

KriechbaumPflugGeotechnik GbR

BÜRO RHEIN-MOSEL

Rhein-Mosel-Straße 18b

56281 Emmelshausen

Telefon 06747 95 02 60

Telefax 06747 95 02 88

BÜRO RHEIN-MAIN

Bruchgasse 6

64409 Messel

Telefon 06159 71 51 00

Telefax 06159 71 54 41

BÜRO MAIN-KINZIG

Zum Wartturm 11-13

63571 Gelnhausen

Telefon 06051 61 71 930

Telefax 06051 61 71 939

[www.kpgeo.de](http://www.kpgeo.de)

[info@kpgeo.de](mailto:info@kpgeo.de)

USt.-ID-Nr. DE246040383

VOLKSBANK RHEIN-NAHE-HUNSRÜCK eG

BLZ 560 900 00 - Konto 275 004

IBAN: DE64 5609 0000 0000 2750 04

BIC: GENODE51KRE

SPARKASSE DARMSTADT

BLZ 508 501 50 - Konto 32 004 750

IBAN: DE95 5085 0150 0032 0047 50

BIC: HELADEF10AS

GESELLSCHAFTER

Jürgen Kriechbaum, Dipl.-Ing.

Sachverständiger für Erd- und Grundbau -

anerkannt von der obersten Bauaufsichtsbehörde

Robert Pflug, Dipl.-Geol.

## **Koblenz, RRB Kniebreche Stützwand**

## **Erkundung Baugrundverhältnisse und Bauwerkssubstanz**

Auftraggeber:

Stadtverwaltung Koblenz

Tiefbauamt

Bahnhofstraße 47

56068 Koblenz

152015 / 30.10.2015  
cp/ha

## **152015 Koblenz, RRB Kniebreche, Stützwand**

### **Erkundung Baugrundverhältnisse und Bauwerkssubstanz**

---

#### **Inhaltsverzeichnis**

1	Vorgang .....	3
2	Grundlagen .....	3
3	Untersuchungen.....	4
4	Baugrund .....	5
4.1	Auffüllung (Schicht 1) .....	5
5	Grundwasser .....	6
6	Bauwerkssubstanz und Gründungssituation .....	6
7	Hinweise und Empfehlungen.....	9

#### **Anlagenverzeichnis**

1	Lagepläne	
1.1	Übersichtslageplan	M = 1 : 25.000
1.2	Lageplan mit Aufschlusspunkten	M = 1 : 100
2	Schnitte	
2.1	Schnitt 1-1	M = 1 : 50
2.2	Schnitt 2-2	M = 1 : 50

## **1 Vorgang**

Das sich in Koblenz-Ehrenbreitstein an der Arenberger Straße befindliche Gelände des Regenrückhaltebeckens (RRB) weist zur östlich gelegenen Anliegerstraße „Kniebreche“ einen Geländesprung auf, welcher durch eine Schwergewichtsmauer aus Natursteinen gesichert ist. Mit [U1] liegt hierzu eine visuelle Beurteilung des Zustandes der Stützmauer vor.

Von der Stadtverwaltung Koblenz, Tiefbauamt, wurden wir in Ergänzung zu [U1] beauftragt, die Bauwerkssubstanz der Mauer sowie die Baugrundverhältnisse im Stützwandbereich zu untersuchen.

## **2 Grundlagen**

Zur Projektbearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

[U1] Stützwand RRB Kniebreche  
Bauwerksbuch nach DIN 1076  
Druck vom 04.03.2015

[U2] Leitungspläne der Ver-/Entsorger  
Stand: Oktober 2015

Die Stützwand befindet sich in Koblenz-Ehrenbreitstein zwischen dem Gelände des Regenrückhaltebeckens und der höher gelegenen Straße „Kniebreche“ (vgl. Anlage 1.1). Die Stützwand weist eine Gesamtlänge von rd. 30 m auf und erreicht eine maximale Höhe von rd. 2,5 m am nordöstlichen Ende. Gemäß [U1] handelt es sich um eine flach gegründete Schwergewichtswand aus Natursteinen mit Ziegel- und Betonabdeckung. Am Wandkopf ist ein Zaun angebracht, dessen Zaunpfosten seitlich an der Stützwand befestigt sind.

Die Mauer weist Schädigungen in Form von lockeren/losen Steinen, Gesteinsausbrüchen sowie Ausbauchungen auf. Letztere zeigen sich dort, wo die Mauerwerksstruktur durch offene Fugen und teils herausgelöste Steine bereits stark geschädigt ist.

