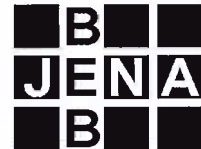


# BEB Jena Consult GmbH

Baugrund - Erdbau - Beweissicherung



Beratende Ingenieure  
Prüfstelle im Dienst-  
aufsichtsbereich des  
Thür. LA f. Straßenbau

Tatzendpromenade 2  
07745 Jena  
☎ 03641-45 27-0  
Fax.03641-45 27-30

## Geotechnischer Bericht nach DIN 4020

zur

### Baugrunduntersuchung

**Auftrags- Nr.:** 5135/04/80/5

**Bauvorhaben :** Jena, Stadtrodaer Straße / Salvador-Allende-Platz  
Neugestaltung Freiraum

**Geotechnische Kategorie:** GK 1

**Bauherr /  
Auftraggeber:** Stadtverwaltung Jena  
Dezernat Stadtentwicklung und Umwelt  
Am Anger 26  
07743 Jena

**Projektsteuerung:** Kommunalservice Jena  
Löbstedter Straße 56  
07749 Jena

**Planung:** Ingrid Theurich  
Freie Landschaftsarchitektin BDLA  
Tiergartenstraße 4  
99089 Erfurt

Der Bericht umfasst 16 Seiten und 5 Anlagen.

Jena, den 29.07.2016

BEB Jena Consult GmbH

Dipl.-Ing. H. Agsten  
IngKTh: 1953-98-BI

Der Bearbeiter

  
Dipl.-Geol. Michael Bernhardt

Die Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen Genehmigung des Verfassers. Bis zur endgültigen Bezahlung behält sich der Auftragnehmer alle Rechte, insbesondere die Verwendung und / oder Bekanntgabe des Inhalts (auch auszugsweise) gegenüber Dritten vor.

---

<b><u>Inhaltsverzeichnis</u></b>	<b>Seite</b>
<b>UNTERLAGEN</b>	<b>3</b>
<b>ANLAGEN</b>	<b>3</b>
<b>0. VORGANG UND AUFTRAG</b>	<b>4</b>
<b>1. UNTERSUCHUNGSGEBIET</b>	<b>4</b>
<b>2. BAUAUFGABE</b>	<b>4</b>
2.1 OBJEKT	4
2.2 BAUBESCHREIBUNG	5
<b>3. BAUGRUNDMODELL - ERGEBNIS DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNG</b>	<b>5</b>
3.1 MORPHOLOGIE DES GELÄNDES	5
3.2 EINWIRKUNGEN	5
3.3 REGIONALE EINHEITEN/GEOLOGISCHER ÜBERBLICK	8
3.4 BAUGRUNDERKUNDUNG	9
3.5 BAUGRUNDSCHICHTUNG	9
3.6 WASSERFÜHRUNG / WASSERSTÄNDE	11
3.7 BODENEIGENSCHAFTEN	11
<b>4. BEMESSUNG DER STRAßENKONSTRUKTIONSSCHICHTEN</b>	<b>12</b>
4.1 UNTERGRUND	12
4.2 OBERBAU	12
4.3 VERDICHTUNGSPRÜFUNG	13
4.4 VER- UND ENTSORGUNGSLEITUNGEN	14
<b>5. HINWEISE</b>	<b>16</b>



## Unterlagen

Für die Erstellung des Berichtes wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

- U 1** - Schriftlicher Auftrag durch den KSJ vom 20.04.16 entsprechend Angebot Je-124/16
- U 2** - Angebot Je-124/16 der BEB Jena Consult GmbH vom 17.03.16, einschließlich Kostenaufstellung
- U 3** - Ortstermine am 08.07.16 und 14.07.16 mit Durchführung der Kleinrammbohrungen KRB 1/16 - 9/16 und Entnahme von Bodenproben, sowie Einmessen der Aufschlüsse auf örtliche Festpunkte
- U 4** - Topographische Karte M 1:10000, Blatt 1305-13 (Jena-Lobeda)
- U 5** - Geologische Karte M 1:25 000, Nr. 5135 (Kahla)
- U 6** - Karte der Auslaugungserscheinungen M 1:100 000, M 32-48 (Jena)
- U 7** - Archivunterlagen der BEB Jena Consult GmbH zu den Aufträgen 5135/04/80 ff.
- U 8** - Leitungspläne der einzelnen Versorgungsträger
- U 9** - Planungsunterlagen Stadtverwaltung Jena
  - 9.1 - Bestandsplan mit Sondierpunkten für Baugrunduntersuchung (Stand: 26.02.16)

## Anlagen

- A 1** - Übersichtsplan / M 1 : 10000
- A 2** - Lage- und Aufschlussplan
- A 3** - Einzeldarstellungen der Bohrprofile BS 1/15 - BS 5/15, DPM 1/15 - DPM 4/15
- A 4** - Geologische Schnitte
- A 5** - Protokolle der Laboruntersuchungen

## 0. Vorgang und Auftrag

In Jena, Lobeda-Ost, ist die Neugestaltung des Freiraums zwischen Salvador-Allende-Platz und der Stadtrodaer Straße durch die Stadtverwaltung Jena geplant. Die Projektsteuerung erfolgt durch den Kommunalservice Jena. Die Planung wird durch die freie Landschaftsarchitektin Ingrid Theurich aus Erfurt durchgeführt.

Im Vorfeld sollen die Untergrundverhältnisse im Baufeld erkundet werden, um alle bodenmechanischen Kennwerte zur Bemessung des Straßenoberbaus festzulegen. Mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung wurde die BEB Jena Consult GmbH beauftragt (vgl. U 1).

Die Untersuchungsergebnisse sind nach bautechnischen, geologischen und hydrologischen Gesichtspunkten zu bewerten und abschließend in einem Geotechnischen Bericht zusammenzufassen, welcher Angaben zum konstruktiven Straßenaufbau und zur Verwertung des Bodenaushubs nach LAGA-Richtlinie und der Wegbefestigung (Betonplatten) beinhaltet.

## 1. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet besteht aus der Freifläche zwischen der Wohnbebauung am Salvador-Allende-Platz und der Stadtrodaer Straße in Lobeda-Ost im südöstlichen Stadtgebiet von Jena. Es ist über die Richard-Sorge-Straße zu erreichen und umfasst die Flurstücke 300/2 und 384/3 der Flur 3 der Gemarkung Lobeda.

Nach U 4 können dem Standort folgende Mittelpunktkoordinaten zugeordnet werden (Gauß – Krüger, Zone 4):

Hochwert: **56 38 531**

Rechtswert: **44 73 229**

## 2. Bauaufgabe

### 2.1 Objekt

Bei der geplanten Baumaßnahme handelt es sich um eine grundhafte Sanierung des Fuß- und Radweges, sowie einer Neugestaltung der vorhandenen Grünflächen.

Entsprechend der Aussagen des Projektsteuerers sollen keine Medienleitungen verlegt oder Kanalbauten vorgenommen werden.

## **2.2 Baubeschreibung**

Nach derzeitigem Kenntnisstand soll der vorhandene Weg in Asphaltbauweise erneuert und verbreitert werden. Einzelne Flächen werden in Pflasterbauweise ausgeführt.

Über die Verkehrsbelastung liegen keine Informationen vor. Entsprechend der Aussagen des Projektsteuerers sind die Flächen als reine Fuß- und Radwege mit vereinzelter Nutzung durch kleinere Pflege- & Servicefahrzeuge (<7,5 t) vorgesehen. Feuerwehrzu- und -überfahrten sind von der Baumaßnahme nicht betroffen.

## **3. Baugrundmodell - Ergebnis der Geotechnischen Untersuchung**

### **3.1 Morphologie des Geländes**

Das Untersuchungsgebiet befindet sich an einer in Richtung Südwesten auslaufenden unteren Hanglage. Das Gelände selbst ist durch die Geländeregulierung im Zuge der Wohnbebauung relativ eben und weist lediglich einen geringen Anstieg in Richtung Nordosten auf.

Das Untersuchungsgebiet weist eine mittlere Geländehöhe zwischen 181 m im westlichsten und 189 m NHN im nordöstlichsten Teil auf.

### **3.2 Einwirkungen**

#### **3.2.1 Nutzung geländenaher Tiefenbereiche**

Im Baufeld befindet sich derzeit der bestehende Fuß- und Radweg. Dieser ist mit Betonplatten (1,0 x 1,0 x 0,15 m) befestigt.

Der Großteil des Untersuchungsgebiets wird durch Grünflächen eingenommen.

Im Untergrund befinden sich vereinzelt Abwasserleitungen, sowie Leitungen für Telekommunikation und Straßenbeleuchtung.

Im nördlichen Baufeld befindet sich ein Kinderspielplatz.

#### **3.2.2 Bodenbelastung**

Die organoleptische Ansprache der Baugrundsichten während der Erkundung ergab keine Hinweise, die auf Schadstoffbelastung des Bodens schließen lassen.

Aus den Auffüllungen (MP1), sowie aus dem natürlichen Boden (MP2) der in KRB 1/16 bis KRB 9/16 angetroffenen Schichten wurden Proben bis zu einer Tiefe von 0,8 m entnommen und zu 2 Mischproben zusammengefasst.

Aus den Betonplatten der Wegebefestigung wurden Hackproben entnommen und zur Mischprobe MP 3 zusammengefasst.

Die Mischproben wurden dem zertifizierten Analyselabor Dr. Fischer AUB zu Analyse nach LAGA M20 TR Boden (MP1 & MP 2) bzw. TR Bauschutt (MP 3) Mindestuntersuchungsprogramm übergeben.

#### *Hinweise zur Verwendung des Bodenaushubes*

Das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchV) ist in der Bundesrepublik Deutschland die maßgebende rechtliche Vollzugshilfe für die Verwertung von Bodenmaterial. Als Hilfe zur Verwertung von Aushubböden wurde als ergänzende Richtlinie von den Bundesländern die LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) entwickelt. Die letzten Aktualisierungen der LAGA 2003 / 2004 sind in Thüringen noch nicht vollständig eingeführt.

Für jede Erdstoffdeponie gelten zusätzlich erweiterte Anforderungen des Thüringer Landesbergamtes, die über die LAGA hinausgehen.

Die LAGA definiert die Verwertbarkeit der Aushubböden in Einbauklassen. Für die jeweilige Einbauklasse sind Obergrenzen als Zuordnungswerte Z 0 bis Z 5 festgelegt. Bei Überschreitung der Zuordnungswerte Z 2 sind Verwertungen nur in zugelassenen Deponien als Abfall (Z 3 und Z 4) bzw. Sonderabfall (Z 5) zulässig.

Die aktuelle Herangehensweise ist deshalb zunächst eine Einstufung für sogenannte bodenähnliche Anwendungen nach LAGA 2004. Wenn die Zuordnungswerte Z 0/0\* nach LAGA 2004 überschritten werden, gelten wieder die Zuordnungswerte der LAGA 1997.

Die LAGA 1997 kennt aber nicht den Organik-Parameter TOC, weshalb die Anforderungen des Bergamtes für die jeweilige Deponie zu prüfen sind.

#### *Ergebnisse der Laboruntersuchung TR Boden*

Dem Prüfbericht aus A5 des Prüflabors Dr. Ronald Fischer AUB kann entnommen werden, dass kein Parameter im Feststoff und Eluat der untersuchten MP 1 & MP 2 den Zuordnungswert Z 0\* der LAGA 2004 überschreitet.

Aus den Laborergebnissen kann geschlussfolgert werden, dass die **Auffüllungen (MP1) und die natürlichen Böden (MP 2) den nach LAGA 2004 gültigen Zuordnungswerten für Böden Z 0** zuzuordnen sind.



Die natürlichen Böden (MP2) und Auffüllungen (MP1) sind daher für den uneingeschränkten offenen Einbau (Einbauklasse 0) geeignet und dürfen für eine bodenähnliche Anwendung innerhalb der durchwurzelbaren Zone verwendet werden.

Nach der AVV 2001 wird möglicher Bodenaushub und Auffüllungen (MP 1 & MP 2) mit dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine) versehen. Es handelt sich um nicht gefährlichen Abfall.

#### *Ergebnisse der Laboruntersuchung TR Bauschutt*

Dem Prüfbericht aus A5 des Prüflabors Dr. Ronald Fischer AUb kann entnommen werden, dass keine Parameter im Feststoff und folgende Parameter im Eluat den Zuordnungswert Z 0\* der LAGA 2004 überschreitet:

**Tabelle 3: Überschreitungen im Eluat**

Probe	Parameter	Laborwert	Zuordnungswert Z0 (LAGA 2003 / 2004)	Zuordnung LAGA 2003
MP 3	Elektrische Leitfähigkeit	3570 µS/cm	500 µS/cm	(>Z 2)*
MP 3	Chlorid	14,8 mg/l	10 mg/l	<b>Z 1.1</b>
MP 3	Chrom	19 µg/l	15 µg/l	<b>Z 1.1</b>

*\*Hinweis: Im Eluat der MP 3 sind Überschreitungen des Parameters der elektrischen Leitfähigkeit zu verzeichnen. Diese sind entsprechend einschlägiger Literatur bei Laboranalysen von Betonabbruch nicht selten. Durch die Abbruchmaßnahmen, sowie während der Probenaufbereitung entstehen frische Bruchflächen, die eine höhere elektrische Leitfähigkeit verursachen. Erfahrungsgemäß ist davon auszugehen, dass nach der Zerkleinerung und entsprechender Lagerzeit auf Grund von Witterungseinflüssen die Leitfähigkeit meist wieder stark absinkt.*

Die **MP 3** der Gehwegplatten ist wegen der o.g. Überschreitungen entsprechend den Zuordnungswerten für Bauschutt der LAGA 2003 **Z 1.1** zuzuordnen.

Das Material ist bei hydrogeologisch ungünstigen Bedingungen, offen einbaubar (Einbauklasse 1.1).

Nach der AVV 2001 wird möglicher Betonabbruch mit dem Abfallschlüssel 17 01 01 (Beton) versehen. Es handelt sich um nicht gefährlichen Abfall.

### **3.2.3 Nutzung geländeferner Tiefenbereiche**

Im Untersuchungsgebiet gibt es keine stillgelegten bergbaulichen Anlagen oder andere oberflächennahe künstliche Hohlräume.

### **3.2.4 Grundwassereinwirkung**

Aus der Durchführung der geplanten Baumaßnahme sind keine grundwasserschädigenden Einwirkungen zu erwarten.

### **3.2.5 Dynamische Einflüsse**

Das Baugelände befindet sich nach „Einführung Technischer Baubestimmungen, DIN 4149, T.1 A1 – Zuordnung der Gebiete in Erdbebenzonen, Thüringer Staatsanzeiger Nr. 39/95“ in der Erdbebenzone 0 und gehört zur Untergrundklasse R. Daraus ergibt sich eine vernachlässigbar geringe seismische Gefährdung.

