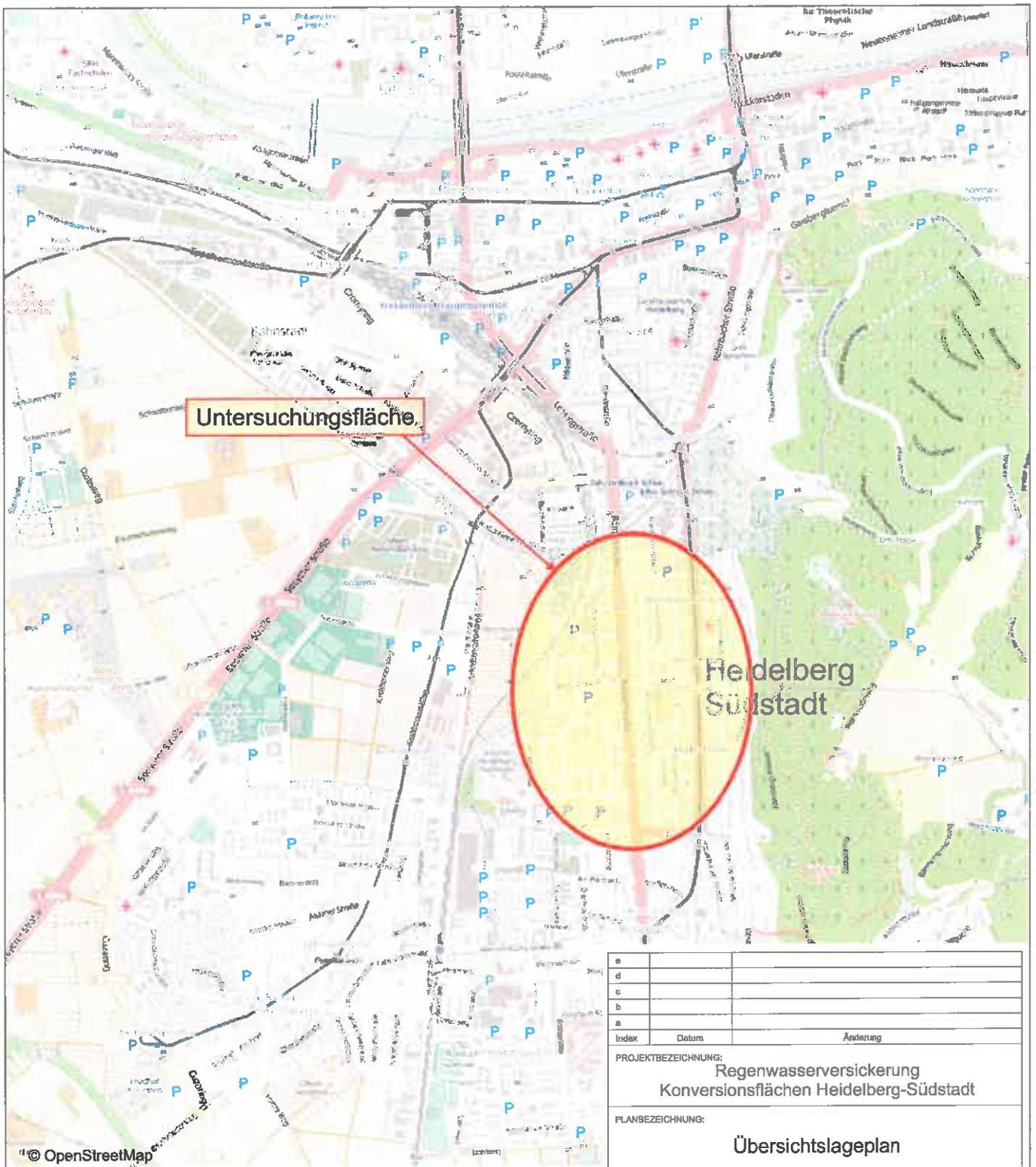


Dipl.-Geol. Michael Vinar



M.Sc. Geowiss. Nicolai Goppold

**Anlage 1**  
**Übersichtsplan**



© OpenStreetMap



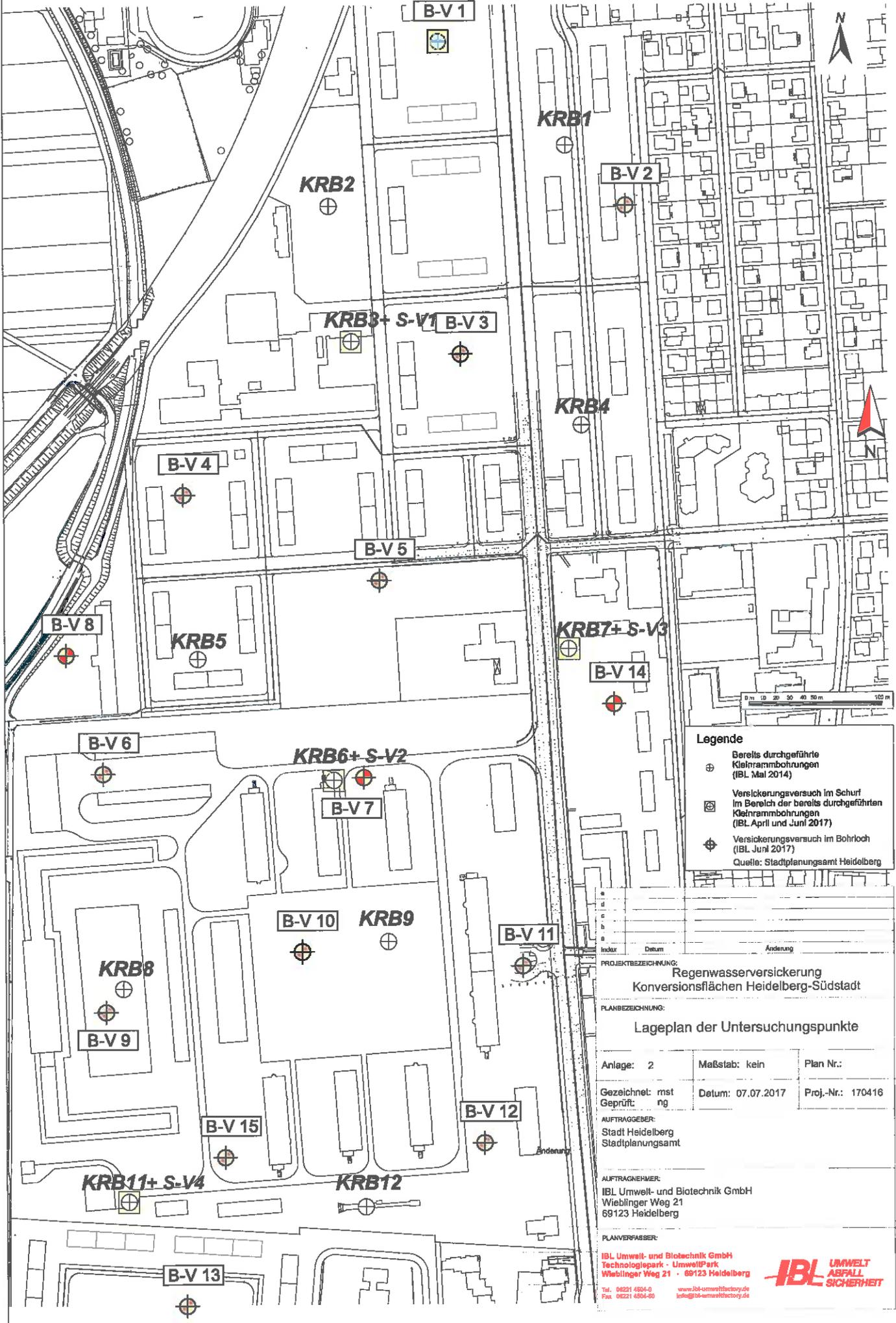
Untersuchungsgebiet



e		
d		
c		
b		
a		
Index	Datum	Änderung
<b>PROJEKTBEZEICHNUNG:</b> Regenwasserversickerung Konversionsflächen Heidelberg-Südstadt		
<b>PLANBEZEICHNUNG:</b> Übersichtslageplan		
Anlage: 1	Maßstab: kein	Plan Nr.:
Gezeichnet: mst Geprüft: ng	Datum: 07.07.2017	Proj.-Nr.: 170416
<b>AUFTRAGGEBER:</b> Stadt Heidelberg Stadtplanungsamt		
<b>AUFTRAGNEHMER:</b> IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH Wieblinger Weg 21 69123 Heidelberg		
<b>PLANVERFASSER:</b> IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH Technologiepark · UmweltPark Wieblinger Weg 21 · 69123 Heidelberg Tel. 06221 4504-0      www.ibl-umweltfactory.de Fax 06221 4504-80      info@ibl-umweltfactory.de		



**Anlage 2**  
**Lageplan mit Untersuchungspunkten**



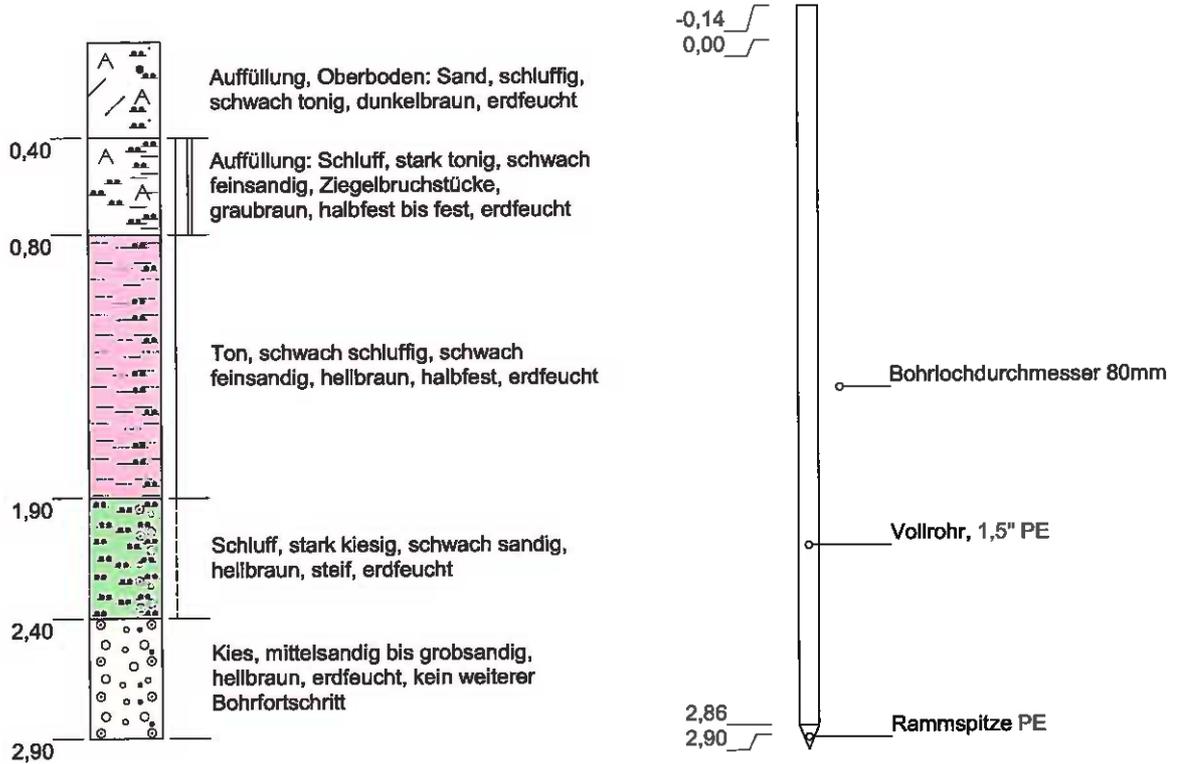
- Legende**
- ⊕ Bereits durchgeführte Kleinrammbohrungen (IBL Mai 2014)
  - ⊕ Versicherungsversuch im Schurf im Bereich der bereits durchgeführten Kleinrammbohrungen (IBL April und Juni 2017)
  - ⊕ Versicherungsversuch im Bohrloch (IBL Juni 2017)
- Quelle: Stadtplanungsamt Heidelberg