### **3 Untersuchungen**

Zur Untersuchung der Baugrundverhältnisse wurden am 09.10.2015 im Bereich des Mauerfußes 2 Rammkernsondierungen (RKS) bis in die Tiefe von jeweils 3,0 m unter GOK abgeteuft. Die Durchführung von Aufschlüssen auf der Hangseite konnte aufgrund der dort vorhandenen hohen Leitungsdichte nicht durchgeführt werden. Ergänzend zu den Rammkernsondierungen wurden 2 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) bis in Tiefen von je 6 m unter GOK abgeteuft.

Die vorhandene Mauer wurde zur Untersuchung der Bauwerkssubstanz mit 2 Horizontalkernbohrungen (HKB) durchteuft. Horizontalkernbohrung HKB1 wurde dabei über die Mauerrückseite bis in die Hinterfüllung hinein ausgeführt.

Zur Untersuchung der Gründungssituation der Mauer wurde ein Handschurf (SCH) sowie 2 Schrägbohrungen mit der Rammkernsonde ausgeführt.

Die Aufschlussstellen wurden vor Ort nach Lage und Höhe eingemessen. Die Lage der Aufschlussstellen ist im Lageplan der Anlage 1.2 dargestellt. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind als höhenorientierte Bodenprofile und Sondierdiagramme in den Schnitten der Anlage 2 dargestellt.

Aus den Sondierungen wurden insgesamt 9 gestörte Proben (GP) entnommen, bodenmechanisch angesprochen und klassifiziert. Des Weiteren wurden aus den Horizontalkernbohrungen 4 Proben der Bauwerkssubstanz entnommen. Auf die Durchführung von Laborversuchen wurde verzichtet.



## 4 Baugrund

### 4.1 Auffüllung (Schicht 1)

In sämtlichen direkten Aufschlüssen wurde bis zu den jeweiligen Endteufen **Auffüllung (Schicht 1)** festgestellt. Die Auffüllung setzt sich überwiegend aus gemischtkörnigen Sanden und Kiesen, untergeordnet auch aus bindigem Material zusammen.

Bei dem gemischtkörnigen Material handelt es sich um Sande und Kiese mit schwach schluffigen bis stark schluffigen sowie teils schwach tonigen Anteilen. Die Lagerungsdichte liegt im Bereich sehr locker bis locker, in größerer Tiefe auch im Bereich locker bis mitteldicht.

Bei dem bindigen Material handelt es sich bodenmechanisch um Schluff mit stark sandigen, schwach kiesigen bis stark kiesigen und teils tonigen Anteilen in weicher bis steifer Konsistenz.

Innerhalb der Auffüllung wurden bodenfremde Beimengungen in Form von Holz-, Ziegel-, Keramik-, Schlacke- und Brandresten festgestellt.

Der Auffüllung werden folgende Klassifizierungen und Kennwerte zugeordnet:

Bodengruppen nach DIN 18196:	GU*, SU*, SU UL, TL
Bodenklassen nach DIN 18300:	3, 4
Wichte des feuchten Bodens:	$\gamma_k = 18 - 20 \text{ kN/m}^3$
Innerer Reibungswinkel:	$\varphi'_k = 27,5 - 32,5^\circ$
Kohäsion:	$c'_k = 0 - 5 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul:	$E_{s,k} = 10 - 20 \text{ MN/m}^2$ (gemischtkörnig) $E_{s,k} = 5 - 8 \text{ MN/m}^2$ (bindig)

## 5 Grundwasser

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurde kein Grundwasser festgestellt.

Vor dem Hintergrund der topographischen Lage ist jedoch grundsätzlich mit Schicht- bzw. Hangwasser, insbesondere in niederschlagsreichen Perioden zu rechnen.

## 6 Bauwerkssubstanz und Gründungssituation

Zur Erkundung der Bauwerkssubstanz wurden 2 Horizontalkernbohrungen durchgeführt (siehe Abbildungen 1 und 2).



