



Fritz-Voigt-Straße 4  
67433 Neustadt/Weinstr.  
Telefon: 06321 4996-00  
Telefax: 06321 4996-29  
ibes-gmbh@ibes-gmbh.de  
www.ibes-gmbh.de

## Versickerungs-, Straßen- und Kanalbautechnisches Baugrundgutachten

- Geotechnik
- Umwelttechnik
- Hydrogeologie
- FEM-Berechnungen
- Beweissicherungen
- Erdbaulabor
- Geotechnische Bauüberwachung
- Erschütterungsmessungen
- Infrastrukturgeotechnik
- Bausubstanzuntersuchungen
- Gebäuderückbaukonzepte

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle  
nach RAP Stra, Fachgebiet A3, I3

**Projekt:** Bebauungsplan „Lange Strahläcker“, Neustadt

**Auftraggeber:** Hornbach Immobilien (über KuBuS-Planung)  
Altenberger Str. 5  
35576 Wetzlar

**Auftrag vom:** 24.01.2020

**IBES-Projekt-Nr.:** 20.100.1

**Ort und Datum  
des Gutachtens:** Neustadt/Weinstr., 20.02.2020 vd/ml/bc-gr

**Dieses Gutachten umfasst 88 Seiten einschließlich Anlagen.**

**Hauptsitz:**  
Neustadt an der Weinstraße  
**Zweigniederlassung Schweiz:** Basel

**Geschäftsführer:**  
Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Rauch  
Dipl.-Ing. (FH) Johannes Rauch

**Registergericht:**  
Ludwigshafen Nr. HRB 41377  
**Steuernummer:** 31/652/0418/2





<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
1	Vorgang	- 4 -
2	Unterlagen	- 4 -
3	Baugelände und Baumaßnahme	- 5 -
3.1	Baugelände	- 5 -
3.2	Baumaßnahme	- 5 -
4	Baugrundverhältnisse	- 5 -
4.1	Erdbebenzone, Baugrund- und Untergrundklasse	- 6 -
4.2	Baugrundaufschlüsse	- 6 -
4.3	Bodenart und Schichtenfolge	- 6 -
4.4	Hydrogeologische Verhältnisse	- 8 -
4.4.1	Grundwasserstände	- 8 -
4.4.2	Maximaler Grundwasserstand	- 8 -
4.4.3	Durchlässigkeitsbeiwerte	- 8 -
4.4.4	Beurteilung der Versickerungseignung	- 12 -
5	Geotechnische Baugrundkenngößen, Ersatzboden	- 13 -
6	Empfehlungen zum Straßenbau	- 15 -
6.1	Vorbemerkungen	- 15 -
6.2	Untergrund, Unterbau	- 15 -
6.3	Oberbau	- 17 -
6.4	Alternative Ausbaumöglichkeiten	- 17 -
7	Geotechnische Empfehlungen Kanalbau	- 18 -
7.1	Allgemeines	- 18 -
7.2	Rohraufleger	- 18 -
7.3	Wasserhaltung	- 20 -
7.4	Kanalgrabensicherung / Verbau	- 20 -
7.4.1	Allgemeines	- 20 -
7.4.2	Verbauten	- 21 -
7.5	Füllboden	- 23 -
8	Hinweise zur Bauausführung	- 24 -
9	Hinweise zur Handhabung von Oberboden	- 25 -
10	Umwelttechnische Untersuchungen und Bewertungen	- 25 -
10.1	Probenahme, Untersuchungsumfang und Bearbeitungsgrundlagen	- 25 -
10.2	Ergebnisse und abfallrechtliche Bewertung	- 29 -
10.3	Bodenschutzrechtliche Beurteilung	- 32 -
10.4	Empfehlungen für die Ausschreibung	- 33 -
11	Schlussbemerkungen	- 33 -



---

## Anlagenverzeichnis

- 1 Übersichtslageplan (1 Blatt)
- 2 Lageplan mit Erkundungspunkten, M. 1:1000 (1 Blatt)
- 3 Fotodokumentation (13 Blatt)
- 4 Legende, Ingenieurgeologische Schnitte, M. 1:1000/50 (6 Blatt)
- 5 Homogenbereiche (1 Blatt)
- 6 Laborversuche (13 Blatt inkl. Deckblatt)
- 7 Laborprüfberichte (19 Blatt inkl. Deckblatt)



## 1 Vorgang

Die Hornbach Immobilien AG plant die Erschließung des Bebauungsgebietes „Lange Strahläcker“ in Neustadt an der Weinstraße.

Für eine wirtschaftliche, bautechnisch sinnvolle und sichere Planung, Bemessung der Verkehrsflächen, Ausschreibung und Bauausführung sind Angaben über den Baugrundaufbau sowie über die Lagerungsdichte, Tragfähigkeit und Klassifizierung des Untergrundes im Baugebiet erforderlich.

Die IBES Baugrundinstitut GmbH wurde am 24.01.2020 mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und bodenmechanischen Laborversuchen zur Beurteilung wesentlicher Parameter in Bezug auf das Thema Boden (Baugrund, Versickerung) und der Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt.

Das Ziel der durchgeführten Untersuchungen besteht darin, dem Auftraggeber eine fundierte Aussage zu den Baugrund- und Untergrundverhältnissen des Baugeländes unter geotechnischen Gesichtspunkten zu unterbreiten. Da derzeit noch keine Planungen für Straßen, Versorgungsleitungen und Kanäle vorliegen, sind die Gründungsempfehlungen als Orientierungen zu verstehen, die im Zuge weiterer Planungen entsprechend zu modifizieren und anzupassen sind.

Weiterhin umfasst dieses Gutachten eine abfalltechnische Einstufung um orientierend eine umwelttechnische Bewertung der anfallenden Rückbau-/Aushubmaterialien geben zu können.

## 2 Unterlagen

Für die Ausarbeitung des Gutachtens standen neben den einschlägigen Vorschriften und Richtlinien folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Grundwasserdaten Geoportal Wasser, [www.geoportal-wasser.rlp.de](http://www.geoportal-wasser.rlp.de), abgerufen am 07.02.2020
- [U2] Arbeitsblatt DWA-A 138 (April 2005) „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“
- [U3] Bebauungsplan „Lange Strahläcker“, Neustadt an der Weinstraße, Vorentwurf, Projekt Nr.: 2.00-67433-01 KuBuS architektur + stadtplanung, Wetzlar, M.: 1:1000, Stand: 14.10.2019
- [U4] GoogleEarth, V7.3.2.5776, Suchwort: Neustadt an der Weinstraße, Kartendatum: 30.06.2019, Letzter Zugriff: 14.02.2020
- [U5] Topographische Karte Blatt 6614 Neustadt a. d. Weinstraße und Blatt 6615 Haßloch in der Pfalz, Ausgabe 1996, M. 1:25.000
- [U6] Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung im Raum Rhein-Neckar, Fortschreibung 1983 – 1998
- [U7] Baugrundgutachten, „Fitness und Wellness Center in Quartier Hornbach in Neustadt/Weinstr.“, IBES Baugrundinstitut GmbH, Projekt-Nr.: 03.182.1 vom 01.08.2003



### **3 Baugelände und Baumaßnahme**

#### **3.1 Baugelände**

Das Baugelände befindet sich im südöstlichen Bereich der Stadt Neustadt an der Weinstraße, nordöstlich der B39 und östlich der Louis-Escande-Straße. Aktuell wird das Gelände als landwirtschaftliche Fläche genutzt.

Im Westen wird das geplante Baufeld durch die Louis-Escande-Straße, im Süden und Osten jeweils durch Wirtschaftswege begrenzt. Im Norden schließt eine Grünfläche an das Baufeld an.

Das Gelände ist relativ eben ausgebildet. Aus [U5] lassen sich jedoch Höhen zwischen 127 mNN und 128 mNN. für die Fläche entnehmen. Die Erkundungspunkte wurden nach Lage eingemessen. Es erfolgte keine Nivellierung. Als Höhenbezug wurden Höhen aus [U5] mit Höhenangaben aus der [U6] abgeglichen und verwendet.

Bei der schlussendlichen Vermessung und anschließenden Planung und Bauausführung ist somit mit Abweichungen von den in diesem Gutachten gemachten Höhenangaben zu rechnen und müssen den Vermessungen nach angepasst werden.

Die Lage des Geländes kann der Anlage 1 und die Lage der Erkundungspunkte der Anlage 2 entnommen werden. Einen Eindruck von den Geländebeziehungen während der Erkundungsarbeiten vermitteln die Bilder der Anlage 3.

#### **3.2 Baumaßnahme**

Das Untersuchungsgebiet soll als Bauland erschlossen werden. Es wird davon ausgegangen, dass Ver- und Entsorgungskanäle, Straßen und Wege sowie Versickerungsanlagen geplant sind. Detaillierte Angaben über den Verlauf dieser Bauwerke liegen derzeit noch nicht vor.

Die Baumaßnahme wird in die Geotechnische Kategorie GK 1 eingestuft.

### **4 Baugrundverhältnisse**

Die DIN 18300 (Ausgabe 2016) gilt für das Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten von Boden, Fels und sonstigen Stoffen. Boden und Fels sind entsprechend ihres Zustandes vor dem Lösen in Homogenbereiche (HB) einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

In diesem Bericht werden bei der Festlegung der Homogenbereiche vordergründig bodenmechanische Eigenschaften der aufgeschlossenen Böden und bautechnische Belange berücksichtigt (Anlagen 4 und 5). Im Zuge der weiteren Planung und Erstellung der Ausschreibungsunterlagen sind die hier definierten Homogenbereiche, in Bezug auf die zur Anwendung kommenden technischen Gerätschaften und sonstiger Randbedingungen, eventuell anzupassen.



#### **4.1 Erdbebenzone, Baugrund- und Untergrundklasse**

Nach DIN EN 1998-1/NA: 2011-01 befindet sich das Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone 1. Bei der Dimensionierung ist für den Untergrund die Klasse R und für den Baugrund die Klasse C zu berücksichtigen.

#### **4.2 Baugrundaufschlüsse**

Die Erkundungsarbeiten fanden im Zeitraum vom 28.01. – 31.01.2019 statt. Zum aktuellen Zeitpunkt liegen noch keine Planunterlagen vor, aus denen die Lage und Art der geplanten Bauwerke hervorgehen. Aus diesem Grund wurden die Erkundungspunkte gleichmäßig über die Gesamtfläche verteilt (Anlage 2).

Insgesamt wurden 20 Aufschlusspunkte positioniert (Anlage 2), von denen jedoch nur 19, aufgrund ungünstiger Witterungsbedingungen, zugänglich waren (Anlage 3, Foto 65 & 66). An diesen Punkten wurde jeweils eine Rammkernsondierung mit einer planmäßigen Endtiefe von 5,0 m ausgeführt, wobei die RKS 7, RKS 8 und RKS 16 bei ca. 2 m und die RKS 12, RKS 13 und RKS 19 bei ca. 4 m u. GOK abgebrochen werden mussten. Das Bohrgut aus den Rammkernsondierungen wurde fotografiert, beprobt, und nach geologisch-bodenmechanischen Gesichtspunkten und visuell-manuellen Verfahrensmerkmalen angesprochen.

Aus dem Bohrgut wurden insgesamt 167 gestörte Bodenproben entnommen und zur Unterstützung der Bodenansprache an ausgesuchten Bodenproben folgendes Laborprogramm durchgeführt:

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	11 x
Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 1789-12	1 x
Bestimmung der Wassergehalte DIN EN ISO 17892-1	1 x

Die Ergebnisse der Felderkundungen sind in der Anlage 4 als ingenieurgeologische Schnitte dargestellt. Die Anlagen 4 und 5 enthalten die (vorläufige) Festlegung der Homogenbereiche. In Anlage 6 sind die Ergebnisse der Laborversuche dargestellt.

#### **4.3 Bodenart und Schichtenfolge**

Die angetroffenen Böden können hinsichtlich ihrer Entstehung und ihres bodenmechanischen Verhaltens in die folgenden Schichten bzw. Schichtkomplexe zusammengefasst werden:

- (1) Oberbodenähnliche Horizonte**
- (2) Auffüllungen**
- (3) Deckschichten**
- (4) Sande und Kiese (inhomogene Wechsellagerung)**



### **(1) Oberbodenähnliche Horizonte**

Die oberbodenähnliche Horizonte wurden in den Bereichen der RKS 2 - RKS 8, RKS 10 sowie der RKS 12 – RKS 20 festgestellt. Bodenmechanisch handelt es sich bei dem ca. 0,10 m bis 0,60 m mächtigen Schichtkomplex um gemischtkörnige Sande und Schluffe. Dieser Schichtkomplex umfasst die Bodengruppen [SU], [SU\*], [SU/SU\*] und [UL]. Es handelt sich vornehmlich um den obersten Bereich der ackerbaulich genutzten Fläche, welche anthropogenen Einflüssen (bspw. wiederholtes Pflügen) ausgesetzt gewesen ist. Dementsprechend kommen vereinzelt eingearbeitete Fremdbestandteile vor. Da der Oberboden im weiteren Kontext der Baumaßnahme keine weitere Berücksichtigung findet wird auf eine Ausweisung als Auffüllung verzichtet.

### **(2) Auffüllungen**

Im Bereich der RKS 1 und RKS 11 sind unterhalb der Asphaltdecke deutliche gemischt- bis grobkörnige Auffüllungen erkennbar (Anlage 4). Die maximale Tiefe dieser Auffüllung liegt bei ca. 0,60 m unter GOK. Es handelt sich um Auffüllungen der Bodengruppen [GU] und [GX/GU], die vermutlich als Tragschicht unterhalb des Asphalts eingebaut wurden. Im Kontext der Baumaßnahme kommt diesen Auffüllungen vermutlich keine weitere Bedeutung zu, sodass diese im Folgenden nicht weiter Berücksichtigt werden.

### **(3) Deckschichten**

Unterhalb der Schichtkomplexe 1 und 2 folgen hauptsächlich gemischtkörnige bzw. feinkörnige Böden. Die Mächtigkeit dieses Schichtkomplexes beträgt bis zu ca. 4,60 m, dieser wird jedoch bei einigen RKS durch den Schichtkomplex 4 unterbrochen. Es handelt sich um Material der Bodengruppen SU, SU\*, UL, TL, SU\*/ST\*, ST, TM, SU/SU\*, ST/SU.

Innerhalb dieses Schichtkomplexes kam es zu durchgängig hohen Bohrwiderstand, wodurch von einer mindestens mitteldichten Lagerung dieser Böden ausgegangen werden kann.

### **(4) Sande und Kiese (inhomogene Wechsellagerung)**

Der Schichtkomplex 4 besteht dominant aus Sand- sowie Kiesgemischen mit Mächtigkeiten zwischen ca. 0,40 m und 2,60 m. Die Schichtverläufe und die Schichtenfolge sind sehr heterogen ausgeprägt, wodurch es häufig zu einem abwechselnden Auftreten des Schichtkomplexes 3 und 4 kommt. Der Schichtkomplex 4 ist dominant durch die Bodengruppen SW, GW, SE, SI, GU\*, GU geprägt.

Auf Grund des durchgängig hohen bis sehr hohen Bohrwiderstandes in diesem Schichtkomplex wird von einer mindestens dichten Lagerung dieser Böden dieses Schichtkomplexes ausgegangen.



## 4.4 Hydrogeologische Verhältnisse

### 4.4.1 Grundwasserstände

Bei den Aufschlussarbeiten wurde bei den RKS 4 und RKS 5 Schichtwasser bei ca. 1,40 m bzw. bei ca. 0,75 m u. GOK festgestellt. Der Feuchtigkeitsgrad des Bohrgutes lieferte keine Hinweise darüber ob es sich um Grundwasser handeln könnte, da die Erkundungsarbeiten während und nach einem Starkregenereignis stattfanden. Dies führte dazu, dass sich auf der Oberfläche Stauwasser ansammelte (Anlage 3, Foto 65 & 66).

Bei 17 von 19 Rammkernsondierungen wurde bei einer Bohrtiefe bis 5,00 m u. GOK kein Wasser angetroffen. Unter Berücksichtigung des erwarteten durchschnittlichen Grundwasserstandes lässt sich somit mit davon ausgehen, dass kein Grundwasser bei den Erkundungen angetroffen wurde. Die gemessenen Ruhewasserpegel der RKS 4 und RKS 5 sind vermutlich als, durch die Starkniederschläge verursachten, Schichtenwasser zu interpretieren.

Zur Abschätzung des möglichen Grundwasserschwankungsbereiches wurde eine Internetrecherche durchgeführt [U1] weiterhin lieferte die hydrogeologische Kartierung [U6] keine zuverlässigen Daten für das Untersuchungsgebiet. Die nächstgelegene Grundwassermessstelle für welche Daten verfügbar sind ist die Messstelle „1058 Neustadt an der Weinstraße, Speyerdorf“. Diese zeigt einen durchschnittlichen Grundwasserstand bei ca. 117,3 mNN. Da die Messstelle jedoch ca. 2,7 km entfernt liegt sind die Werte nur bedingt übertragbar.

Bei den Erkundungsarbeiten für eine benachbarte Baumaßnahme [U7], wurde Grundwasser in Tiefen zwischen 6,0 – 7,0 m u. GOK (entsprechend 122,7 mNN – 123,4 mNN) angetroffen. Der MHGW wird anhand dieser Ergebnisse und der übrigen zu Verfügung stehenden Informationen, auf der sicheren Seite liegend, auf MHGW = 123,9 mNN abgeschätzt.

Den Erkundungsergebnissen und Recherchen nach ist voraussichtlich nicht mit einem Einfluss des Grundwassers zu rechnen. Aufgrund der geringen Datenlage ist ein Einfluss jedoch auch nicht vollständig auszuschließen. Abweichungen von den Erkundeten Ergebnissen sind zu melden.

### 4.4.2 Maximaler Grundwasserstand

Gemäß DWA - Arbeitsblatt [U2] ist bei Versickerungsanlagen darauf zu achten, dass die zur Reinigung der eingeleiteten Niederschlagswässer notwendige ungesättigte Zone (= die Bodenzone zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand) weitgehend zu erhalten ist. Die Mächtigkeit des Sickerraums sollte grundsätzlich mindestens 1 m, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW), betragen.

### 4.4.3 Durchlässigkeitsbeiwerte

Nach dem aktuellen Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (April 2005) können Versickerungsanlagen in Lockergesteinen (bei ausreichendem Grundwasserflurabstand) geplant werden, deren  $k_f$ -Werte im Bereich von  $1 \times 10^{-3}$  m/s bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s liegen.



Die Beurteilung der Durchlässigkeit des Baugrunds erfolgte anhand von Sieblinienauswertungen auf Grundlage der ermittelten Korngrößenverteilungen (Anlage 6) und auf Basis von Erfahrungswerten.