### **3.2.6 Rezente potentielle Prozesse**

Am Standort ist aufgrund der geologischen Situation nicht mit Auslaugungserscheinungen und Senkungen zu rechnen.

## **3.3 Regionale Einheiten/Geologischer Überblick**

- naturräumlich: Mittleres Saale-Tal an der westlichen Grenze zur Saale-Elster-Sandsteinplatte
- regionalgeologisch: anthropogene Auffüllungen und quartäre Ablagerungen über den Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins und deren Zersetzprodukten des Tafeldeckgebirges der Bleicherode Stadtrodaer Scholle
- bodenmechanisch: Auffüllungen (Schicht 0) als schluffig, sandig, toniger Kies; kiesig sandig, schluffiger Ton und tonig, sandig, kiesiger Schluff und partiell Hanglehm (Schicht 1) über den Zersetzprodukten des Festgesteins (Schicht 2) als schluffiger Sand und dem Festgestein als grauer Sandstein der Solling-Folge (Schicht 3, sms)



### 3.4 Baugrunderkundung

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurden 9 Kleinrammbohrungen abgeteuft. Die Lage der Aufschlüsse kann aus dem Aufschlussplan (vgl. Anlage 2) entnommen werden.

Als Höhenbezugspunkt dienten die Deckel verschiedener Abwasserschächte (vgl. Anlage 2).

#### Laboruntersuchungen

Zur Klassifizierung des Bodens nach DIN 18196 wurden im Labor der BEB Jena Consult GmbH die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

**Tabelle 1: Laboruntersuchungen**

Untersuchung / Bestimmung	DIN	Anzahl	Anlage
Wassergehalt	18121	4	5.1
Zustandsgrenzen	18122	1	5.2
Sieb- & Schlämmkorn	18123	1	5.3
Betonaggressivität Boden	1054	1	5.4
Glühverlust	18128	1	5.5

### 3.5 Baugrundsichtung

Die Einteilung der Homogenbereiche entsprechend ATV VOB/C 2015 erfolgte für das Gewerk Erdarbeiten nach DIN 18300. Sollten während der Ausführung weitere Gewerke zum Einsatz kommen, ist eine weitere Einteilung von Homogenbereichen mit dem Baugrundgutachter abzustimmen.

Die Angabe der Baugrundsichtung erfolgt auf der Grundlage der durchgeführten Felduntersuchungen und Archivunterlagen.

Am Standort ist unter der Oberflächenbefestigung (Betonplatten) von folgender Untergrundsichtung auszugehen:

#### **Homogenbereich A (Schicht 0): Auffüllungen**

Genese:	Geländeregulierung
Mächtigkeit, Verbreitung:	vgl. A 3, A 4
Bodenart (DIN 14688-1):	Sand, kiesig, steinig; Kies, steinig, sandig;
Beimengungen:	Sandstein, Kalkstein, Grauwacke
Anteil große Steine & Blöcke*:	Steine: 0 - 40 %; Blöcke: 0 %
Dichte $\rho_d^{**}$ :	1,8 - 2,1 g/cm <sup>3</sup>

Bodengruppe (DIN 18196):	A / [GW , SU, SW]
Bodenklasse (DIN 18300):	3 / 5 $\Rightarrow$ Steinanteil > 30% (informativ)
Farbe:	grau, braun
Lagerung:	dicht ( $I_D > 0,85$ )
Frostempfindlichkeit:	F1 - F2 (nach ZTVE – StB 09)
Bodengruppe nach ATV 127:	G1 - G2
Wasserempfindlichkeit:	gering bis stark wasserempfindlich (fließgefährdet)

### Homogenbereich B (Schicht 1): Hanglehm

Genese:	quartäre Hangablagerungen
Mächtigkeit, Verbreitung:	vgl. A 3 / A 4
Bodenart (DIN 14688-1):	Schluff, schwach bis stark sandig, tonig
Beimengungen:	z.T. Quarzkies, Sandstein
Anteil große Steine & Blöcke*:	Steine: 0 - 20 %; Blöcke: 0 %
Dichte $\rho_{d^{**}}$ :	1,9 - 2,1 g/cm <sup>3</sup>
Organik-Gehalt:	z.T. schwach organisch ( $v_{gl} = 2,61$ %)
Bodengruppe (DIN 18196):	UL / TL / SU*
Bodenklasse (DIN 18300):	4 (informativ)
Farbe:	braun
Konsistenz / Lagerungsdichte:	steif - halbfest, partiell weich ( $I_c = 0,5 - 1,00$ )
Frostempfindlichkeit:	F3 (nach ZTVE – StB 09)
Bodengruppe nach ATV 127:	G3
Wasserempfindlichkeit:	stark wasserempfindlich

### Homogenbereich C (Schicht 2): Sandsteinersatz

Genese:	Zersatzhorizont des anstehenden Sandsteins
Mächtigkeit, Verbreitung:	vgl. A 3 / A 4
Bodenart (DIN 14688-1):	Sand, schluffig, z.T. kiesig
Beimengungen:	Sandstein
Anteil große Steine & Blöcke*:	Steine: 0 - 20 %; Blöcke: 0 %
Dichte $\rho_{d^{**}}$ :	1,8 - 2,0 g/cm <sup>3</sup>
Bodengruppe (DIN 18196):	SW / SU
Bodenklasse (DIN 18300):	3 (informativ)
Farbe:	gelb, grau, gelbgrau
Lagerungsdichte:	dicht - sehr dicht ( $I_D = 0,65 - 0,85$ )
Frostempfindlichkeit:	F1 - F2 (nach ZTVE – StB 09)
Bodengruppe nach ATV 127:	G1 - G2
Wasserempfindlichkeit:	mäßig bis stark wasserempfindlich (fließgefährdet)

### Homogenbereich D (Schicht 3): Sandstein

Genese:	grobkörniges Sedimentgestein (SG), z.T. dünne Trennlagen aus Tonstein (feinkörniges Sedimentgestein, SF)
Mächtigkeit, Verbreitung:	vgl. A 3, A4
Felsart (DIN EN ISO 14689):	Sandstein
Felsklasse (DIN 18300):	6 - 7 (informativ)
Farbe:	grau - gelblich grau, untergeordnet rostig braun, orange
Verwitterung:	entfestigt VE - angewittert, VA
Härte:	mürbe - mittelhart
Lage der Trennflächen:	söhlig; N1
einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ :	3,0 – 5,0 MN/m <sup>2</sup> (Schätzwert)
Schichtung:	dünnbankig bis bankig; A05 bis A 60
Klüftung:	schwach klüftig

\* Schätzwert

\*\* Erfahrungswert

Die Kennwerte und Kennzeichen der mineralischen Lockergesteine sind aus Abschnitt 6.2 zu entnehmen.

### 3.6 Wasserführung / Wasserstände

Bei der Erkundung wurde kein freies Grundwasser angeschnitten. Mit einer freien Grundwasserführung ist am Standort erst in tieferen Schichten des Mittleren Buntsandsteins auf Höhe der Saale (etwa bei 155 m NHN) zu rechnen.

In KRB 1/16 und KRB 2/16 wurden z.T. durchfeuchtete Schichten im Sandsteinersatz festgestellt, welche auf Schichtenwasser, das sich mit der Hangneigung bewegt, hindeuten.

### 3.7 Bodeneigenschaften

Die Bewertung der Betonkorrosion bei chemischen Angriff der Expositionsklasse XA durch die natürlichen Böden (Schicht 1: Hanglehm) erfolgte anhand einer Probe aus der Kleinrammbohrung KRB 2/16.

Nach DIN 1054-2:2001-07 liegen der Sulfatgehalt bei 164,60 mg/kg und der Säuregrad nach Baumann-Gully bei 10 ml/kg.

Der Boden der Schicht 1 ist daher als **nicht betonangreifend** einzustufen.

## 4 Bemessung der Straßenkonstruktionsschichten

### 4.1 Untergrund

Angaben über die Lage der künftigen Oberkanten der Verkehrsflächen liegen noch nicht vor. Der partiell vorhandene, durchfeuchtete Sandsteinersatz (Schicht 2) und weiche Hanglehm (Schicht 1) werden den Tragfähigkeitswert von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nicht in allen Geländebereichen ausweisen, demnach sind planungsseitig Maßnahmen für einen partiellen Bodenaustausch einzuplanen.

In den bindigen und durchfeuchteten Schichten (Schicht 1, partiell Schicht 2) werden im Anschnitt lediglich maximal 15 bis 20  $\text{MN/m}^2$  erreichbar sein. Bei Durchfeuchtung der Schicht sogar noch weniger, etwa im Bereich von 5 bis 10  $\text{MN/m}^2$ .

Bei den partiell vorhandenen, bindigen Böden sind nach AbemBO eine Grobstabilisierung des Untergrundes und ein **Bodenaustausch von 30 - 40 cm** vorzusehen. In der Ausschreibung sind entsprechende Positionen auszuweisen.

Zur Festlegung der genauen Austauschstärke empfehlen wir auf dem Niveau des Untergrundplanums Lastplattendruckversuche gemäß DIN 18134 bzw. ggf. mit dem leichten Fallgerät nach TP BF-StB Teil 8.3 durchzuführen.

Als Austauschmaterial sollte ein kornabgestuftes, gebrochenes Hartgesteinsmaterial (Körnung MG 0/56 mm) verwendet werden.

Die Bemessung der Geh- und Radwege erfolgt nach RStO 12.

### 4.2 Oberbau

#### **Rad- und Gehwege**

Die **Mindestdicke** des frostsicheren Oberbaus beträgt für Gehwege auf Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 **30 cm**. Ungünstige Klimaeinflüsse und Wasserverhältnisse im Untergrund sind zu berücksichtigen. Für die Dicke des frostsicheren Oberbaus für Gehwege werden folgende Kriterien genannt:

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus:	30,0 cm
1. Frosteinwirkungszone II	+ 5 cm
2. Kleinräumige Klimaunterschiede	± 0 cm
2. Lage der Gradienten:	± 0 cm
3. Wasserverhältnisse:	± 0 cm
4. Ausführung der Randbereiche	± 0 cm

Somit ergibt sich die Mindestdicke des frostsicheren Gehwegaufbaues aus Baugrundsicht zu **35 cm**.

Mehr- oder Minderdicken ergeben sich nach dem planerischen Gesamtkonzept (Bereiche seitlicher Bebauung, Entwässerung etc.).

Je nach Bauweise werden Art und Dicke der Schichten entsprechend RStO 12 Tafel 6 festgelegt.

Dabei ist zu beachten, dass auf der Schottertragschicht ein Tragfähigkeitswert  $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$  erreicht werden muss. Die Tragfähigkeit ist durch Lastplattendruckversuche gemäß DIN 18134 nachzuweisen.

Die Schichtdicken der einzelnen Konstruktionsschichten sind aus der RStO 12 entsprechend den dort angegebenen Varianten (Tafel 6) bauweisebezogen auszuwählen. Die in diesem Abschnitt angegebenen Parameter sind als eingehende Hinweise für die Vorbemessung der Gehwegkonstruktion aufzufassen.

Die Forderungswerte hinsichtlich nachzuweisender Tragfähigkeits- und Verdichtungswerte für die einzelnen Konstruktionsschichten sind in Abhängigkeit vom gewählten Aufbau aus der ZTV E – StB 09 zu entnehmen.

### **4.3 Verdichtungsprüfung**

Nach Fertigstellung der Planumsflächen (Untergrund und ungebundene Tragschichten) ist der Verformungsmodul  $E_{v2}$  durch Plattendruckversuche zu kontrollieren.

**Tabelle 9: Forderungswerte Verdichtungsprüfung für Geh- und radwege**

<b>Schicht</b>	<b>Tragfähigkeit <math>E_{v2}</math> in <math>[\text{MN/m}^2]</math> Asphaltdecke / Pflasterdecke</b>	<b>Verdichtungsbeiwert <math>E_{v2}/E_{v1}</math></b>
Untergrundplanum	$\geq 45$	$\leq 2,6$
Schottertragschicht	$\geq 80$	$\leq 2,2$

Zur Abnahme sind entsprechend ZTV E-StB 09 je Schicht pro 100 m bzw. 1000 m<sup>2</sup> mindestens 4 Kontrollmessungen durchzuführen. Über den genauen Zeitpunkt der Abnahme ist der Gutachter rechtzeitig zu informieren.



#### **4.4 Ver- und Entsorgungsleitungen**

Im Zuge der Baumaßnahme ist ggf. die Umverlegung querender Leitungstrassen notwendig.

Leitungsgräben und Baugruben für Schächte werden je nach Tiefenlage vorwiegend in der Baugrundsicht 1 (Hanglehm) und in der Schicht 2 (Sandsteinersatz) zu liegen kommen.

Im Hanglehm (Schicht 1) und im Sandsteinersatz (Schicht 2) ist aufgrund von Schichtenwasser mit partiellen Aufweichungen zu rechnen. Hier werden in Abhängigkeit von der Tiefenlage der Schacht- bzw. Rohrsohlen ggf. partielle Maßnahmen zur Sohlstabilisierung nötig. Wir empfehlen dazu eine mechanische Stabilisierung mit Hartgesteinsschotter.

##### ***Rohrgrabenverfüllung***

Nach ZTV A-StB 12 sind innerhalb der Leitungszone, d.h. Auflager und Einbettung, Füllböden nach der Vorschrift des Herstellers zu verwenden. Als Baustoff ist Boden mit einem Größtkorn von 22 mm einzubauen, wobei der Sandanteil überwiegen muss.

Der zu erreichende Verdichtungsgrad beträgt:

##### **- Innerhalb der Leitungszone**

Dpr  $\geq$  97 %

und wenn sich der Rohrscheitel nur 70 cm unter der Fahrbahn befindet:

Dpr  $\geq$  100 %

Zum Wiedereinbau in Rohrgräben oberhalb der Leitungszone sind die ausgehobenen Lockergesteine nur dann geeignet, wenn damit die nachfolgenden Verdichtungsanforderungen erreicht werden:

**- Oberhalb der Leitungszone (Verfüllzone)**

**Tabelle 10: Verfüllböden und Verdichtungsanforderungen nach ZTV E-StB 09**

	<b>Bereich</b>	<b>Bodengruppen</b>	<b>D<sub>pr</sub> in %</b>
1	Planum bis 1,0 m Tiefe bei Dämmen und bis 0,5 m Tiefe bei Einschnitten	GW, GI, GE SW, SE, SI GU, GT, SU, ST	100
2	1,0 m unter Planum bis Dammsohle	GW, GI, GE SW, SI, SE GU, GT, SU, ST	98
3	Planum bis Dammsohle und bis 0,5 m Tiefe bei Einschnitten	GU*, GT*, SU*, ST* U, T	97

Beim Wiedereinbau bindiger Materialien (GU\*, U, T) ist auf einen optimalen Wassergehalt (Proctorversuch) und auf geeignete Zusatzmaßnahmen (Bindemittelstabilisierung), sowie eine lagenweise (D < 0,3 m) Verdichtung zu achten.