Abb. 1: Horizontalkernbohrung HKB1, Schnitt 1-1



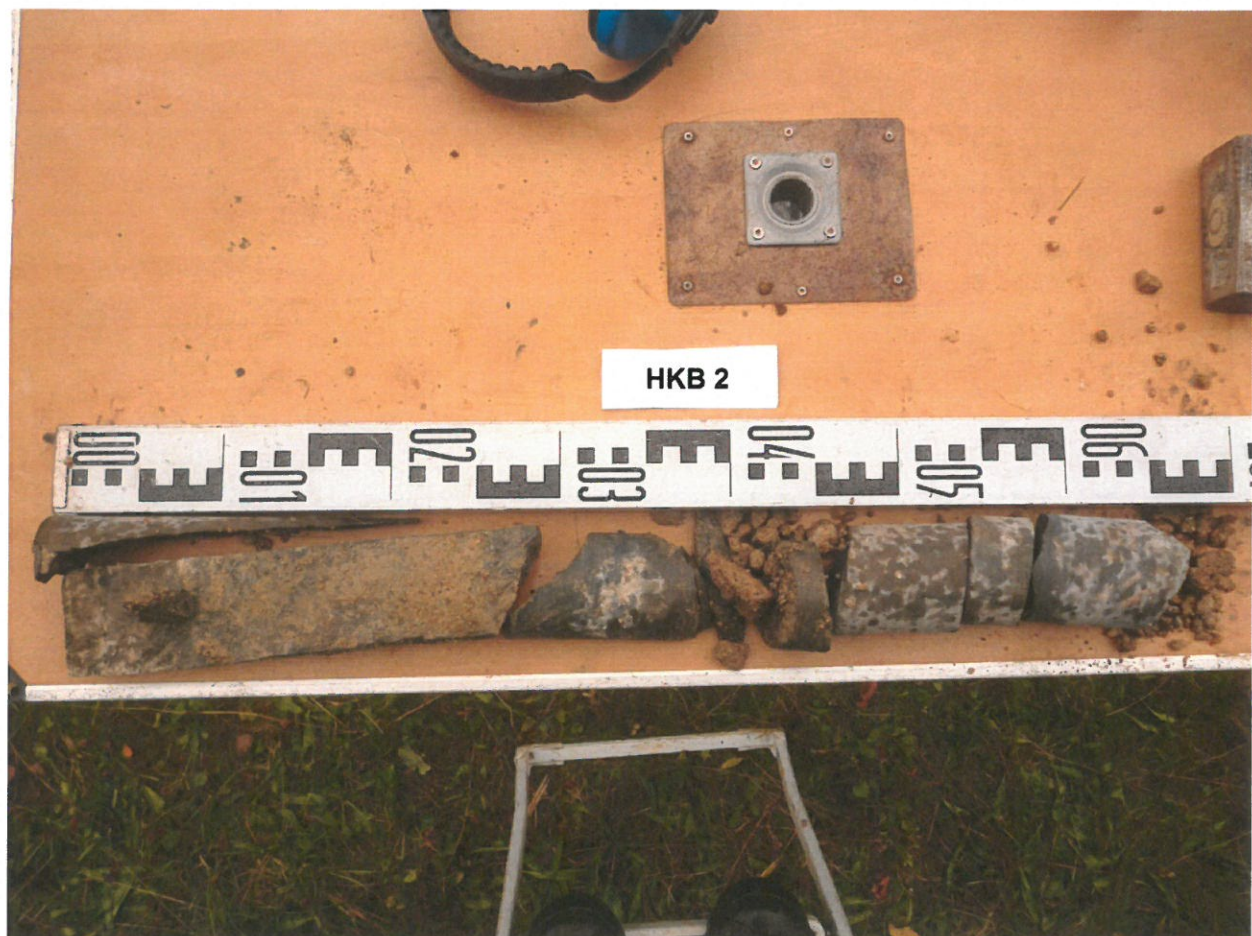


Abb. 2: Horizontalkernbohrung HKB2, Schnitt 2-2

Die vorhandene Mauerstärke beträgt an den Erkundungsstellen ca. 0,7 – 0,8 m. An den Mauersteinen haften teils Mörtelreste an. Ein vollständiger Verbund der einzelnen Steine untereinander wurde jedoch in keinem der beiden Aufschlüsse festgestellt.

Dem Augenschein nach ist zu vermuten, dass die Fugen der Natursteinmauer nachträglich mit Mörtel verfüllt wurden. Die Mörtelanhaftungen konzentrieren sich in den äußeren 30 cm. Dahinter sind kaum noch Mörtelreste nachzuweisen. In Teilbereichen liegen die Fugen nahezu komplett offen. Die Verfärbungen an der Mauer deuten auf Wasseraustritte hin. Es handelt sich hierbei um Hangwasser, welches in den durchlässigeren Bereichen der Mauer zuströmt und hier vermutlich auch maßgeblich zu Auswaschungen des Mörtels beiträgt.



Zur Untersuchung der Gründungssituation wurde im Schnitt 1-1 eine Handschurf am Mauerfuß ausgeführt. Bis in die Tiefe von ca. 1,3 m unter GOK konnte die Unterkante der Wand bzw. des Fundamentes nicht festgestellt werden (siehe Abbildung 3).