Die abgeschätzten Durchlässigkeitsbeiwerte von den relevanten Bodenschichten sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

**Tabelle 1: Bewertung der Wasserdurchlässigkeit**

Aufschluss	Tiefe u. GOK [m]	Bodengruppe DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]			
			Erfahrungswert	Berechneter Wert nach		Bemessungs- $k_f$
RKS 1	0,00 – 3,0	[GU], [SU*], ST*, SU*	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	3,00 – 4,00	GU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
	4,00 – 4,20 <sup>1)</sup>	SE	$5 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-4}$	--	--	$5 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-4}$
	4,20 – 4,80	GU*	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	4,80 – 5,00	ST*	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
RKS 2 (Mulden)	0,00 – 0,20	[SU*]	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	0,20 – 1,25	SU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
	1,25 – 1,40	SU				
	1,40 – 3,80	GU*	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	3,80 – 4,20	SU*				
	4,20 – 5,00	SU*				
RKS 3	0,00 – 3,20 <sup>1)</sup>	[ST], SU*, SU*/ST*, SW, ST*, SU, TL	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	3,20 – 5,00	SU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
RKS 4	0,00 – 1,40	[SU*], UL, TL, GU*	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	1,40 – 2,90	SU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
	2,90 – 3,30	SU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
	3,30 – 4,50	SU*	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	4,50 – 5,00	SU*				
RKS 5	0,00 – 0,90	[SU*], UL	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	0,90 – 1,30 <sup>1)</sup>	SI	$1 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-4}$	--	--	$1 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-4}$
	1,30 – 1,60	SE	--	$3 \times 10^{-4}$	BEYER	$6 \times 10^{-5}$
	1,60 – 2,40	SU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
	2,40 – 5,00	SU	--	$2 \times 10^{-5}$	USB + BEYER	$4 \times 10^{-6}$

1) Vernachlässigung durchlässiger Schichten aufgrund zu geringer Schichtmächtigkeiten für eine potentielle Versickerung


**Fortsetzung Tabelle 1: Bewertung der Wasserdurchlässigkeit**

Aufschluss	Tiefe u. GOK [m]	Bodengruppe DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]			
			Erfahrungswert	Berechneter Wert nach	Bemessungs- $k_f$	
RKS 6	0,00 – 1,50 <sup>1)</sup>	[SW], SU*, SU, SU*, TL	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	1,50 – 3,00	GW	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$	--	--	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$
	3,00 – 5,00	SU*	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
RKS 7	0,00 – 0,90	[SU*], SU*/ST*, TL	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	0,90 – 1,50	SU	--	$2 \times 10^{-5}$	USBR + BEYER	$4 \times 10^{-6}$
	1,50 – 1,80 <sup>1)</sup>	SI	$1 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-4}$	--	--	$1 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-4}$
	1,80 – 2,20	GW	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$	--	--	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$
RKS 8	0,00 – 1,50	[SU*], SU/SU*, ST*, SU*/ST*, TL	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	1,50 – 2,00	GU	--	$7 \times 10^{-5}$	USBR + BEYER	$2 \times 10^{-6}$
RKS 10	0,00 – 2,30	[SU], [SU/SU*], TM, SU, SU*/ST*	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	2,30 – 2,70	SU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
	2,70 – 2,90	GW	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$	--	--	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$
	2,90 – 3,10	SU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
	3,10 – 5,00	ST/SU*, ST, ST/SU*, SE	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
RKS 11	0,00 – 3,70	[GX/GU], SU, SE, TL, SU, SU*/ST*, TL	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	3,70 – 5,00	SW, GW	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$	--	--	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$
RKS 12	0,00 – 0,90	[SU*], [UL], TL, SU*	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	0,90 – 2,70	SU	--	$6 \times 10^{-6}$	USBR + BEYER	$1 \times 10^{-6}$
	2,70 – 3,30	SU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
	3,30 – 4,00					
RKS 13	0,00 – 1,80	[SU*], TL, ST/SU*	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	1,80 – 3,00	SU	--	$2 \times 10^{-5}$	USBR + BEYER	$4 \times 10^{-6}$
	3,00 – 4,10	TL, SU*	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$

1) Vernachlässigung durchlässiger Schichten aufgrund zu geringer Schichtmächtigkeiten für eine potentielle Versickerung


**Fortsetzung Tabelle 1: Bewertung der Wasserdurchlässigkeit**

Aufschluss	Tiefe u. GOK [m]	Bodengruppe DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]			
			Erfahrungswert	Berechneter Wert nach		Bemessungs- $k_f$
RKS 14	0,00 – 2,10 <sup>1)</sup>	[SU*], [SE], TL	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	2,10 – 3,10	GU	--	$1 \times 10^{-4}$	USBR + BEYER	$2 \times 10^{-5}$
	3,10 – 3,30	SU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
	3,30 – 3,60	GU*	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
	3,60 – 4,50	SU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
	4,50 – 4,60	ST	$1 \times 10^{-6}$	--	--	$1 \times 10^{-6}$
	4,60 – 5,00	SE	$5 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-4}$	--	--	$5 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-4}$
RKS 15	0,00 – 2,40	[SU], [UL], UL, SW, TL	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	2,40 – 5,00	GW	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$	--	--	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$
RKS 16	0,20 – 2,70	[SU*], SU*, TL	--	$2 \times 10^{-6}$	USBR + Beyer	$4 \times 10^{-7}$
RKS 17	0,00 – 3,00	[SU], SU*, TL, SU*/ST*	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	2,00 – 2,50	SU	--	$5 \times 10^{-5}$	USBR + BEYER	$1 \times 10^{-5}$
	2,50 – 3,00	GW	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$	--	--	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$
	3,70 – 5,00	SU*, TL, SU	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
RKS 18	0,00 – 1,80	[SU], SU, SU*/ST*, TL	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	1,80 – 2,30	SU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$
	2,30 – 2,50	SI	$1 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-4}$	--	--	$1 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-4}$
	2,50 – 3,20	GW	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$	--	--	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$
	3,20 – 5,00	ST, TL, SW	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
RKS 19	0,00 – 1,30	[SU*], [UL], TL, SW <sup>1)</sup>	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	1,30 – 1,80	SU*	--	$2 \times 10^{-7}$	USBR + BEYER	$4 \times 10^{-8}$
	1,80 – 3,70 <sup>1)</sup>	GU, TL	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
RKS 20	0,00 – 1,70	[UL], SU*, TM, UL	$< 1 \times 10^{-7}$	--	--	$< 1 \times 10^{-7}$
	1,70 – 3,00	GW	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$	--	--	$5 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$
	3,00 – 4,40					
	4,40 – 5,00	SU	$5 \times 10^{-6}$	--	--	$5 \times 10^{-6}$

1) Vernachlässigung durchlässiger Schichten aufgrund zu geringer Schichtmächtigkeiten für eine potentielle Versickerung



Da der Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  nicht unabhängig von der Bestimmungsmethode ist, ist der Bemessung von Versickerungsanlagen ein so genannter Bemessungs- $k_f$ -Wert zugrunde zu legen. Dieser ergibt sich, wenn der methoden-spezifische  $k_f$ -Wert mit einem empirisch ermittelten Korrekturfaktor multipliziert wird. Nach [U2] beträgt dieser Faktor bei der Sieblinienauswertung 0,2.

#### 4.4.4 Beurteilung der Versickerungseignung

Die oberflächennah anstehenden Deckschichten, welche dominant aus Schluffen bzw. Tonen der Bodengruppen TL, [SU\*], [UL], SU\*, ST/SU\*, SU/SU\*, ST\* und TM bestehen, sind auf Grund ihrer (sehr) geringen Wasserdurchlässigkeit für eine Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet.

Als potentiell für die Versickerung geeignet eingestuft wurden Schichtenfolgen in denen dominant die Bodengruppen GU, SU, SE, GW und SW vertreten waren. Aufgrund der heterogenen Ausprägung der im Liegenden der Deckschichten anstehenden Schichtenfolge ist eine Versickerung von Niederschlagswasser nicht durchgängig an sämtlichen Erkundungspunkten möglich. Der Erkundungspunkt RKS 13 weist zwar Bereiche mit  $k_f$ -Werten im versickerungsfähigen Bereich ( $4 \times 10^{-6}$ ) auf, jedoch sind diese von nicht Wasserdurchlässigen Schichten über- sowie unterlagert. Weiterhin sind die Erkundungspunkte RKS 16, RKS 17 und RKS 19 derart heterogen aufgebaut, dass keine der erschlossenen Schichten eine Mächtigkeit aufweist, welche eine Versickerung ermöglichen würde. Dementsprechend sollte an den explizit genannten Erkundungspunkten von einer Versickerung abgesehen werden.

Grundsätzlich ist es für eine erfolgreiche Versickerung zwingend notwendig, die Deckschichten zu durchstoßen und die Versickerungsanlage hydraulisch wirksam an die gemischtkörnigen bzw. feinkornarmen Sande und Kiese anzukoppeln. Dies kann beispielsweise durch das auskoffern und ersetzen der bindigen Deckschichten durch geeignetes Bodenaustauschmaterial ( $k_f \geq 1 \times 10^{-5}$  m/s, Z0 nach TR LAGA bzw. genereller chemischer Unbedenklichkeit) erfolgen.

Prinzipiell ist unter den o. g. Voraussetzungen die Ausführung der Versickerungsanlagen als oberirdische Anlagen (z.B. Mulden) oder als unterirdische Anlagen (z.B. Rigolen, Mulden-Rigolen) denkbar. Eine Ausnahme bildet die RKS 2, an welcher nur in den obersten Bereichen (bis ca. 1,40 m unter GOK) versickerungsfähige Böden anstehen, wodurch die Versickerung ausschließlich über Mulden zu empfehlen ist.

Die Versickerungsanlagen sind durch einen Planvorlageberechtigten, gemäß § 103 Abs. 1 des Landeswassergesetzes Rheinland-Pfalz (LWG), entsprechend zu dimensionieren, und der zuständigen Behörde zur Genehmigung vorzulegen.

Im Zuge der weiteren Planungen können, nach Festlegung der Standorte für die Versickerungsanlagen, ggf. Nacherkundungen notwendig werden um die möglichen Bereiche für Versickerungsanlagen besser eingrenzen zu können. Es ist zu empfehlen, die Nacherkundungen dann in einem engeren Erkundungsraster durchzuführen.



## 5 Geotechnische Baugrundkenngößen, Ersatzboden

Die anstehenden Bodenarten bzw. Baugrundverhältnisse sind in den vorhergehenden Abschnitten eingehend beschrieben und in der Anlage 4 als ingenieurgeologische Schnitte dargestellt.

Für die mögliche Tiefenlage bzw. Einflusstiefe der Baumaßnahmen und Baugruben einschließlich Verbau können für die angetroffenen Hauptbodenarten die in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengestellten Bodenkenngrößen angesetzt werden. Diese Werte bilden die Grundlage für die erdstatischen Berechnungen oder Nachweise und wurden anhand der Bodenansprache, der Laborergebnisse und aufgrund unserer Erfahrungen bei anderen Baumaßnahmen in der Nähe bzw. mit ähnlichen Bodenverhältnissen und Bodenarten derselben geologischen Formation festgelegt.

Die erdstatischen Nachweise sind grundsätzlich mit den Werten der Tabelle 2 zu führen. Im Zweifelsfall - je nach Berechnung bzw. Nachweis - ist mit dem Minimal- und/oder Maximalwert zu rechnen. Zu beachten ist eventuell die Zuordnung der Tabellenwerte zu bestimmten Konsistenzen (bindige Böden) bzw. Lagerungsdichten (nicht bindige Böden).

**Tabelle 2: Charakteristische Zahlenwerte ausgewählter geotechnischer Kenngrößen**

Schichtkomplex	Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18196	Lagerungsdichte / Konsistenz	Wichte, erdfeucht $\gamma (\gamma')$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungswinkel $\varphi'_{k}$ [°]	Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
<b>Oberboden-ähnliche Horizonte</b>	Sande; schluffig, Schluffe, sandig, schwach tonig	[SU], [SU/SU*] [SU*], [UL]	locker weich	18 (8)	--	--	--
<b>Auffüllungen</b>	Kiese, sandig, schluffig	[GU], [GX/GU]	mitteldicht	20 (10)	35°	0	40 – 80
<b>Deckschichten</b>	Sand, schluff u. tonhaltig	SU	mitteldicht	20 (10)	32,5°	0	20 – 40
	Schluff, ton-, – u. sandhaltig	SU*, SU/SU*	mitteldicht	20 (12)	23,5°	0 – 2	20 – 30
	bzw.	UL, TL, TM,	steif	21 (11)	22,5	2- 8	5- 8
	Ton-, schluff- u. sandhaltig	SU*/ST*, ST	weich	19 (9)	27,5	0-2	10 – 15
<b>Sande und Kiese (inhomog. Wechsellagerung)</b>	Kies, stark sand-, schluffhaltig	GU*	mitteldicht	19 (11)	30°	--	20 – 30
	bzw. Sand, stark kies-, - schwach schluffhaltig	SI, GU, SE, GW, SW	dicht	20 (10)	35°	0	30 – 80

Die im Abschnitt 4.3 beschriebenen Schichtkomplexe lassen sich hinsichtlich ihrer Bodengruppe, Bodenklasse, Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeit gemäß Tabelle 3 klassifizieren.

**Tabelle 3: Geotechnische Klassifizierungen des Baugrundes**

Schichtkomplex	Bodengruppe nach DIN 18196	Frostempfindlichkeitsklasse n. ZTVE-StB 17	Verdichtbarkeitsklasse n. ZTVE-Kommentar
Oberboden / Mutterboden	[SU]; [SU/SU*] [SU*]; [UL]	F2; F3	V1, V2; V3
Auffüllungen	[GU], [GX/GU]	F2	V1 <sup>1)</sup>
Deckschichten	SU, SU*, ST, ST/SU, SU/SU*; UL, TL, SU*/ST*, TM, SU/SU*	F2; F3	V1, V2; V3
Kiese und Kiessande	SI, SE; GW, SW GU; GU*	F1; F2; F3	V1; V2

1) Erst nach Aufbereitung (Aussortieren oder Brechen der Steine) verwertbar

Für Hinterfüllungen, Arbeitsraumverfüllungen, Geländeauffüllungen, Bodenaustausch o. Ä. ist ein geeignetes Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V1 zu verwenden. Ein evtl. einzubauender Ersatzboden hat die Kriterien der Tabelle 4 zu erfüllen.

**Tabelle 4: Spezifische Anforderungen an Ersatzboden**

Bodengruppe nach DIN 18196	Nicht bindige bis schwach bindige, grob- und gemischtkörnige Böden GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, SU
Schlämmkornanteil ( $d \leq 0.063$ mm)	$\leq 10$ (15) M. %
Ungleichförmigkeitszahl U	$U \geq 3$ für $D_{Pr} \geq 98$ % bzw. $U \geq 7$ für $D_{Pr} \geq 100$ %
Steinanteil ( $d \geq 63$ mm)	$\leq 10$ M. %
Größtkorndurchmesser $d_{max}$	$\leq 100$ mm, in Abhängigkeit von der Schichtdicke
Glühverlust $V_{GI}$	$\leq 3$ M. %
Schütthöhe	je nach Verdichtungsgerät 20 - 40 cm
Wichte erdfeucht $\gamma$	18 – 21 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel $\varphi_k$	$\geq 35^\circ$
Kohäsion c	0 kN/m <sup>2</sup>

Die Verdichtungsanforderung liegt bei 98 % (97 %) der Proctordichte. Im Bereich vom Planum bis 1 m darunter sind  $D_{Pr} \geq 100$  % zu erreichen. Für Hinterfüllungen und unter Gründungssohlen wird generell  $D_{Pr} \geq 100$  % gefordert.

#### Wiederverwertbarkeit der Aushubmassen (aus geotechnischer Sicht):

Die anstehenden fein- und gemischtkörnigen Böden (SU\*, TL, TM, ST, ST/SU\*, SU/SU\*, GU\*, ST/SU, UL) entsprechen nicht den Anforderungen nach Tabelle 4. Hingegen entsprechen die feinkornfreien bis feinkornarmen Böden der Bodengruppen SW, SW, GW, SI, SU und GU prinzipiell den Anforderungen der Tabelle 5 und könnten dadurch für geotechnische Zwecke wiederverwendet werden (chemische Unbedenklichkeit vorausgesetzt).



## Fremdmaterial

Fremdmaterialien müssen grundsätzlich die in der Tabelle 4 angeführten Anforderungen erfüllen. Abweichend hierzu wird empfohlen, in überbauten Flächen (z. B. für Bodenaustauschmaßnahmen oder Planumsverbesserungen etc.) auf Materialien der Bodengruppen GW oder GI zurückzugreifen. Darüber hinaus ist die Kornabstufung ggf. dem erforderlichen Einsatzzweck - z. B. bei Verwendung als Dränmaterial - anzupassen. Vom Einsatz gemischtkörniger Böden mit Feinkorngehalten über 10 M-% wird abgeraten, da hierbei mit unplanmäßigen, witterungsbedingten Verzögerungen beim Einbau gerechnet werden muss.

Güteüberwachtes Recyclingmaterial kann aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse im vorliegenden Fall verwendet werden. Im Zweifelsfall wird eine Abstimmung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde empfohlen.

Hinsichtlich der kanalbautechnischen Anforderungen an den Füllboden, etc. wird auf Kapitel 7 verwiesen.

## **6 Empfehlungen zum Straßenbau**

### **6.1 Vorbemerkungen**

Gründungen von Straßen und Verkehrsflächen sind grundsätzlich nur dann möglich, wenn ausreichend tragfähiger Boden ansteht bzw. gestörter Boden so verdichtet werden kann, dass er den Anforderungen der „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ RStO 12 entspricht.

Die Straßen müssen so bemessen und bautechnisch ausgebildet werden, dass sie langfristig den erforderlichen Verkehrsbelastungen standhalten.

Auftretende Setzungen dürfen nur Größenordnungen aufweisen, die die Funktionsfähigkeit der Straße nicht gefährden und keine Risse und unzulässigen Verformungen in der Befestigung verursachen. Die Frostsicherheit des Oberbaus hinsichtlich ZTV E-StB 17 und RStO 12 ist zu gewährleisten.

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen noch keine Informationen zu Belastungsklassen und damit zur Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus vor. Deshalb wird im Folgenden die Annahme getroffen, dass das Planum der zu errichtenden Wege und Straßen zwischen ca. 0,6 m und 1 m u. GOK zu liegen kommen wird.

Diese Annahme ist im Verlauf der weiteren Planung zu verifizieren. Sollten sich hierzu Abweichungen ergeben ist dieser Sachverhalt dem Baugrundgutachter vorzulegen damit etwaige Auswirkung bewertet werden können.

### **6.2 Untergrund, Unterbau**

Gemäß den Vorschriften der ZTV E-StB 17 muss der Untergrund (Planum) Mindestanforderungen bezüglich Verdichtungsgrad (einfache Proctordichte  $D_{pr}$ ) und Verformungsmodul ( $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) erfüllen. Das Planum ist mit Gefälle herzustellen. Auf eine ausreichende Dränage-/Entwässerungsmöglichkeit ist zu achten.



Es wird davon ausgegangen, dass das derzeitige Geländeniveau weitestgehend der zukünftigen Oberkante Straße entspricht. Werden im Rahmen von Straßenbaumaßnahmen Abgrabungen vorgenommen oder Anschüttungen hergestellt, sind die Empfehlungen zum Straßenbau neu zu bewerten.

Die in der RStO 12 ausgewiesenen Schichtdicken und die Anforderungen der ZTV SoB-StB 04/07 an den Verformungsmodul der Frostschutz- bzw. ungebundenen Tragschicht setzen auf dem Planum einen Verformungsmodul von mindestens  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  voraus.

Bei den im Planumsniveau und darunter angetroffenen bindigen Böden ist eine ausreichende Verdichtung i. d. R. nicht möglich. Auf die Wasserempfindlichkeit dieser Böden, insbesondere in Verbindung mit mechanischer Beanspruchung wird ausdrücklich hingewiesen. Auf einen ordnungsgemäßen Planumsschutz ist zu achten.

Bei den erkundeten Böden handelt es sich vornehmlich um die Bodengruppen TM, TL, UL, SU\*/ST\*, ST/SU\*, SU\*, GU sowie SW, SU, GW, SW

Im Allgemeinen kann bei den Bodenbeschaffenheiten der Bodengruppen SW, SW und SI ein  $E_{v2}$  von  $45 \text{ MN/m}^2$  erreicht werden. An diese Stellen wäre kein Bodenaustausch notwendig. Bei den Bodenbeschaffenheiten der Bodengruppen SU und GU kann ein  $E_{v2}$  von ca.  $20 \text{ MN/m}^2$  erreicht werden, an diesen Stellen wäre ein Bodenaustausch von ca. 20 cm notwendig. Alle weiteren Bodengruppen weisen ein Verformungsmodul von  $E_{v2} < 20 \text{ MN/m}^2$  auf. Der Bodenaustausch muss entsprechend der angetroffenen Bodengruppe angepasst werden und wird voraussichtlich zwischen 30 und 40 cm liegen.

In Anlehnung an den FLOSS-Kommentar zur ZTVE-StB ist ein entsprechender Bodenaustausch durchzuführen. Nach dem Bodenaustausch  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  auf dem Planum nachzuweisen.

Die Dickenangabe bezieht sich auf die Verwendung von Frostschutzmaterial gemäß ZTV SoB-StB 04/07. Bei Verwendung geringerwertigen Austauschmaterials (vgl. Anforderungen an Ersatzboden, Tabelle 4) können in Abhängigkeit von dem gewählten Baustoff größere Austauschstärken als oben genannt erforderlich werden, um eine ausreichende Tragfähigkeit auf dem Planum nachweisen zu können.