## 5. Hinweise

Die Baugrunduntersuchung beruht als Grundlage der bautechnischen Empfehlungen auf punktuellen Aufschlüssen. Eine Überprüfung während der Gründungs- und Erdarbeiten ist daher **erforderlich**, um die Übereinstimmung des Berichtes mit den tatsächlichen Verhältnissen festzustellen und zu bestätigen. Erst danach können die angegebenen Kennwerte endgültig als verbindlich bestätigt werden.

Vor Beginn der Bauarbeiten wird für die angrenzenden Gebäude und Flächen die Durchführung einer Beweissicherung empfohlen, um vorhandene Schäden zu dokumentieren und ungerechtfertigte Ersatzansprüche abzuwehren.

Zu Einzelheiten möglicher Bauverfahren wurde Stellung genommen, soweit dies anhand der übergebenen Unterlagen abschätzbar war.

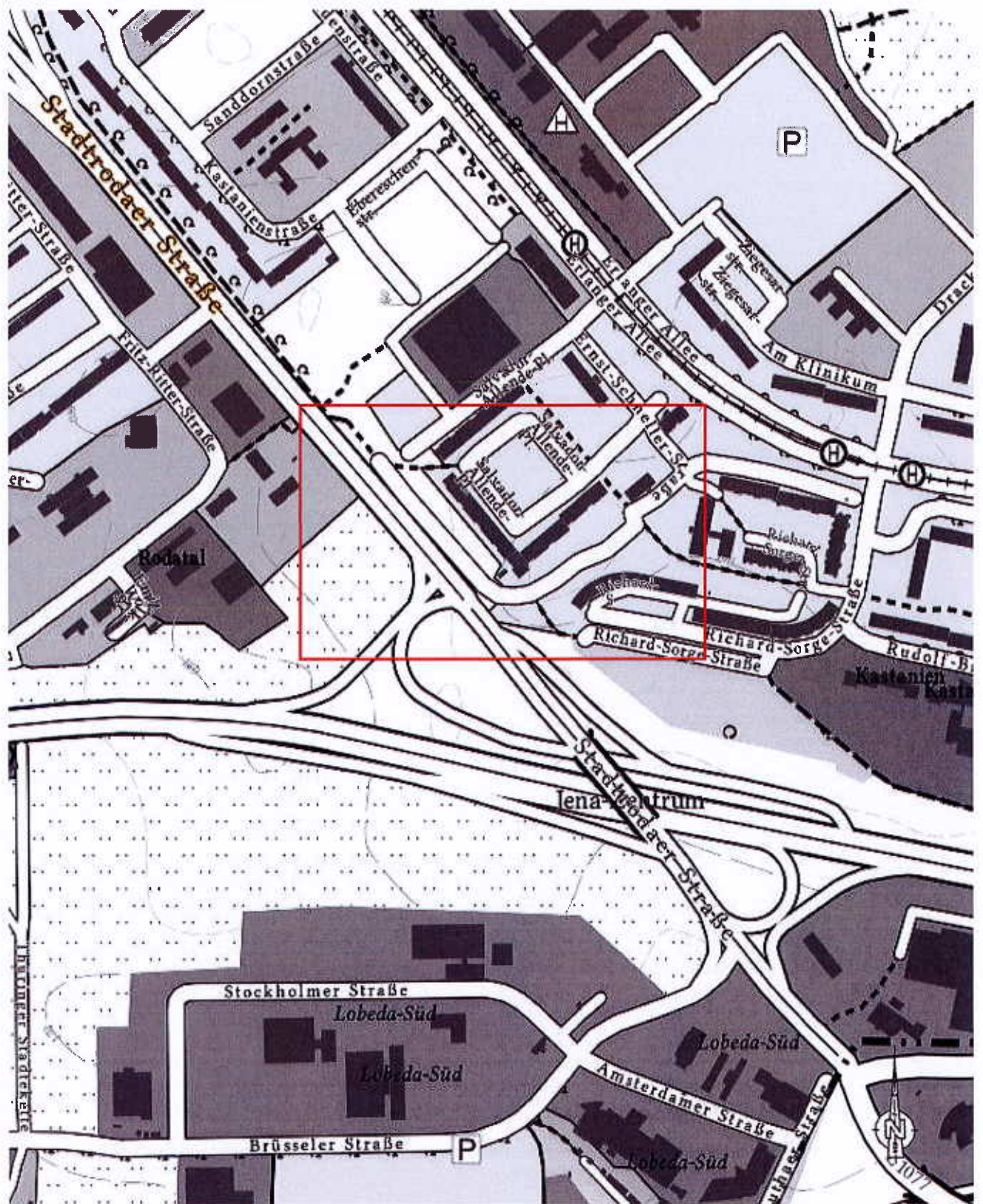
Es wird generell davon ausgegangen, dass die in Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure alle die den relevanten Normen und Regeln der Bautechnik entsprechenden Nachweise führen.

Soweit im Rahmen von Planungen, ausführenden Arbeiten, von Sondervorschlägen usw. weitere Verfahren vorgeschlagen werden, wird empfohlen, die zugehörigen Unterlagen bezüglich bodenmechanischer und gründungstechnischer Belange der BEB Jena Consult GmbH vorzulegen.

Bei allen Arbeiten sind die Festlegungen der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. Allgemeine Vorschriften, Bauarbeiten, Grabenverbaugeräte) zu beachten.

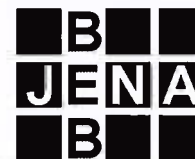
BEB Jena Consult GmbH





**BEB Jena Consult GmbH**

Baugrund – Erdbau – Beweissicherung  
 Spitzweidenweg 107  
 07743 Jena  
 ☎ 03641-4527-0  
 Fax 03641-452730



**Auftr.- Nr.:** 5135/04/80/5

**Anlage:** A1 – Übersichtsplan

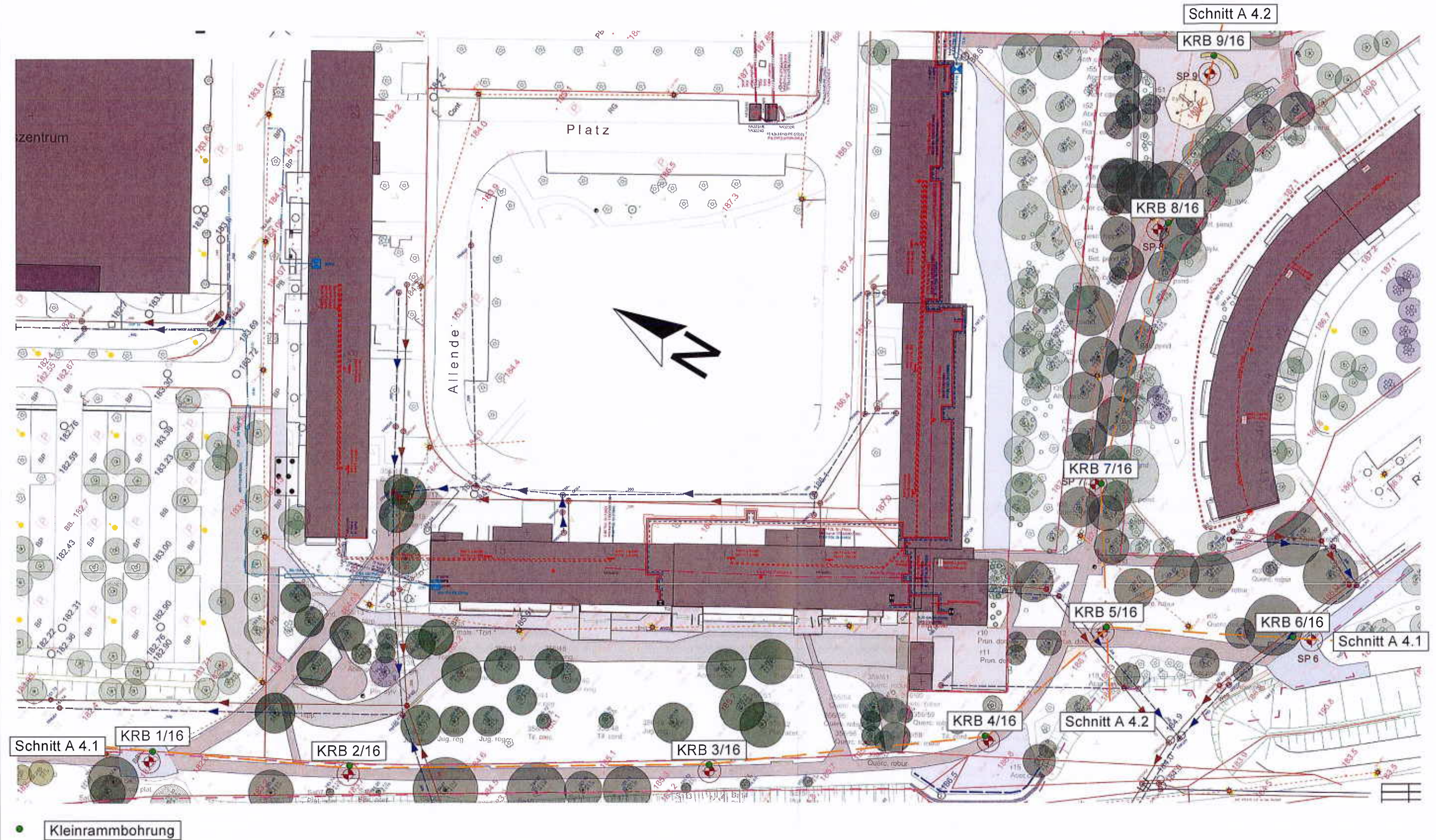
**Vorhaben:** Jena, Lobeda-Ost, Stadtrodaer Str. / S.Allende-Platz  
 Neugestaltung Freiraum