Induz	Datum	Änderung
PROJEKTBEZEICHNUNG: Regenwasserversickerung Konversionsflächen Heidelberg-Südstadt		
PLANBEZEICHNUNG: Lageplan der Untersuchungspunkte		
Anlage: 2	Maßstab: kein	Plan Nr.:
Gezeichnet: mst	Datum: 07.07.2017	Proj.-Nr.: 170416
Geprüft: ng		
AUFTRAGGEBER: Stadt Heidelberg Stadtplanungsamt		
AUFTRAGNEHMER: IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH Wieblinger Weg 21 69123 Heidelberg		
PLANVERFASSER: IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH Technologiepark - UmweltPark Wieblinger Weg 21 - 69123 Heidelberg Tel. 06221 4504-0 www.ibl-umweltfactory.de Fax 06221 4504-80 info@ibl-umweltfactory.de		



**Anlage 3  
Bohrprofile**

# B-V 1



## Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	05.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	
Bearb.	26.04.2017	M. Ring	Maßstab: 1:30
Gepr.			
Ges.			Blattgröße: DIN A4

## IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



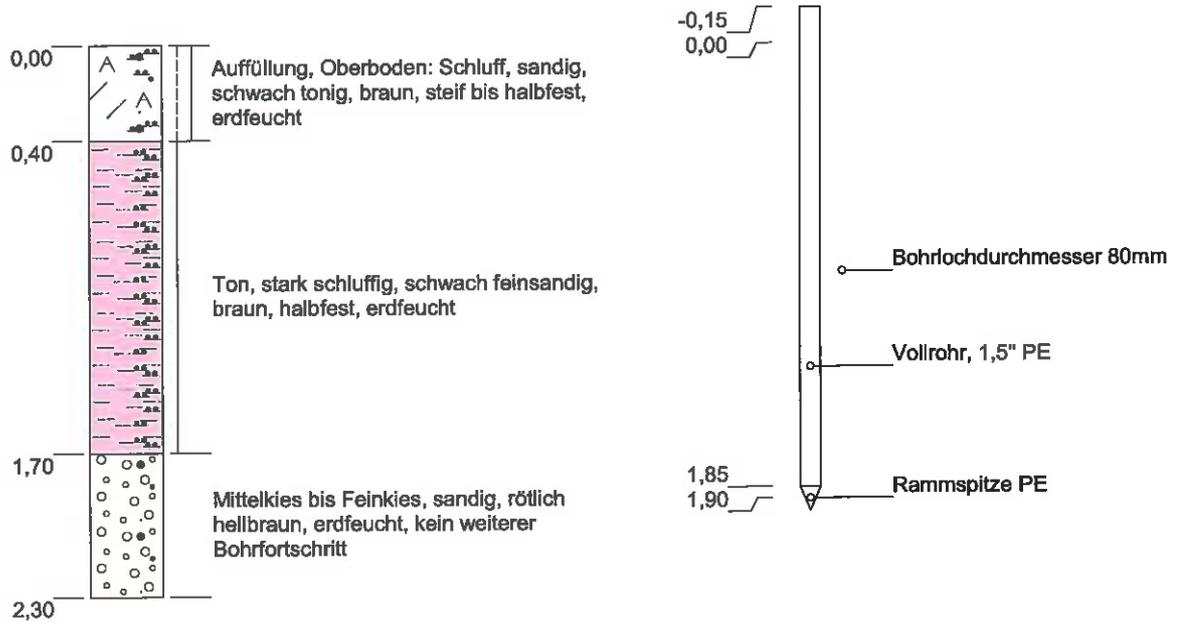
### WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

## B-V 2



### Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30
Bearb.	21.04.2017	M. Ring	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

### IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



**WST-GmbH**

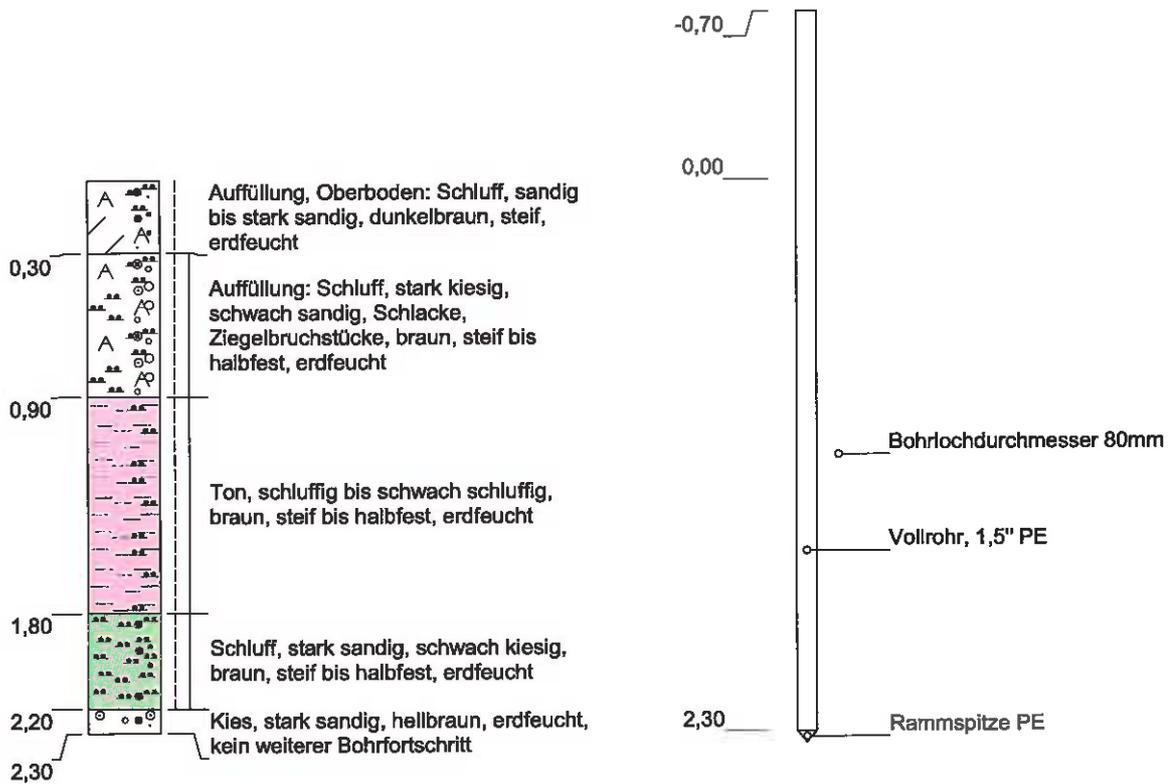
Eily-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780

Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-allstenerkundung.de](mailto:wst@wst-allstenerkundung.de)

### B-V 3



#### Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	05.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30
Bearb.	25.04.2017	M. Ring	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

#### IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



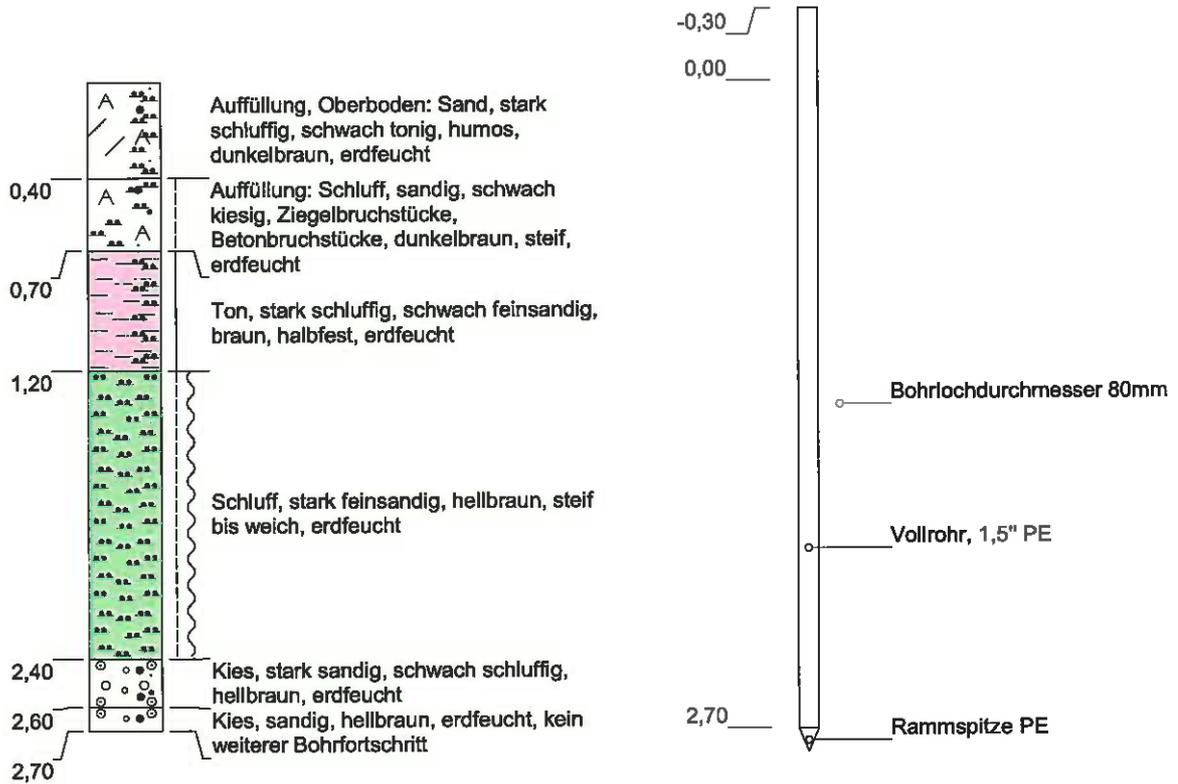
#### WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

# B-V 4



## Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30
Bearb.	20.04.2017	M. Ring	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

## IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



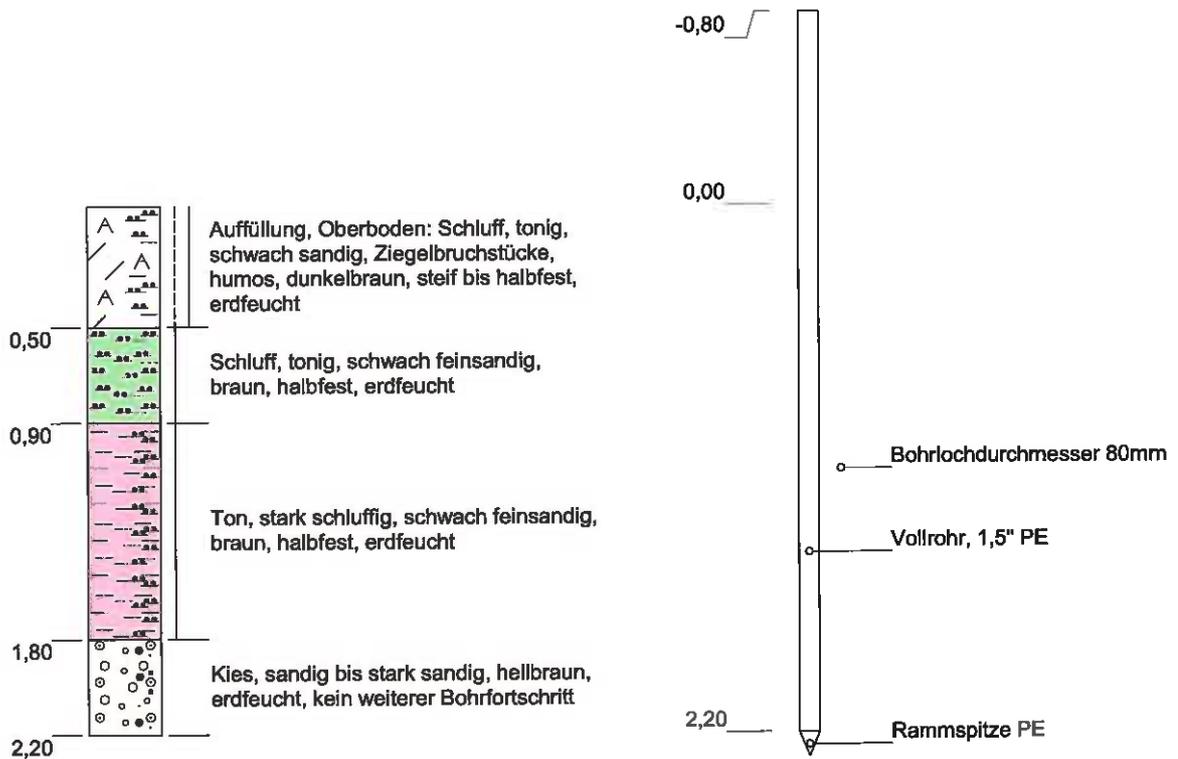
### WST-GmbH

Elly-Beinhom-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-alltastenerkundung.de](mailto:wst@wst-alltastenerkundung.de)

## B-V 5



### Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30
Bearb.	20.04.2017	M. Ring	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

### IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



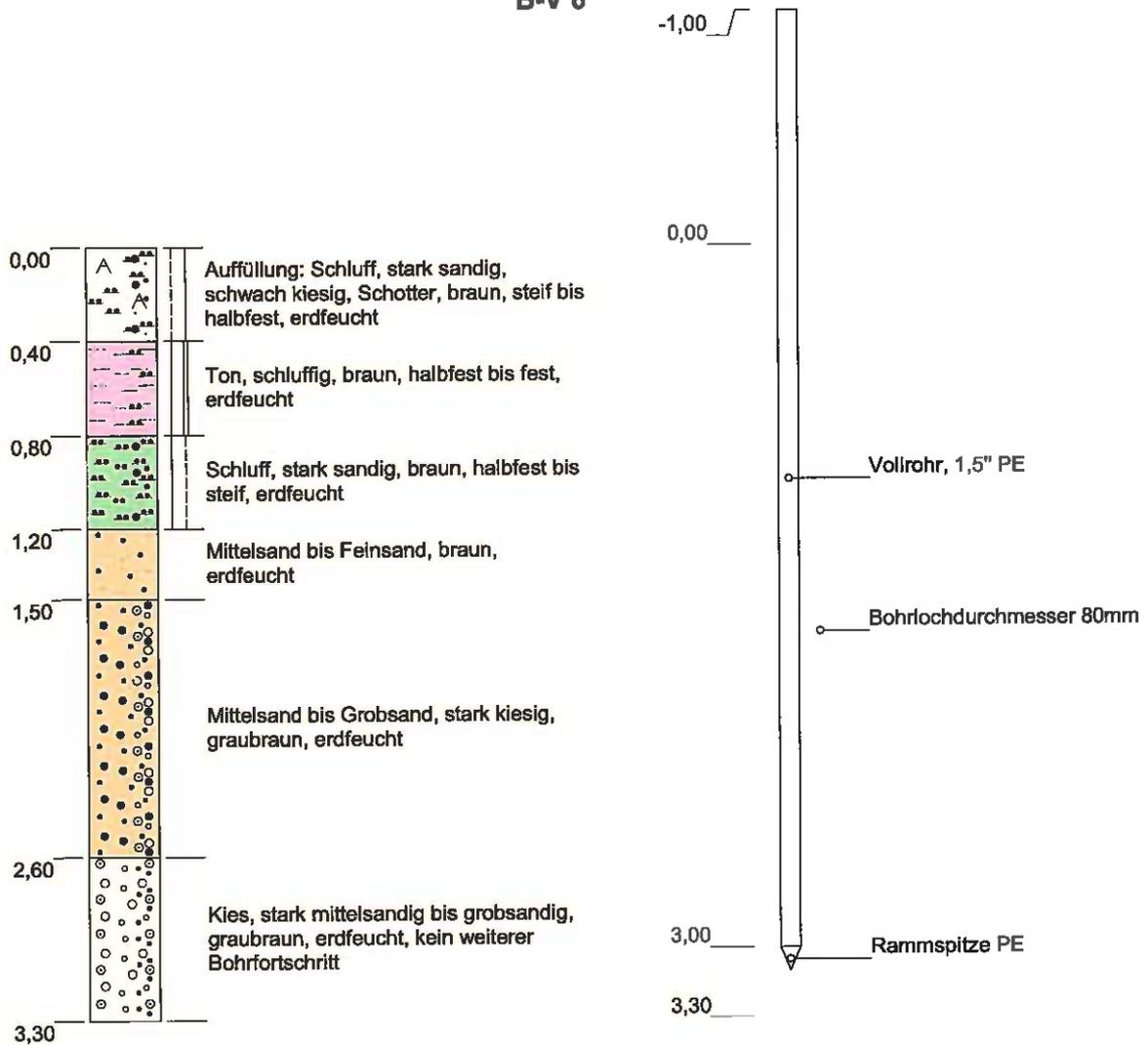
**WST-GmbH**

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

# B-V 6



## Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Gez.	15.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	
Bearb.	12.05.2017	M. Ring	
Gepr.			
Ges.			

## IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



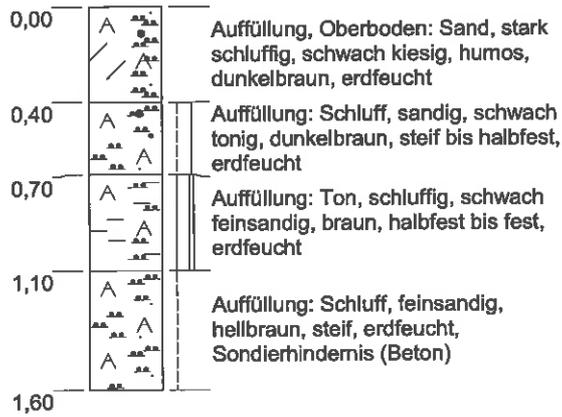
### WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

## B-V 7A



### Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30
Bearb.	20.04.2017	M. Ring	
Gep.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

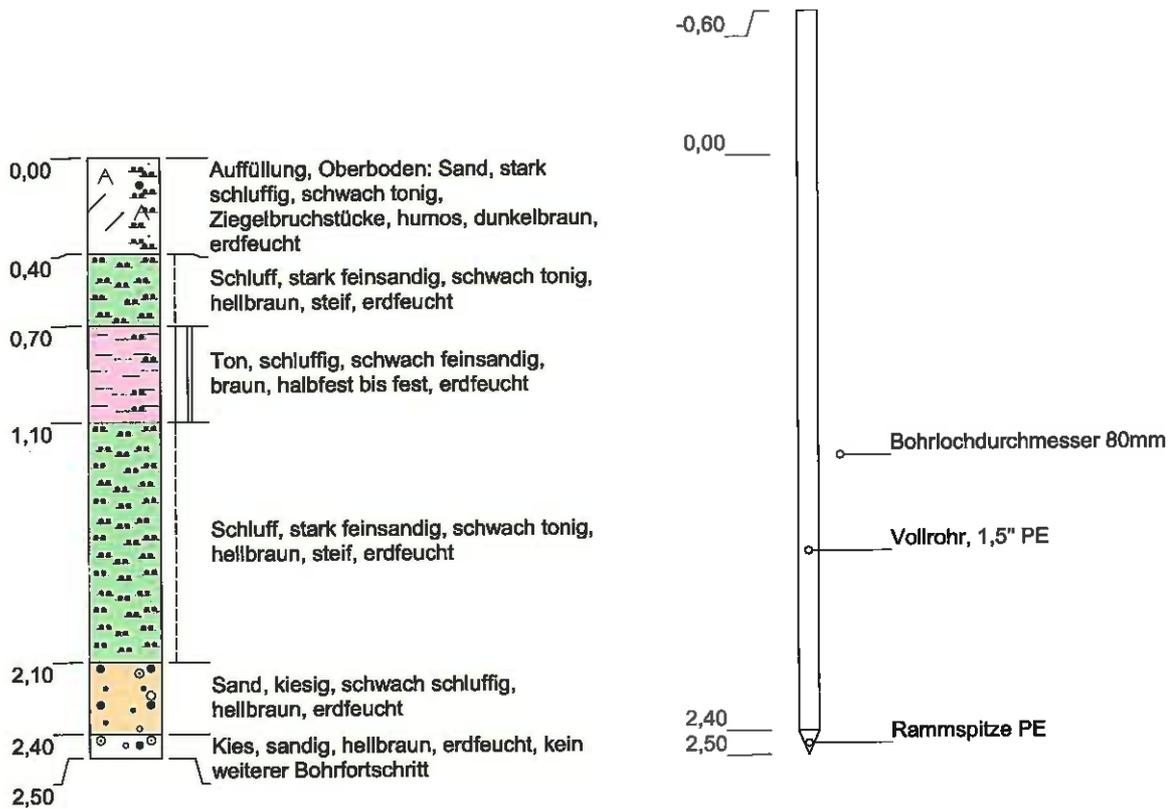
### IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



WST - GmbH  
Reg. MA 335940

**WST-GmbH**  
 Elly-Beinhorn-Str.6  
 69124 Eppelheim  
 Tel.: 06221 - 181780  
 Fax: 06221 - 181784  
 E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

# B-V 7



## Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30
Bearb.	20.04.2017	M. Ring	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

## IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



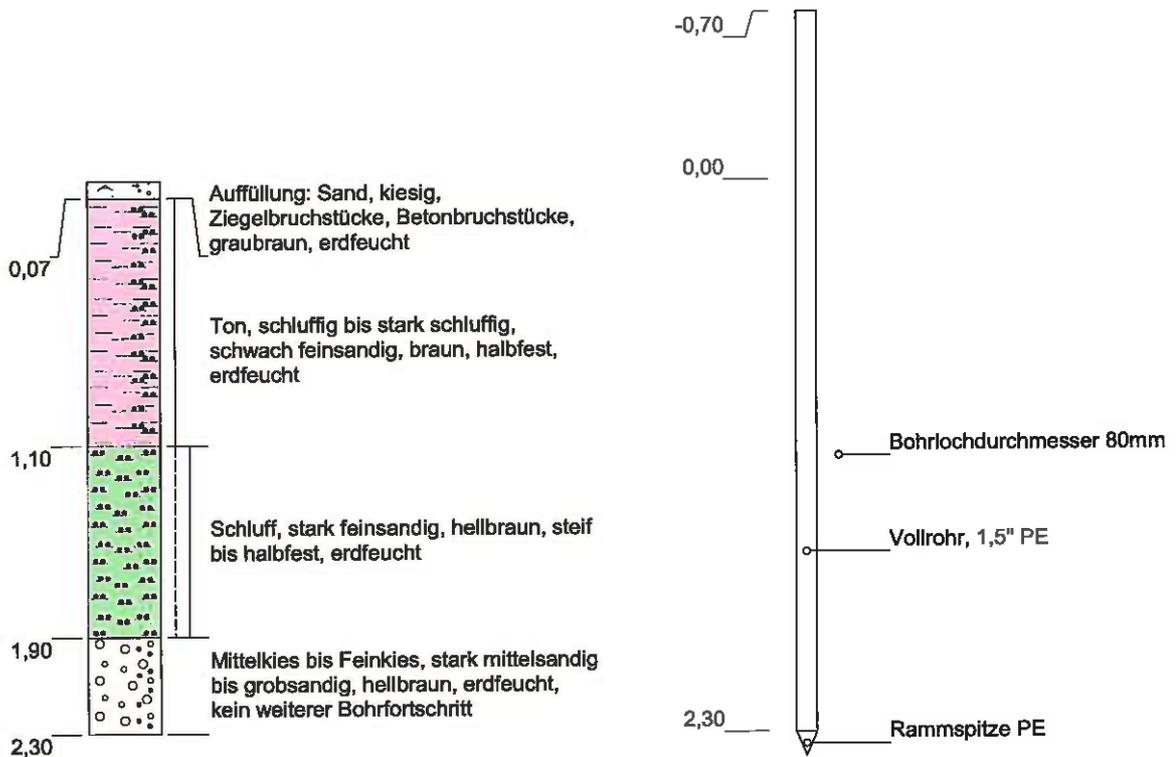
**WST-GmbH**

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

## B-V 8



### Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30
Bearb.	21.04.2017	M. Ring	
Gepr.			
Ges.			Blattgröße: DIN A4

### IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



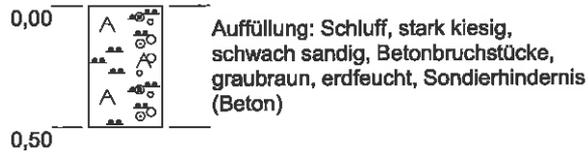
#### WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

## B-V 9A



### Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30
Bearb.	19.04.2017	M. Ring	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

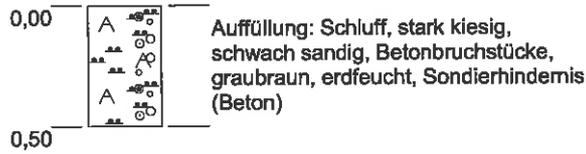
### IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



WST - GmbH  
Reg. MA 335840

**WST-GmbH**  
 Elly-Beinhorn-Str.6  
 69124 Eppelheim  
 Tel.: 06221 - 181780  
 Fax: 06221 - 181784  
 E-Mail: [wst@wst-allastenerkundung.de](mailto:wst@wst-allastenerkundung.de)

**B-V 9B**



**Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD**

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30
Bearb.	19.04.2017	M. Ring	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

**IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH**



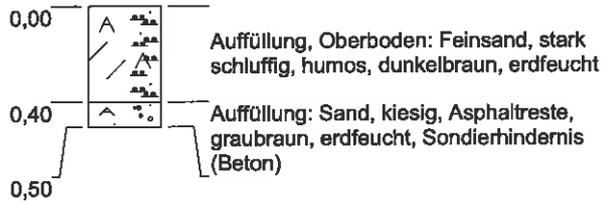
**WST-GmbH**

Elly-Beinhom-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

## B-V 9C



### Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30
Bearb.	21.04.2017	M. Ring	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

### IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



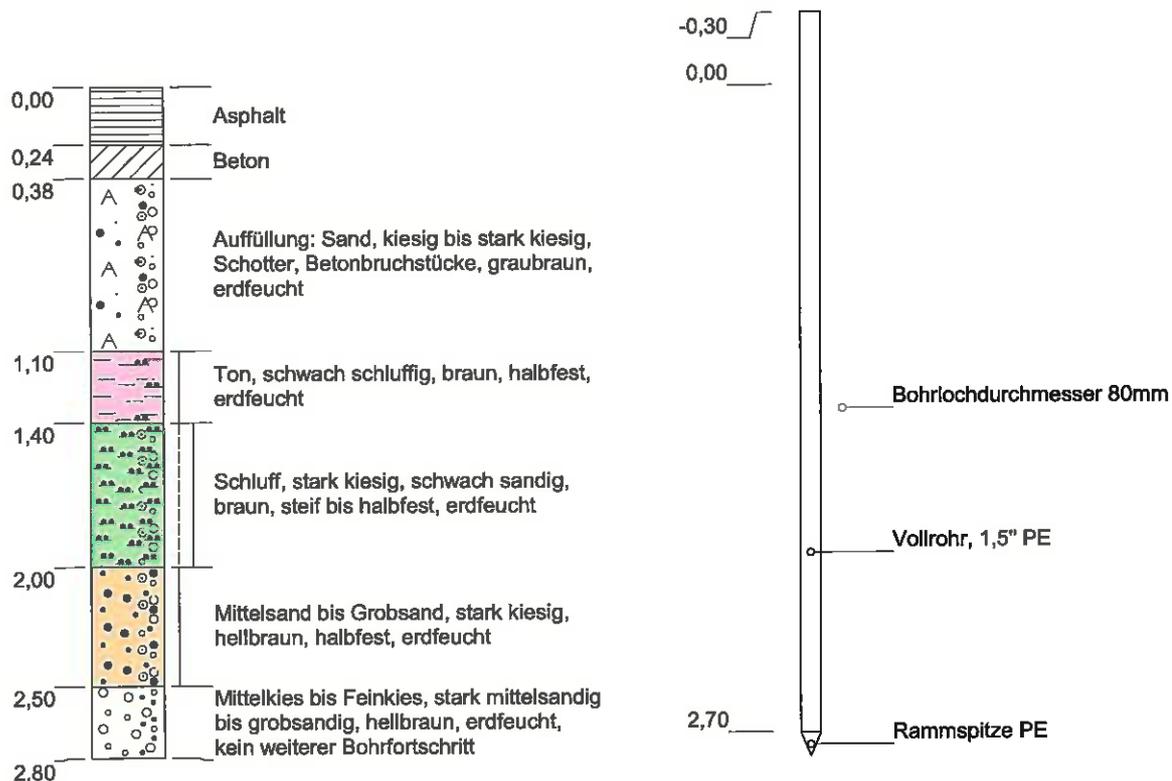
**WST-GmbH**

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

# B-V 9



## Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	20.04.2017	M. Ring	
Gepr.			
Ges.			

## IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



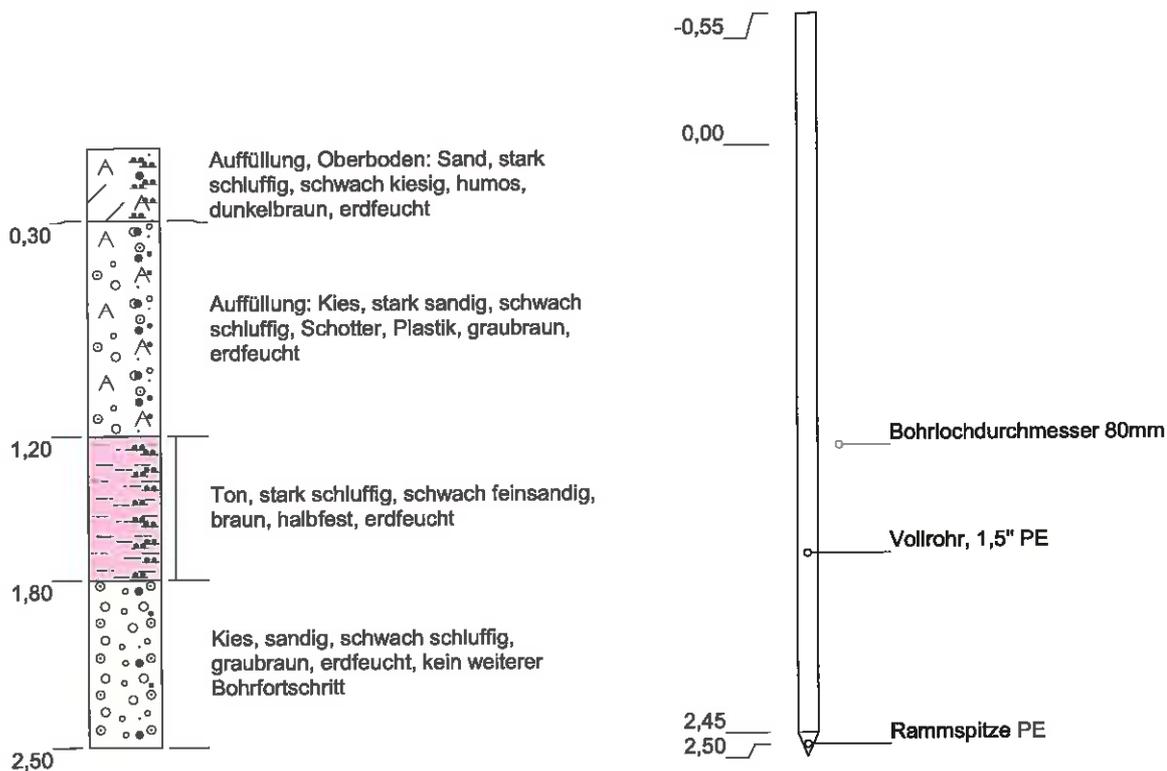
**WST-GmbH**

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

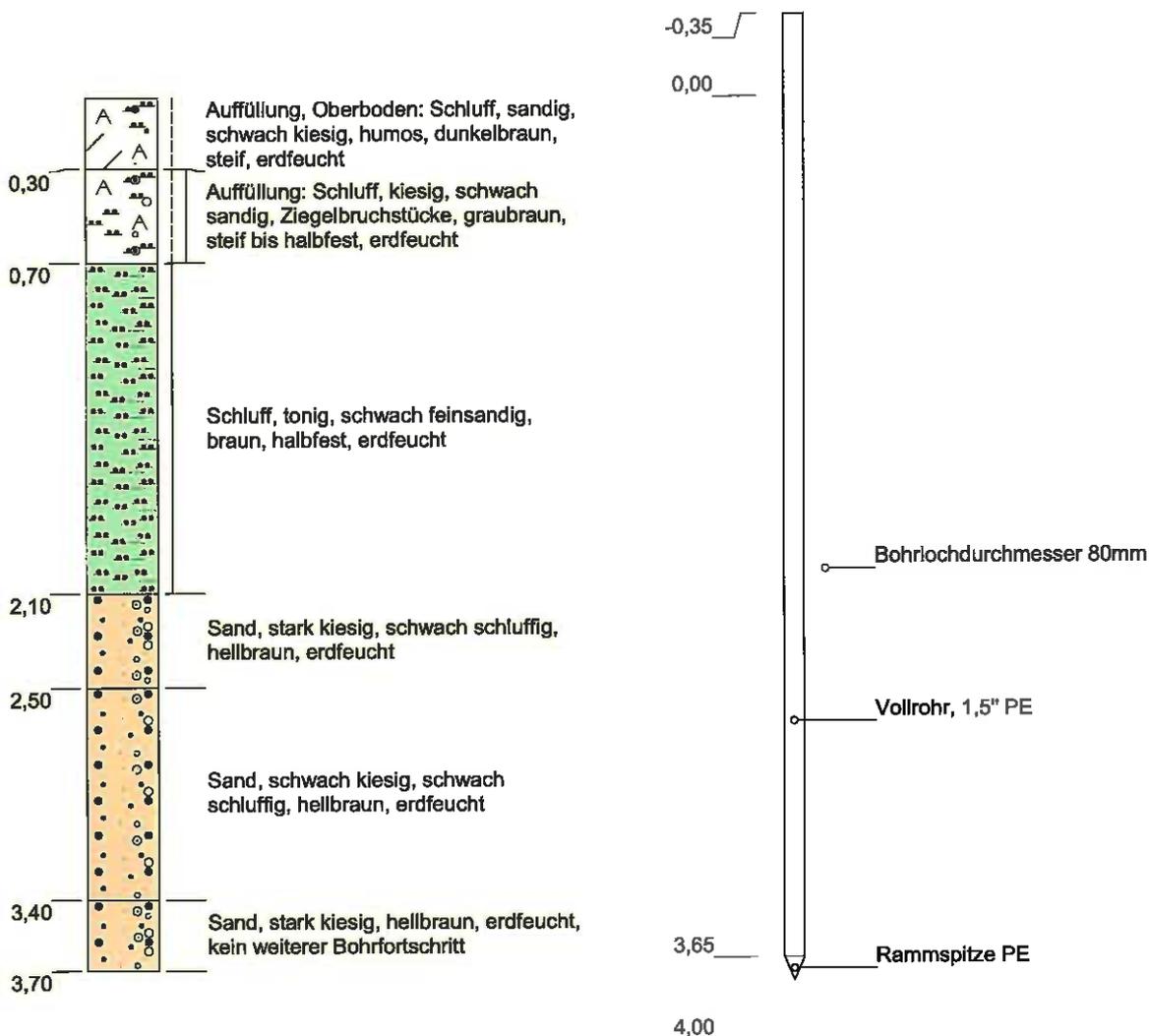
E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

# B-V 10



<b>Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD</b>			<b>IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH</b>		
Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung			<p><b>WST-GmbH</b>                  Elly-Beinhorn-Str.6                  69124 Eppelheim                  Tel.: 06221 - 181780                  Fax: 06221 - 181784                  E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de</p>		
	Datum	Name			Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.			Maßstab: 1:30
Bearb.	19.04.2017	M. Ring			
Gepr.					
Ges.			Blattgröße: DIN A4		

# B-V 11



## Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	
Bearb.	19.04.2017	M. Ring	Maßstab: 1:30
Gepr.			
Ges.			Blattgröße: DIN A4

## IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



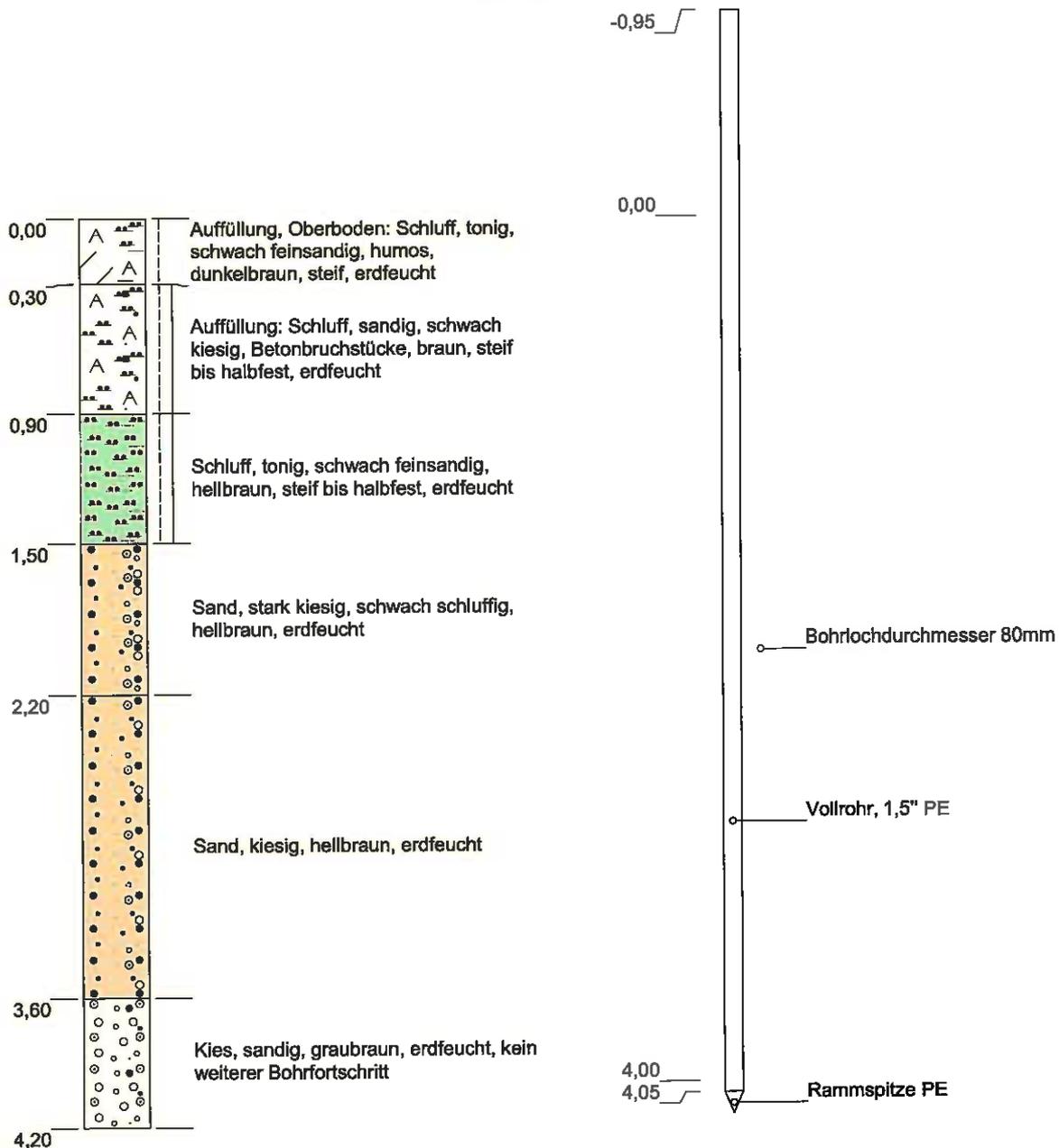
**WST-GmbH**

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-alllastenerkundung.de](mailto:wst@wst-alllastenerkundung.de)

# B-V 12



## Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30
Bearb.	19.04.2017	M. Ring	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

## IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



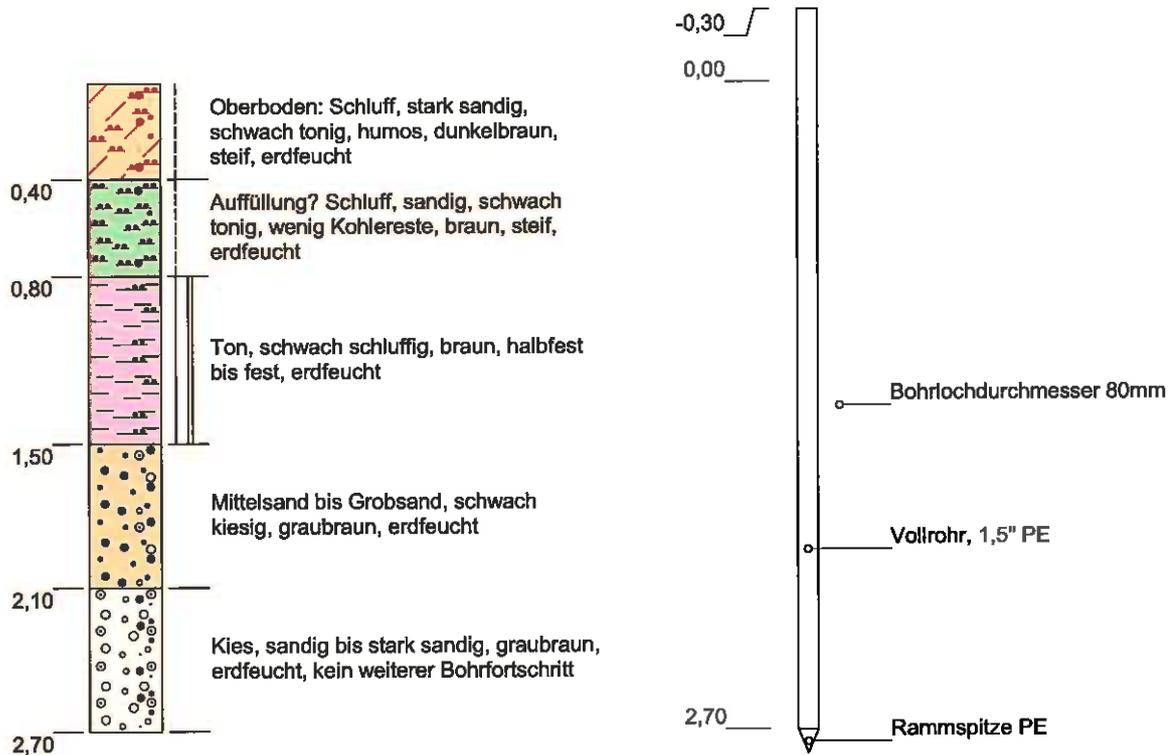
WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

# B-V 13



## Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	15.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	12.05.2017	M. Ring	
Gepr.			
Ges.			

## IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



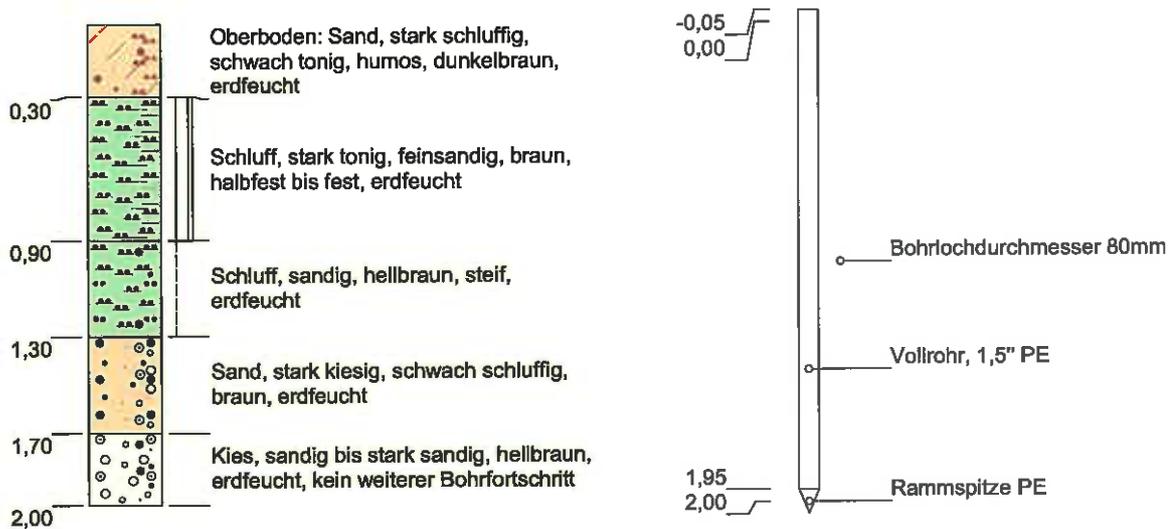
### WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-allastenerkundung.de](mailto:wst@wst-allastenerkundung.de)