Auf die Einhaltung der Filterkriterien wird hingewiesen. Das bedeutet, dass bei Bedarf als Trennschicht ein Geotextil (z.B. mechanisch verfestigtes Vlies, Flächengewicht  $m \geq 180 \text{ g/m}^2$ ) vorzusehen ist.

Bei eng gestuften Sanden als Austauschmaterial ist meist ein erhöhter Verdichtungsaufwand notwendig. Möglicherweise ist der erforderliche Verdichtungsgrad erst nach Aufbringen einer Lage (ca. 10 cm) aus Bodenaustauschmaterial der Bodengruppen GW, GI, SW oder SI zu erreichen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die oben aufgeführten Angaben zu den Tragschichtdicken auf Grundlage der Sondierergebnisse festgelegt wurden. Maßgeblich für die Bemessung der Tragschicht ist letztendlich der Zustand des Erdplanums bei der Durchführung der Erdarbeiten. Aufgrund dessen kann die tatsächliche Tragschichtdicke erst im Zuge der Bauausführung verbindlich festgelegt werden.



Für die Beurteilung der Tragfähigkeit hat sich die Ausführung statischer Plattendruckversuche in Verbindung mit einer vorsichtigen Befahrung der freigelegten, nachverdichteten Fläche mit einem beladenen LKW bewährt (Proof-rolling). Im Falle längerer Trockenperioden sind u. U. geringere Tragschichtdicken möglich, während der Tragschichtaufbau bei anhaltend nasser Witterung ggf. erhöht werden muss.

### **6.3 Oberbau**

Für die Straßenplanung gelten grundsätzlich die Angaben der RStO 12, die in Abhängigkeit von Belastungsklassen und anstehenden Böden unterschiedliche Angaben zu Straßenaufbauten macht. Die Dicke des frostsicheren Oberbaus ist so zu wählen, dass eine ausreichende Frostsicherheit und eine ausreichende Tragfähigkeit gewährleistet sind. Maßgebend ist die sich ergebende größere Dicke.

Da bisher keine Informationen über das geplante Planum vorliegen, wird im Folgenden davon ausgegangen, dass das Planum zwischen 0,60 m und 1 m zum Liegen kommt.

Die Minstdicken des frostsicheren Oberbaus bei F2-F3-Böden beträgt entsprechend den Belastungsklassen zwischen Bk1,0 bis Bk3,2 zwischen 50 und 60 cm.

Nach der Ausführung des erforderlichen Bodenaustausches stehen im Planumsniveau mindestens F2-Böden an, die damit bemessungsrelevant für die Festlegung der Dicke des frostsicheren Oberbaus sind. Demnach ergibt sich aller Voraussicht nach eine Minstdicke des frostsicheren Oberbaus von 50 cm.

Die Frostschutzschicht ist so zu verdichten, dass mindestens der Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  nach Tabelle 1 der ZTV SoB-StB 04/07 erreicht wird, im vorliegenden Fall  $D_{Pr} \geq 103\%$ .

Auf dem Planum ist der nach Tabelle 3 der ZTV E-StB 17 geforderte Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  von Bodenarten im Untergrund und Unterbau sowie der geforderte Verformungsmodul von  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  durch Eigenüberwachungs- bzw. Kontrollprüfungen nachzuweisen. Ebenso sind die Anforderungen der ZTV SoB-StB 04/07 hinsichtlich Baustoffgemische, Verdichtung und Tragfähigkeit zu erfüllen und nachzuweisen.

### **6.4 Alternative Ausbaumöglichkeiten**

Eine Planumsverbesserung, beispielsweise durch die Aufbereitung mit hydraulischem Bindemittel zur Reduzierung des Gesamtaufbaus der Verkehrsflächen ist grundsätzlich denkbar. Allerdings ist dabei zu beachten, dass es bei späteren Aufgrabungen für Kabel- und Leitungen zu Hindernissen/Erschwernissen kommen kann. Eventuell sind diese Bereiche bei der Aufbereitung mit hydraulischem Bindemittel auszusparen.

Zudem erfordert diese Maßnahme im Gegensatz zum Teilbodenaustausch den Einsatz von Sondergerätschaften. Ob ein Einsatz derartiger Gerätschaften möglich und praktikabel ist, ist im Vorfeld zu prüfen.



## 7 Geotechnische Empfehlungen Kanalbau

### 7.1 Allgemeines

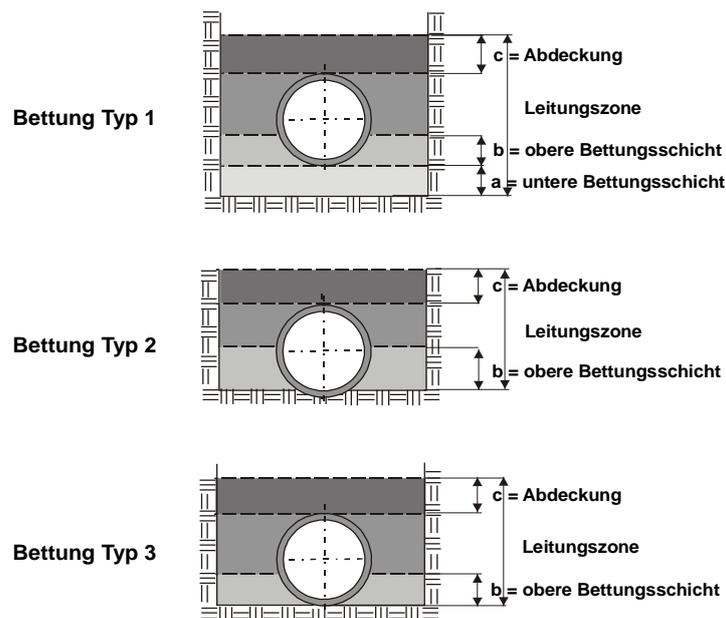
Für das Bauvorhaben liegen derzeit noch keine konkreten Planungen in Bezug auf Lage, Verlauf, Bauweise und Gründungstiefe möglicher Kanäle und Leitungen vor, so dass die folgenden Ausführungen zum Kanalbau nur allgemeinen Charakter haben.

Neben der nachfolgend erläuterten DIN EN 1610 wird grundsätzlich auf die Empfehlungen und Hinweise der DWA-A 139 hingewiesen, die bei der Planung und Ausführung der Kanalbaumaßnahme besonders zu berücksichtigen sind.

### 7.2 Rohrauflager

Nach den Forderungen der DIN EN 1610 sind die Rohre so zu verlegen, dass weder Linien- noch Punktlagerung auftritt.

Nach DIN EN 1610 sind folgende Bettungsarten möglich:



**Abbildung 1: Ausführung der Bettung nach DIN EN 1610**

In erster Näherung und unter Berücksichtigung der Kanalsohlenhöhe in der Straße „Joseph-Monier-Straße“ von ca. 2,3 m bis 4,2 m u. GOK, wird davon ausgegangen, dass die Gründung für Kanäle und Rohre ca. zwischen 2,5 m bis 4 m unter derzeitiger GOK zu liegen kommt. In Höhe der Rohrauflager stehen demnach entsprechend den Erkundungsergebnissen dominant gemischtkörnige Böden mit hohem Feinanteil wie SU\*, SU, GU, ST\* (RKS 1, 2, 3, 5, 6, 10, 11, 13, 14, 18) und grobkörnige Böden SE, SI, GW (RKS 4, 7, 8, 12, 15, 16, 17, 19, 20) an.



Diese Auflagerverhältnisse sind somit zum Teil als geeignet für eine unmittelbare Rohrbettung anzusehen. Demnach kann in den Bereichen der günstigeren Bodenverhältnisse (Bodengruppen SE, SI, GW, SU) eine Bettung gemäß Typ 3 der DIN EN 1610 nach DWA-A 139 ausgeführt werden.

Bei den ungünstigeren (Bodengruppen SU\*, GU, ST\*) Bodenverhältnissen muss jedoch ein Bodenaustausch vorgenommen werden, wodurch eine Bettung gemäß Typ 1 der DIN 1610 nach DWA-A 139 (Abbildung 1) auszuführen ist. Dies gilt auch wenn das Rohraufleger wider Erwarten in Teilbereichen der Deckschichten zu liegen kommt.

Im Rohrauflegerbereich sollten die Baustoffe für die Bettung nach Abs. 5.2.1 der DIN EN 1610 keine Bestandteile (z.B. Überkorn) enthalten, die größer sind als

- 22 mm bei  $DN \leq 200$
- 40 mm bei  $DN > 200$  bis  $DN \leq 600$
- 50 mm bei  $DN > 600$ .

Hingewiesen wird auf die ordnungsgemäße Unterstopfung der Rohre und der Zwickel seitlich unter den Rohren.

Bei Verwendung von gebrochenen Baustoffen im Rohrauflegerbereich dürfen diese nach Anhang B 3.5 der DIN EN 1610 (Ausgabe 2015-12) für die Bettung keine Bestandteile enthalten, die größer sind als

- 11 mm bei  $DN < 900$
- 20 mm bei  $DN \geq 1000$ .

Diese Forderungen müssen vom verwendeten Material eingehalten werden. Die Angaben des Leitungsherstellers sind zu beachten.

Der Mindestwert für die Dicke der Abdeckung  $c$  beträgt

- 150 mm über dem Rohrschaft
- 100 mm über der Verbindung.

Für die Leitungszone eignen sich nach DWA-A 139 in der Regel folgende Baustoffe aus der Bodengruppe G1:

- Sande mit Ungleichförmigkeitszahl  $C_U \geq 3$
- stark sandige Kiese mit Größtkorn 20 mm, Sandanteil  $> 15\%$  und Ungleichförmigkeitszahl  $C_U \geq 3$
- Ein-Korn-Kiese
- Brechsand-Splitt-Gemische mit Größtkorn 11 mm für Rohre  $< DN 900$  und Größtkorn 20 mm für Rohre  $\geq DN 1000$



Die Abdeckschicht und die darüber liegenden Bodenschichten sind so einzubauen, dass das Rohr beim Einfüllen und Verdichten nicht beschädigt wird. Gegebenenfalls ist die Verdichtung der Abdeckung direkt über dem Rohr von Hand vorzunehmen.

Als Baustoffe für die Bettung und die restliche Leitungszone können anstehender Boden (verdichtbar, frei von Rohr schädigenden Materialien) oder angelieferte Baustoffe gemäß DIN EN 1610 verwendet werden. Wir empfehlen den Einsatz von G1-Böden gemäß Tabelle 1 der DWA-A 139 entsprechend den vorgenannten Regelanforderungen. Für die Hauptverfüllung können die Böden der Tabelle 5 dieses Gutachtens verwendet werden. Bezüglich der Verdichtungsanforderungen wird auf Bild 3 der DWA-A 139 hingewiesen.

Bei den eingesetzten Baustoffen ist immer darauf zu achten, dass die Filterstabilität zum anstehenden Baugrund und zu den darüber folgenden Schichten gewährleistet ist. Andernfalls sind Geotextilien zur filterwirksamen Trennung einzusetzen.

Eine Auflockerung des anstehenden Bodens im Auflagerbereich muss vermieden oder durch eine Nachverdichtung auf mindestens mitteldichte Lagerung ( $\geq 98$  % der einfachen Proctordichte) wieder beseitigt werden. Es empfiehlt sich der Einsatz zahnloser Baggerlöffel, um zusätzliche Auflockerungen zu vermeiden.

### **7.3 Wasserhaltung**

Gemäß den Erläuterungen in Kapitel 4.4 ist erst in ca. 6,0 – 7,0 m Tiefe u. GOK mit einem Antreffen des Grundwassers zu treffen. Bei der angenommenen Lage der Kanalsohle liegt diese somit deutlich oberhalb des anstehenden Grundwassers.

Die Wasserhaltung während der Bauphase beschränkt sich demnach auf das Beseitigen von anfallendem Sicker-, Schichten- und Tagwasser, was bei Bedarf mit einer offenen Wasserhaltung, beispielsweise in Form eines Pumpensumpfes und Dränleitungen (Außerhalb der Gründungssohle) zu bewerkstelligen ist.

### **7.4 Kanalgrabensicherung / Verbau**

#### **7.4.1 Allgemeines**

Gemäß den Baugrundaufschlüssen ist der Baugrund bis in eine Tiefe von ca. 2,5 m bis ca. 4 m u. GOK durch schluffige Sande sowie Schluffe und Tone in überwiegend mind. steifer Konsistenz geprägt. Gelegentlich treten schluffige Kiese auf. Aufgrund des schweren Bohrfortschritts an allen Erkundungspunkten ist mit einer mind. mitteldichten bis dichten Lagerung zu rechnen. Rammhindernisse in Form von Steinen und Blöcken wurden nicht angetroffen.

Da aufgrund der Platzverhältnisse vor Ort keinerlei Beeinträchtigung umliegender Bebauung zu erwarten ist, können die Baugruben aller Voraussicht nach geböschert hergestellt werden.



Für frei geböschte Baugrubenwände gilt grundsätzlich die DIN 4124: Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau. Unbelastete Kurzzeitböschungen oberhalb des GW-Spiegels bis 5 m Höhe können bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen mit folgenden Böschungswinkeln hergestellt werden.

$\beta \leq 45^\circ$  in den rolligen oder weichen bindigen Böden

$\beta \leq 60^\circ$  bei mindestens steifen bindigen Böden.

Können die Baugruben z.B. aus platztechnischen Gründen nicht geböscht hergestellt werden, müssen diese durch einen Verbau gesichert werden. Diesbezügliche Angaben können dem nachfolgenden Abschnitt entnommen werden.

Zur Reduzierung der Verformungen wird empfohlen bzw. ist es erforderlich, den Verbau mindestens auf den erhöhten aktiven Erddruck  $E = (E_0 + E_a)/2$  zu bemessen. Bei höheren Anforderungen an die Verformungsarmut sollte auf den Erdruchdruck bemessen werden. Darüber hinaus können die Verformungen durch die Wahl biegesteifer Profile oder Aussteifungen verringert werden. Eine sorgfältige Planung und Bemessung des Verbaus und anderer temporärer Bauhilfskonstruktionen wird angezeigt. Die EAB (Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“) sind zu beachten.

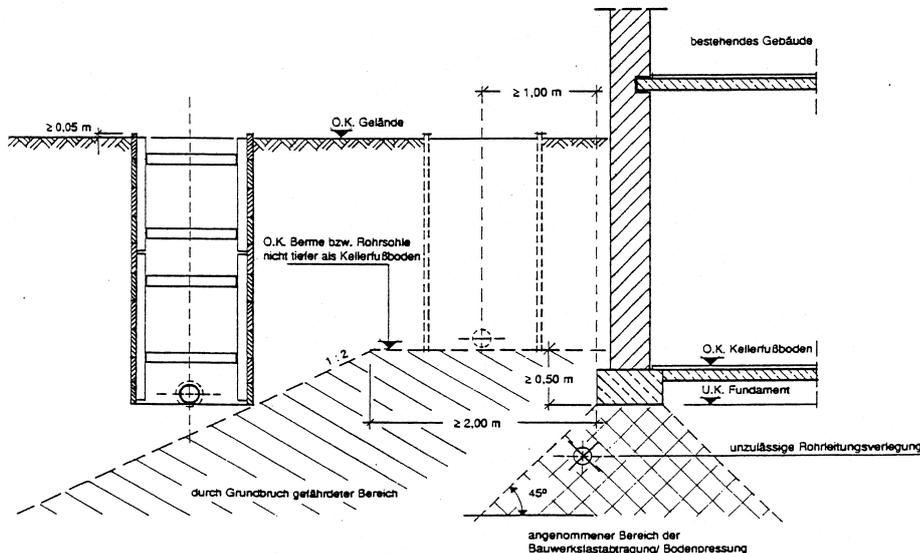
#### 7.4.2 Verbauten

Als Sicherung des Kanalgrabens sind bei den oben beschriebenen Randbedingungen prinzipiell folgende Verbauarten anwendbar:

- Elementschalung
- Spundwand/Kanaldielen („Stadtverbau“)
- Trägerbohlwand („Berliner Verbau“).

Zur Vermeidung von Verformungen am bereichsweise angrenzenden Straßenoberbau, an nahe liegenden Versorgungsleitungen, u. ä. sollte auf jeden Fall ein verformungsarmer, oben ausgesteifter und kraftschlüssig an den Baugrund anschließender Verbau gewählt werden.

In Bereichen, in denen Bebauung (oder andere gefährdete Bauteile oder Leitungen) beidseitig so weit zurückgesetzt ist, dass der Graben außerhalb der Aushubgrenzen nach DIN 4123 verläuft (Abbildung 2 und Kommentar zu DIN 1986 und DIN EN 1610), kann der Kanalgraben herkömmlich mit Elementschalung gesichert werden. Andernfalls, bei Nichteinhaltung des geforderten Abstandes, muss die Standsicherheit der angrenzenden Bauteile mit den entsprechenden geotechnischen Standsicherheitsnachweisen (Grundbruch etc.) überprüft werden. In diesem Zusammenhang wird ergänzend auf die Beachtung der DIN 4123 („Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“) und der DIN 4124 („Baugruben und Gräben: Böschungen, Arbeitsraumbreiten und Verbau“) hingewiesen. Erfolgt die Verlegung von Leitungen im kritischen Bereich (Abbildung 2) ist ein besonderer statischer Nachweis erforderlich.



**Abbildung 2: Aushubgrenzen für die Verwendung der Elementschalung sowie kritischer Bereich für die Rohrverlegung (entnommen aus Kommentar zu DIN 1986 und DIN EN 1610)**

Beim Elementverbau als erfahrungsgemäß wirtschaftlichste Verbauart können je nach anstehenden Böden beim Aushub Hohlräume hinter den Verbauelementen entstehen, wodurch es zu Nachbrüchen und Sackungen und in der Folge zu Schäden an der Oberfläche kommen kann. Es ist deshalb bereits beim Absenken auf die ständige kraftschlüssige Verbindung der Verbauelemente zum Baugrund zu achten.

Das Einbringen des Verbaus mit Hilfe von vibrierenden oder schlagenden Geräten kann sowohl Sackungen und Setzungen im Boden als auch Erschütterungen an nahe gelegenen Bauwerken / Bauteilen hervorrufen. Dadurch können Verformungen und Risse und andere Schäden an Gebäuden verursacht werden. Um dieses Risiko zu vermeiden, kann prinzipiell der Einsatz eines Hydropressgerätes erfolgen.

Grundsätzlich ist die DIN 4150 („Erschütterungen im Bauwesen“) zu beachten. Bei ungünstigen Randbedingungen und sensiblem Umfeld ist gegebenenfalls eine Überschreitung der im Teil 3 der DIN 4150 angegebenen Anhaltswerte der Schwinggeschwindigkeiten durch Erschütterungsmessungen zu überprüfen.

Bei Herstellung von Kanalgräben im Bereich des bestehenden Straßenoberbaus (Anschlussstellen an Bestandsstraßen) sollte der Straßenoberbau beidseitig vom Verbau um  $\geq 0,30$  m breiter geöffnet werden, um das direkte Weiterleiten von auftretenden Erschütterungen durch die sonst vorhandene starre Verbindung zu unterbrechen.

Um die Verformungen des Verbaus (Anordnung im Straßenbereich, Leitungen) zu minimieren, wird empfohlen, den Verbau auf den erhöhten aktiven Erddruck  $E = (E_0 + E_a)/2$  zu bemessen.



Beim Ziehen der Verbauelemente ist darauf zu achten, dass im Untergrund keine unzulässigen Hohlräume verbleiben, die zu späteren Setzungen an der Geländeoberfläche (Fahrbahn) führen. Die Verbindung zwischen Füllboden und Grabenwand muss unabhängig von der Verbauart sichergestellt sein. Es darf keine „klaffende Fuge“ zurück bleiben!

Die Erfahrung hat gezeigt, dass dies häufig nicht gelingt und dass die eintretenden Bodenumlagerungen zu erheblichen Mehrbelastungen der Rohrleitung führen. Die DIN EN 1610 fordert daher für Verbauarten, bei denen das Entfernen des Verbaus vor Fertigstellung der Verfüllung nicht möglich ist besondere Maßnahmen, wie besondere statische Berechnung, Verbleiben von Teilen des Verbaus im Boden und/oder besondere Wahl des Baustoffes für die Leitungszone.