Abb. 2: Horizontalkernbohrung HKB2, Schnitt 2-2

Im Schnitt 2-2 wurden daher Schrägbohrungen zur Erkundung der Gründungssohle durchgeführt. Die Geometrien sind im Schnitt der 2-2 dargestellt. Hieraus folgt, dass bis in die Tiefe von ca. 1,8 m unter GOK die Gründungssohle noch nicht erreicht wurde. Diese Feststellungen entsprechen nicht einer üblichen Flachgründung in frostsicherer Tiefe. Eine mögliche Erklärung wäre hierfür, dass die Mauer ursprünglich eine größere Höhe aufwies und das talseitige Gelände später aufgehöhht wurde.



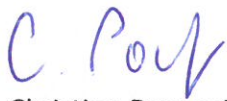
## **7 Hinweise und Empfehlungen**

Auf Grund der Schädigungen ist die Mauer hinsichtlich Ihrer inneren Tragstruktur geschwächt. Im Laufe der Zeit ist mit einer fortlaufenden Schwächung zu rechnen, wodurch die Stützfunktion dann nicht mehr gewährleistet wäre. Das Versagen der Konstruktion dürfte sich durch weitere Schädigungen wie z.B. Steinausbrüche ankündigen.

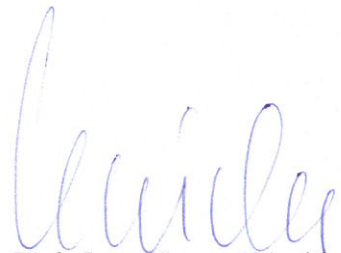
Zur Ertüchtigung der vorhandenen Tragstruktur wären eine Neuverfugung der Mauer und der Ersatz fehlender/beschädigter Steine geeignet. Diese Maßnahme ist jedoch nur in Verbindung mit einer entsprechenden Entwässerung zielführend, da sich sonst hydrostatische Wasserdrücke hinter der Mauer aufbauen können und die Standsicherheit hierdurch reduziert würde.

In die Ertüchtigung wäre auch die Rollschicht mit einzubeziehen, da die dort vorhandenen losen Steine herausbrechen können.

Zur Beurteilung der äußeren Standsicherheit müssten die entsprechenden Nachweise geführt werden. Hierfür dürfte die Größe der anzusetzenden Verkehrslast einen entscheidenden Einfluss haben auf die Standsicherheit haben.



Dipl.-Ing. Christian Powarcinsky



Dipl.-Ing. Jürgen Kriechbaum

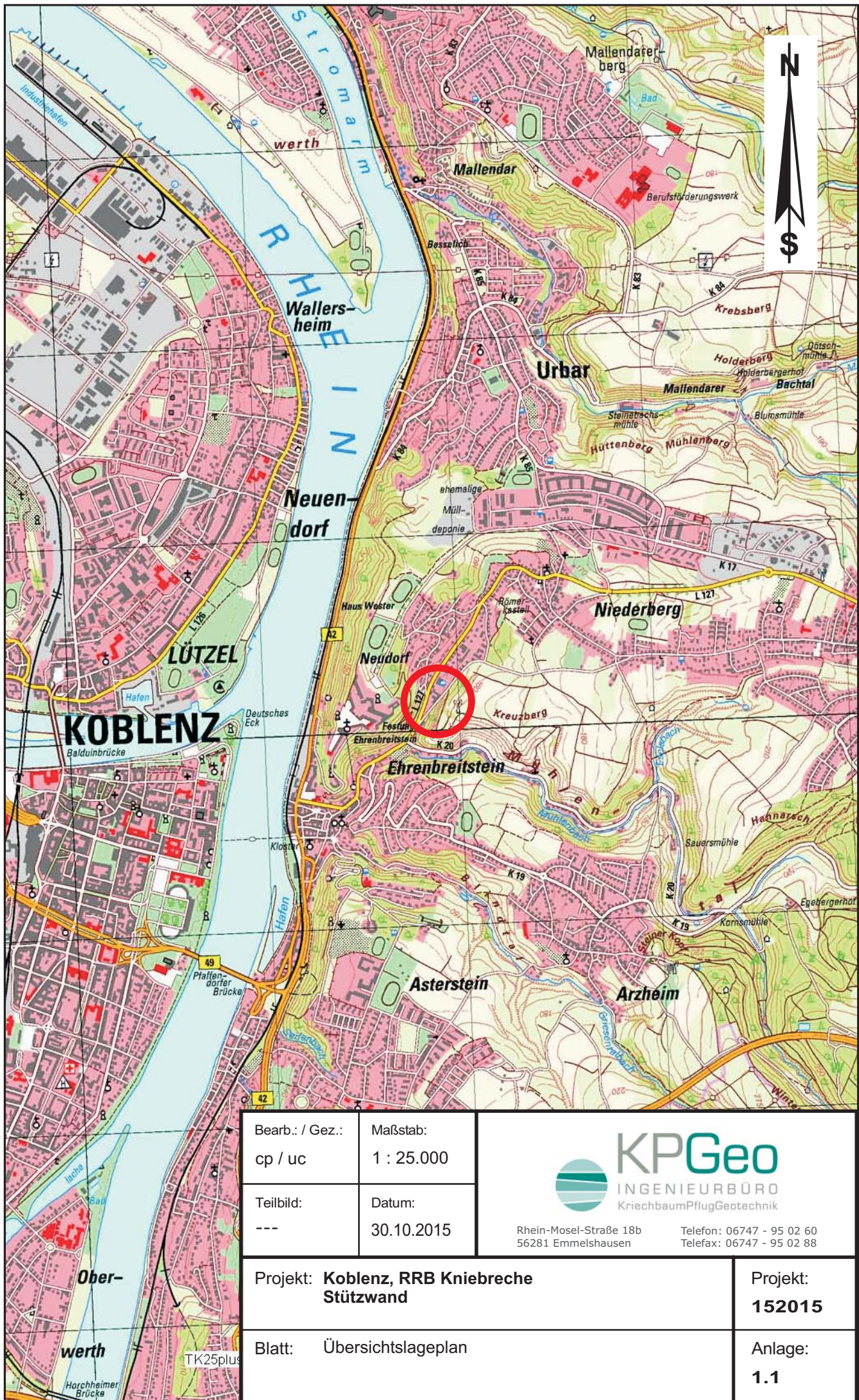
Sachverständiger für Erd- und Grundbau  
Anerkannt von der obersten Bauaufsichtsbehörde