**Maßstab:** 1:5000

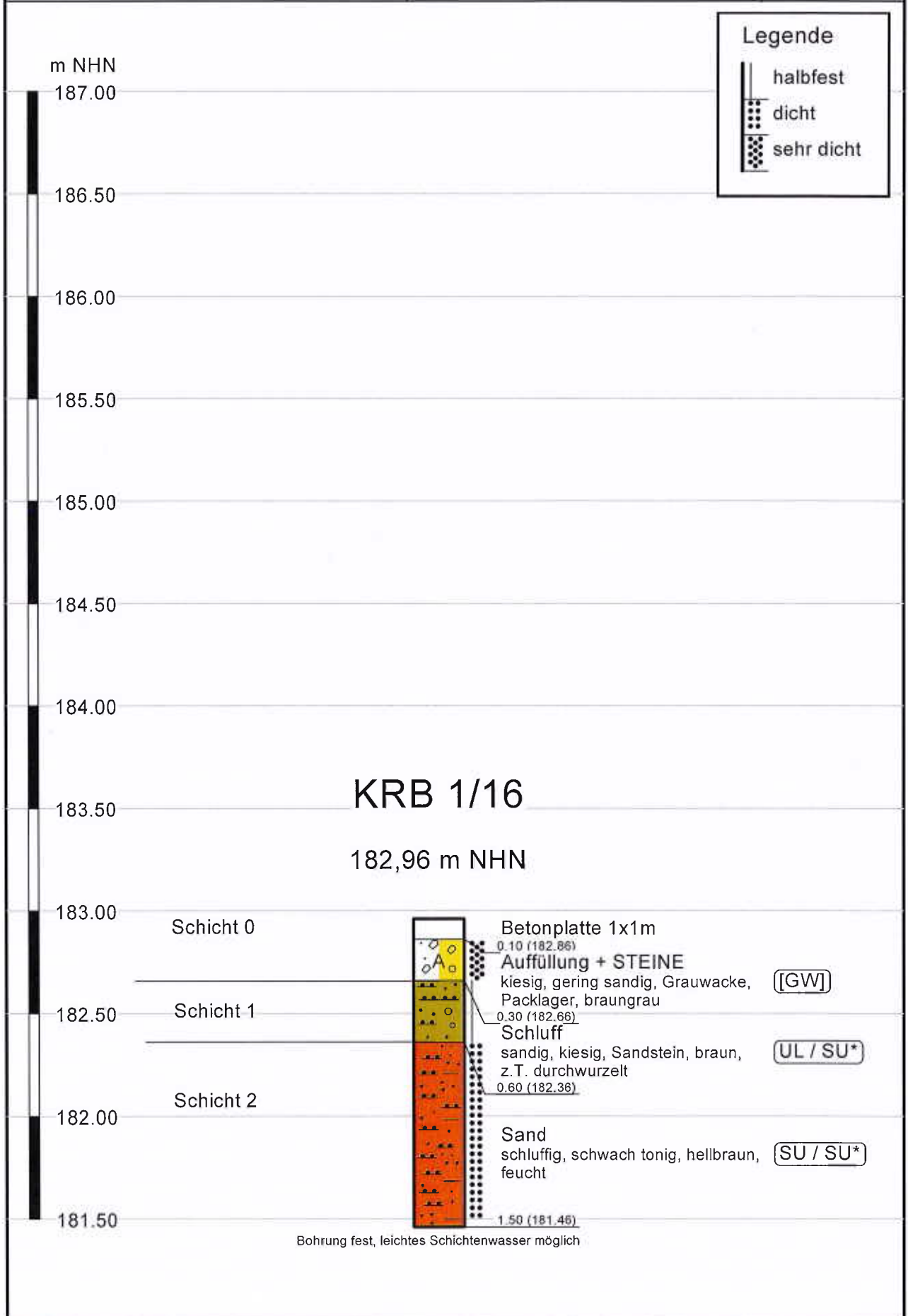
**Datum:** 25.07.2016

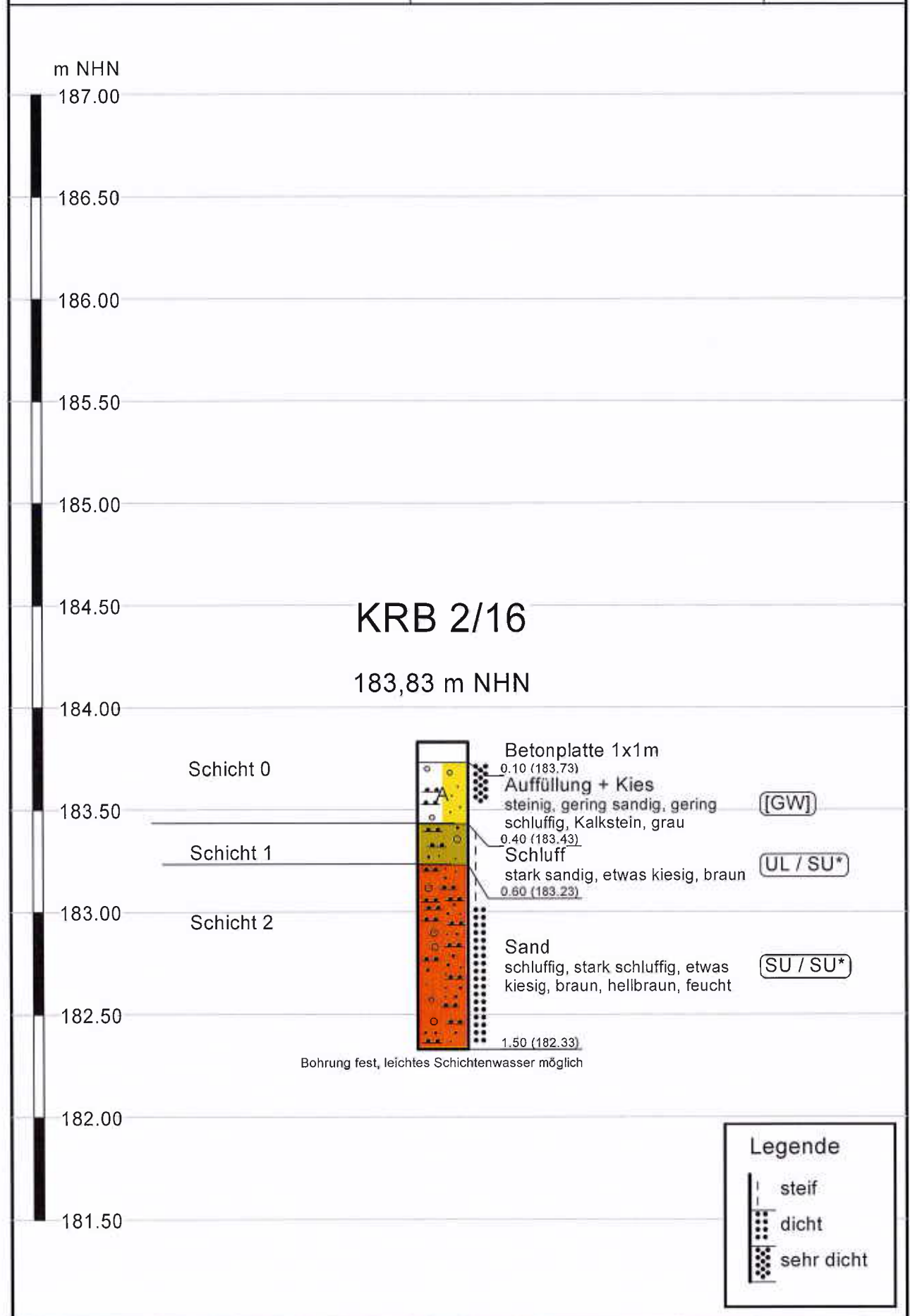
**Bearbeiter:** Be

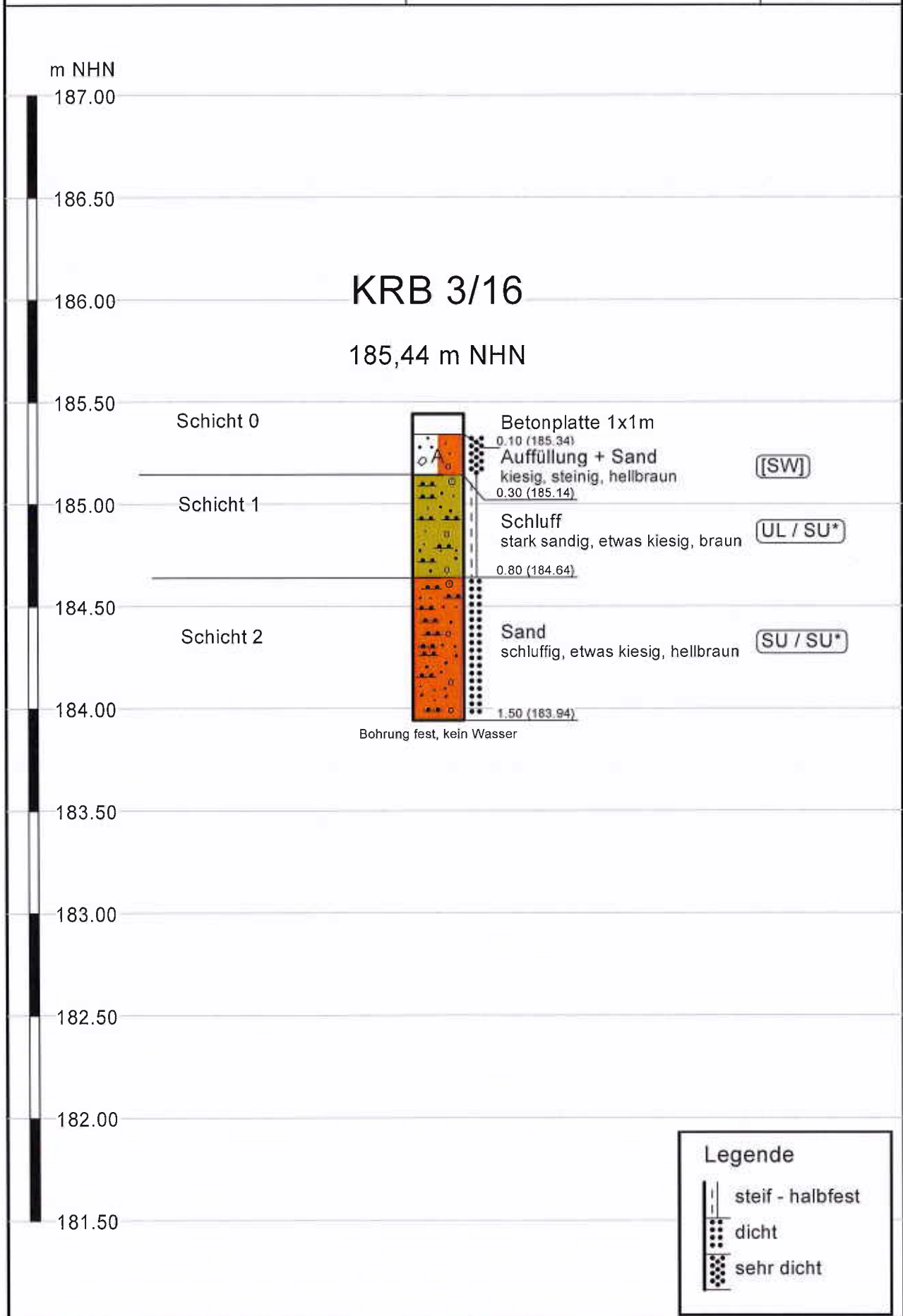








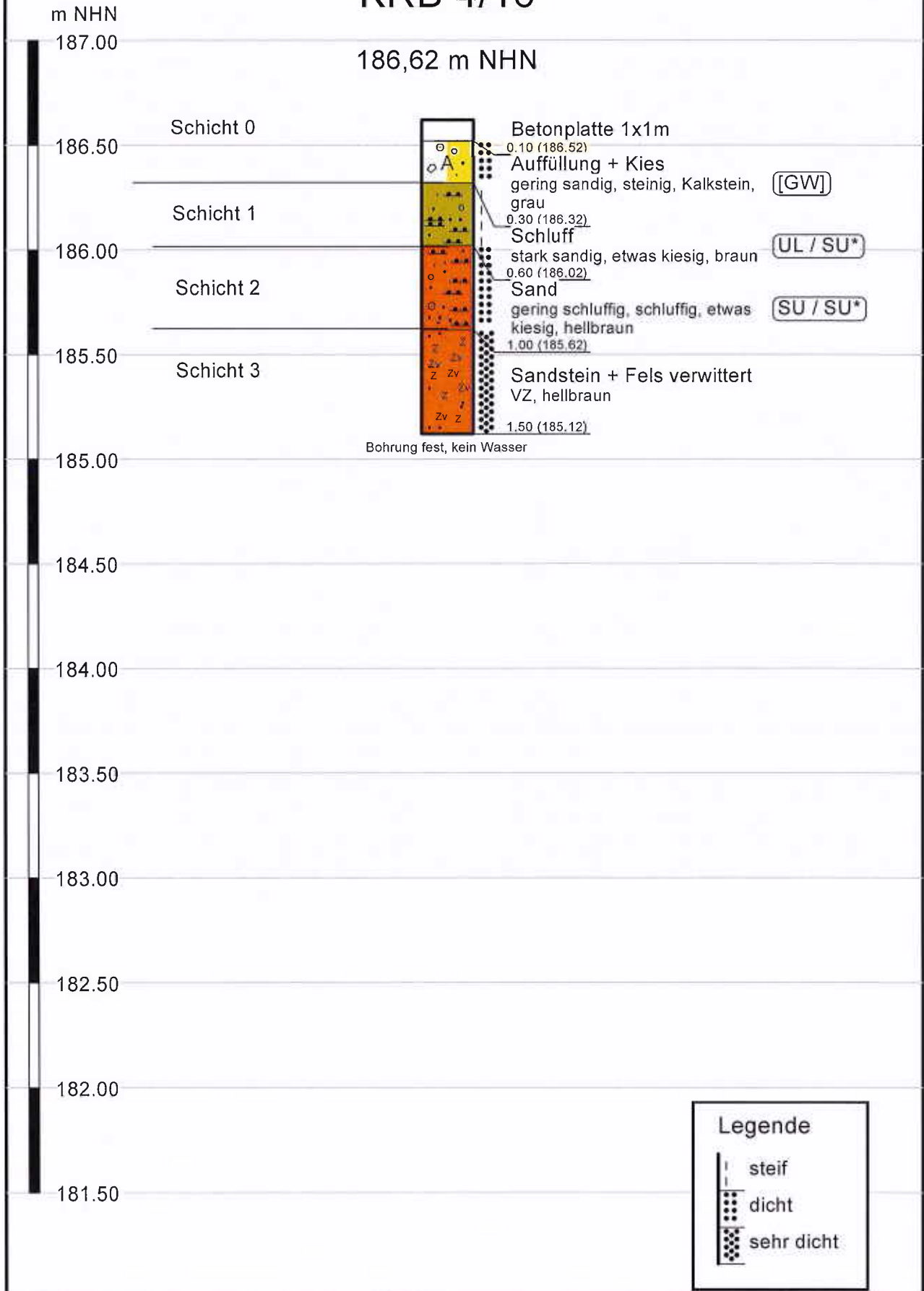