## 7.5 Füllboden

Gemäß DIN EN 1610 können für die Hauptverfüllung (Verfüllzone) wie in der Leitungszone der anstehende Boden (verdichtbar, frei von rohrschädigenden Materialien, z.B. „Überkorn“) oder angelieferte Baustoffe verwendet werden. Auf die Einschränkungen und ergänzenden Empfehlungen der DWA-A 139 wird besonders hingewiesen.

Grundsätzlich ist natürlich in jedem Fall entscheidend, dass die eingesetzten Baustoffe verdichtungsfähig und setzungsarm sind und eine ausreichende Tragfähigkeit für den Straßenoberbau gewährleisten.

Um Setzungen in der Kanaltrasse zu verringern, soll gemäß ZTVE-Kommentar der wieder einzubauende Boden der Verdichtbarkeitsklasse V1 angehören.

**Tabelle 5: Verdichtbarkeitsklassen nach Kommentar zur ZTVE**

Verdichtbarkeits- klasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe (DIN 18196)
V 1	nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V 2	bindige, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, SU*, ST*
V 3	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM

Die Anforderungen an Material der Verdichtbarkeitsklasse V1 entsprechen den in der Tabelle 5 für Ersatzboden genannten Werten. Das bedeutet, dass nicht bis schwach schluffiges bzw. nicht bis schwach toniges Aushubmaterial (gegebenenfalls aufbereitet) bei chemischer Unbedenklichkeit für den Wiedereinbau geeignet ist.

Böden der Verdichtbarkeitsklassen V2 und V3 sind sehr wasserempfindlich und weniger tragfähig und dürfen nur verwendet werden, wenn ihr Einbauwassergehalt etwa dem optimalen Wassergehalt beim Proctorversuch entspricht. Von der Wiederverwendung dieser Böden wird auf Grund dieser Einschränkungen und vorliegender Randbedingungen abgeraten.

Nach dem Merkblatt 516 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen sind Böden der Bodengruppen UL, UM, UA, TL, TM, TA, OH, OU, OT, OK für die Grabenverfüllung unter Verkehrsflächen nicht geeignet.



Generell wird die Vorlage von Eignungsprüfungen empfohlen.

Während der Verfüllarbeiten ist besonders auf die sorgfältige Verdichtung (siehe auch ZTVE-StB, ZTVA-StB und DWA-A 139) sowie auf Witterungseinflüsse und den Wassergehalt der Baustoffe zu achten. Der zu erreichende Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  in % nach ZTVE-StB 17 beträgt für die Leitungszone 97% und für die Hauptverfüllung 98%. In dem Bereich vom Planum bis 1,0 m darunter sind  $D_{Pr} \geq 100$  % zu erreichen.

## 8 Hinweise zur Bauausführung

- Bei der Planung und Ausführung der Baumaßnahmen sind die Platzverhältnisse, die Verkehrssituation, Leitungen, die vorhandene Bebauung etc. zu berücksichtigen. Es sind Bauverfahren zu wählen, die ein Minimum an Beeinträchtigungen für die Bebauung und Umwelt erwarten lassen.
- Im Einwirkungsbereich der Baumaßnahmen können gefährdete Bauwerke, Grundstücksmauern, Leitungen o. Ä. vorhanden sein. Es wird deshalb empfohlen, eine Beweissicherung vor und nach den Bauarbeiten durchzuführen, um vorhandene „alte“ Schäden von „neuen“ Schäden abgrenzen zu können und begründeten Ansprüchen der Anlieger oder Dritter gerecht zu werden. Bei Bedarf sind auch Erschütterungsmessungen durchzuführen.
- Beim Straßenausbau sind geeignete Maßnahmen zum Schutz des überwiegend wasserempfindlichen Erdplanums zu treffen. Der Aushub sollte eine Tagesleistung nicht überschreiten, um durch Witterungseinfluss bedingte, ungünstige Wassergehaltsänderungen zu vermeiden. Frei gelegte Flächen sind umgehend durch verdichtete Schüttlagen, die Sauberkeitsschicht o. Ä. zu schützen.
- Die Befahrbarkeit des Planums kann besonders bei ungünstigen Witterungsverhältnissen und für schwere Fahrzeuge, speziell bei bindigem Untergrund, stark eingeschränkt sein. Bei starken Regenfällen sollten keine Erdarbeiten durchgeführt bzw. bei einsetzenden starken Regenfällen sollten Erdarbeiten abgebrochen werden.
- Das durch den Aushub oberflächlich eventuell aufgelockerte Erdplanum ist vor dem Aufbringen des Bodenaustausches ordnungsgemäß nachzuverdichten. Die fachgerechte Ausführung der Verdichtung und der Erdarbeiten ist durch entsprechende Kontrollprüfungen (Eignungsnachweise, Eigenüberwachungen, etc., vgl. ZTVE) zu dokumentieren.
- Bei allen Bauweisen ist es zwingend erforderlich, nach dem abschnittswisen Freilegen des Planums ausreichend Kontrollprüfungen (Proof-rolling, statische Plattendruckversuche nach DIN 18134) durchzuführen, um den geforderten Verformungsmodul nachzuweisen oder Zusatzmaßnahmen zu veranlassen.
- Zwischengelagerte, einzubauende Erdstoffe sind so zu lagern bzw. zu behandeln, dass ein günstiger Einbauwassergehalt beibehalten oder erreicht wird.
- Die Arbeitsgeräte und Baufahrzeuge sind den jeweiligen Verhältnissen anzupassen. Der Aushubhorizont, bzw. jede Schüttlage ist unmittelbar zu verdichten.
- Bei der Durchführung der Arbeiten sind u. a. die Anforderungen der RStO 12, ZTV E-StB 17, ZTV SoB-StB 04/07, DIN 4123, DIN 4124 sowie der jeweils gültigen Normen, Vorschriften und Richtlinien zu beachten.



## 9 Hinweise zur Handhabung von Oberboden

Vor Beginn von Erdarbeiten ist Mutterboden oder humoser Oberboden bis in die entsprechende Tiefe abzuschleppen und für einen späteren Wiedereinbau im Bereich des Bauvorhabens seitlich zu lagern. Um Mutterboden entsprechend der Vorgaben nach § 202 BauGB in nutzbarem Zustand zu halten, sind folgende Regeln zu beachten:

- Bodenmaterialien unterschiedlicher Qualitäten (z.B. humoses Oberbodenmaterial und nicht humoses Material) sind beim Ausbau und bei der Lagerung getrennt zu halten. Eine Vermischung mit Fremdmaterialien oder Bauabfällen muss verhindert werden.
- Mieten aus Mutterboden sind locker und nur im trockenen Zustand zu schütten.
- Zwischengelagerter Mutterboden ist vor Verdichtung und Vernässung zu schützen. Die Bodenmieten sind mit einer Neigung der Oberflächen von mindestens 4 % zu gestalten. Gegebenenfalls sind Entwässerungsgräben anzulegen.
- Die Schütthöhe für Mieten aus Mutterboden darf maximal 2 Meter betragen. Unterboden darf in Mieten nicht höher als 4 Meter geschüttet werden.
- Die Bodenmieten dürfen nicht befahren werden.
- Zwischengelagerte Bodenmaterialien sollten begrünt werden, sofern keine direkte Verwertung vorgesehen ist. Bei einer Lagerungsdauer über sechs Monate sind Bodenmieten mit tiefwurzelnden, winterharten und stark wasserzehrenden Pflanzen (z.B. Luzerne, Waldstauden-Roggen, Lupine oder Ölrettich) zu begrünen.

## 10 Umwelttechnische Untersuchungen und Bewertungen

### 10.1 Probenahme, Untersuchungsumfang und Bearbeitungsgrundlagen

Im Rahmen der voraussichtlichen Baumaßnahmen werden Aushubmaterialien in Form von Boden anfallen, die als Abfälle einer geregelten Entsorgung zur Verwertung oder Beseitigung zuzuführen sind. Für eine orientierende abfallrechtliche Deklaration der Aushubmaterialien unter abfalltechnischen Gesichtspunkten zu beproben, chemoanalytisch zu untersuchen und abfallrechtlich zu bewerten (hier: orientierende abfallrechtliche Vorabdeklaration der Aushubmassen).

Für die Durchführung der Probenahme und Analysen sowie zur Erstellung der abfallrechtlichen Bewertung wurden die in Rheinland-Pfalz geltenden Richtlinien, Regelwerke und Vorschriften angewandt.

Die Beprobung der, potentiell entsorgungsrelevanten Materialien wurde im Rahmen der Baugrunderkundung als In-situ-Beprobung gemäß DIN 4021 / DIN 4022 vorgenommen. Die Positionierung der Erkundungspunkte richtete sich vorrangig nach geotechnischen Erfordernissen. Für die abfalltechnischen Untersuchungen wurden auftragsgemäß aus den Erkundungspunkten (RKS 1 bis SCH 8, RKS 10 bis RKS 20) schichtbezogene Einzelproben entnommen und sechs, die verschiedenen Bodenhorizonte repräsentierenden, Bodenmischproben (BMP 1 – BMP 6) gebildet (Tabelle 6).



Die laborchemischen Untersuchungen erfolgten in der Zeit vom 06. – 11.02.2020.

**Tabelle 6: Entnommene und untersuchte Proben mit Untersuchungsprogramm**

Repräsentativer Entnahmebereich / Materialart	Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Tiefenbereich [m]	Untersuchungsumfang
Ober- und Unterboden/ Gesamtfläche/ Sande (S, t' - u*, t')	BMP 1	RKS 2	0,00 – 0,20	LAGA (TR Boden)
		RKS 3	0,00 – 0,20	
		RKS 4	0,00 – 0,40	
		RKS 5	0,00 – 0,40	
		RKS 6	0,00 – 0,20	
		RKS 7	0,00 – 0,20	
		RKS 8	0,00 – 0,20	
		RKS 10	0,00 – 0,20	
		RKS 12	0,00 – 0,10	
		RKS 13	0,00 – 0,20	
		RKS 14	0,00 – 0,50	
		RKS 15	0,00 – 0,20	
		RKS 16	0,00 – 0,20	
		RKS 17	0,00 – 0,25	
RKS 19	0,00 – 0,10			
RKS 20	0,00 – 0,10 – 0,70			
Deckschichten/ Gesamtfläche/ Schluffe (U, s' – s, t' – t, g')	BMP 2	RKS 2	0,20 – 1,25	LAGA (TR Boden)
		RKS 3	0,20 – 0,75	
		RKS 4	0,40 – 0,60	
		RKS 5	0,40 – 0,90	
		RKS 6	0,20 – 0,60 – 0,80	
		RKS 8	0,20 – 0,70	
		RKS 10	0,20 – 0,60	
		RKS 12	0,10 – 0,40	
		RKS 13	0,20 – 0,40	
		RKS 14	0,50 – 1,00	
		RKS 15	0,20 – 0,50	
		RKS 16	0,20 – 0,80	
		RKS 17	0,25 – 0,70	
RKS 18	0,20 – 0,80			



Fortsetz. Tabelle 6: Entnommene und untersuchte Proben mit Untersuchungsprogramm

Repräsentativer Entnahmebereich / Materialart	Probenbezeichnung	Entnahme-stelle	Tiefenbereich [m]	Unter-suchungs-umfang
Deckschichten/ Gesamtfläche Tone (T, s*, u – u*, g')	BMP 3	RKS 3	0,75 – 1,40	LAGA (TR Boden)
		RKS 4	0,60 – 1,00	
		RKS 7	0,20 – 0,35 – 0,55	
		RKS 8	0,70 – 1,00	
		RKS 10	0,60 – 1,20	
		RKS 12	0,40 – 0,70	
		RKS 13	0,40 – 0,60	
		RKS 14	1,60 – 2,10	
		RKS 16	1,50 – 1,80	
		RKS 17	0,70 – 1,10 – 1,80	
		RKS 18	0,80 – 1,60 – 1,80	
		RKS 19	0,40 – 0,90	
		RKS 20	0,70 – 1,20 – 1,70	
Deckschichten/ Gesamtfläche/ Sande (S, u' - u*, t', g' - g)	BMP 4	RKS 1	1,10 – 1,60	LAGA (TR Boden)
		RKS 2	1,25 – 1,40	
		RKS 3	1,40 – 2,00	
		RKS 4	1,00 – 1,40	
		RKS 5	0,90 – 1,30 – 1,60	
		RKS 6	0,80 – 1,00	
		RKS 7	0,55 – 0,90	
		RKS 8	1,00 – 1,40	
		RKS 10	1,20 – 1,70	
		RKS 11	0,70 – 1,10	
		RKS 12	0,70 – 0,90 – 2,70	
		RKS 13	0,60 – 1,50	
		RKS 17	1,80 – 2,00	
		RKS 19	0,90 – 1,30 – 1,80	



Fortsetz. Tabelle 6: Entnommene und untersuchte Proben mit Untersuchungsprogramm

Repräsentativer Entnahmebereich / Materialart	Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Tiefenbereich [m]	Untersuchungsumfang
Unterlagernde Bodenschichten/ Gesamtfläche/ Tone (T, s*, u – u*, g')	BMP 5	RKS 3	2,00 – 2,30	LAGA (TR Boden)
		RKS 6	1,00 – 1,50	
		RKS 10	1,70 – 2,30	
		RKS 11	1,10 – 2,10	
		RKS 13	1,50 – 1,80	
		RKS 14	1,60 – 2,10	
		RKS 15	2,20 – 2,40	
		RKS 19	2,30 – 3,70	
Unterlagernde Bodenschichten/ Gesamtfläche/ Sande (S, u' - u*, t', g' - g)	BMP 6	RKS 1	1,60 – 2,70 – 3,00	LAGA (TR Boden)
		RKS 2	1,40 – 3,80	
		RKS 3	2,30 – 3,00	
		RKS 4	1,40 – 2,90	
		RKS 5	1,60 – 2,40 – 5,00	
		RKS 6	1,50 – 3,00	
		RKS 7	0,90 – 1,50 – 1,90	
		RKS 8	1,40 – 1,50 – 2,00	
		RKS 10	2,30 – 2,70 – 2,90 – 3,10	
		RKS 11	2,10 – 2,70 – 3,00	
		RKS 12	2,70 – 3,30	
		RKS 13	1,80 – 3,00	
		RKS 14	2,10 – 3,10	
		RKS 16	1,80 – 2,70	
		RKS 17	2,00 – 2,50 – 3,00	
		RKS 18	1,80 – 2,30 – 2,50	
RKS 19	1,80 – 2,30			
RKS 20	1,70 – 3,00			



## 10.2 Ergebnisse und abfallrechtliche Bewertung

Die Bodenmaterialien teilen sich in einen oberen Teil ackerbaulich genutztem Oberboden und einen unteren Teil aus natürlich anstehenden Bodenmaterialien. Lediglich in den oberen Dezimetern der RKS 1 und RKS 11 befanden sich Auffüllungen mit Fremdbestandteilen von Bauschutt (< 10Vol %) unterhalb einer geringmächtigen Schwarzdecke.

Bei der Erstellung dieses Gutachtens lagen keine näheren Angaben hinsichtlich der Planung und Bauausführung vor. Es ist somit nicht bekannt, inwiefern die Bereiche der RKS 1 und RKS 11 beeinflusst werden. Weiterhin waren keine organoleptischen Auffälligkeiten an den Schwarzdecken wahrzunehmen. Es wurden keine chemoanalytischen Untersuchungen an den Schwarzdecken durchgeführt.

Die einstufigsrelevanten Ergebnisse der chemoanalytischen Untersuchungen an den Proben BMP 1 bis BMP 6 sind in den nachfolgenden Tabellen 7 bis 12 dargestellt bzw. können vollständig dem Prüfbericht in Anlage 7 entnommen werden. Für die abfallrechtliche Bewertung werden die Untersuchungsergebnisse den bodenartspezifischen Zuordnungswerten gemäß der LAGA (TR Boden) bzw. den ALEX-Infoblättern 25 und 26 sowie der Deponieverordnung (DepV) gegenübergestellt. Parameter, die mit ihren Gehalten bzw. Messwerten unter den Zuordnungswerten der Einbauklasse Z0 bzw. der Deponieklasse DK 0 oder unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze liegen, führen nicht zu Einschränkungen bei der Verwertung bzw. Deponieklassenzuordnung und sind daher in den Tabellen 7 bis 12 nicht aufgeführt. Die Angaben zu Deponieklassen in Klammern werden vorbehaltlich der Einhaltung von Zuordnungswerten weiterer, hier nicht untersuchter Parameter nach der DepV gemacht.

Aufgrund der granulometrischen Zusammensetzung sind die Proben BMP 1, BMP 4 und BMP 6 auf Grundlage der Zuordnungswerte für die Bodenart Sand, die Probe BMP 2 auf Grundlage der Zuordnungswerte der Bodenart Schluff und die Proben BMP 3 und BMP 5 auf Grundlage der Zuordnungswerte für die Bodenart Ton zu bewerten.

**Tabelle 7: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 1**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
TOC	Feststoff	%	1,27	Z1	(DK II)	--
Zink	Feststoff	mg/kg	61,9	Z0*	(DK 0)	nicht gefährlich
<b>Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Sand“</b>				<b>Z1.1</b>	<b>(DK II)</b>	<b>nicht gefährlicher Abfall</b>

**Tabelle 8: relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 2**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
alle	Feststoff/Eluat	--	< Z0	Z0	(DK 0)	nicht gefährlich--
<b>Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Schluff“</b>				<b>Z0</b>	<b>(DK 0)</b>	<b>nicht gefährlicher Abfall</b>

**Tabelle 9: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 3**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
alle	Feststoff/Eluat	--	< Z0	Z0	(DK 0)	nicht gefährlich--
<b>Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Ton“</b>				<b>Z0</b>	<b>(DK 0)</b>	<b>nicht gefährlicher Abfall</b>

**Tabelle 10: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 4**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
Arsen	Feststoff	mg/kg	11	Z0*	(DK 0)	nicht gefährlich--
<b>Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Sand“</b>				<b>Z0*</b>	<b>(DK 0)</b>	<b>nicht gefährlicher Abfall</b>

**Tabelle 11: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 5**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
alle	Feststoff/Eluat	--	< Z0	Z0	(DK 0)	nicht gefährlich--
<b>Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Ton“</b>				<b>Z0</b>	<b>(DK 0)</b>	<b>nicht gefährlicher Abfall</b>

**Tabelle 12: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 6**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
alle	Feststoff/Eluat	--	< Z0	Z0	(DK 0)	nicht gefährlich--
<b>Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Sand“</b>				<b>Z0</b>	<b>(DK 0)</b>	<b>nicht gefährlicher Abfall</b>

Die durch die Probe BMP 1 repräsentierten Bodenmaterialien halten die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z1.1 und die durch die BMP 2 bis BMP 6 repräsentierten Bodenmaterialien halten die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z0 bzw. Z0\* ein.

Bodenmaterialien, die die Zuordnungswerte Z0 bzw. Z0\* einhalten (BMP 2 bis BMP 6), können in bodenähnlichen Anwendungen (bei der Verfüllung von Abgrabungen und im Landschaftsbau unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht) und bei geotechnischer Eignung in technischen Bauwerken verwertet werden. Sie können daher, auch am Anfallort in der entsprechenden Einbaukonfiguration verwertet werden.



Materialien, die die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z1.1 (BMP 1) einhalten, können offen in technischen Bauwerken eingebaut werden. Lediglich der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand muss mindestens 1 m betragen. Es ist darauf hinzuweisen, dass im Fall der Mischprobe BMP 1 die abfallrechtliche Einstufung auf Grundlage des Parameters TOC (total organic carbon) beruht. Dieser Wert stellt keinen Schadstoff dar, sondern resultiert aus den natürlichen organischen Bestandteilen des Oberbodens.

In der folgenden Tabelle 13 sind für die hier untersuchten Bodenmaterialien die einstufigsrelevanten Parameter, die sich daraus ergebende Einbau-/Deponieklasse sowie die Abfalleinstufung nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV) und die Verwertbarkeit tabellarisch zusammengefasst.