### Verteiler:

Stadtverwaltung Koblenz, Tiefbauamt

3 x





Bearb.: / Gez.: cp / uc	Maßstab: 1 : 25.000
Teilbild: ---	Datum: 30.10.2015

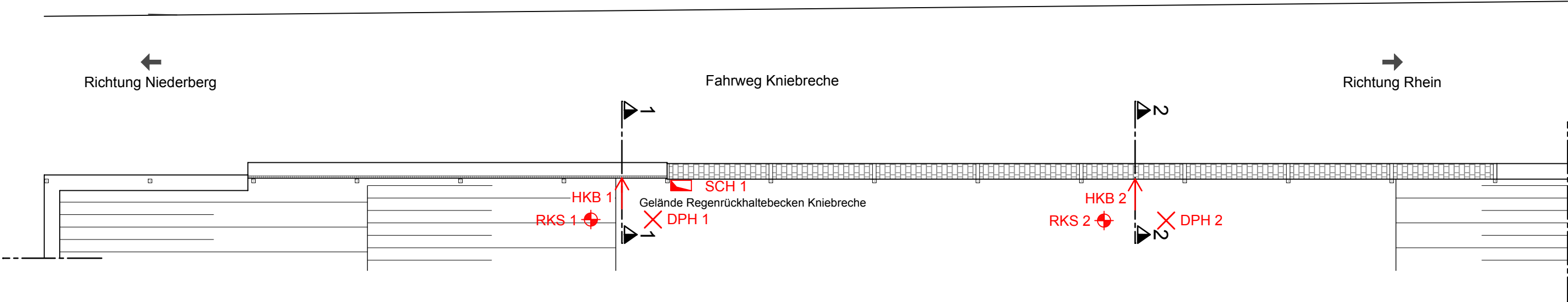
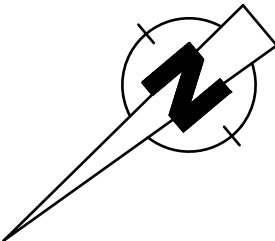


Rhein-Mosel-Straße 18b  
56281 Emmelshausen  
Telefon: 06747 - 95 02 60  
Telefax: 06747 - 95 02 88

Projekt: <b>Koblenz, RRB Kniebreche Stützwand</b>	Projekt: <b>152015</b>
Blatt: Übersichtslageplan	Anlage: <b>1.1</b>