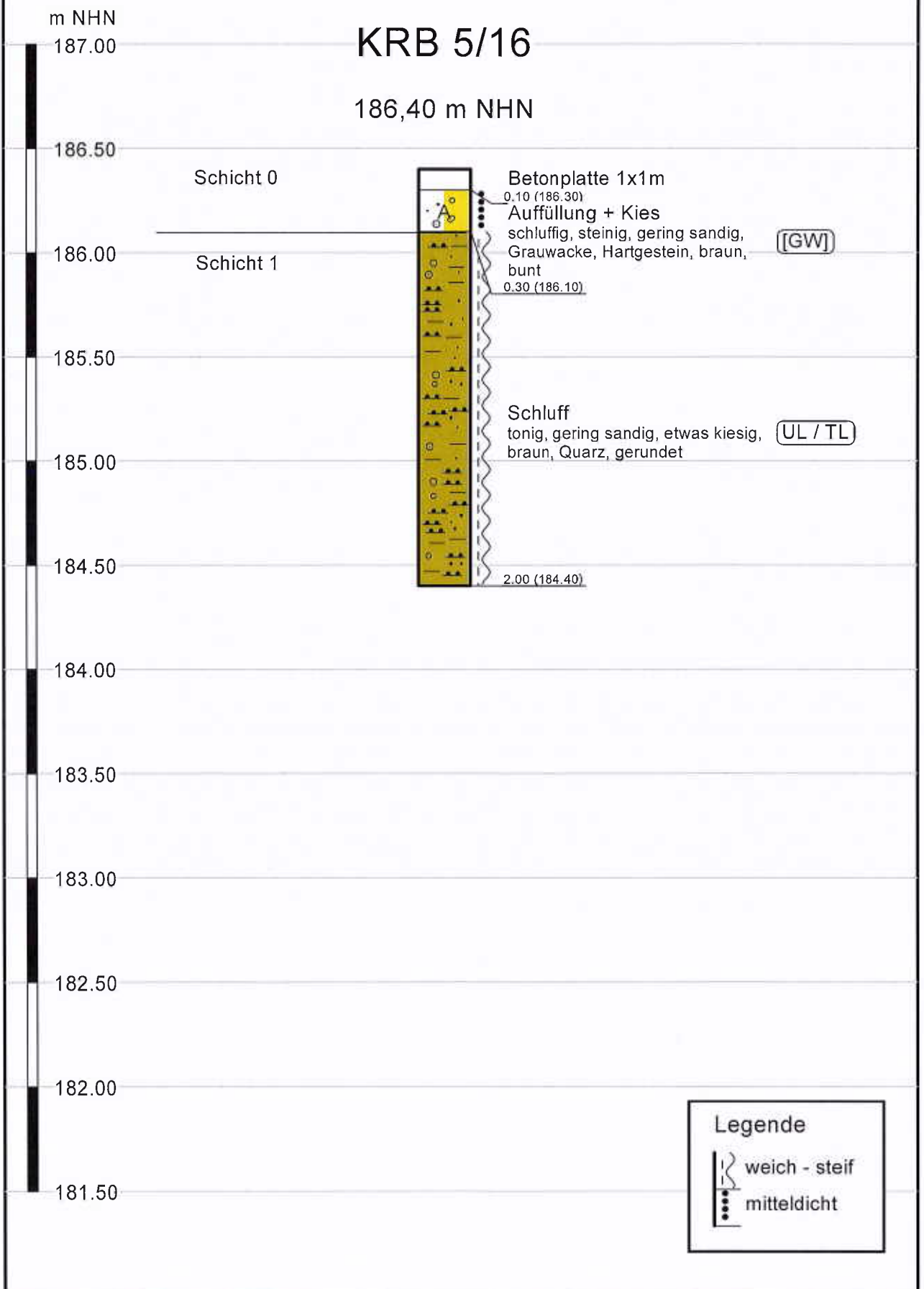


**Legende**

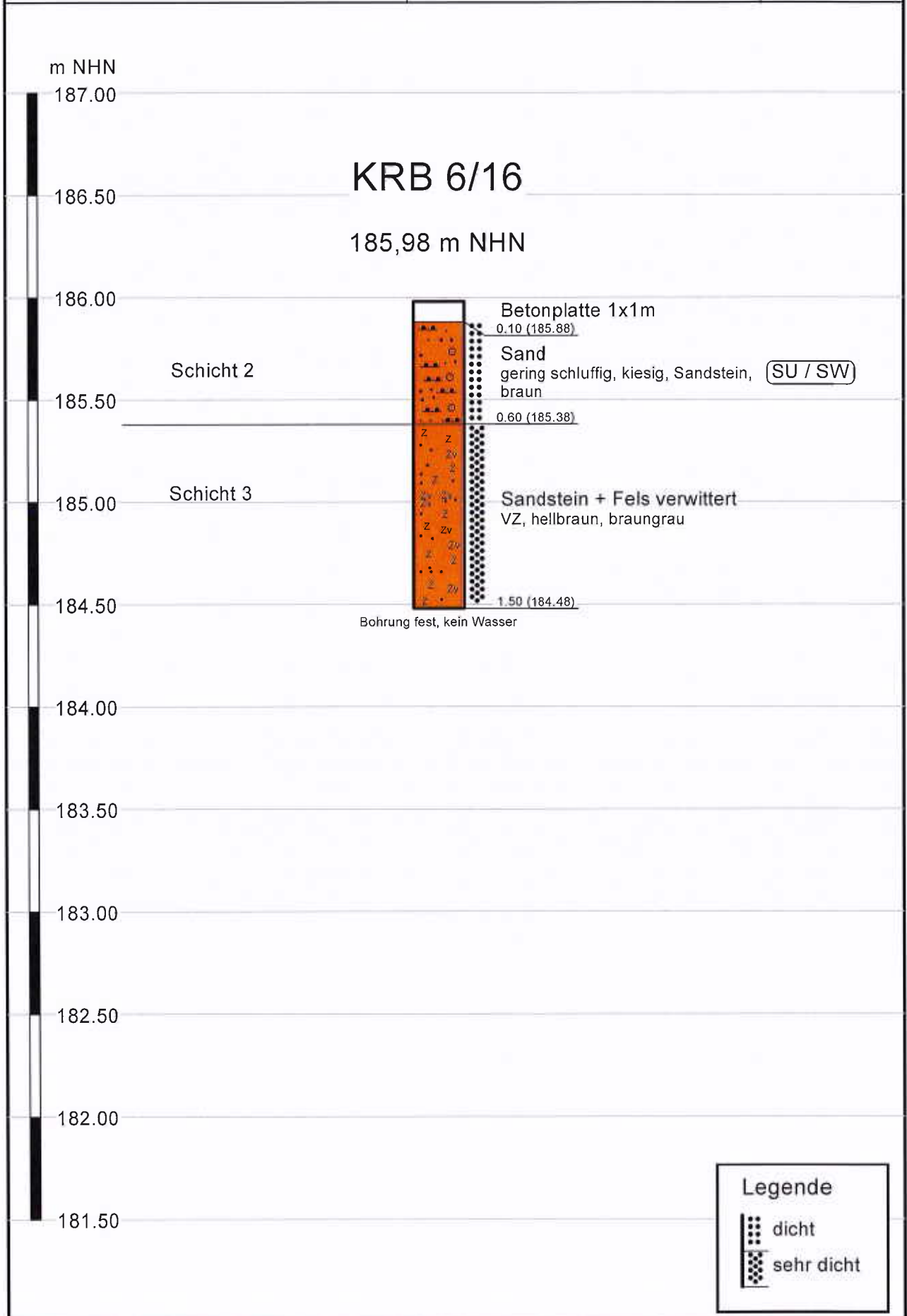
-  steif - halbfest
-  dicht
-  sehr dicht

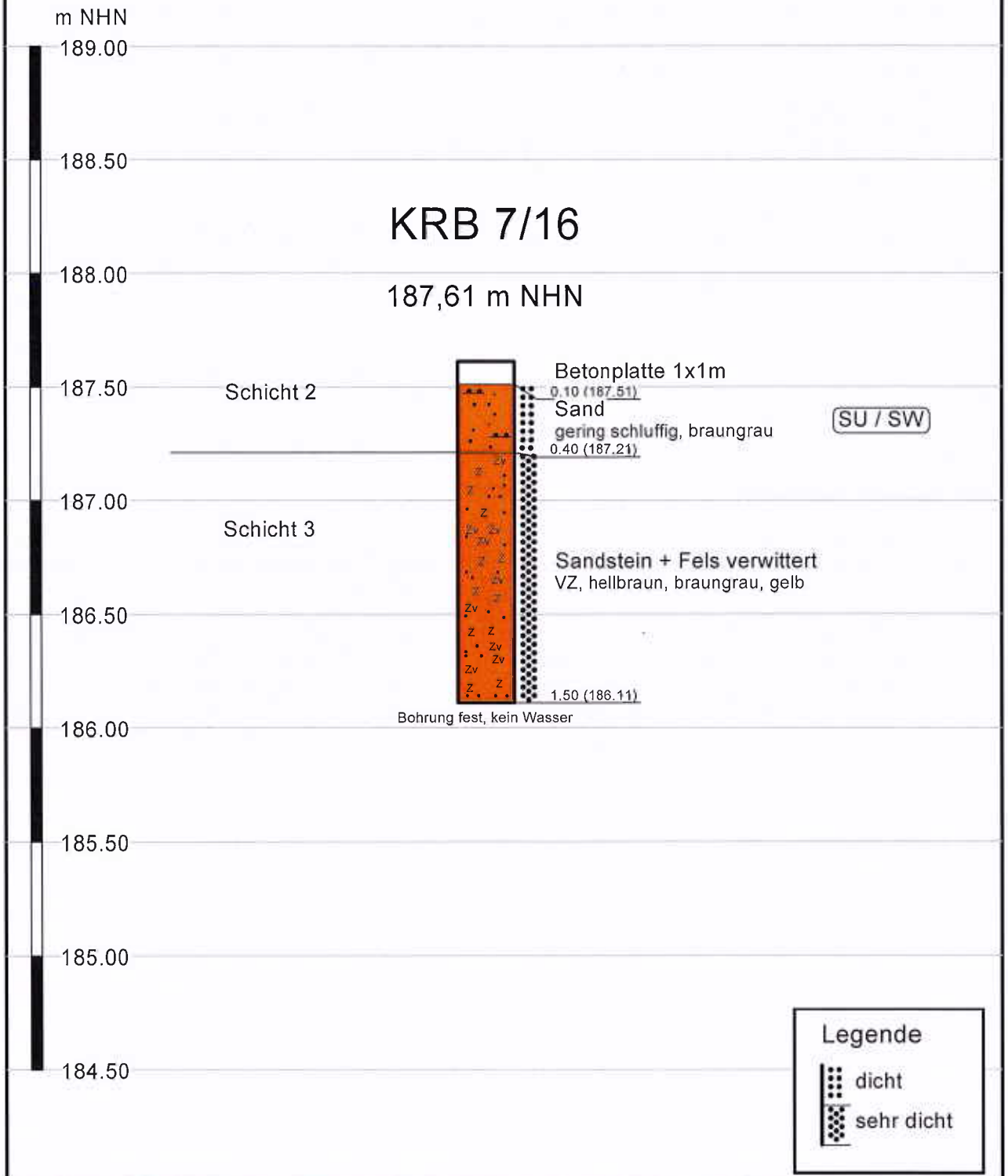
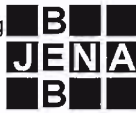
# KRB 4/16