**Tabelle 13: Zusammenfassung der abfallrechtlichen Einstufung**

Proben-bez.	Maßgebende Parameter	Einbau-/Deponieklasse <sup>A)</sup>	Gefahr-zuordnung	Abfallschlüssel und Bezeichnung	Verwertbarkeit <sup>1)</sup>		Verwer-tungs-art <sup>2)</sup>
					am An-fallort	off Site	
BMP 1	TOC	Z1.1 / (DK II)	nicht gefährlich	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	ja	ja	VB
BMP 2	--	Z0 / (DK 0)	nicht gefährlich	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	ja	ja	VB
BMP 3	--	Z0 / (DK 0)	nicht gefährlich	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	ja	ja	VB
BMP 4	Arsen	Z0* / (DK 0)	nicht gefährlich	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	ja	ja	VB
BMP 5	--	Z0* / (DK 0)	nicht gefährlich	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	ja	ja	VB
BMP 6	--	Z0 / (DK 0)	nicht gefährlich	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	ja	ja	EB

A) Angaben zu Deponieklassen in Klammern gelten vorbehaltlich der Einhaltung von Zuordnungswerten weiterer Parameter nach der DepV.

1) Verwertung unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten.

2) VB: Das Material kann gemäß Tabelle 2 nur als minderwertiger Verfüllboden ohne bodenmechanische Anforderungen verwendet werden.

2) EB: Das Material kann als hochwertiger Ersatzboden für Baumaßnahmen oder Verfüllungen mit bodenmechanischen Anforderungen verwendet werden. Schotterhaltige Auffüllungen sind vor der Wiederverwertung aufzubereiten.

Für nicht gefährlichen Abfall bestehen bei der Entsorgung keine besonderen Nachweispflichten. Der Entsorger hat lediglich ein Register gemäß (NachwV) zu führen.



Können oder sollen Bodenmaterialien, z. B. aufgrund ungünstiger geotechnischer Eigenschaften, nicht in technischen Bauwerken bzw. bodenähnlichen Anwendungen verwertet werden, so sind sie einer Deponie oder sonstigen Entsorgungsanlage zu zuführen. Für die Entsorgung solcher Materialien auf einer Deponie oder sonstigen Entsorgungsanlage sind eventuell weitere Parameter analytisch zu bestimmen, die in der DepV bzw. vom Anlagenbetreiber festgelegt sind.

Der Aushub und der weitere Entsorgungsprozess von unterschiedlichen Materialchargen (Schwarzdecke und Boden) haben getrennt voneinander zu erfolgen (Durchmischungsverbot).

Sollten im Zuge der Baumaßnahme in nicht explizit untersuchten Bereichen (zwischen bzw. neben den Erkundungspunkten) organoleptische, bisher nicht erfasste, Auffälligkeiten am Aushubmaterial auftreten, die ggf. eine Neueinstufung des jeweiligen Materials bedingen können, ist die Bauüberwachung/-leitung sowie im Weiteren die IBES Baugrundinstitut GmbH zu verständigen und das betreffende Material zu separieren und ggf. eine Neudeklaration vorzunehmen.

### **10.3 Bodenschutzrechtliche Beurteilung**

Es ist aufgrund der bisherigen, nicht altlastenrelevanten Nutzung der Fläche anzunehmen, dass ein Verdacht auf das Vorliegen schädlicher Bodenveränderungen bzw. ein Altlastenverdacht im Sinne des Bodenschutzes nicht vorliegt.

Der Parameterumfang nach LAGA TR Boden umfasst eine Vielzahl altlastentypischer Schadstoffe. Insofern können diese Untersuchungsergebnisse für eine bodenschutzrechtliche Beurteilung der relevanten Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden - Grundwasser herangezogen werden.

Die BBodSchV weist nicht für alle Parameter des Untersuchungsumfangs nach LAGA TR Boden Prüf- oder Grenzwerte aus. Zwanglos kann jedoch untenstehende Interpretation vorgenommen werden.

Bodenmaterialien mit einer abfallrechtlichen Einstufung Z0 dürfen uneingeschränkt verwertet werden. Insofern ist naheliegend, dass von derartigen Bodenmaterialien keine Gefährdungen für die unterschiedlichen Umweltkompartimente (Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser, und weitere) ausgehen werden.

In einer Probe wurde ein geringfügiger Arsengehalt von 11 mg/kg ermittelt. Die BBodSchV gibt für Flächen mit sensibelster Nutzung als Kinderspielfläche einen Prüfwert von 25 mg/kg As an. Insofern ist dieser Wert als unkritisch zu bewerten. Der TOC-Gehalt der Probe aus dem Oberboden ist human- und ökotoxikologisch unkritisch. Er gibt ein Maß für den Anteil an natürlichem organischem Kohlenstoff, z. B. aus Huminstoffen und Bodenlebewesen, an.

Die ermittelten Messwerte, insbesondere der Parameter TOC und Arsen, sind ohnehin geogen bzw. biogen, stellen also natürliche Hintergrundgehalte dar.



Aufgrund aller vorliegenden Untersuchungsergebnisse kann ausgeführt werden, dass schädliche Bodenveränderungen oder ein Altlastenverdacht im Sinne des Bodenschutzrechts nicht vorliegen. Aus bodenschutzrechtlicher Sicht sind alle üblichen Bodennutzungen auf der Fläche ohne Einschränkungen zulässig.

#### **10.4 Empfehlungen für die Ausschreibung**

- Verwertung von Bodenaushub

Grundsätzlich sollte eine Verwertung von Aushubmaterialien der Einstufungen Z0 bis Z2 angestrebt werden, sofern diese Materialien aus bodenmechanischen Gesichtspunkten in technischen Bauwerken oder in bodenähnlichen Anwendungen verwertbar sind. Falls diese Böden nicht in der betreffenden Baumaßnahme verwertet werden können, wird empfohlen, diese Böden im LV zur Verwertung auszuschreiben. In diesem Fall werden keine Untersuchungen der weiteren Parameter gemäß DepV erforderlich. Der Verwertungsweg bzw. die Verwertungsstelle ist dann vor Auftragsvergabe vom Auftragnehmer aufzuzeigen. Sollte der Auftragnehmer jedoch geo- und umwelttechnisch verwertbare Böden trotzdem einer Entsorgung auf einer Deponie zukommen lassen, dann muss dieser die zusätzlich erforderlich werdenden Untersuchungen veranlassen. Diese Untersuchungen sollten dann auf jeden Fall durch den Bauherren bzw. dessen sachkundigen Vertreter, durchgeführt werden.

- Entsorgung von Bodenaushub auf einer Deponie

Können Böden nicht in technischen Bauwerken oder bodenähnlichen Anwendungen verwertet werden, sind diese auf einer Deponie zu entsorgen. Diese sind dann auf Grundlage der durchgeführten Analysen im LV als Böden zur Entsorgung auf einer Deponie auszuschreiben. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass je 250 m<sup>3</sup> bzw. 500 t zu entsorgendem Bodenaushub eine Deklarationsanalytik auf den Parameterumfang nach LAGA (TR Boden) und der weiteren Parameter gemäß DepV erforderlich wird. Sollte der erforderliche Analyseumfang nicht im Zuge der Voruntersuchungen durchgeführt worden sein, so ist dies entweder rechtzeitig vor Beginn oder während der Baumaßnahme durchzuführen. Für die Durchführung der Beprobung, der Analysen und der abschließenden Klärung des Entsorgungsweges sind 2 bis 4 Wochen (vorbehaltlich evtl. Behördenbestätigungen) einzuplanen.

### **11 Schlussbemerkungen**

Für die Erschließung der Fläche „Langer Strahläcker“ in Neustadt/Weinstr. wurden Baugrunderkundungen, bodenmechanische sowie chemoanalytische Laboruntersuchungen durchgeführt.

Anhand der Untersuchungsergebnisse, der Geländeaufnahme und der zur Verfügung stehenden Unterlagen und Informationen wurde dieses Baugrundgutachten ausgearbeitet. Darin werden Angaben zu den Baugrundverhältnissen, Vorschläge zum Straßen- und Kanalbau, Angaben zur Versickerungseignung sowie orientierende abfalltechnische Einstufungen gemacht.

Bei der Planung der Baumaßnahmen und der Durchführung der Bauarbeiten sind die Anforderungen der jeweils gültigen Normen, Vorschriften, Richtlinien und Merkblätter zu beachten.



Weitere geotechnische Berichte können im Laufe der Bauausführung erforderlich werden.

Prinzipiell sind Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und –ausbildung zwischen bzw. außerhalb der Aufschlusspunkte nicht auszuschließen. Sollten beim großflächigen Aufschluss andere Baugrundverhältnisse als dem Gutachten zugrunde liegende festgestellt werden, ist das IBES Baugrundinstitut sofort zu verständigen, um die Ursache und die Auswirkung auf die genannten Empfehlungen überprüfen und ggf. ergänzen zu können.

Bei neu auftretenden Fragen wird um rechtzeitige Benachrichtigung gebeten.

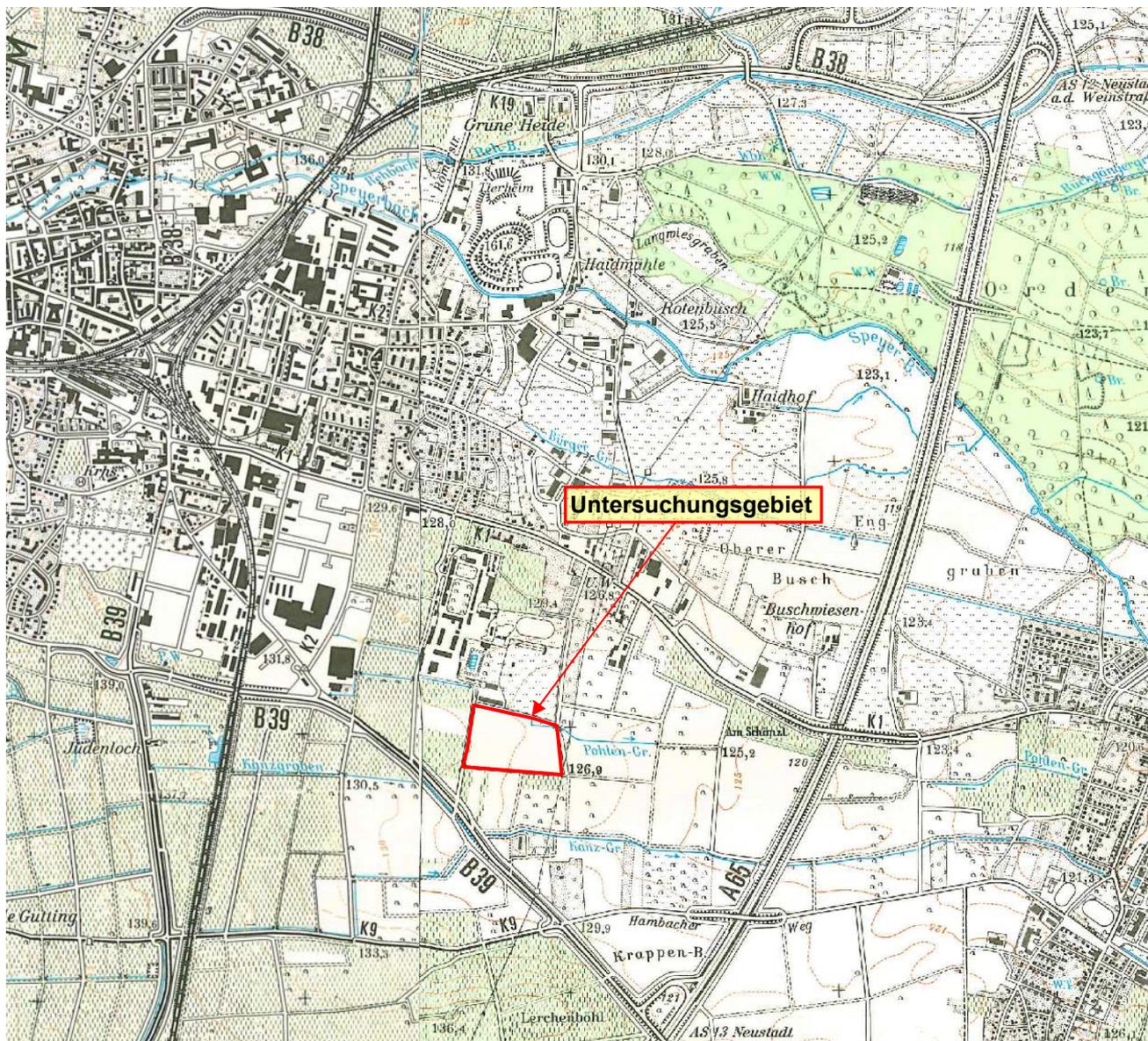
Das Gutachten besitzt nur in seiner Gesamtheit Gültigkeit.

Neustadt/Weinstr., 20.02.2020 vd/ml/bc-gr  
Fritz-Voigt-Straße 4  
Telefon: 06321 4996-00  
Telefax: 06321 4996-29  
E-Mail: [ibes-gmbh@ibes-gmbh.de](mailto:ibes-gmbh@ibes-gmbh.de)

IBES Baugrundinstitut GmbH  
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen

Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Rauch  
Geschäftsführer

Projektbearbeiter



Auszug aus der top. Karte, Blatt 6614 Neustadt a. d. Weinstraße und Blatt 6615 Haßloch in der Pfalz, Ausgabe 1996, M. 1:25.000

Regenrückhaltebecken Bestand



### Lageplan mit Erkundungspunkten M. 1:1000



GE  
 GRZ = 0,8  
 OK max. = 15m



Legende:  
 RKS - Rammkernsondierung



Bild 1: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 1, Übersicht, Blickrichtung: Norden



Bild 2: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 1, Übersicht, Blickrichtung: Westen



Bild 3: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 1, Detailaufnahme, Schurf



Bild 4: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 1, Detailaufnahme, Bohrgut in Probenbehältern



Bild 5: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 1, Detailaufnahme, Schurfgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 6: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 1, Detailaufnahme, Schurfgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 7: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 2, Übersicht, Blickrichtung: Nordwesten



Bild 8: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 2, Übersicht, Blickrichtung: Westen



Bild 9: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 2, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 10: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 2, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 11: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 3, Übersicht, Blickrichtung: Nordwesten



Bild 12: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 3, Übersicht, Blickrichtung: Nordosten



Bild 13: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 3, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 14: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 3, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 15: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 4, Übersicht, Blickrichtung: Nordwesten



Bild 16: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 4, Übersicht, Blickrichtung: Nordosten



Bild 17: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 4, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 18: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 4, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 19: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 5, Übersicht, Blickrichtung: Nordwesten



Bild 20: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 5, Übersicht, Blickrichtung: Nordosten



Bild 21: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 6, Übersicht, Blickrichtung: Süden



Bild 22: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 6, Übersicht, Blickrichtung: Nordosten



Bild 23: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 6, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 24: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 6, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 25: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 7, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 26: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 7, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 27: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 8, Übersicht, Blickrichtung: Osten



Bild 28: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 8, Detailaufnahme, Bohrgut in Probenbehältern



Bild 29: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 8, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 30: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 8, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 31: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 10, Übersicht, Blickrichtung: Nordostem



Bild 32: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 10, Übersicht, Blickrichtung: Osten



Bild 33: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 10, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 34: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 10, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 35: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 10, Detailaufnahme, Bohrgut in Probenbehältern



Bild 36: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 11, Übersicht, Blickrichtung: Norden



Bild 37: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 11, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 38: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 11, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 39: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 11, Detailaufnahme, Schurfloch



Bild 40: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 11, Detailaufnahme, Bohrgut



Bild 41: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 13, Übersicht, Blickrichtung: Westen



Bild 42: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 16, Übersicht, Blickrichtung: Westen



Bild 43: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 14, Übersicht, Blickrichtung: Süden



Bild 44: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 14, Detailaufnahme, Bohrgut in Probenbehältern



Bild 45: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 14, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 46: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 14, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 47: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 15, Übersicht, Blickrichtung: Nordosten



Bild 48: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 15, Übersicht, Blickrichtung: Südosten



Bild 49: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 15, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 50: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 15, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 51: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 17, Übersicht, Blickrichtung: Westen



Bild 52: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 17, Detailaufnahme, Blickrichtung: Osten



Bild 53: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 17, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 54: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 17, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 55: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 17, Detailaufnahme, Bohrgut in Probenbehältern



Bild 56: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 18, Übersicht, Blickrichtung: Osten/Südosten



Bild 57: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 18, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 58: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 18, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 59: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 18, Detailaufnahme, Bohrgut in Probenbehältern

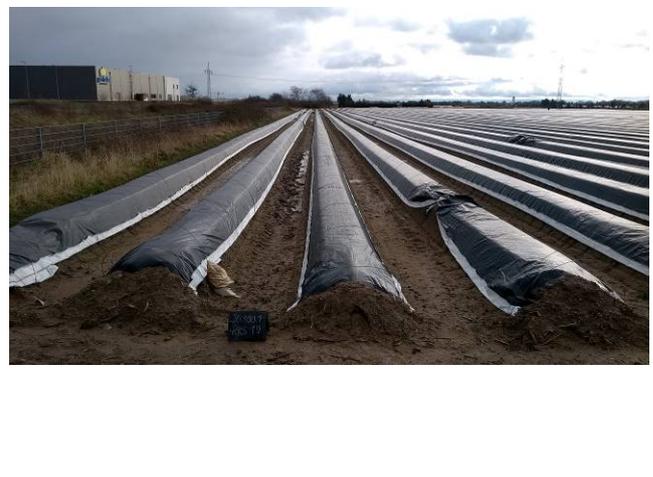


Bild 60: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 19, Übersicht, Blickrichtung: Osten



Bild 61: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 19, Detailaufnahme, Bohrgut in Probenbehältern



Bild 62: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 19, Übersicht, Blickrichtung: Westen



Bild 63: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 19, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 1



Bild 64: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., RKS 19, Detailaufnahme, Bohrgut in Bohrschappe Teil 2



Bild 65: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., Übersicht, Blickrichtung: Südwesten



Bild 66: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., Übersicht, Blickrichtung: Süden



Bild 67: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr.,  
Detailaufnahme, Suchschurf Wasserleitung



Bild 68: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., Laborfoto,  
BMP1



Bild 69: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., Laborfoto,  
BMP2



Bild 70: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., Laborfoto,  
BMP3



Bild 71: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., Laborfoto,  
BMP4



Bild 72: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., Laborfoto,  
BMP5



Bild 73: Lange Strahläcker, Neustadt/Weinstr., Laborfoto, BMP6



# ZEICHENERKLÄRUNG (EN ISO 14688-1 / DIN 4023)

## UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- BP Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
- BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
- DPL Rammsondierung leichte Sonde DIN 4094
- DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde DIN 4094
- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
- RKS Rammkernsondierung
- DS Drucksondierung nach DIN 4094
- GWM Grundwassermeßstelle

## PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

- Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
- Bohrprobe (Glas 0,7l)
  - Bohrprobe (Eimer 5l)
  - Sonderprobe
  - Verwachsene Bohrkernprobe
  - Grundwasser angebohrt
  - Grundwasser nach Bohrende
  - Ruhewasserstand
  - k.GW kein Grundwasser
- GU\* Bodengruppe aufgrund Laborergebnis
- GU\* Bodengruppe aufgrund Ansprache

## BODENARTEN

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

## FELSARTEN

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

## KORNGRÖßENBEREICH

- f fein
- m mittel
- g grob

## NEBENANTEILE (DIN 4022)

- ' schwach (<15%)
- /\* stark (>30%)

## KONSISTENZ

- brg  $\Rightarrow$  breiig
- stf | steif
- fst || fest
- wch  $>$  weich
- hfst | halbfest

## BODENKLASSE

Bkl. 3

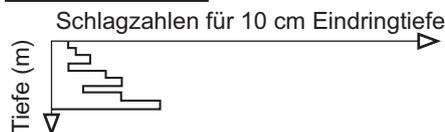
## FEUCHTIGKEIT

f  $\cup$  nass

## KLÜFTUNG

klü  $\leq$  klüftig  
klü  $\geq$  stark klüftig

## RAMMDIAGRAMM



## RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,52 cm	3,57 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	5,00 cm <sup>2</sup>	10,00 cm <sup>2</sup>	15,00 cm <sup>2</sup>
Gestängedurchmesser	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Rambärgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	20,0 cm	50,0 cm