Lageplan




ZEICHENERKLÄRUNG

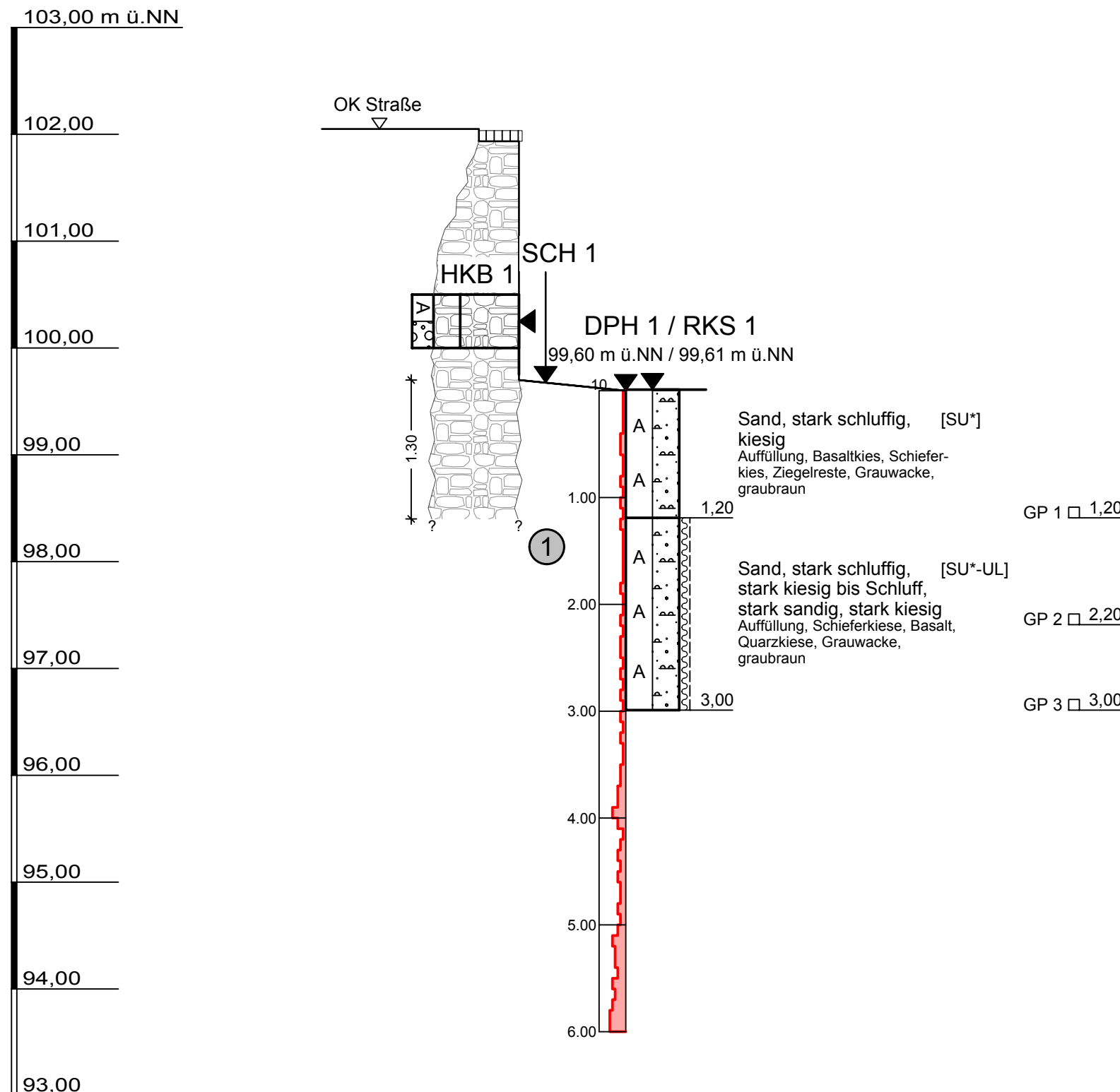
Erkundungsstellen

- RKS Rammkernsondierung
- DPH Sondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2
- HKB Horizontalkernbohrung
- SCH Handschurf
- KD Kanaldeckel (Höhenbezugspunkt)
- Baugrundschnitt

Plangrundlage: [U1]

© KD 01810656  
DH = 99,21 m ü.NN  
SH = 93,86 m ü.NN

Bearb.: / Gez.: cp / uc	Maßstab: 1 : 100	<div><b>KPGeo</b> INGENIEURBÜRO KriechbaumPflugGeotechnik <div>Rhein-Mosel-Straße 18b 56281 Emmelshausen</div><div>Telefon: 06747 - 95 02 60 Telefax: 06747 - 95 02 88</div></div>	
Teilbild: 201	Datum: 30.10.2015		
Projekt: <b>Koblenz, RRB Kniebreche Stützwand</b>		Projekt: <b>152015</b>	
Blatt: Lageplan mit Aufschlusspunkten		Anlage: <b>1.2</b>	