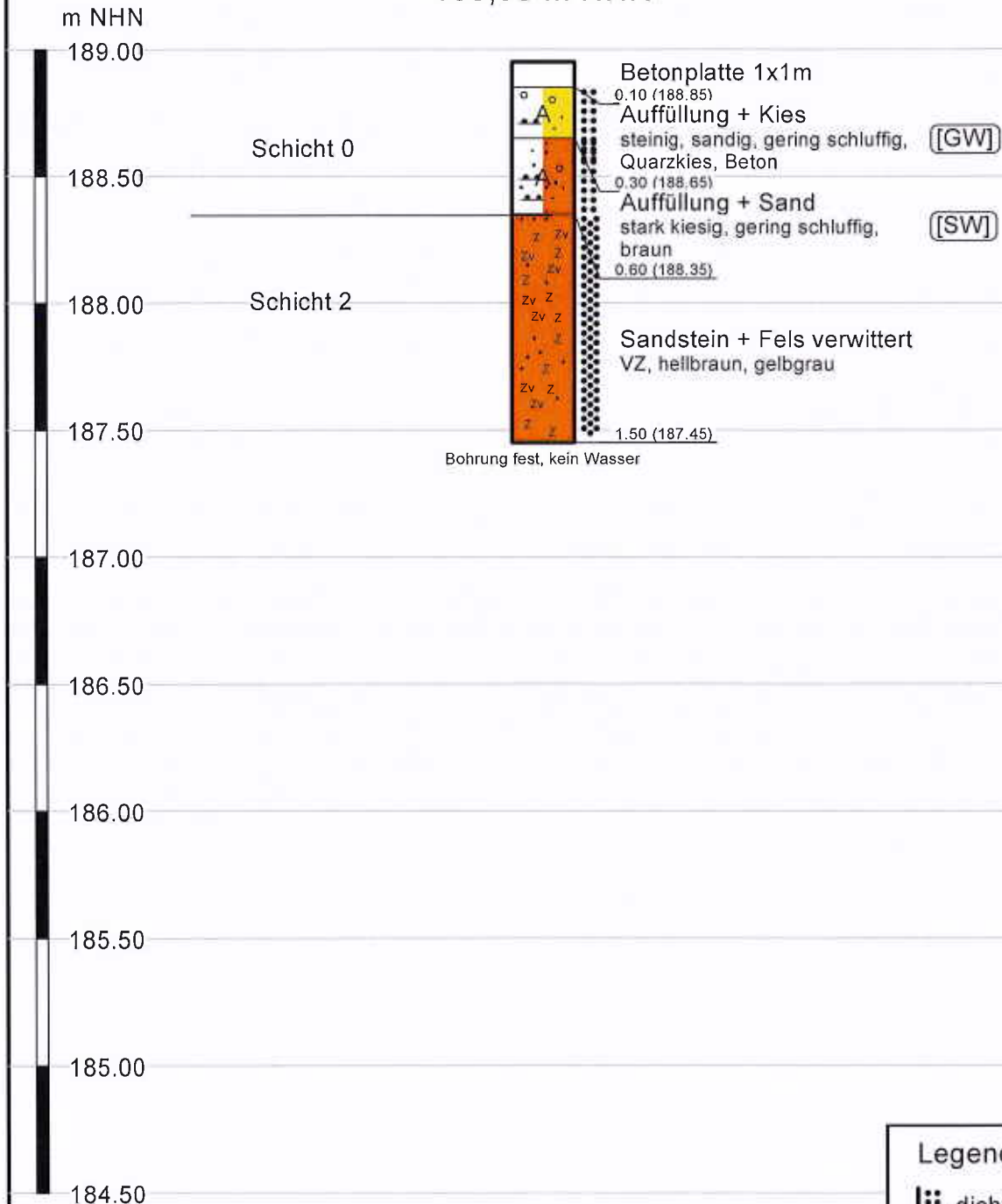






# KRB 8/16

188,95 m NHN

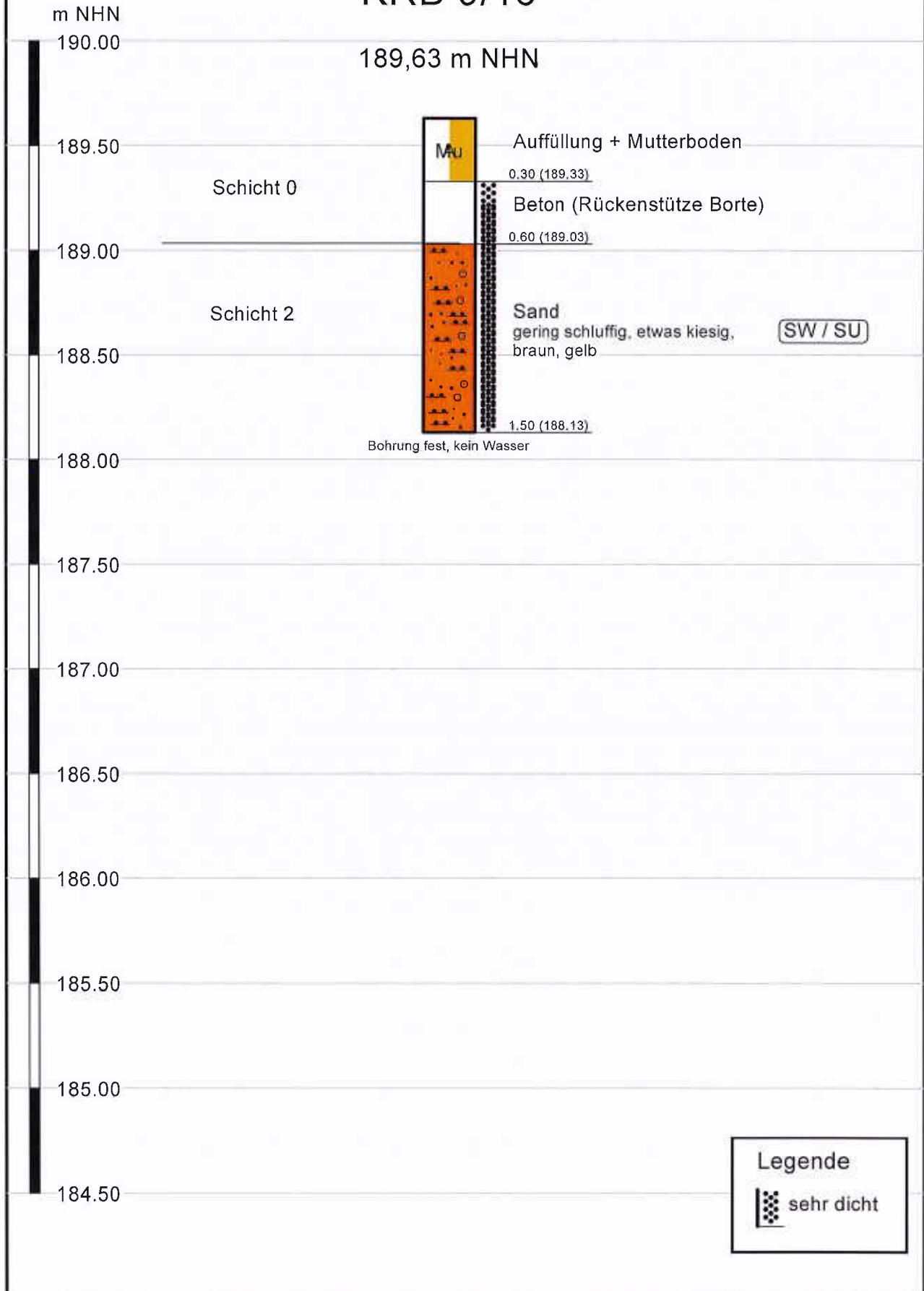


**Legende**

 dicht

 sehr dicht

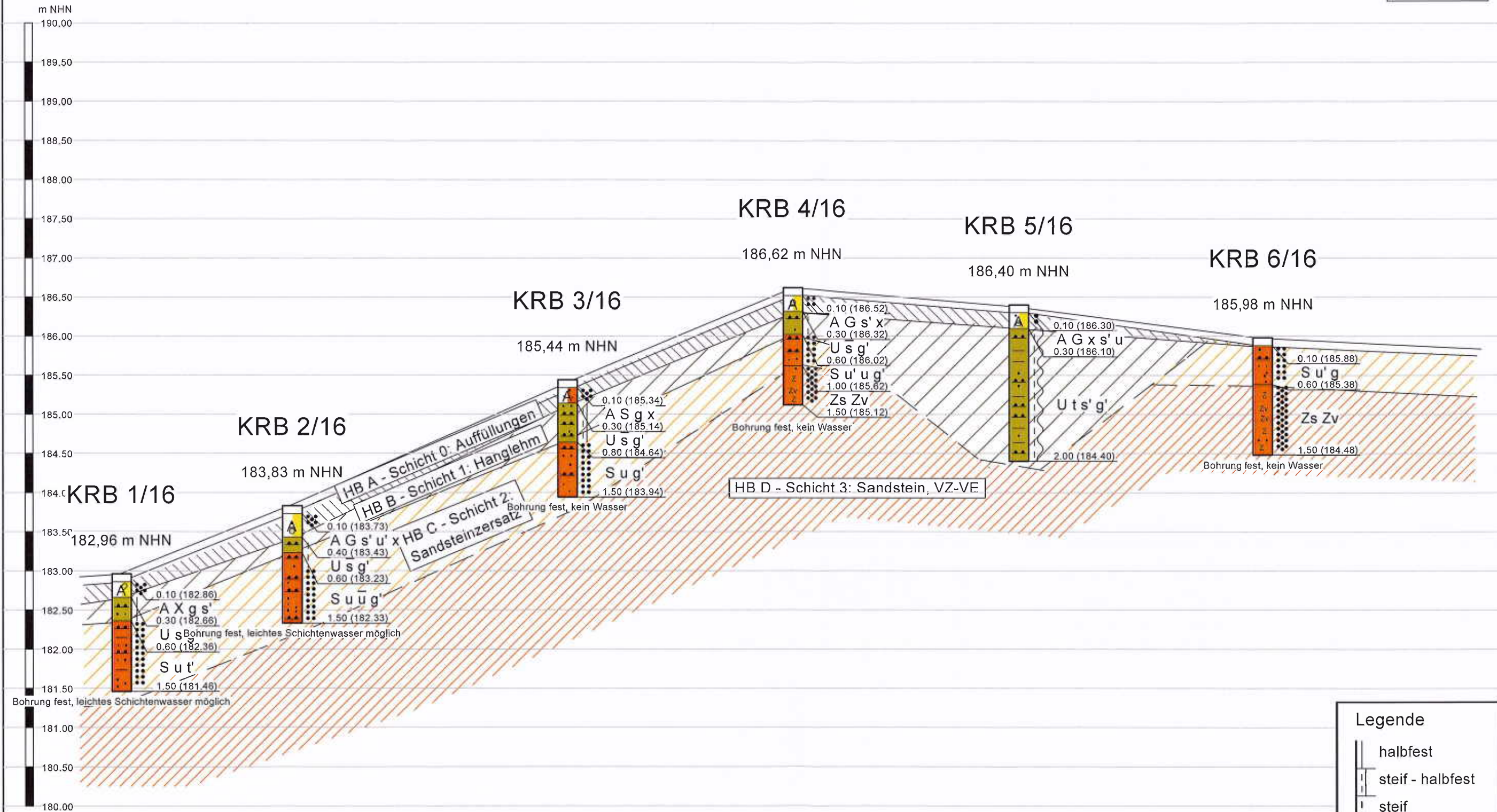
# KRB 9/16





Nordwesten

Südosten



Hinweis: Schichtgrenzen und Verbindungslinien sind als idealisierte Darstellung anzusehen.  
 Die OK Festgestein wurde nicht in allen Aufschlüssen erreicht.

Legende	
	halbfest
	steif - halbfest
	steif
	weich - steif
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht



Nordwesten

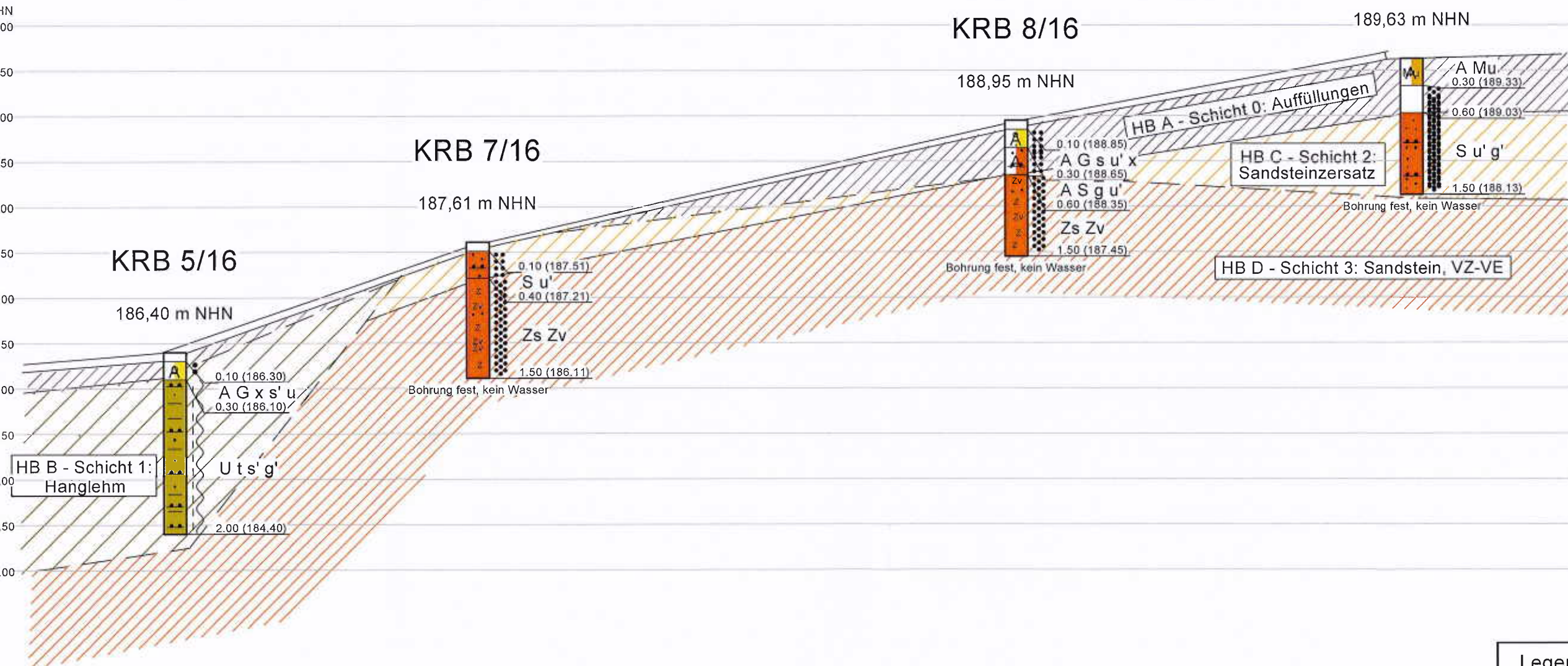
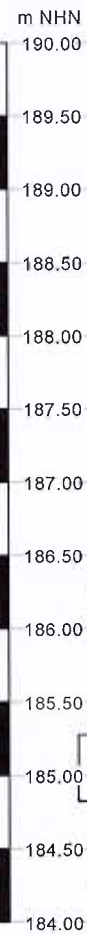
Osten

KRB 9/16

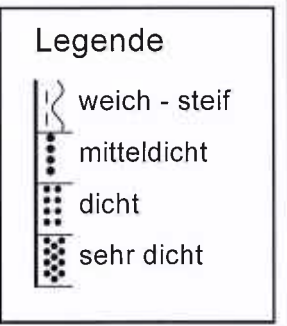
KRB 8/16

KRB 7/16

KRB 5/16



Hinweis: Schichtgrenzen und Verbindungslinien sind als idealisierte Darstellung anzusehen.  
 Die OK Festgestein wurde nicht in allen Aufschlüssen erreicht.



# Wassergehalt nach DIN 18 121

Jena

S.-Allende-Platz

Bearbeiter: Bernhardt

Datum: 18.07.2016

Prüfungsnummer:

Entnahmestelle: BS3;4;5;9/16

Tiefe: 0,3 - 2,0 m

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 08.07.2016/ Bernhardt

Probenbezeichnung:	BS3/16 0,8 - 1,5 m	BS4/16 0,6 - 1,0 m	BS5/16 0,3 - 2,0 m	BS9/16 0,6 - 1,0 m		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	146.83	171.09	161.52	156.09		
Trockene Probe + Behälter [g]:	137.06	163.36	147.64	148.51		
Behälter [g]:	65.32	76.67	63.76	63.85		
Porenwasser [g]:	9.77	7.73	13.88	7.58		
Trockene Probe [g]:	71.74	86.69	83.88	84.66		
Wassergehalt [%]	13.62	8.92	16.55	8.95		

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						



## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Jena  
 S.-Allende-Platz

Bearbeiter: Bernhardt

Datum: 18.07.2016

Prüfungsnummer:

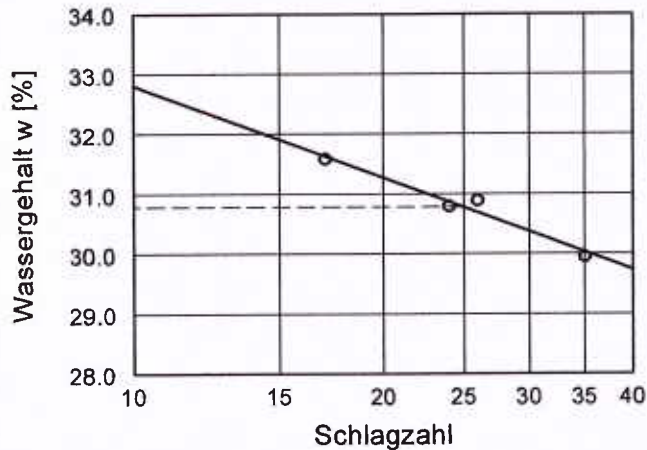
Entnahmestelle: BS5/16

Tiefe: 0,3 - 2,0 m

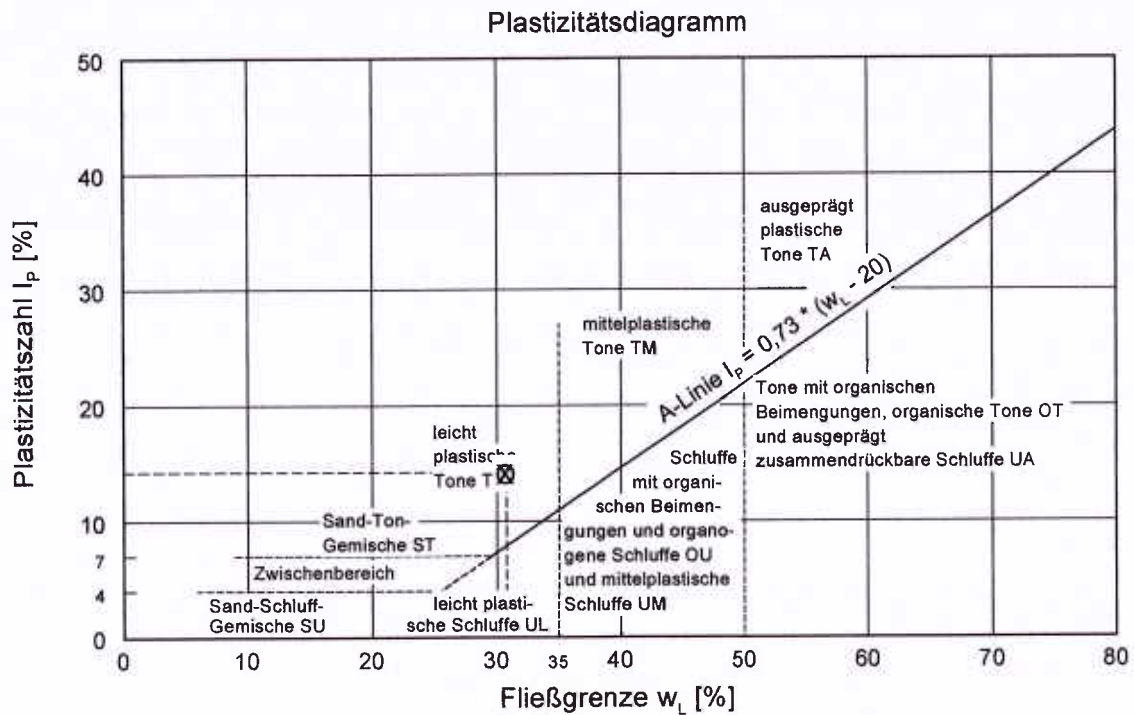
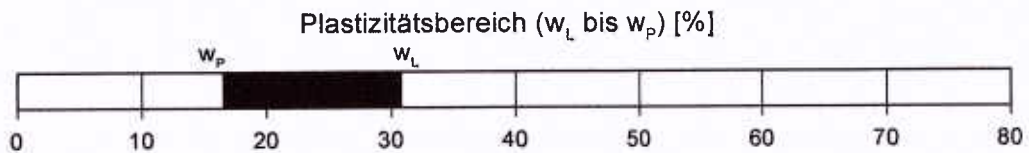
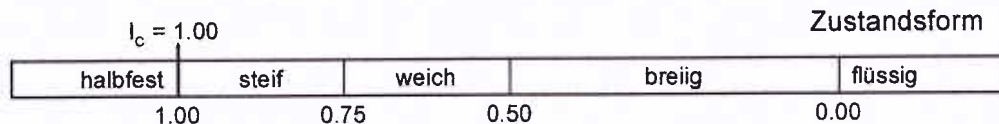
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: TL