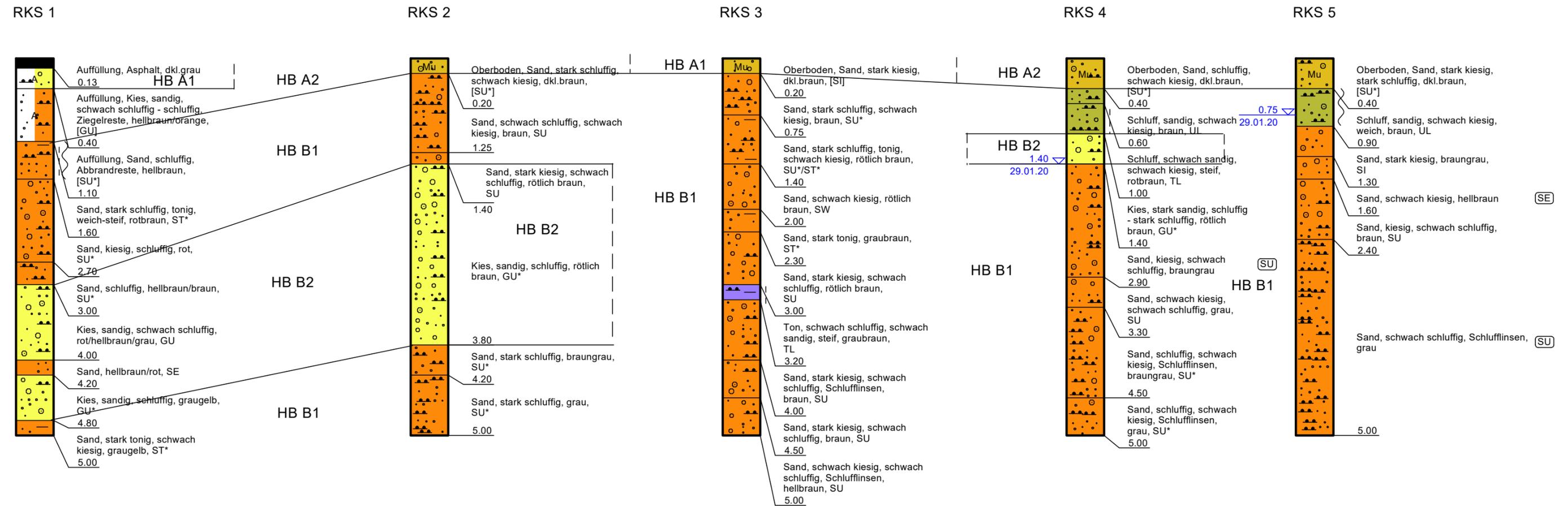
Bauvorhaben:

Bebauungsplan "Lange Strahlacker"

Planbezeichnung:

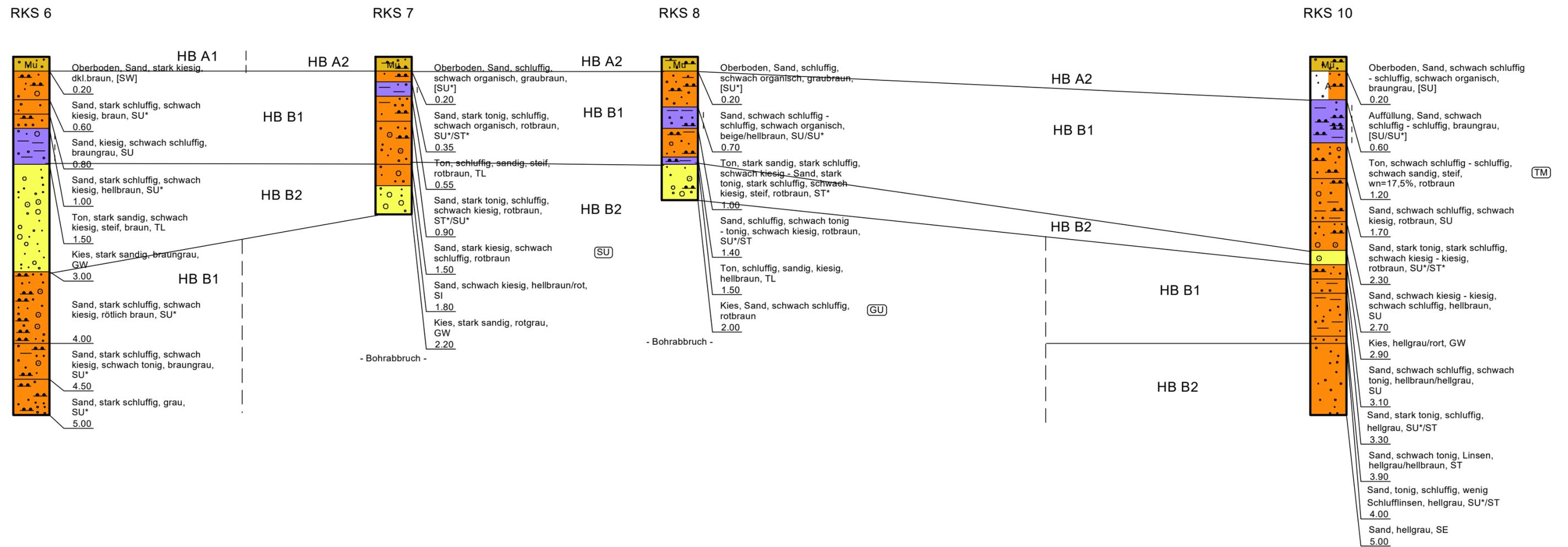
Legende:

Ingenieurgeologischer Schnitt  
mit Darstellung der Homogenbereiche  
M. 1:1000/50



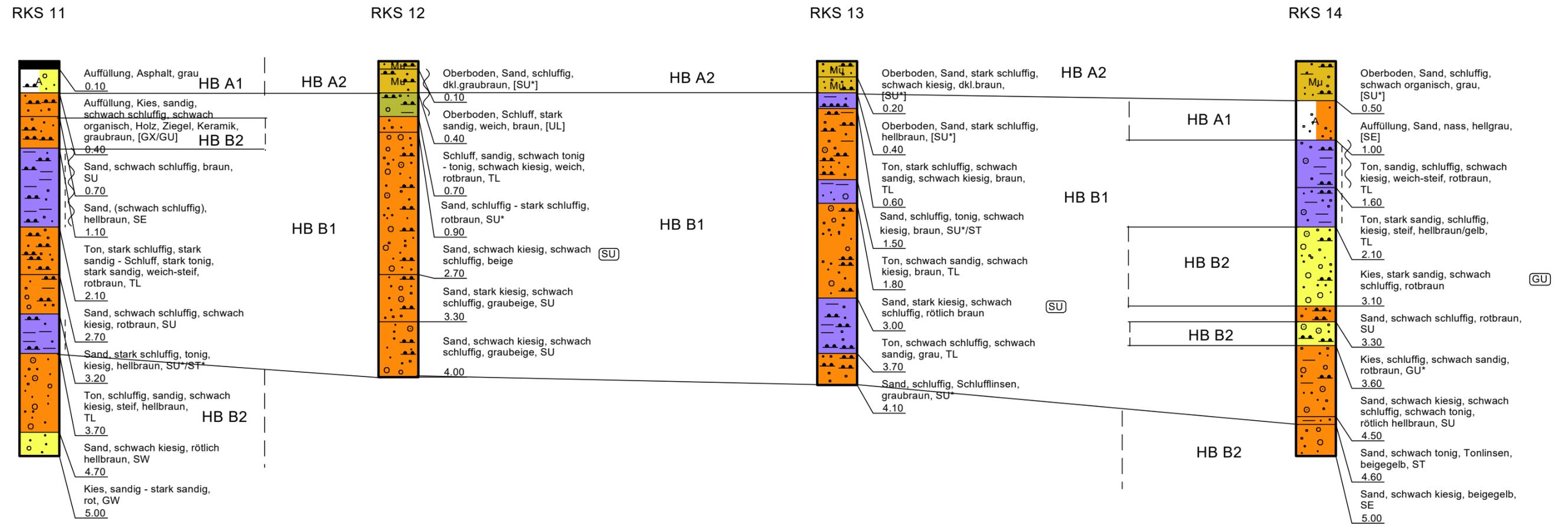


**Ingenieurgeologischer Schnitt**  
mit Darstellung der Homogenbereiche  
M. 1:1000/50



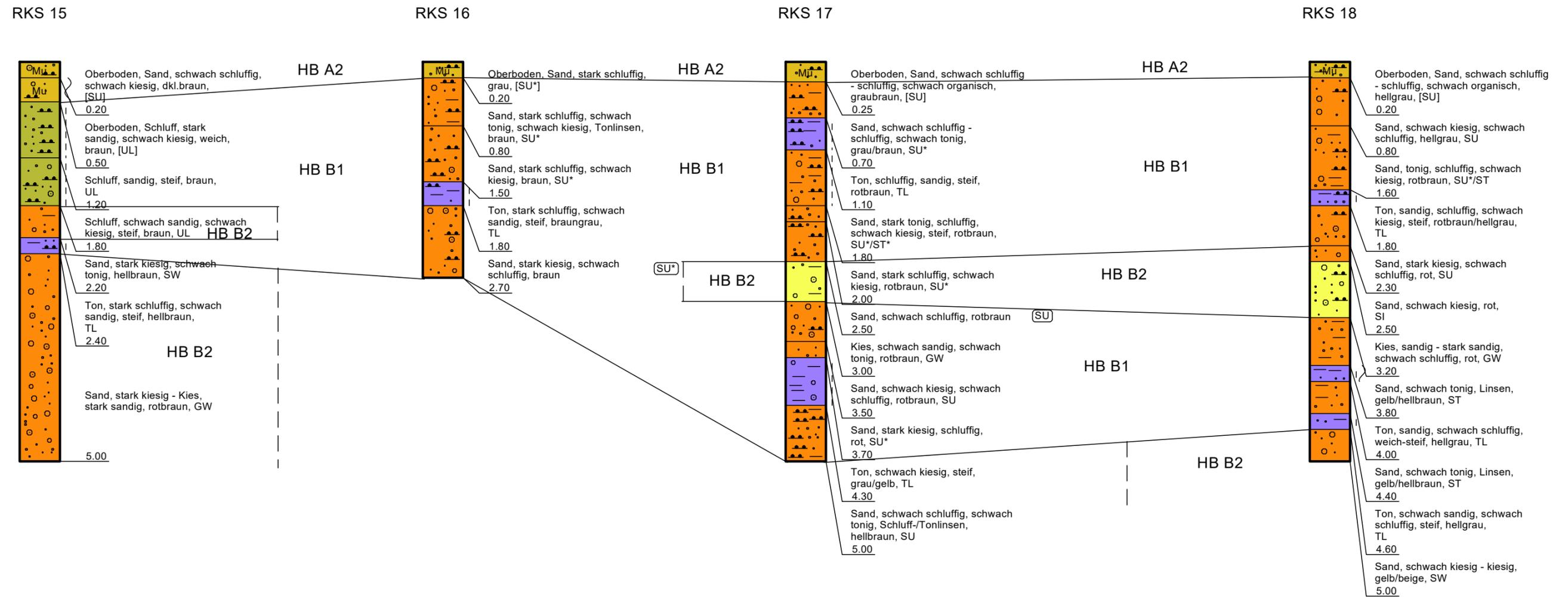


**Ingenieurgeologischer Schnitt  
mit Darstellung der Homogenbereiche  
M. 1:1000/50**





**Ingenieurgeologischer Schnitt  
mit Darstellung der Homogenbereiche  
M. 1:1000/50**

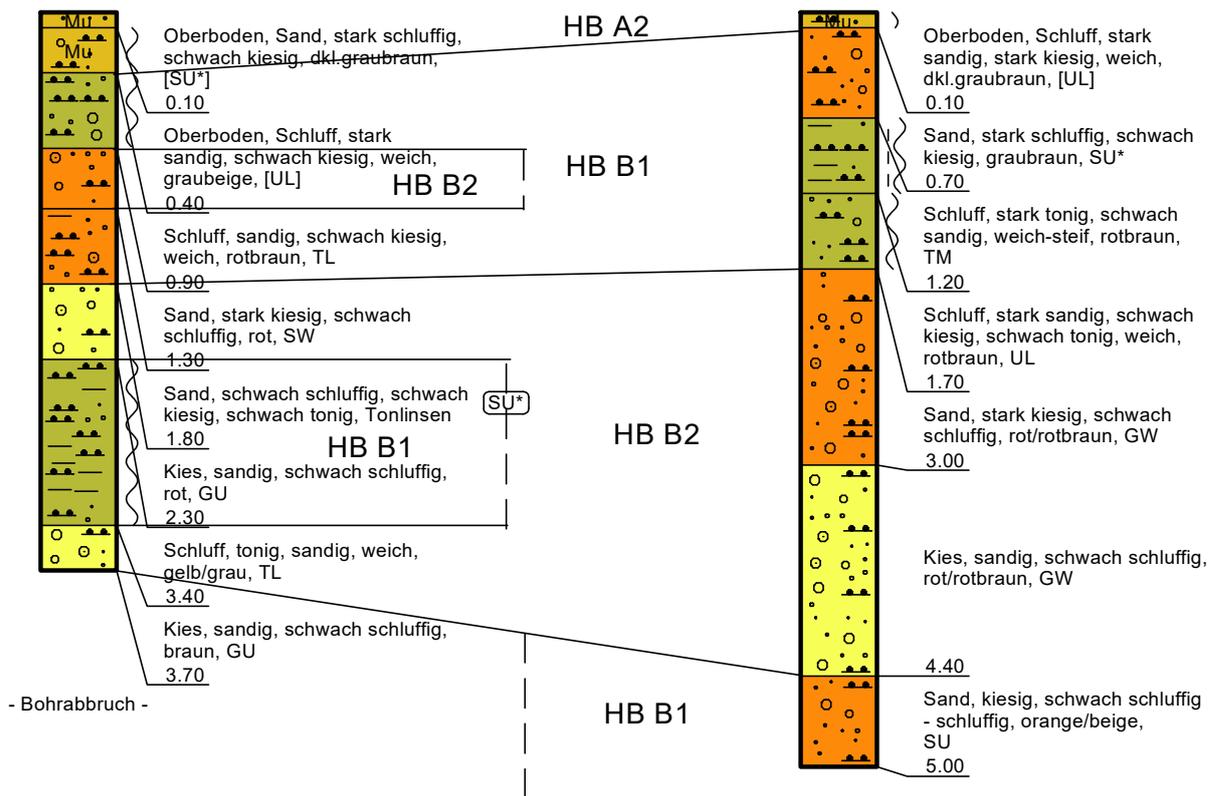




## Ingenieurgeologischer Schnitt mit Darstellung der Homogenbereiche M. 1:1000/50

RKS 19

RKS 20





HOMOGENBEREICHE / BODENSCHICHTEN						
Eigenschaften	Anmerkung	Kürzel [Einheit]	HB A1 (Auffüllungen)	HB A2 (Oberboden)	HB B1 (Schluffe, Tone, stark schluffige Sande)	HB B2 (gemischtkörnige Sande und Kiese)
Schichtnummer / Schichtkomplex	-	-	1	2	3	4
Bodengruppe nach DIN 18196	-	-	[SU], [SU*], [SU/SU*], [UL]	[GU], [GXGU]	SU, SU*, UL, TL, SU*/ST*, ST, TM, SU/SU*, ST/SU*	SW, GW, SE, SI, GU*, GU
Massenanteil Steine, Blöcke, und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1 <sup>1)</sup>	Steine (63 - 200 mm) Blöcke (200 - 630 mm) große Blöcke (> 630 mm)	[M.-%]	< 10 k.A. k.A.	< 10 k.A. k.A.	> 50 k.A. k.A.	< 10 k.A. k.A.
Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-1	in Worten	-	weich bis steif	n.b.	weich bis steif	n.b.
Plastizitätszahl nach DIN EN ISO 14688-1	in Worten	-	leicht plastisch	n.b.	leicht bis mittelpastisch	n.b.
bezogene Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2	-	l <sub>b</sub> [%]	mittel dicht 35 - 65	mittel dicht 35 - 65	mittel dicht bis dicht 35 - 85	mittel dicht bis dicht 35 - 85
Benennung Feis nach DIN EN ISO 14689-1	genetische Einheit, geologische Struktur etc.	-	-	-	-	-
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1	-	-	-	-	-	-
Trennflächenrichtung, -abstand und Gesteinskörperform nach DIN EN ISO 14689-1	Fallrichtung, Fallwinkel, Schicht- /Kluftflächenabstand	-	-	-	-	-

k. A. - keine Angabe

n. b. - nicht bestimmbar



---

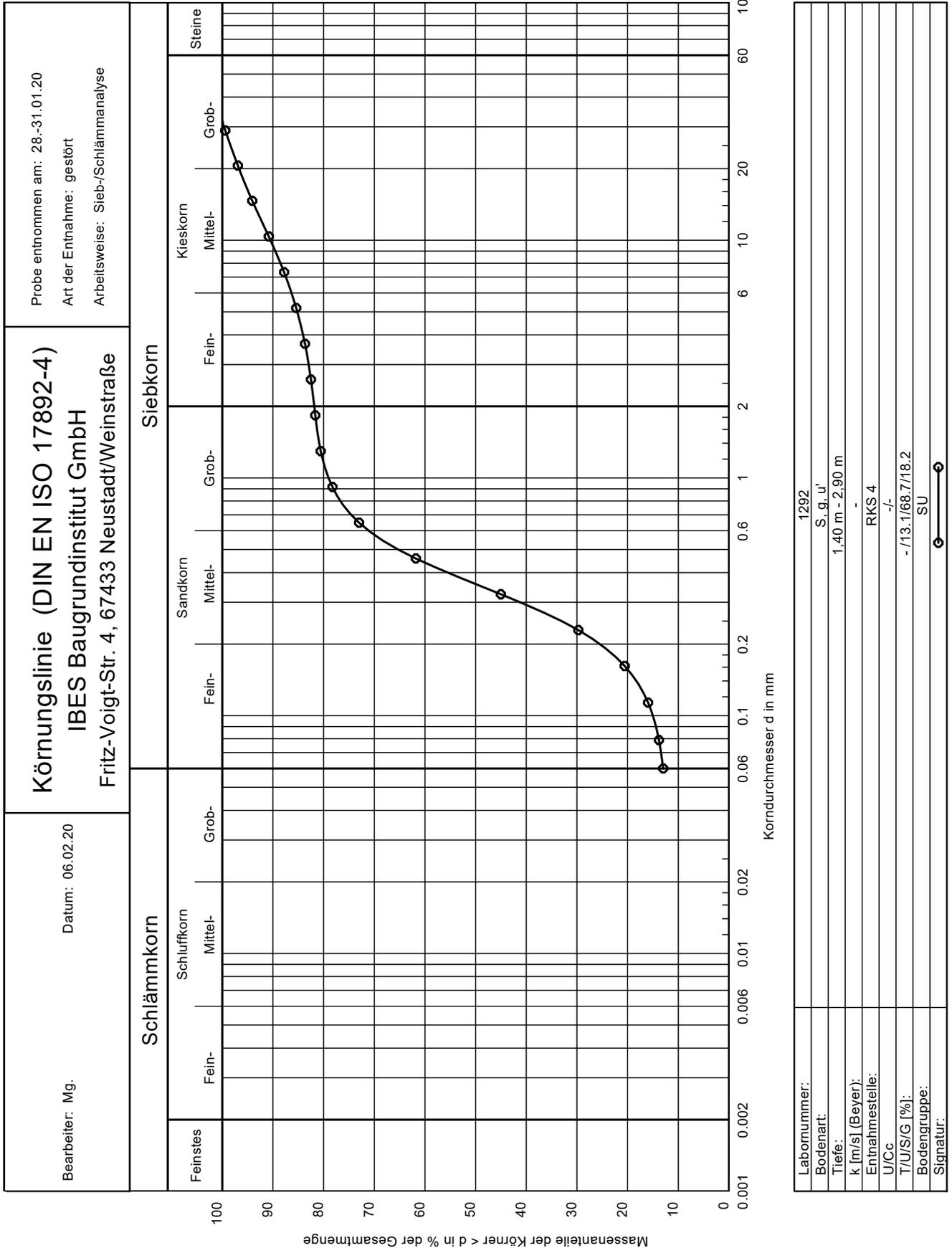
# **Ergebnisse der bodenmechanischen** **Laborversuche**