## ZEICHENERKLÄRUNG

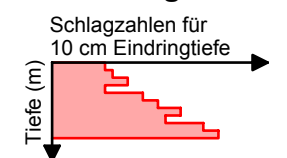
### Probenentnahme

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- GP □ gestörte Bodenprobe  
AP ■ Schwarzdeckenprobe  
UP ■ ungestörte Bodenprobe  
WP ■ Wasserprobe

w = natürlicher Wassergehalt [%]

### Rammdiagramm



### Wasser

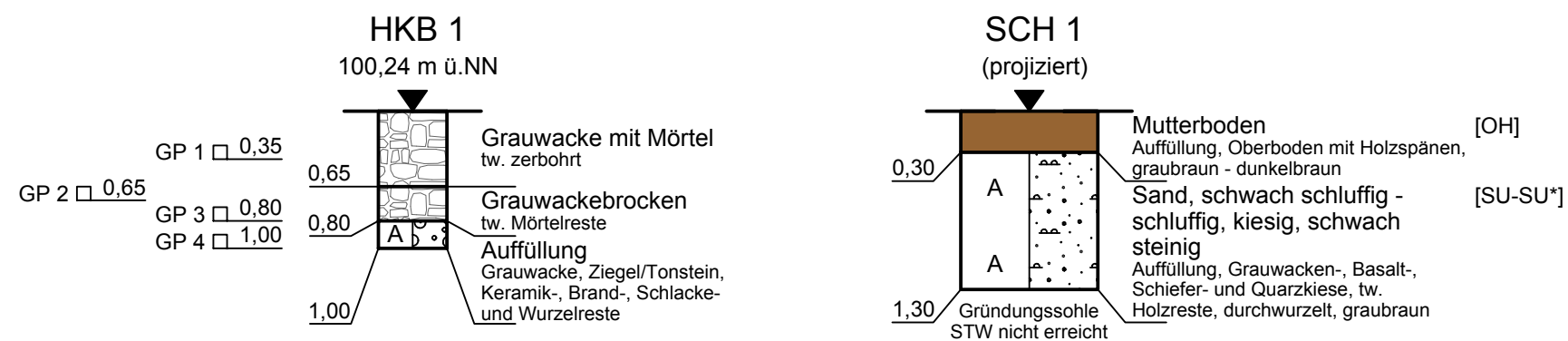
GW = Grundwasser [m]  
(Datum der Messung)

SW = Schichtwasser [m]  
(Datum der Messung)

### Konsistenzen

- breiig  
weich - breiig  
weich  
weich - steif  
steif  
steif - halbfest  
halbfest  
halbfest - fest  
fest