Probe entnommen am: 08.07.2016/ Bernhardt



Wassergehalt  $w = 16.6 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 30.8 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 16.5 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 14.3 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 1.00$



BEB Jena Consult GmbH  
 Baugrund - Erdbau - Beweissicherung  
 Taizendpromenade 2  
 07745 Jena

# Körnungslinie

## Jena

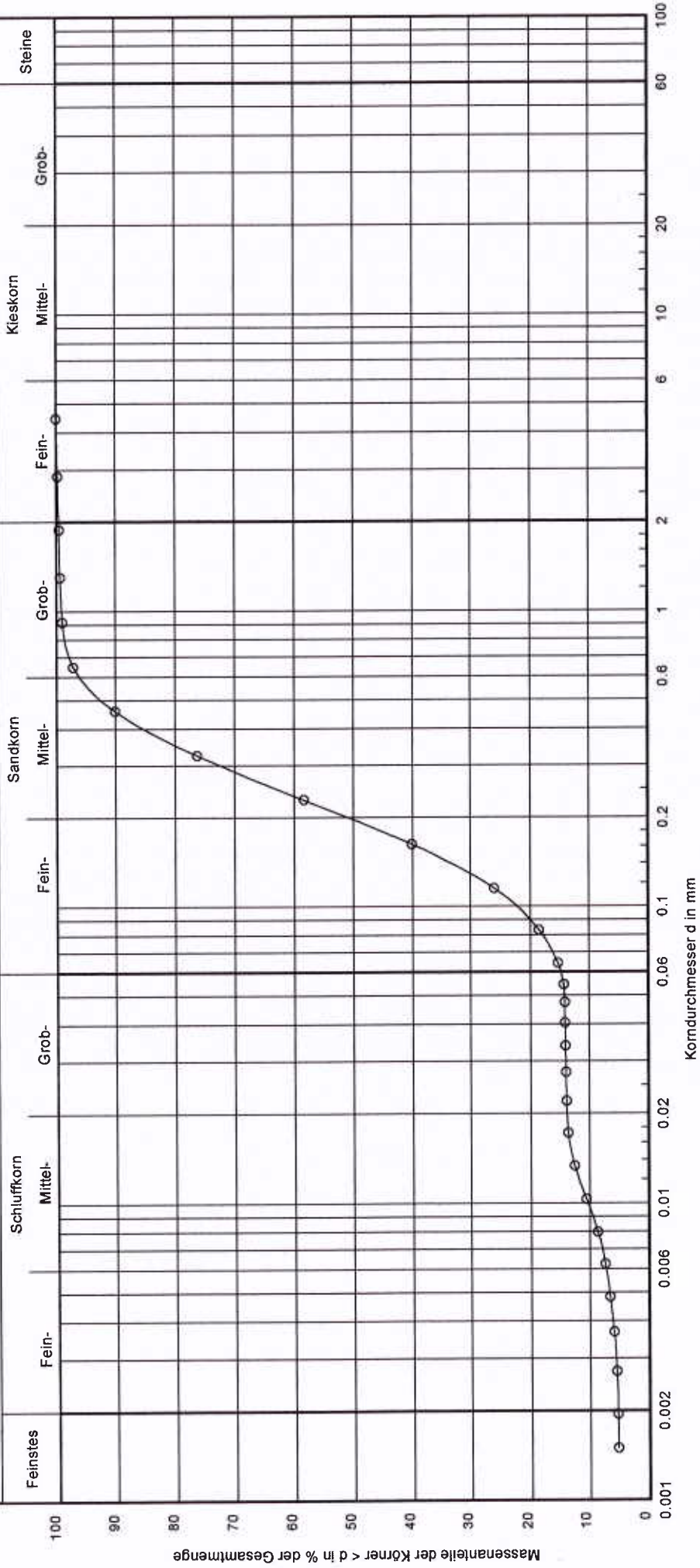
### S.-Allende-Platz

Prüfungsnummer:  
 Probe entnommen am: 08.07.2016/ Bernhardt  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Naßsiebung

Bearbeiter: Bernhardt Datum: 20.07.2016

### Schlammkorn

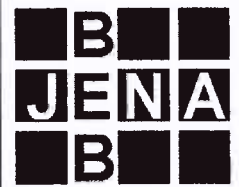
### Siebkorn



Bericht:  
 5135/4/80/5  
 Anlage: 9.3

Bemerkungen:

Bezeichnung:	SU*
Bodenart:	mS, f <sub>s</sub> , t', u'
Tiefe:	0,6 - 1,5 m
k [m/s] (Hazen):	1,0 * 10 <sup>-6</sup>
Entnahmestelle:	BS1/16
U/Cc	24.7/7.3



Anlage: <b>5.4</b>	Entnahmestelle: BS2/16
Auftrags-Nr.: 5135/4/80/5	Entnahmetiefe: 0,4 - 0,8 m
Bauvorhaben: Jena, S.-Allende-Platz	Entnahme am/durch: 08.07.2016/ Ber
Bearbeiter: Bernhardt	Bodenproben-Nr.: 15B/16
Datum: 25.07.2016	Art der Probenahme: gestört

**1. Allgemeine Angaben**

Art des Bodens:

Durchlässigkeit des Bodens: **> 10<sup>-5</sup> [m/s]**

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort (z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald):

**2. Beurteilung der Bodenprobe (bei 5 – 25°C)**

Chemisches Merkmal	Einheit	Messwert	kein Angriffs- risiko	Expositionsklasse bei chemischem Angriff		
				XA1 (schwach)	XA2 (mäßig)	XA3 (stark)
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), insgesamt <sup>1)</sup>	mg/kg	164,60	≤ 2000	≥ 2000 und ≤ 3000 <sup>2)</sup> ≥ (2250) <sup>7)</sup>	> 3000 <sup>2)</sup> und ≤ 12000 ≥ (9000) <sup>7)</sup>	> 12000 und ≤ 24000 ≥ (18000) <sup>7)</sup>
Säuregrad nach Baumann-Gully	ml/kg	10,00	≤ 200	> 200 ≥ (150) <sup>7)</sup>	in der Praxis nicht anzutreffen	

**Auswertung: kein chem. Angriffsrisiko**

**Erforderliche Betonzusammensetzung: Expositionsklasse XA – Betonkorrosion durch chemischen Angriff**

Expositions- klasse	Umgebungsbedingungen	Mindest- zementgehalt <sup>4)</sup> [kg/m <sup>3</sup> ]	Mindestzementgehalt <sup>4)</sup> bei Anrechnung von Zusatzstoffen	maximaler Wasser/ Zementwert	Mindestdruck- festigkeits- klasse <sup>3)</sup>
XA1	chemisch schwach angreifend nach DIN EN 206-1, Tab. 2	280	270	0,60	C 25/30
XA2	chemisch mäßig angreifend nach DIN EN 206-1, Tab. 2 und Meeresbauwerke	320	270	0,50	C 35/45 <sup>5)</sup>
XA3	chemisch stark angreifend nach DIN EN 206-1, Tab. 2	320	270	0,45	C35/45 <sup>5),6)</sup>

**Bemerkungen:**

Der schärfste Wert für jedes einzelne chemische Merkmal bestimmt die Klasse. Wenn beide angreifenden Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die Umgebung der nächsthöheren Klasse zugeordnet werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass die nicht erforderlich ist. Auf diese kann verzichtet werden, wenn keiner der Werte im oberen Viertel liegt.

- <sup>1)</sup> Tonböden mit einer Durchlässigkeit von weniger als 10<sup>-5</sup> m/s dürfen in eine niedrigere Klasse eingestuft werden.
- <sup>2)</sup> Falls die Gefahr der Anhäufung von Sulfationen im Beton – zurückzuführen auf wechselndes Trocknen und Durchfeuchten oder kapillares Saugen – besteht, ist der Grenzwert von 3000 mg/kg auf 2000 mg/kg zu vermindern.
- <sup>3)</sup> Gilt nicht für Leichtbeton.
- <sup>4)</sup> Bei einem Größtkorn der Gesteinskörnung von 63 mm darf der Zementgehalt um 30 kg/m<sup>3</sup> reduziert werden.
- <sup>5)</sup> Bei der Verwendung von Luftporen, z.B. aufgrund gleichzeitiger Anforderungen aus der Expositionsklasse XF, eine Festigkeitsklasse niedriger.
- <sup>6)</sup> Schutzmaßnahmen für Beton sind erforderlich.
- <sup>7)</sup> oberes Viertel



**Bestimmung des Glühverlustes**

nach DIN 18128

Bemerkung : Bauvorhaben : Jena S.-Allende-Platz Ausgeführt durch : Ba am : 19.07.2016 Dateiname : Jena	Art der Entnahme: gestört Entnahme am : 08.07.16 durch : Bernhardt
---	---

Proben-Nr.	1	2	3	4	5
Entnahmestelle	BS5/16				
Entnahmetiefe [m]	0,3 - 2,0				
Behälter Nr.	7				

Behälter m <sub>B</sub> [g]	62,66
Probe + Behälter m+m <sub>B</sub> [g]	125,00
Probe n.d. Glühen + Behälter m <sub>O</sub> +m <sub>B</sub> [g]	123,37
Massenverlust (m+m <sub>B</sub> )-(m <sub>O</sub> +m <sub>B</sub> ) = m <sub>gl</sub> [g]	1,63
Probemenge (m+m <sub>B</sub> )-m <sub>O</sub> = m [g]	62,34
Glühverlust m <sub>gl</sub> *100/m = V <sub>gl</sub> [%]	2,61

Bodenart	bindig
Bodengruppe	TL

Bemerkungen:

**Einteilung der Böden nach DIN 1054, 4022 T1 und 18196**

organogene Böden und Böden mit organischen Beimengungen		organische Böden
bindig	nicht bindig	
V <sub>gl</sub> > 2% - 5% schwach organisch - Bodengruppe nach DIN 18196	V <sub>gl</sub> > 1% - 3% schwach organisch - Bodengruppe nach DIN 18196	V <sub>gl</sub> >= 20%  HN - Torfe, nicht zersetzt HZ - Torfe, zersetzt (Zersetzungsgrad nach DIN 4022 T1 und 19682)  F - Mudde, Faulschlamm
V <sub>gl</sub> > 5% - 10% organisch > 10% - < 20% stark organisch	V <sub>gl</sub> > 3% - 5% organisch > 5% - < 20% stark organisch	
OU - Schluffe mit organischen Beimengungen und organogene Schluffe	grob- bis gemischtkörnige Böden:	
OT - Tone mit organischen Beimengungen und organogene Tone	OH - mit humusartigen Beimengungen OK - mit kalkigen, kieseligen Bildungen	





Dr. Ronald Fischer AUB - Hexenbergstraße 4 - 99438 Bad Berka

BEB Jena Consult GmbH  
Baugrund-Erdbau-Beweissicherung  
Tatzendpromenade 2

07745 Jena

22.07.2016

## PRÜFBERICHT

Auftrag-Nr.: **16- 5127**

Probenart : **Auffüllung**

Projekt / Veranlassung : **Jena, Salvador-Allende-Platz**

Entnahmeort / Bezeichnung : **Mischprobe MP 1 - Auffüllung**

Probenehmer : **Auftraggeber**

Datum Probenahme : **08./14./15.07.2016**

Datum Probeneingang : **18.07.2016**

Probenummer : **5127 / 01**

Aussehen / Farbe: **Kies, steinig, sandig, schwach schluffig, braun**

Bodenart: **Kies**

Bearbeitungszeitraum: **18.07.2016 bis 22.07.2016**

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns zur Verfügung gestellte Probenmaterial bzw. auf die genannten Prüfgegenstände. Das verwendete Probenahmeverfahren ist dem Probenahmeprotokoll zu entnehmen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf einer schriftlichen Genehmigung des Prüflabors. Akkreditierte Prüfverfahren sind gekennzeichnet mit "- DAkKS".**



Dr. Ronald Fischer AUB  
Hexenbergstraße 4  
99438 Bad Berka

Tel.: 03 64 58 / 49 66 06  
Fax.: 03 64 58 / 49 66 11  
mobil: 0172 / 3 64 66 87  
Mail: [info@labor-fischer.de](mailto:info@labor-fischer.de)  
Internet: [www.labor-fischer.de](http://www.labor-fischer.de)

Akkreditiertes Labor  
für chemische Analytik

Dr. Ronald Fischer AUB

Analyse organischer und anorganischer Stoffe in Wasser und Feststoffen  
Umweltberatung  
Altlastengutachten  
Sanierungsbetreuung  
Stoffstrommanagement  
Raumluftuntersuchung  
Emissionsmessung

Bankverbindung:

Commerzbank Weimar

BLZ.: 820 400 00  
Kto.: 45 69 992 00

BIC: COBA DE FF 822  
IBAN: DE33 8204 0000 0456 9992 00



Auftrag-Nummer: 16- 5127

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Feststoff)

Probenummer: **5127 / 01**  
 Probenbezeichnung: Mischprobe MP 1 - Auffüllung  
 Jena, Salvador-Allende-Platz

Königswasseraufschluss:

DIN ISO 11466 - DAkks

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
<b>Trockenrückstand</b>	<b>94,2 %</b>	DIN ISO 11465 - DAkks
<b>TOC</b>	<b>0,19 Masse-%</b>	DIN EN 13137 - DAkks
<b>EOX</b>	<b>&lt; 0,5 mg/kg TS</b>	DIN 38409 - H8 - DAkks
<b>MKW (C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>)</b>	<b>&lt; 50 mg/kg TS</b>	DIN EN 14039 - DAkks
<b>MKW (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)</b>	<b>&lt; 50 mg/kg TS</b>	DIN EN 14039 - DAkks
<b>PAK (16), Summe der nachweisbaren Verbindungen</b>	<b>&lt; 0,8 mg/kg TS</b>	Merkblatt LUA NRW Nr. 1 - DAkks
Einzelsubstanzen:		
Naphthalin	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthylen	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthen	< 0,05 mg/kg	
Fluoren	< 0,05 mg/kg	
Phenanthren	< 0,05 mg/kg	
Anthracen	< 0,05 mg/kg	
Fluoranthen	< 0,05 mg/kg	
Pyren	< 0,05 mg/kg	
Benzo (a) anthracen	< 0,05 mg/kg	
Chrysen	< 0,05 mg/kg	
Benzo (b) fluoranthen	< 0,05 mg/kg	
Benzo (k) fluoranthen	< 0,05 mg/kg	
Benzo (a) pyren	< 0,05 mg/kg	
Indeno(1,2,3-cd) pyren	< 0,05 mg/kg	
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,05 mg/kg	
Benzo(ghi)perylen	< 0,05 mg/kg	
<b>Arsen (As)</b>	<b>9,2 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks
<b>Blei (Pb)</b>	<b>85,9 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks
<b>Cadmium (Cd)</b>	<b>&lt; 0,5 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks
<b>Chrom-gesamt (Cr)</b>	<b>14,0 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks
<b>Kupfer (Cu)</b>	<b>19,6 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks
<b>Nickel (Ni)</b>	<b>&lt; 10 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks
<b>Quecksilber (Hg)</b>	<b>&lt; 0,06 mg/kg TS</b>	DIN EN 1483 - E12 - DAkks
<b>Zink (Zn)</b>	<b>50,8 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks