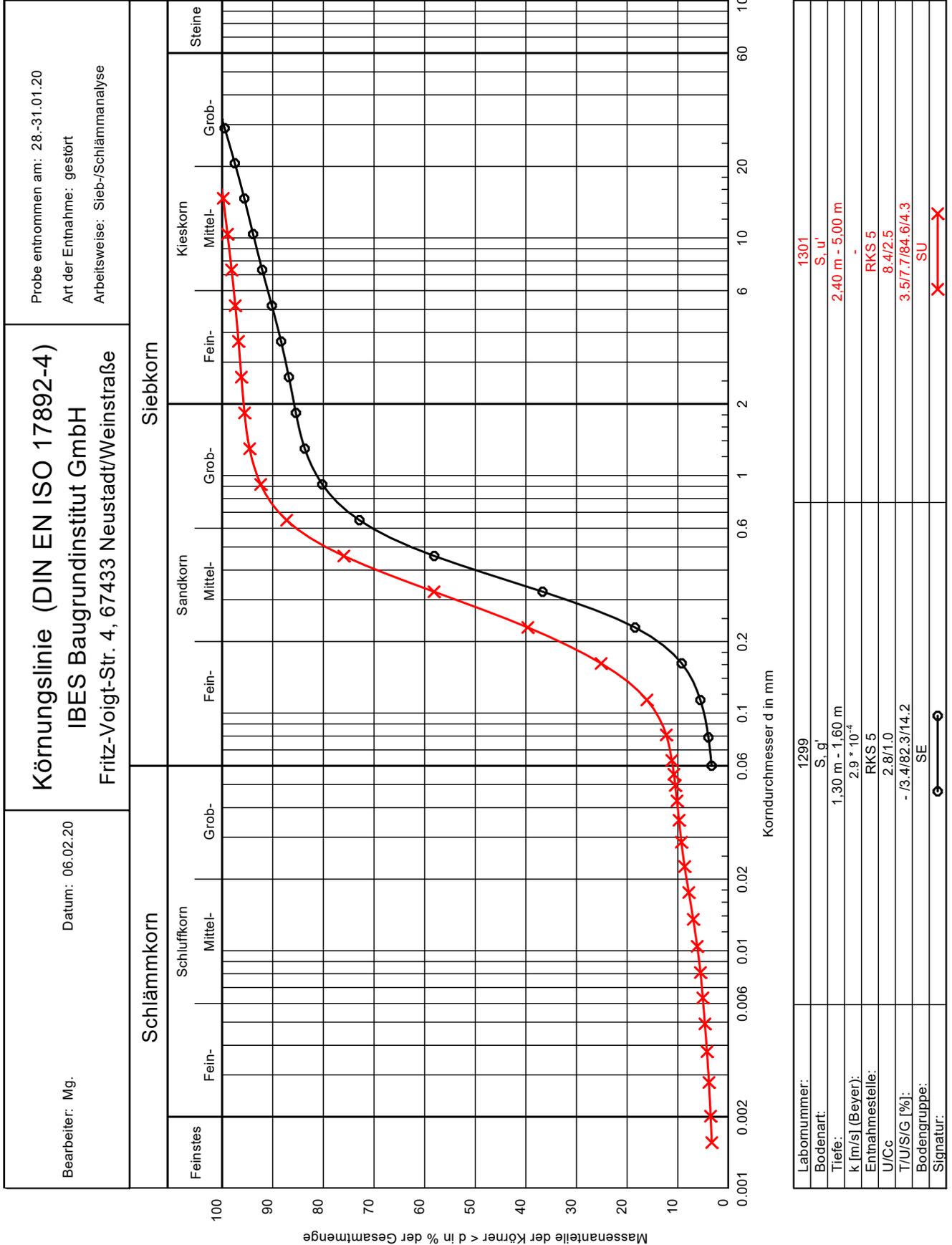
gefertigt von  
**IBES Baugrundinstitut GmbH**

Blatt 2 – 10: Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

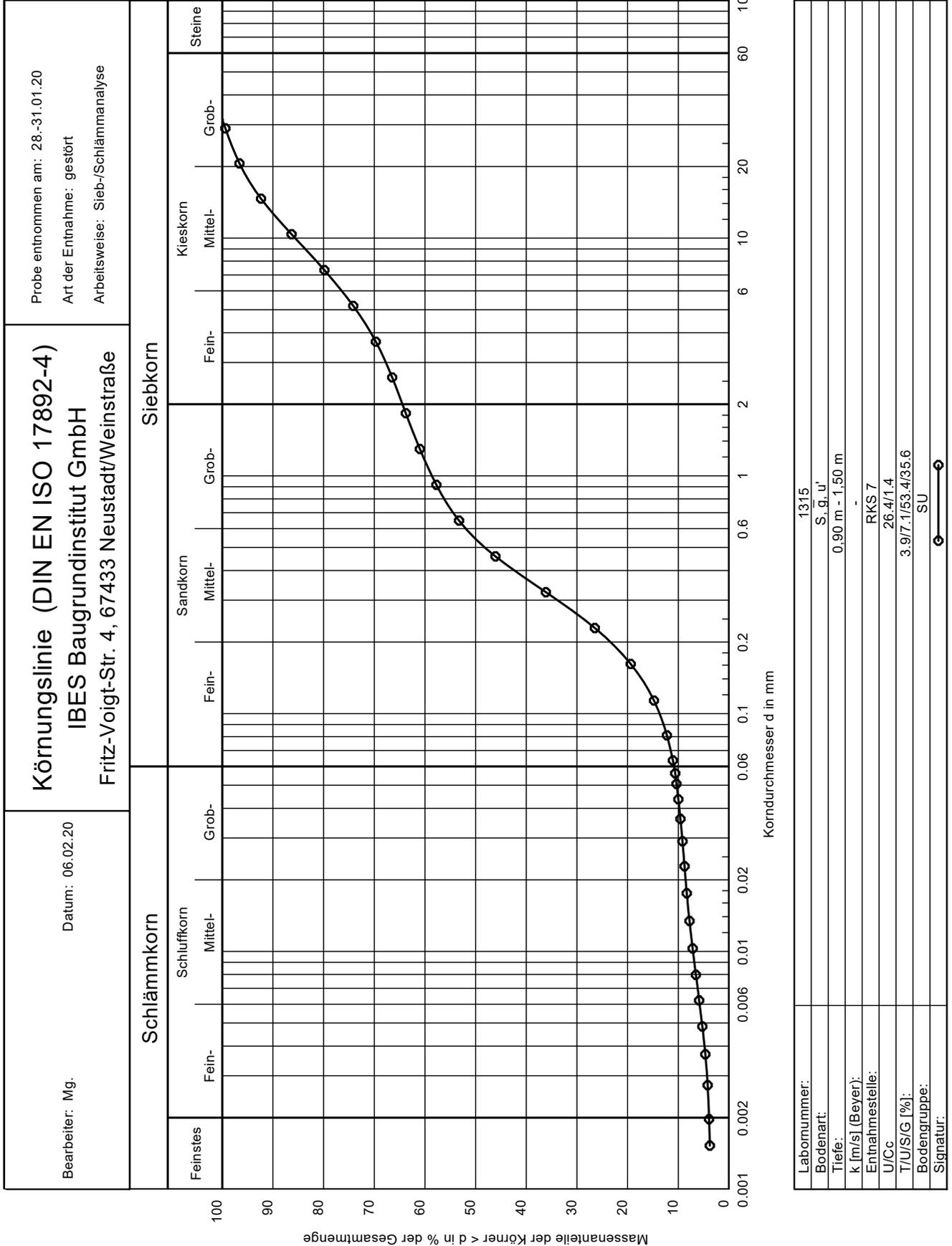
Blatt 11 – 12: Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

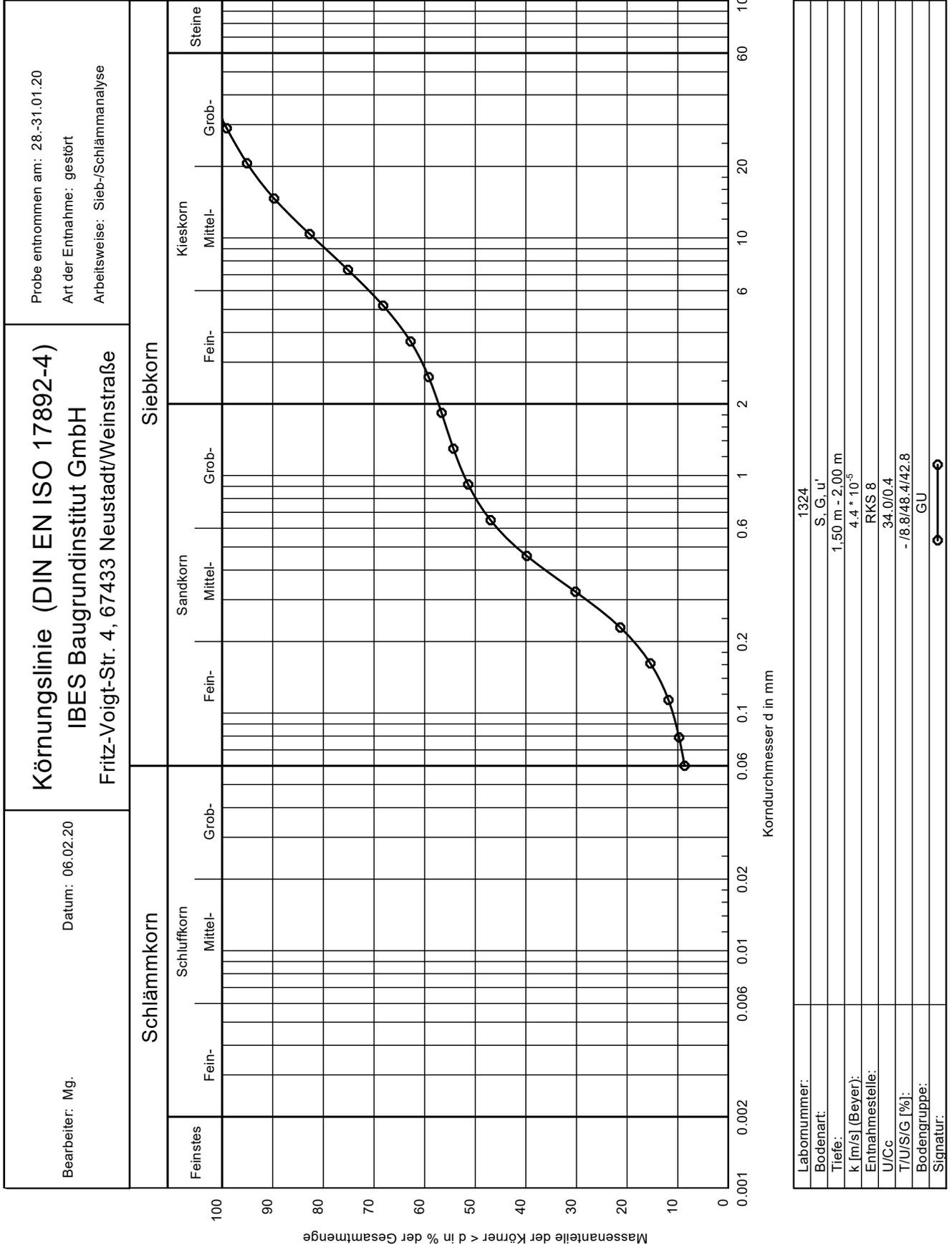
Blatt 13: Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1

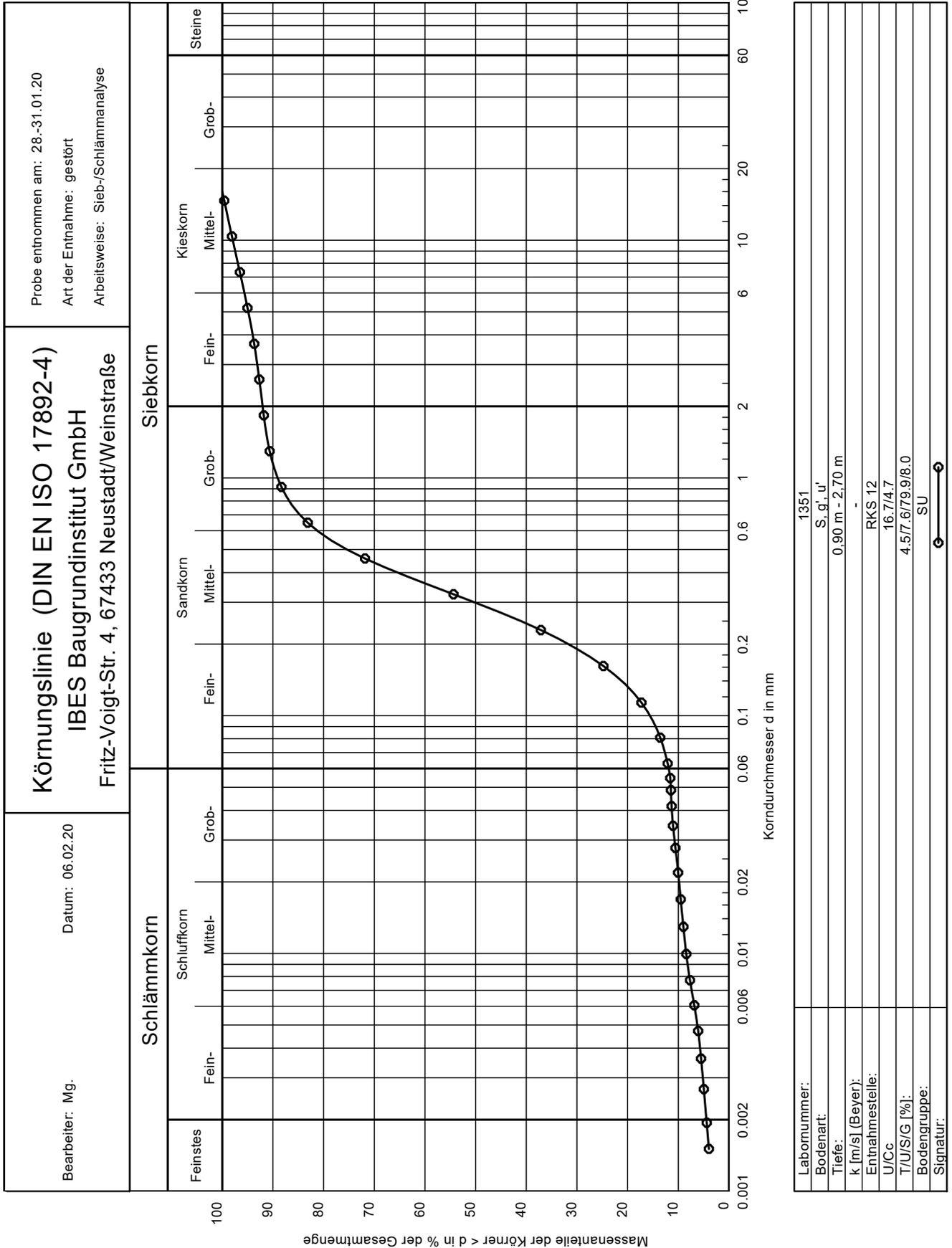


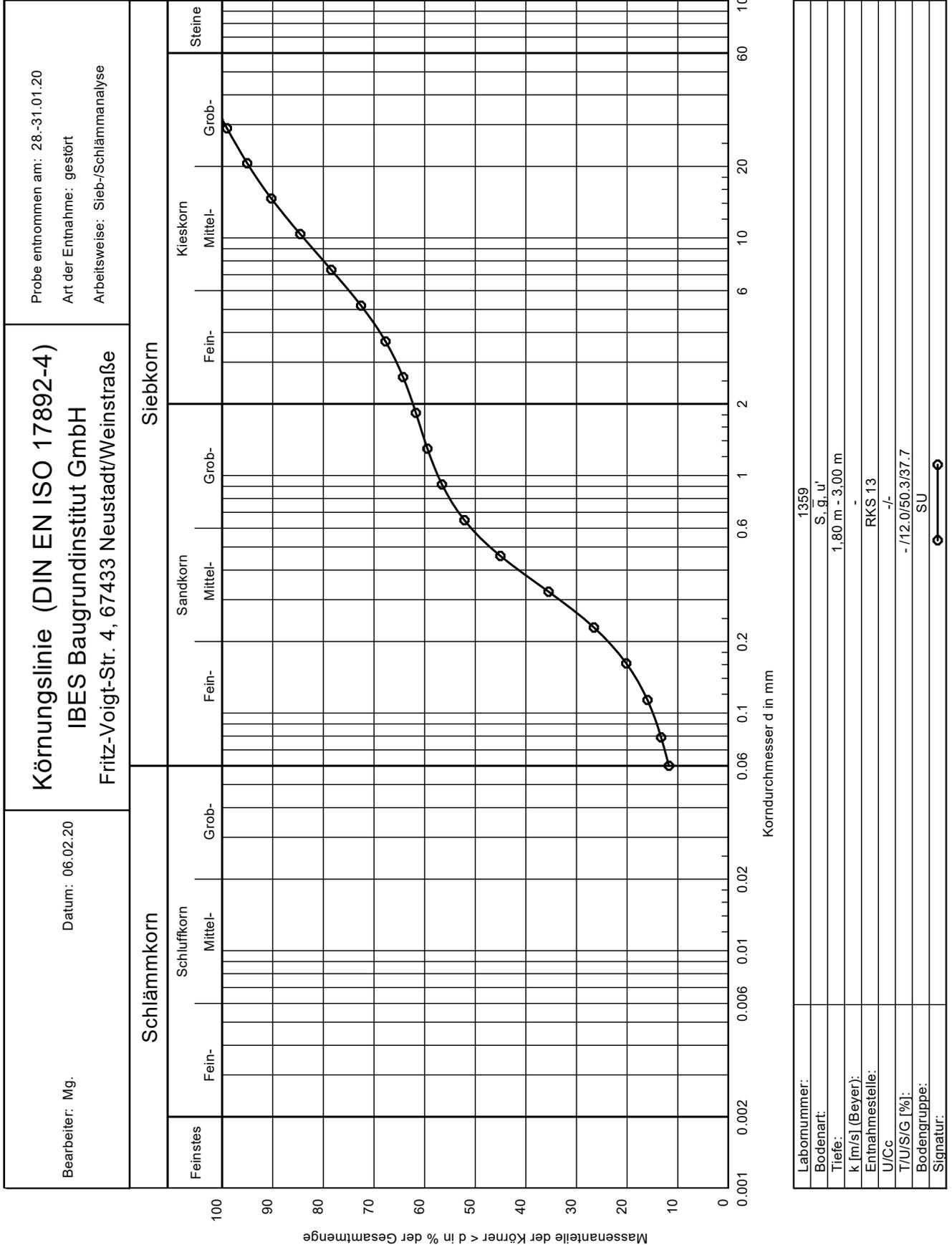


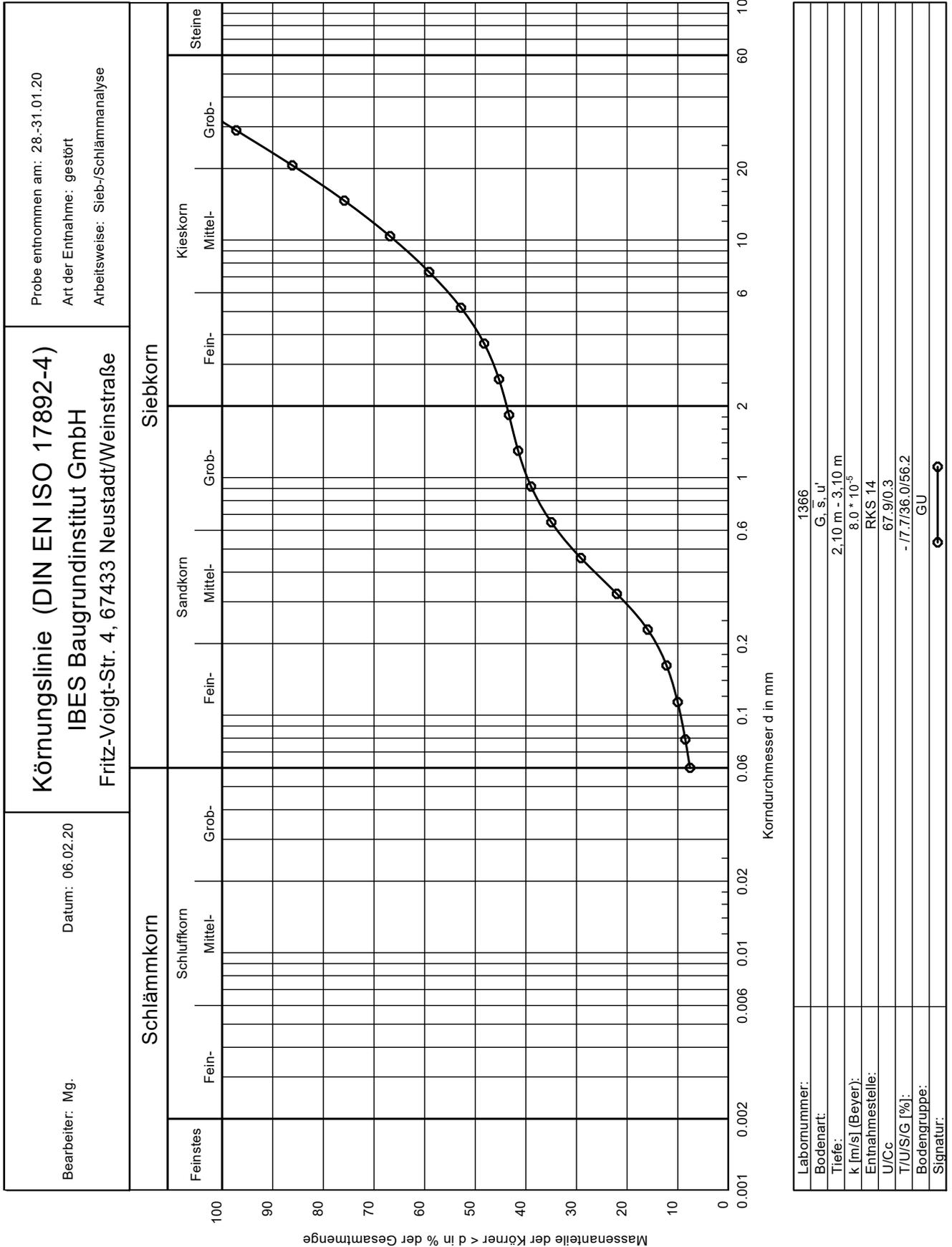
Labornummer:	1301
Bodenart:	S, u'
Tiefe:	2,40 m - 5,00 m
k [m/s] (Beyer):	-
Entnahmestelle:	RKS 5
U/Cc	8.4/2.5
T(U)/G [%]:	3.5/7.7/84.6/4.3
Bodengruppe:	SU
Signatur:	X — X