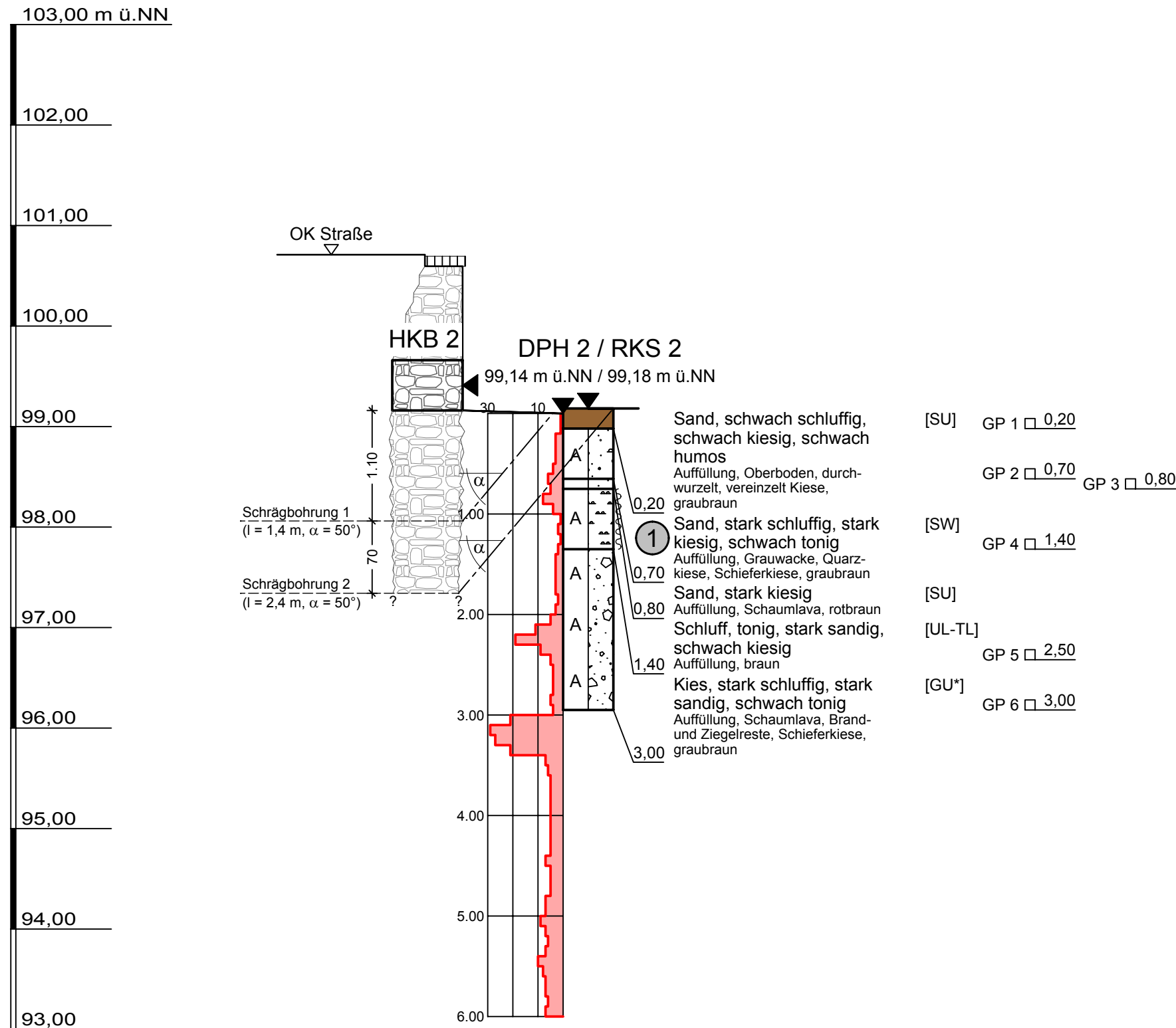
1 Auffüllung



Plangrundlage: [U1]

Bearb.: / Gez.: cp / uc	Maßstab: 1 : 50	 <b>KPGeo</b> INGENIEURBÜRO KriechbaumPflugGeotechnik	Rhein-Mosel-Straße 18b 56281 Emmelshausen	Telefon: 06747 - 95 02 60 Telefax: 06747 - 95 02 88
Teilbild: 301	Datum: 30.10.2015			
Projekt: <b>Koblenz, RRB Kniebreche Stützwand</b>			Projekt: <b>152015</b>	
Blatt: Schnitt 1-1			Anlage: <b>2.1</b>	





## ZEICHENERKLÄRUNG

### Probenentnahme

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- GP □ gestörte Bodenprobe  
AP ■ Schwarzdeckenprobe  
UP ■ ungestörte Bodenprobe  
WP ■ Wasserprobe

w = natürlicher Wassergehalt [%]

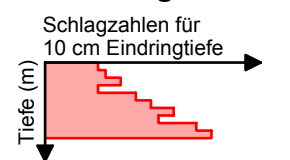
### Wasser

GW = Grundwasser [m]  
(Datum der Messung)

SW = Schichtwasser [m]  
(Datum der Messung)

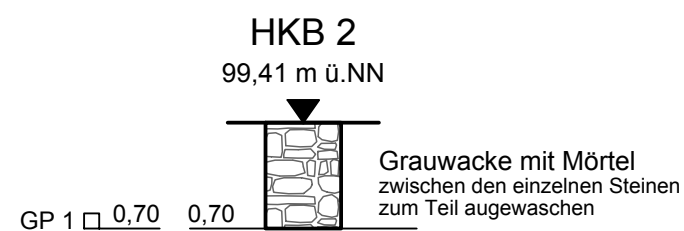
1 Auffüllung

### Rammdiagramm



### Konsistenzen

- breiig  
weich - breiig  
weich  
weich - steif  
steif  
steif - halbfest  
halbfest  
halbfest - fest  
fest



Plangrundlage: [U1]

Bearb.: / Gez.: cp / uc	Maßstab: 1 : 50	 <b>KPGeo</b> INGENIEURBÜRO KriechbaumPflugGeotechnik <small>Rhein-Mosel-Straße 18b 56281 Emmelshausen</small> <small>Telefon: 06747 - 95 02 60 Telefax: 06747 - 95 02 88</small>
Teilbild: 302	Datum: 30.10.2015	
Projekt: <b>Koblenz, RRB Kniebreche Stützwand</b>		Projekt: <b>152015</b>
Blatt: Schnitt 2-2		Anlage: <b>2.2</b>