Prüfbericht, Auftrag-Nr. 16- 5127

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Eluat)

Probennummer: **5127 / 01**  
Probenbezeichnung: Mischprobe MP 1 - Auffüllung  
Jena, Salvador-Allende-Platz

Eluat: DIN EN 12457 - 4 - DAkKS

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
pH-Wert	<b>8,65</b>	DIN 38404 - 5 - DAkKS
Elektrische Leitfähigkeit	<b>43</b> µS/cm	DIN EN 27888 - DAkKS
Chlorid	< 1 mg/l	DIN EN ISO 10304-1- D20 - DAkKS
Sulfat	<b>2,2</b> mg/l	DIN EN ISO 10304-1- D20 - DAkKS
Arsen (As)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
Blei (Pb)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
Cadmium (Cd)	< 0,5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
Chrom-gesamt (Cr)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
Kupfer (Cu)	6 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
Nickel (Ni)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
Quecksilber (Hg)	< 0,2 µg/l	DIN EN 1483 - E12 - DAkKS
Zink (Zn)	<b>12</b> µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS

  
Dr. R. Fischer (Dipl.-Chemiker)  
(Leiter der Prüfstelle)



A: 5.6.2



Dr. Ronald Fischer AUB - Hexenbergstraße 4 – 99438 Bad Berka

BEB Jena Consult GmbH  
Baugrund-Erdbau-Beweissicherung  
Tatzendpromenade 2

07745 Jena

22.07.2016

## PRÜFBERICHT

Auftrag-Nr.: **16- 5128**

Probenart : **Boden**  
Projekt / Veranlassung : **Jena, Salvador-Allende-Platz**  
Entnahmeort / Bezeichnung : **Mischprobe MP 2 - Boden**  
Probenehmer : **Auftraggeber**  
Datum Probenahme : **08./14./15.07.2016**  
Datum Probeneingang : **18.07.2016**  
Probenummer : **5128 / 01**  
Aussehen / Farbe: **Sand, tonig, schluffig, braun**  
Bodenart: **Sand**  
Bearbeitungszeitraum: **18.07.2016 bis 22.07.2016**

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns zur Verfügung gestellte Probenmaterial bzw. auf die genannten Prüfgegenstände. Das verwendete Probenahmeverfahren ist dem Probenahmeprotokoll zu entnehmen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf einer schriftlichen Genehmigung des Prüflabors. Akkreditierte Prüfverfahren sind gekennzeichnet mit "- DAkKS".**



Dr. Ronald Fischer AUB  
Hexenbergstraße 4  
99438 Bad Berka

Tel.: 03 64 58 / 49 66 06  
Fax.: 03 64 58 / 49 66 11  
mobil: 0172 / 3 64 66 87  
Mail:  
info@labor-fischer.de  
Internet:  
[www.labor-fischer.de](http://www.labor-fischer.de)

Akkreditiertes Labor  
für chemische Analytik

Dr. Ronald Fischer AUB

Analyse organischer und  
anorganischer Stoffe in  
Wasser und Feststoffen  
Umweltberatung  
Altlastengutachten  
Sanierungsbetreuung  
Stoffstrommanagement  
Raumluftuntersuchung  
Emissionsmessung

Bankverbindung:

Commerzbank Weimar  
BLZ.: 820 400 00  
Kto.: 45 69 992 00

BIC: COBA DE FF 822  
IBAN: DE33 8204 0000  
0456 9992 00



Auftrag-Nummer: 16- 5128

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Feststoff)

Probennummer: **5128 / 01**  
 Probenbezeichnung: Mischprobe MP 2 - Boden  
 Jena, Salvador-Allende-Platz

Königswasseraufschluss: DIN ISO 11466 - DAkks

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
<b>Trockenrückstand</b>	<b>92,3 %</b>	DIN ISO 11465 - DAkks
<b>TOC</b>	<b>0,1 Masse-%</b>	DIN EN 13137 - DAkks
<b>EOX</b>	<b>&lt; 0,5 mg/kg TS</b>	DIN 38409 - H8 - DAkks
<b>MKW (C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>)</b>	<b>&lt; 50 mg/kg TS</b>	DIN EN 14039 - DAkks
<b>MKW (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)</b>	<b>&lt; 50 mg/kg TS</b>	DIN EN 14039 - DAkks
<b>PAK (16), Summe der nachweisbaren Verbindungen</b>	<b>&lt; 0,8 mg/kg TS</b>	Merkblatt LUA NRW Nr. 1 - DAkks
Einzelsubstanzen:		
Naphthalin	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthylen	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthen	< 0,05 mg/kg	
Fluoren	< 0,05 mg/kg	
Phenanthren	< 0,05 mg/kg	
Anthracen	< 0,05 mg/kg	
Fluoranthren	< 0,05 mg/kg	
Pyren	< 0,05 mg/kg	
Benzo (a) anthracen	< 0,05 mg/kg	
Chrysen	< 0,05 mg/kg	
Benzo (b) fluoranthren	< 0,05 mg/kg	
Benzo (k) fluoranthren	< 0,05 mg/kg	
Benzo (a) pyren	< 0,05 mg/kg	
Indeno(1,2,3-cd) pyren	< 0,05 mg/kg	
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,05 mg/kg	
Benzo(ghi)perylen	< 0,05 mg/kg	
<b>Arsen (As)</b>	<b>4,7 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks
<b>Blei (Pb)</b>	<b>11,2 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks
<b>Cadmium (Cd)</b>	<b>&lt; 0,5 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks
<b>Chrom-gesamt (Cr)</b>	<b>9,9 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks
<b>Kupfer (Cu)</b>	<b>13,9 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks
<b>Nickel (Ni)</b>	<b>&lt; 10 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks
<b>Quecksilber (Hg)</b>	<b>&lt; 0,06 mg/kg TS</b>	DIN EN 1483 - E12 - DAkks
<b>Zink (Zn)</b>	<b>16,2 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkks





Prüfbericht, Auftrag-Nr. 16- 5128

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Eluat)

Probennummer: 5128 / 01  
Probenbezeichnung: Mischprobe MP 2 - Boden  
Jena, Salvador-Allende-Platz

Eluat: DIN EN 12457 - 4 - DAkKS

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
pH-Wert	8,37	DIN 38404 - 5 - DAkKS
Elektrische Leitfähigkeit	48 µS/cm	DIN EN 27888 - DAkKS
Chlorid	< 1 mg/l	DIN EN ISO 10304-1- D20 - DAkKS
Sulfat	2,3 mg/l	DIN EN ISO 10304-1- D20 - DAkKS
Arsen (As)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
Blei (Pb)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
Cadmium (Cd)	< 0,5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
Chrom-gesamt (Cr)	6 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
Kupfer (Cu)	6 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
Nickel (Ni)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
Quecksilber (Hg)	< 0,2 µg/l	DIN EN 1483 - E12 - DAkKS
Zink (Zn)	6 µg/l	DIN EN ISO 11885 - DAkKS

  
Dr. R. Fischer (Dipl. Chemiker)  
(Leiter der Prüfstelle)





A: 5.6.3



Dr. Ronald Fischer AUB - Hexenbergstraße 4 – 99438 Bad Berka

BEB Jena Consult GmbH  
Baugrund-Erdbau-Beweissicherung  
Tatzendpromenade 2

07745 Jena



25.07.2016

## PRÜFBERICHT

Auftrag-Nr.: **16- 5129**

Analytik nach LAGA-Richtlinie "Anforderungen an die stoffliche  
Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen"  
(vom 06.11.1997)

Probenart : **Auffüllung**  
Projekt / Veranlassung : **Jena, Salvador-Allende-Platz**  
Entnahmeort / Bezeichnung : **Mischprobe MP 3 - Beton**  
Probenehmer : **Auftraggeber**  
Datum Probenahme : **08./14./15.07.2016**  
Datum Probeneingang : **18.07.2016**  
Probenummer : **5129 / 01**  
Aussehen / Farbe: **Beton, grau**  
Bearbeitungszeitraum: **18.07.2016 bis 25.07.2016**

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns zur Verfügung gestellte Probenmaterial bzw. auf die genannten Prüfgegenstände. Das verwendete Probenahmeverfahren ist dem Probenahmeprotokoll zu entnehmen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf einer schriftlichen Genehmigung des Prüflabors. Akkreditierte Prüfverfahren sind gekennzeichnet mit "- DAKkS".**

Dr. Ronald Fischer AUB  
Hexenbergstraße 4  
99438 Bad Berka

Tel.: 03 64 58 / 49 66 06  
Fax.: 03 64 58 / 49 66 11  
mobil: 0172 / 3 64 66 87  
Mail:  
info@labor-fischer.de  
Internet:  
[www.labor-fischer.de](http://www.labor-fischer.de)

Akkreditiertes Labor  
für chemische Analytik

Dr. Ronald Fischer AUB

Analyse organischer und  
anorganischer Stoffe in  
Wasser und Feststoffen

Umweltberatung

Altlastengutachten

Sanierungsbetreuung

Stoffstrommanagement

Raumluftuntersuchung

Emissionsmessung

Bankverbindung:

Commerzbank Weimar

BLZ.: 820 400 00

Kto.: 45 69 992 00

BIC: COBA DE FF 822

IBAN: DE33 8204 0000  
0456 9992 00



Prüfbericht, Auftrag-Nr. 16- 5129

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Feststoff)

Probennummer: **5129 / 01**  
 Probenbezeichnung: **Mischprobe MP 3 - Beton**  
**Jena, Salvador-Allende-Platz**

Königswasseraufschluss: **DIN ISO 11466 - DAkKS**  
 Trockenrückstand: **DIN ISO 11465 - DAkKS**

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
<b>EOX</b>	<b>&lt; 0,5 mg/kg TS</b>	DIN 38409 - H8 - DAkKS
<b>MKW (C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>)</b>	<b>&lt; 50 mg/kg TS</b>	DIN EN 14039 - DAkKS
<b>MKW (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)</b>	<b>80 mg/kg TS</b>	DIN EN 14039 - DAkKS
<b>PAK (16)</b> , Summe der nachweisbaren Verbindungen Einzelsubstanzen:	<b>&lt; 0,8 mg/kg TS</b>	Merkblatt LUA NRW Nr. 1 - DAkKS
Naphthalin	< 0,05 mg/kg TS	
Acenaphthylen	< 0,05 mg/kg TS	
Acenaphthen	< 0,05 mg/kg TS	
Fluoren	< 0,05 mg/kg TS	
Phenanthren	< 0,05 mg/kg TS	
Anthracen	< 0,05 mg/kg TS	
Fluoranthren	< 0,05 mg/kg TS	
Pyren	< 0,05 mg/kg TS	
Benzo (a) anthracen	< 0,05 mg/kg TS	
Chrysen	< 0,05 mg/kg TS	
Benzo (b) fluoranthren	< 0,05 mg/kg TS	
Benzo (k) fluoranthren	< 0,05 mg/kg TS	
Benzo (a) pyren	< 0,05 mg/kg TS	
Indeno(1,2,3-cd) pyren	< 0,05 mg/kg TS	
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,05 mg/kg TS	
Benzo(ghi)perylen	< 0,05 mg/kg TS	
<b>Arsen (As)</b>	<b>10,2 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
<b>Blei (Pb)</b>	<b>15,0 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
<b>Cadmium (Cd)</b>	<b>&lt; 0,5 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
<b>Chrom-gesamt (Cr)</b>	<b>50,4 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
<b>Kupfer (Cu)</b>	<b>21,3 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
<b>Nickel (Ni)</b>	<b>22,3 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
<b>Quecksilber (Hg)</b>	<b>0,080 mg/kg TS</b>	DIN EN 1483 - E12 - DAkKS
<b>Zink (Zn)</b>	<b>96,0 mg/kg TS</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS



Prüfbericht, Auftrag-Nr. 16- 5129

## PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Eluat)

Probenummer: **5129 / 01**  
 Probenbezeichnung: **Mischprobe MP 3 - Beton**  
 Jena, Salvador-Allende-Platz

Eluat: **DIN EN 12457 - 4 - DAkKS**

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
<b>Trübung</b>	<b>leicht getrübt</b>	visuell
<b>Geruch</b>	<b>bauschutttypisch</b>	DEV B1/2 - DAkKS
<b>pH-Wert</b>	<b>11,96</b>	DIN 38404 - 5 - DAkKS
<b>Elektrische Leitfähigkeit</b>	<b>3570 <math>\mu</math>S/cm</b>	DIN EN 27888 - DAkKS
<b>Chlorid</b>	<b>14,8 mg/l</b>	DIN EN ISO 10304-1- D20 - DAkKS
<b>Sulfat</b>	<b>16,0 mg/l</b>	DIN EN ISO 10304-1- D20 - DAkKS
<b>Phenolindex</b>	<b>&lt; 10 <math>\mu</math>g/l</b>	DIN 38409 - H16 - DAkKS
<b>Arsen (As)</b>	<b>&lt; 2 <math>\mu</math>g/l</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
<b>Blei (Pb)</b>	<b>&lt; 5 <math>\mu</math>g/l</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
<b>Cadmium (Cd)</b>	<b>&lt; 0,5 <math>\mu</math>g/l</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
<b>Chrom-gesamt (Cr)</b>	<b>19 <math>\mu</math>g/l</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
<b>Kupfer (Cu)</b>	<b>9 <math>\mu</math>g/l</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
<b>Nickel (Ni)</b>	<b>&lt; 5 <math>\mu</math>g/l</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS
<b>Quecksilber (Hg)</b>	<b>&lt; 0,2 <math>\mu</math>g/l</b>	DIN EN 1483 - E12 - DAkKS
<b>Zink (Zn)</b>	<b>10 <math>\mu</math>g/l</b>	DIN EN ISO 11885 - DAkKS

  
 Dr. R. Fischer (Dipl. Chemiker)  
 (Leiter der Prüfstelle)  