## B-V 14



### Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

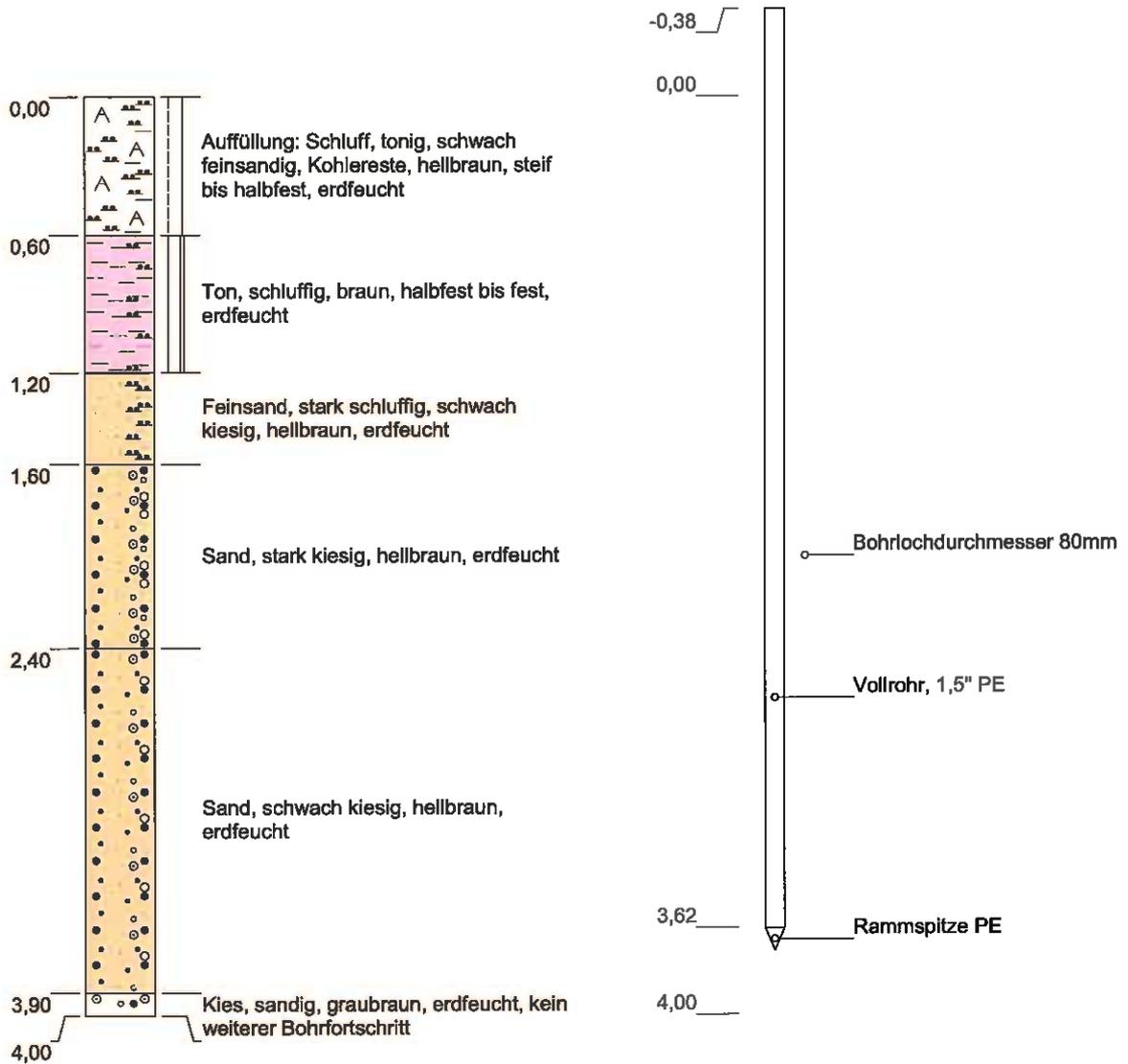
	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30
Bearb.	20.04.2017	M. Ring	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

### IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH

**WST - Umwelt- und Hydrogeol. Erkundungen GmbH**  
 WST - GmbH  
 Reg. MA 335640  
 \*\*\*\*\*

**WST-GmbH**  
 Elly-Beinhom-Str.6  
 69124 Eppelheim  
 Tel.: 06221 - 181780  
 Fax: 06221 - 181784  
 E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de

## B-V 15



### Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD

Sondierprofil nach DIN 4023 und Pegelausbauzeichnung

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 1704CK
Gez.	04.05.2017	J. Görlich, M. Sc. Geogr.	Maßstab: 1:30 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	19.04.2017	M. Ring	
Gepr.			
Ges.			

### IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH



#### WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6  
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780  
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: [wst@wst-altlastenerkundung.de](mailto:wst@wst-altlastenerkundung.de)

**Anlage 4**  
**Auswertung der Versickerungsversuche im Bohrloch**











WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD  
**WST-Proj.-Nr:** 1704CK  
**Datum:** 20.04.2017  
**Ausführung:** M. Ring

**VV im ausgebauten Bohrloch (Vollrohr)**

Versuch Nr.: VV1	B-V 4	Versuchstiefe: 2,70	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
------------------	-------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
3,000	0	0	0	0	<b>Mittelwert Q [m³/s]: 2,84E-06</b>
2,965	10	0,035	6,33E-05	6,33E-06	
2,930	20	0,070	1,27E-04	6,33E-06	
2,900	30	0,100	1,81E-04	5,43E-06	
2,875	40	0,125	2,26E-04	4,52E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 3,00
2,860	50	0,140	2,53E-04	2,71E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,048
2,845	60	0,155	2,80E-04	2,71E-06	1 cm Absenkung = m³ 1,81E-05
2,825	70	0,175	3,17E-04	3,62E-06	1 cm Absenkung = ml 18,10
2,805	80	0,195	3,53E-04	3,62E-06	Radius Messrohr [m] 0,024
2,790	90	0,210	3,80E-04	2,71E-06	<b>Mittelwert h [m] 2,707</b>
2,735	120	0,265	4,80E-04	3,32E-06	
2,720	150	0,280	5,07E-04	9,05E-07	
2,690	180	0,310	5,61E-04	1,81E-06	
2,670	210	0,330	5,97E-04	1,21E-06	
2,645	240	0,355	6,42E-04	1,51E-06	
2,620	270	0,380	6,88E-04	1,51E-06	
2,600	300	0,400	7,24E-04	1,21E-06	
2,565	360	0,435	7,87E-04	1,06E-06	
2,500	420	0,500	9,05E-04	1,96E-06	
2,420	480	0,580	1,05E-03	2,41E-06	
2,340	540	0,660	1,19E-03	2,41E-06	
2,260	600	0,740	1,34E-03	2,41E-06	

Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{2,84E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,357 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe  
r = Radius Messrohr  
h = Höhe Wassersäule  
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{7,96E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD  
**WST-Proj.-Nr:** 1704CK  
**Datum:** 20.04.2017  
**Ausführung:** M. Ring

**VV im ausgebauten Bohrloch (Vollrohr)**

<b>Versuch Nr.:</b> VV1	<b>B-V</b> 5	<b>Versuchstiefe:</b> 2,20	<b>m u. GOK</b>	<b>Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone</b>
-------------------------	--------------	----------------------------	-----------------	---

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
3,000	0	0	0	0	<b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 1,53E-05
2,975	5	0,025	4,52E-05	9,05E-06	
2,935	10	0,065	1,18E-04	1,45E-05	
2,890	15	0,110	1,99E-04	1,63E-05	
2,845	20	0,155	2,80E-04	1,63E-05	<b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m]</b> 3,00
2,788	25	0,212	3,84E-04	2,06E-05	<b>Durchmesser Messrohr [m]:</b> 0,048
					<b>1 cm Absenkung = m³</b> 1,81E-05
					<b>1 cm Absenkung = ml</b> 18,10
					<b>Radius Messrohr [m]</b> 0,024
					<b>Mittelwert h [m]</b> 2,906

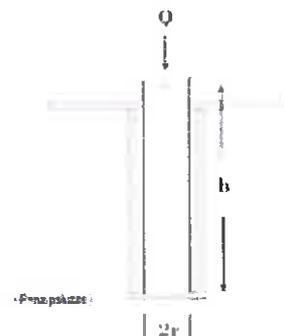
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_r = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_r = \frac{1,53E-05 \text{ m}^3\text{/s}}{0,384 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$\underline{\underline{4,00E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD  
**WST-Proj.-Nr:** 1704CK  
**Datum:** 20.04.2017  
**Ausführung:** M. Ring

**VV im ausgebauten Bohrloch (Vollrohr)**

Versuch Nr.: VV2	B-V 5	Versuchstiefe: 2,20	m u. GOK	Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone
------------------	-------	---------------------	----------	--

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
3,000	0	0	0	0	<b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 1,12E-05
2,965	5	0,035	6,33E-05	1,27E-05	
2,935	10	0,065	1,18E-04	1,09E-05	
2,905	15	0,095	1,72E-04	1,09E-05	
2,875	20	0,125	2,26E-04	1,09E-05	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 3,00
2,845	25	0,155	2,80E-04	1,09E-05	Durchmesser Messrohr [m]: 0,048
					1 cm Absenkung = m³ 1,81E-05
					1 cm Absenkung = ml 18,10
					Radius Messrohr [m] 0,024
					Mittelwert h [m] 2,921

Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_r = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

Mit: Q = Wasserzugabe  
r = Radius Messrohr  
h = Höhe Wassersäule  
5,5 = Formelkonstante

$$k_r = \frac{1,12E-05 \text{ m}^3\text{/s}}{0,386 \text{ m}^2} =$$

$$\underline{\underline{2,91E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!



WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD  
**WST-Proj.-Nr:** 1704CK  
**Datum:** 20.04.2017  
**Ausführung:** M. Ring

**VV im ausgebauten Bohrloch (Vollrohr)**

<b>Versuch Nr.:</b> VV1 B-V 7	<b>Versuchstiefe:</b> 2,50 m u. GOK	<b>Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone</b>
-------------------------------	-------------------------------------	---

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
3,000	0	0	0	0	<b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 1,97E-08
2,991	300	0,009	1,63E-05	5,43E-08	
2,990	600	0,010	1,81E-05	6,03E-09	
2,980	1800	0,020	3,55E-05	1,45E-08	
2,967	3600	0,033	5,97E-05	1,35E-08	<b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m]</b> 3,00
2,957	5400	0,043	7,78E-05	1,01E-08	<b>Durchmesser Messrohr [m]:</b> 0,048
					<b>1 cm Absenkung = m³</b> 1,81E-05
					<b>1 cm Absenkung = ml</b> 18,10
					<b>Radius Messrohr [m]</b> 0,024
					<b>Mittelwert h [m]</b> 2,981

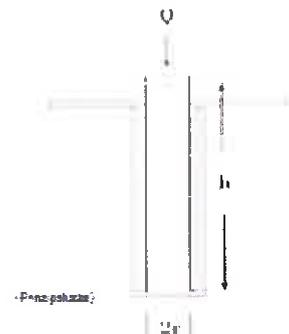
**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_r = \frac{Q \text{ [m³/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

Mit: Q = Wasserzugabe  
r = Radius Messrohr  
h = Höhe Wassersäule  
5,5 = Formelkonstante

$$k_r = \frac{1,97E-08 \text{ m³/s}}{0,393 \text{ m}^2} =$$

$$\underline{\underline{5,00E-08 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!











WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD  
**WST-Proj.-Nr:** 1704CK  
**Datum:** 19.04.2017  
**Ausführung:** M. Ring

**VV im ausgebauten Bohrloch (Vollrohr)**

**Versuch Nr.:** VV1 B-V 10 **Versuchstiefe:** 2,50 m u. GOK **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

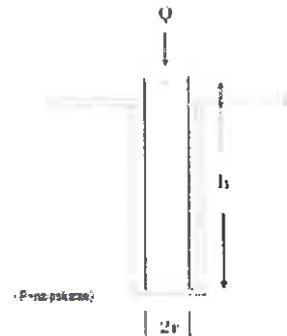
h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
3,000	0	0	0	0	<b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 2,04E-05
2,920	5	0,080	1,45E-04	2,90E-05	
2,855	10	0,145	2,62E-04	2,35E-05	
2,810	15	0,190	3,44E-04	1,63E-05	
2,760	20	0,240	4,34E-04	1,81E-05	<b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m]</b> 3,00
2,705	25	0,295	5,34E-04	1,99E-05	<b>Durchmesser Messrohr [m]:</b> 0,048
2,635	30	0,365	6,60E-04	2,53E-05	<b>1 cm Absenkung = m³</b> 1,81E-05
2,455	60	0,545	9,86E-04	1,09E-05	<b>1 cm Absenkung = ml</b> 18,10
2,120	90	0,880	1,59E-03	2,02E-05	<b>Radius Messrohr [m]</b> 0,024
					<b>Mittelwert h [m]</b> 2,696

Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_r = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

Mit: Q = Wasserzugabe  
r = Radius Messrohr  
h = Höhe Wassersäule  
5,5 = Formelkonstante

$$k_r = \frac{2,04E-05 \text{ m}^3\text{/s}}{0,356 \text{ m}^2} = \underline{\underline{5,73E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD  
**WST-Proj.-Nr:** 1704CK  
**Datum:** 19.04.2017  
**Ausführung:** M. Ring

**VV im ausgebauten Bohrloch (Vollrohr)**

<b>Versuch Nr.:</b> VV1	<b>B-V</b> 11	<b>Versuchstiefe:</b> 3,70	<b>m u. GOK</b>	<b>Open-End-Test In ungesättigter Bodenzone</b>
-------------------------	---------------	----------------------------	-----------------	---

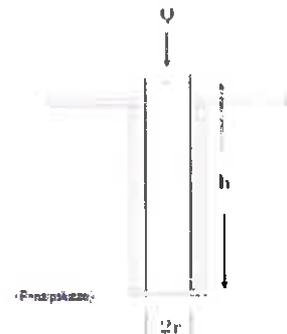
h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
4,000	0	0	0	0	<b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 2,29E-05
3,790	5	0,210	3,80E-04	7,60E-05	
3,750	10	0,250	4,52E-04	1,45E-05	
3,730	15	0,270	4,89E-04	7,24E-06	
3,690	20	0,310	5,61E-04	1,45E-05	<b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m]</b> 4,00
3,650	25	0,350	6,33E-04	1,45E-05	<b>Durchmesser Messrohr [m]:</b> 0,048
3,620	30	0,380	6,88E-04	1,09E-05	<b>1 cm Absenkung = m³</b> 1,81E-05
					<b>1 cm Absenkung = ml</b> 18,10
					<b>Radius Messrohr [m]</b> 0,024
					<b>Mittelwert h [m]</b> 3,747

**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$k_f = \frac{2,29E-05 \text{ m}^3\text{/s}}{0,495 \text{ m}^2} = \underline{\underline{4,63E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD  
**WST-Proj.-Nr:** 1704CK  
**Datum:** 19.04.2017  
**Ausführung:** M. Ring

**VV im ausgebauten Bohrloch (Vollrohr)**

**Versuch Nr.:** VV2 **B-V** 11 **Versuchstiefe:** 3,70 **m u. GOK** **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
4,000	0	0	0	0	<b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 1,96E-05
3,800	5	0,200	3,62E-04	7,24E-05	
3,765	10	0,235	4,25E-04	1,27E-05	
3,730	15	0,270	4,89E-04	1,27E-05	
3,685	20	0,315	5,70E-04	1,63E-05	<b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m]</b> 4,00
3,680	25	0,320	5,79E-04	1,81E-06	<b>Durchmesser Messrohr [m]:</b> 0,048
3,640	30	0,360	6,51E-04	1,45E-05	<b>1 cm Absenkung = m³</b> 1,81E-05
3,620	35	0,380	6,88E-04	7,24E-06	<b>1 cm Absenkung = ml</b> 18,10
					<b>Radius Messrohr [m]</b> 0,024
					<b>Mittelwert h [m]</b> 3,740

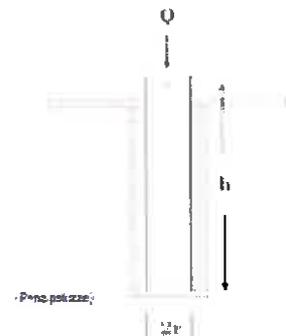
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_r = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$k_r = \frac{1,96E-05 \text{ m}^3\text{/s}}{0,494 \text{ m}^2} =$$

$$\underline{\underline{3,98E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Eily-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD  
**WST-Proj.-Nr:** 1704CK  
**Datum:** 19.04.2017  
**Ausführung:** M. Ring

**VV im ausgebauten Bohrloch (Vollrohr)**

**Versuch Nr.:** VV3 B-V 11 **Versuchstiefe:** 3,70 m u. GOK **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
4,000	0	0	0	0	<b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 1,51E-05
3,840	5	0,160	2,90E-04	5,79E-05	
3,815	10	0,185	3,35E-04	9,05E-06	
3,800	15	0,200	3,62E-04	5,43E-06	
3,760	20	0,240	4,34E-04	1,45E-05	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 4,00
3,735	25	0,265	4,80E-04	9,05E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,048
3,715	30	0,285	5,16E-04	7,24E-06	1 cm Absenkung = m³ 1,81E-05
3,695	35	0,305	5,52E-04	7,24E-06	1 cm Absenkung = ml 18,10
3,655	40	0,345	6,24E-04	1,45E-05	Radius Messrohr [m] 0,024
3,625	45	0,375	6,79E-04	1,09E-05	Mittelwert h [m] 3,764

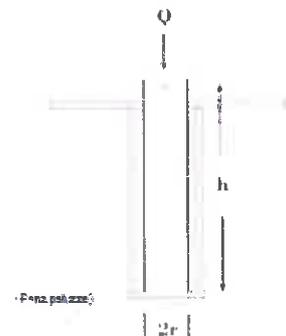
Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{1,51E-05 \text{ m}^3\text{/s}}{0,497 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe  
r = Radius Messrohr  
h = Höhe Wassersäule  
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{3,04E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD  
**WST-Proj.-Nr:** 1704CK  
**Datum:** 19.04.2017  
**Ausführung:** M. Ring

**VV im ausgebauten Bohrloch (Vollrohr)**

**Versuch Nr.:** VV1 B-V 12 **Versuchstiefe:** 3,60 m u. GOK **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
4,000	0	0	0	0	<b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 9,69E-06
3,970	5	0,030	5,43E-05	1,09E-05	
3,945	10	0,055	9,95E-05	9,05E-06	
3,920	15	0,080	1,45E-04	9,05E-06	
3,865	20	0,135	2,44E-04	1,99E-05	<b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m]</b> 4,00
3,830	25	0,170	3,08E-04	1,27E-05	<b>Durchmesser Messrohr [m]:</b> 0,048
3,775	30	0,225	4,07E-04	1,99E-05	<b>1 cm Absenkung = m³</b> 1,81E-05
3,545	60	0,455	8,23E-04	1,39E-05	<b>1 cm Absenkung = ml</b> 18,10
3,355	90	0,645	1,17E-03	1,15E-05	<b>Radius Messrohr [m]</b> 0,024
3,155	120	0,845	1,53E-03	1,21E-05	<b>Mittelwert h [m]</b> 3,011
2,970	150	1,030	1,86E-03	1,12E-05	
2,835	180	1,165	2,11E-03	8,14E-06	
2,695	210	1,305	2,36E-03	8,44E-06	
2,548	240	1,452	2,63E-03	8,87E-06	
2,375	300	1,625	2,94E-03	5,22E-06	
2,185	360	1,815	3,28E-03	5,73E-06	
2,040	420	1,960	3,55E-03	4,37E-06	
1,885	480	2,115	3,83E-03	4,67E-06	
1,740	540	2,260	4,09E-03	4,37E-06	
1,595	600	2,405	4,35E-03	4,37E-06	

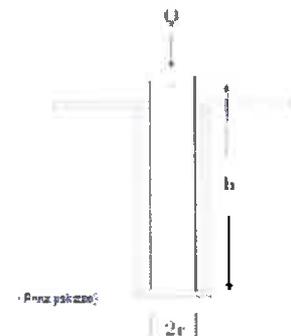
**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_r = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_r = \frac{9,69E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,398 \text{ m}^2} =$$

Mit: Q = Wasserzugabe  
r = Radius Messrohr  
h = Höhe Wassersäule  
5,5 = Formelkonstante

$$\underline{\underline{2,44E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD  
**WST-Proj.-Nr:** 1704CK  
**Datum:** 19.04.2017  
**Ausführung:** M. Ring

**VV im ausgebauten Bohrloch (Vollrohr)**

**Versuch Nr.:** VV1 **B-V 12** **Versuchstiefe:** 4,05 **m u. GOK** **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

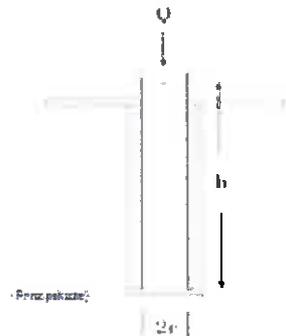
h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m³] gesamt	Q [m³/s]	
5,000	0	0	0	0	<b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 9,95E-06
4,975	5	0,025	4,52E-05	9,05E-06	
4,925	10	0,075	1,36E-04	1,81E-05	
4,875	15	0,125	2,26E-04	1,81E-05	
4,835	20	0,165	2,99E-04	1,45E-05	<b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m]</b> 5,00
4,800	25	0,200	3,62E-04	1,27E-05	<b>Durchmesser Messrohr [m]:</b> 0,048
4,755	30	0,245	4,43E-04	1,63E-05	<b>1 cm Absenkung = m³</b> 1,81E-05
4,540	60	0,460	8,32E-04	1,30E-05	<b>1 cm Absenkung = ml</b> 18,10
4,330	90	0,670	1,21E-03	1,27E-05	<b>Radius Messrohr [m]</b> 0,024
4,140	120	0,860	1,56E-03	1,15E-05	<b>Mittelwert h [m]</b> 4,008
3,945	150	1,055	1,91E-03	1,18E-05	
3,860	180	1,140	2,06E-03	5,13E-06	
3,710	210	1,290	2,33E-03	9,05E-06	
3,580	240	1,420	2,57E-03	7,84E-06	
3,390	300	1,610	2,91E-03	5,73E-06	
3,200	360	1,800	3,26E-03	5,73E-06	
3,050	420	1,950	3,53E-03	4,52E-06	
2,900	480	2,100	3,80E-03	4,52E-06	
2,750	540	2,250	4,07E-03	4,52E-06	
2,600	600	2,400	4,34E-03	4,52E-06	

**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_f = \frac{Q \text{ [m³/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$k_f = \frac{9,95E-06 \text{ m³/s}}{0,529 \text{ m}^2} = \underline{\underline{1,88E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!







WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Versickerungsversuche Cambell-Bcks HD  
**WST-Proj.-Nr:** 1704CK  
**Datum:** 20.04.2017  
**Ausführung:** M. Ring

**VV im ausgebauten Bohrloch (Vollrohr)**

Versuch Nr.: VV1 B-V 14 Versuchstiefe: 2,70 m u. GOK Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone

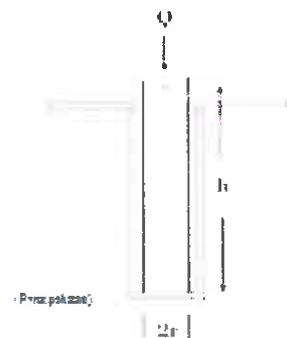
h = Wassersäule im Rohr [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Vollrohr [m]	Q [m <sup>3</sup> ] gesamt	Q [m <sup>3</sup> /s]	
3,000	0	0	0	0	<b>Mittelwert Q [m<sup>3</sup>/s]:</b> 5,17E-06
2,975	5	0,025	4,52E-05	9,05E-06	
2,955	10	0,045	8,14E-05	7,24E-06	
2,925	15	0,075	1,36E-04	1,09E-05	
2,907	20	0,093	1,68E-04	6,51E-06	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 3,00
2,885	25	0,115	2,08E-04	7,96E-06	Durchmesser Messrohr [m]: 0,048
2,860	30	0,140	2,53E-04	9,05E-06	1 cm Absenkung = m <sup>3</sup> 1,81E-05
2,775	60	0,225	4,07E-04	5,13E-06	1 cm Absenkung = ml 18,10
2,670	90	0,330	5,97E-04	6,33E-06	Radius Messrohr [m] 0,024
2,575	120	0,425	7,69E-04	5,73E-06	<b>Mittelwert h [m]</b> 2,514
2,520	150	0,480	8,69E-04	3,32E-06	
2,460	180	0,540	9,77E-04	3,62E-06	
2,400	210	0,600	1,09E-03	3,62E-06	
2,340	240	0,660	1,19E-03	3,62E-06	
2,250	300	0,750	1,36E-03	2,71E-06	
2,140	360	0,860	1,56E-03	3,32E-06	
2,010	420	0,990	1,79E-03	3,92E-06	
1,960	480	1,040	1,88E-03	1,51E-06	
1,880	540	1,120	2,03E-03	2,41E-06	
1,800	600	1,200	2,17E-03	2,41E-06	

Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

Mit: Q = Wasserzugabe  
r = Radius Messrohr  
h = Höhe Wassersäule  
5,5 = Formelkonstante

$$k_f = \frac{5,17E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,332 \text{ m}^2} = \underline{\underline{1,56E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!







**Anlage 5**  
**Auswertung der Versickerungsversuche im**  
**Baggerschurf**



## Schurfversickerung Versuchsprotokoll und Auswertung

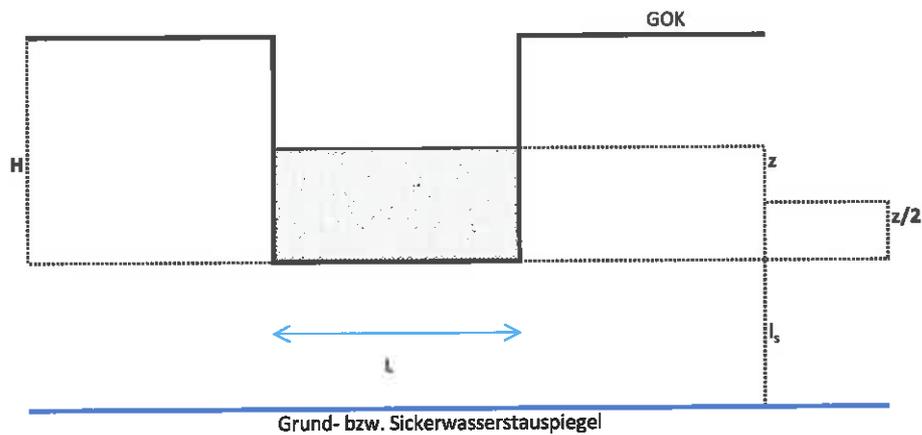
Projekt: Versickerungsuntersuchungen im Erschließungsgebiet Südstadt (Campbell Barracks/Mark Twain Village)

Versuch: KRB 3+S-V1

Tiefe[m] 0,8

Datum: 25.04.2017

Versuchs- und Auswerteprotokoll zur Berechnung Versickerungsleistung im Baggerschurf gemäß DWA-ATV Arbeitsblatt A138, Kap. 3.2.3



### Feldparameter

Länge (L)	2,0 m	Tiefe (H)	0,8 m
Breite (b)	1,0 m	GW-Abstand ( $l_s$ )	9,2 m

Uhrzeit	Einstauzeit [s]	Einstauhöhe [m]
13:12	$t_1 = 0$	$h_1 = 0,7$
14:00	$t_2 = 2880$	$h_2 = 0,63$
		$z = 0,07$
		$z/2 = 0,035$

versickerte Wassermenge	$q = 0,14 \text{ [m}^3\text{]}$
verstrichene Zeit	$t = 2880 \text{ [s]}$
	$Q = q/t = 4,86E-05 \text{ m}^3/\text{s}$

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes:

$$k_{f,u} = \frac{Q \cdot (l_s + z/2)}{(L \cdot b + z \cdot (b+L)) \cdot l_s} \quad k_{f,u} = 2,21E-05 \text{ m/s}$$

### Kurzbewertung

Bodenart  
Bewertung nach DIN 18300

Oberboden, sandig, schluffig, mit Bauschutt  
gut durchlässig

## Schurfversickerung Versuchsprotokoll und Auswertung

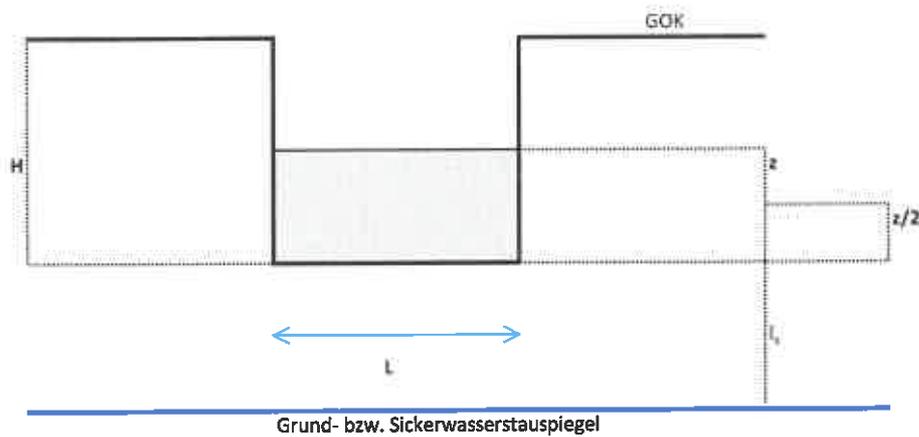
Projekt: Versickerungsuntersuchungen im Erschließungsgebiet Südstadt (Campbell Barracks/Mark Twain Village)

Versuch: Schurf BV 1

Tiefe[m] 1,2

Datum: 22.06.2017

Versuchs- und Auswerteprotokoll zur Berechnung Versickerungsleistung im Baggerschurf gemäß DWA-ATV Arbeitsblatt A138, Kap. 3.2.3



### Feldparameter

Länge (L)	2,5 m	Tiefe (H)	1,2 m
Breite (b)	1,8 m	GW-Abstand (l <sub>s</sub> )	8,8 m

Uhrzeit	Einstauzeit [s]	Einstauhöhe [m]
10:20	t <sub>1</sub> = 0	h <sub>1</sub> = 0,76
12:08	t <sub>2</sub> = 6480	h <sub>2</sub> = 0,58
		z = 0,18
		z/2 = 0,09

versickerte Wassermenge	q =	0,81 [m <sup>3</sup> ]
verstrichene Zeit	t =	6480 [s]
	Q = q/t =	1,25E-04 m <sup>3</sup> /s

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes:

$$k_{f,u} = \frac{Q \cdot (l_s + z/2)}{(L \cdot b + z \cdot (b+L)) \cdot l_s} \quad k_{f,u} = 2,39E-05 \text{ m/s}$$

### Kurzbewertung

**Bodenart**  
Bewertung nach DIN 18300

**Oberboden, Schluff, sandig, schwach kiesig**  
gut durchlässig

## Schurfversickerung Versuchsprotokoll und Auswertung

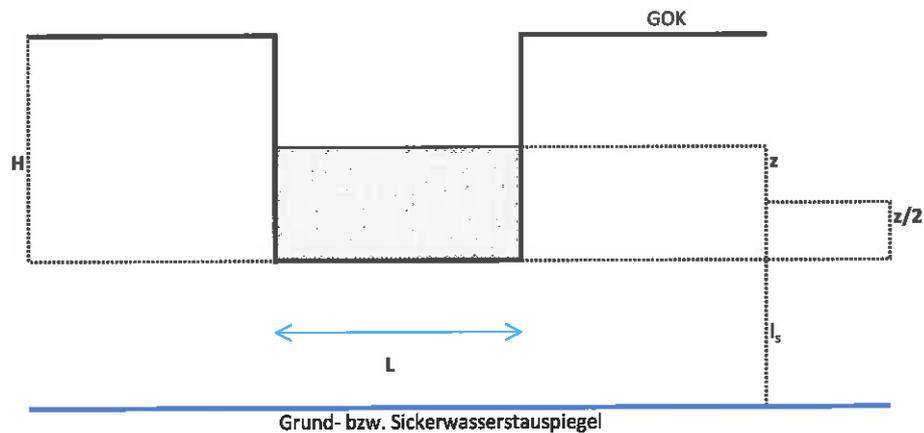
Projekt: Versickerungsuntersuchungen im Erschließungsgebiet Südstadt (Campbell Barracks/Mark Twain Village)

Versuch: Schurf SV 2

Tiefe[m] 1,3

Datum: 22.06.2017

Versuchs- und Auswerteprotokoll zur Berechnung Versickerungsleistung im Baggerschurf gemäß DWA-ATV Arbeitsblatt A138, Kap. 3.2.3



### Feldparameter

Länge (L)	2,3 m	Tiefe (H)	1,3 m
Breite (b)	1,8 m	GW-Abstand (l <sub>s</sub> )	8,7 m

Uhrzeit	Einstauzeit [s]	Einstauhöhe [m]
12:40	t <sub>1</sub> = 0	h <sub>1</sub> = 0,8
14:00	t <sub>2</sub> = 4800	h <sub>2</sub> = 0,6
		z = 0,2
		z/2 = 0,1

versickerte Wassermenge	q =	0,828 [m <sup>3</sup> ]
verstrichene Zeit	t =	4800 [s]
	Q = q/t =	1,73E-04 m <sup>3</sup> /s

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes:

$$k_{f,u} = \frac{Q \cdot (l_s + z/2)}{(L \cdot b + z \cdot (b+L)) \cdot l_s} \quad k_{f,u} = 3,52E-05 \text{ m/s}$$

### Kurzbewertung

Bodenart

Bewertung nach DIN 18300

Oberboden, s Schluff, sandig, schwach klesig  
gut durchlässig