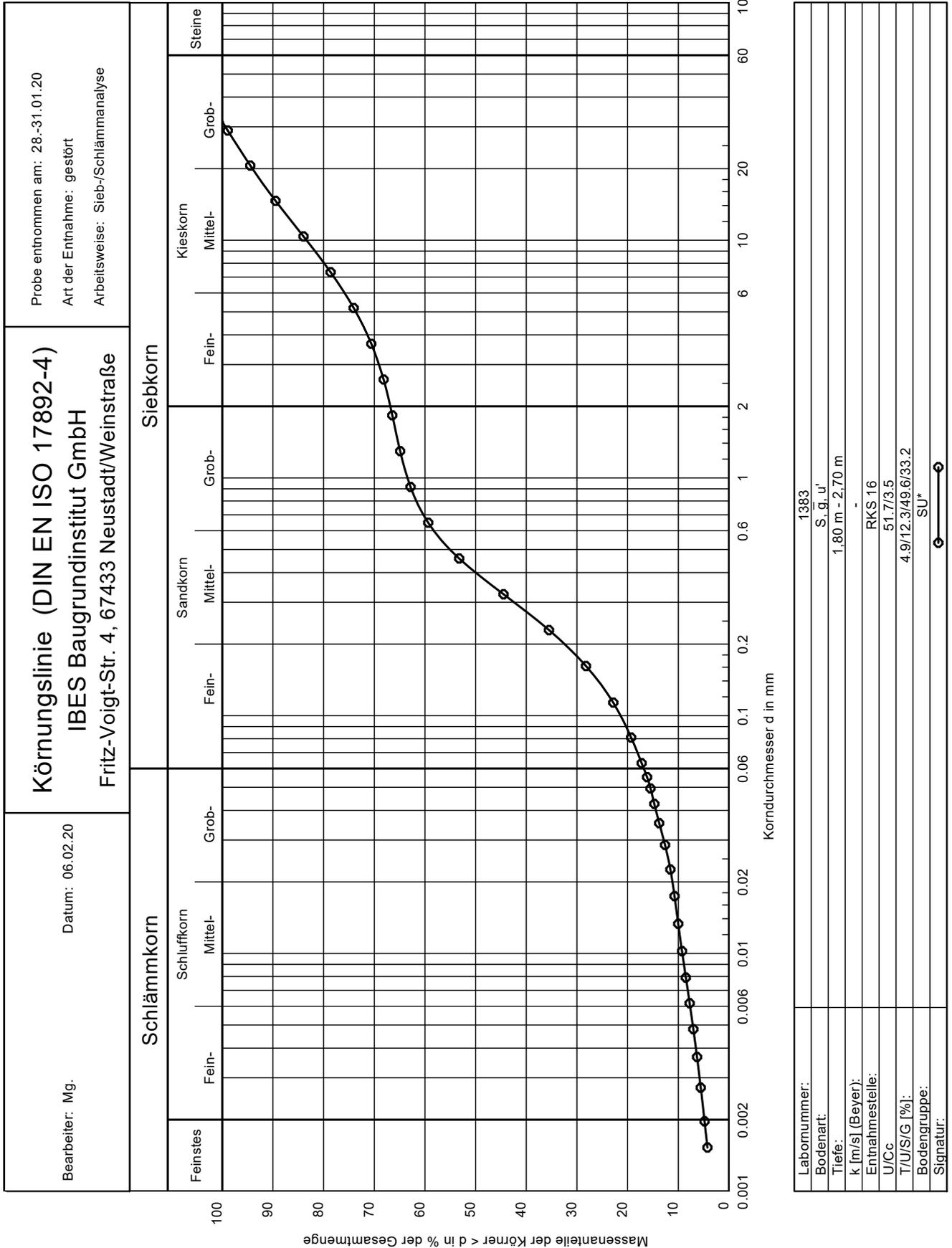


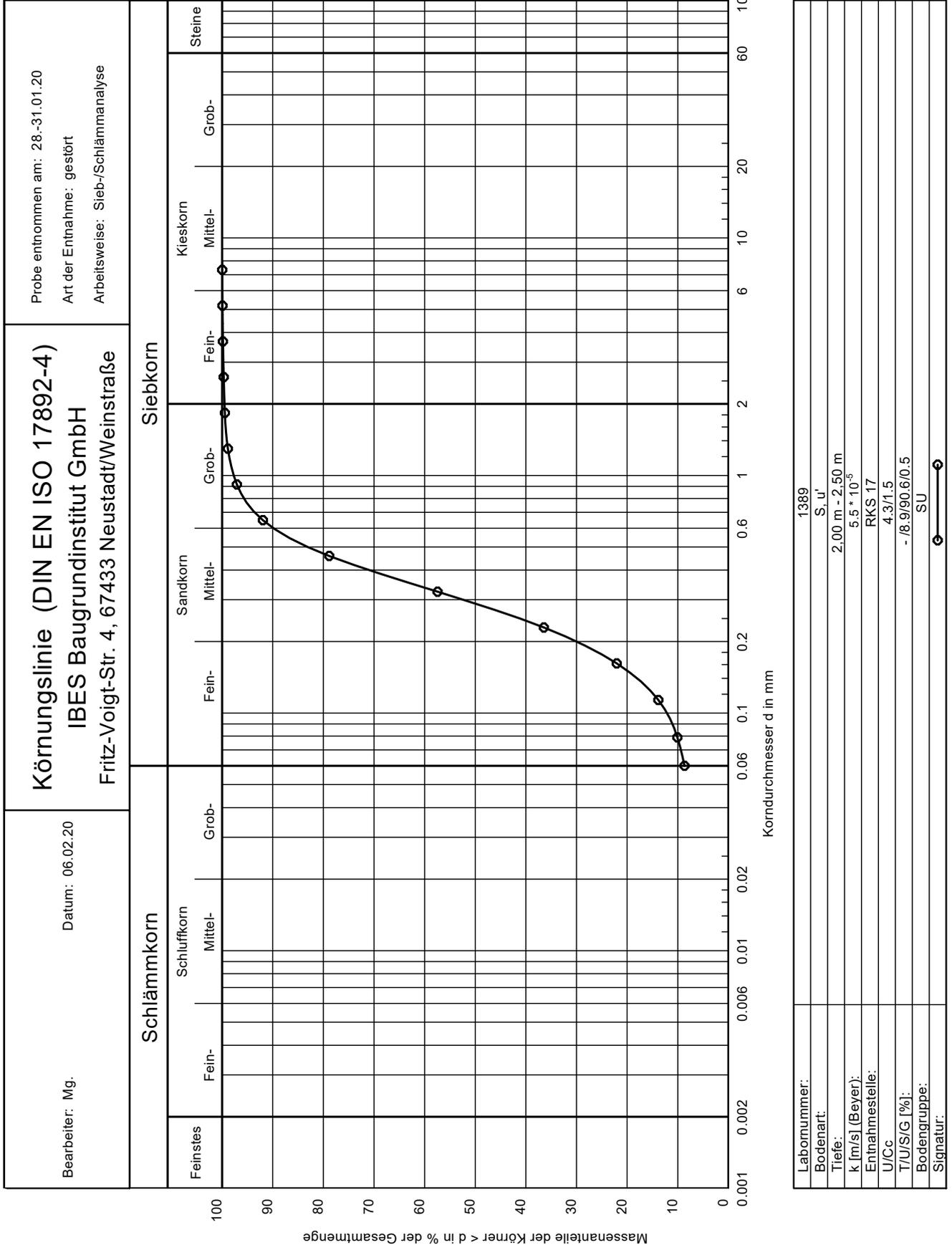


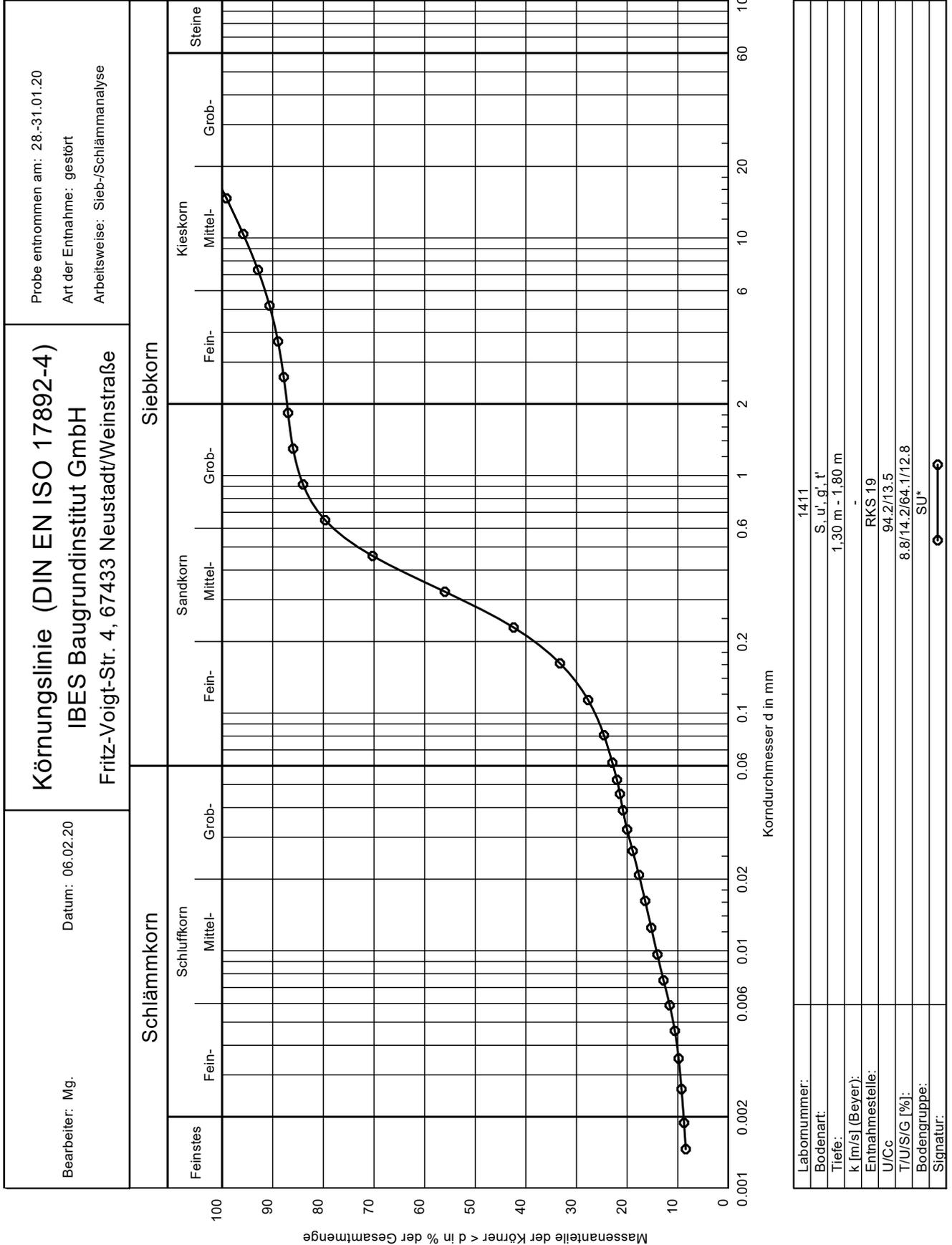












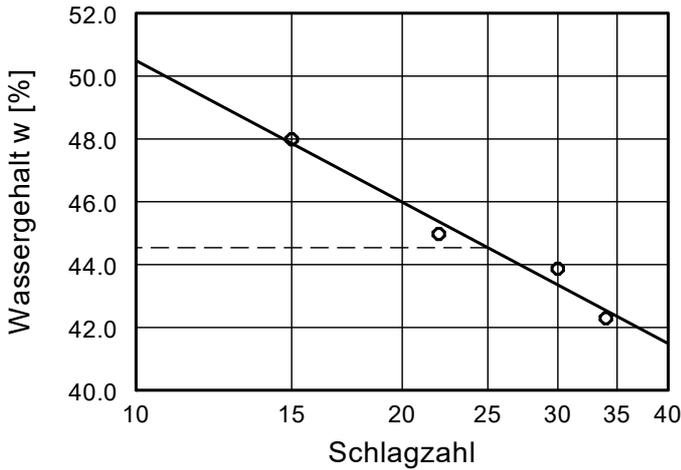


# Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

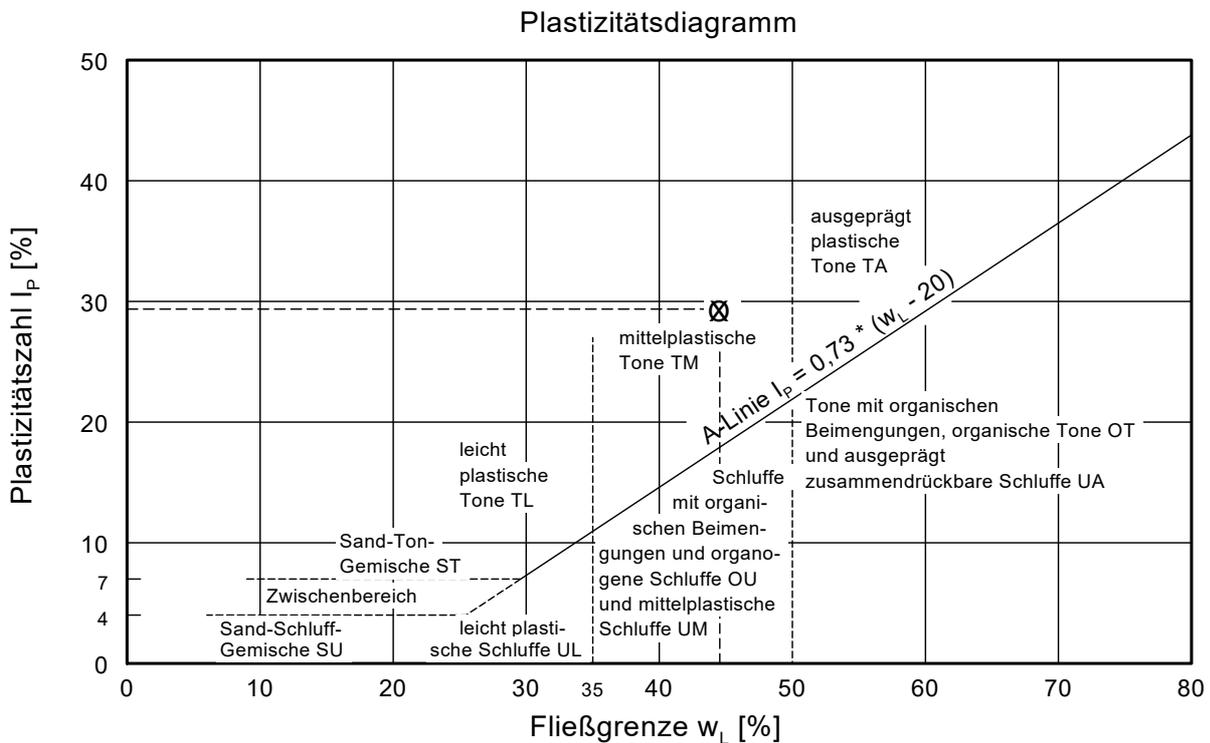
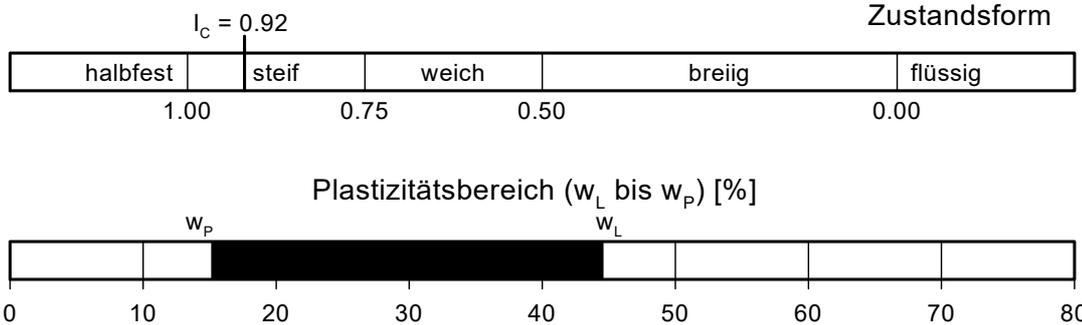
Labornummer: 1327  
 Entnahmestelle: RKS 10  
 Tiefe: 0,60 m - 1,20 m  
 Bodengruppe: TM  
 Art der Entnahme: gestört  
 Probe entnommen am: 28.-31.01.20

Bearbeiter: We.

Datum: 06.02.20



Wassergehalt $w =$	17.5 %
Fließgrenze $w_L =$	44.5 %
Ausrollgrenze $w_P =$	15.2 %
Plastizitätszahl $I_P =$	29.4 %
Konsistenzzahl $I_C =$	0.92





<b>Bestimmung des Wassergehaltes</b>							
durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1							
Projekt - Nr: 20.100.1				Entnahmeart: gestört			
Projekt:				Entnahme am: 28.-31.01.20			
Ausgf. durch: Ru.		Datum: 05.02.20		durch:			
Labornummer:	1327						
Entnahmestelle (km):	RKS 10						
Entnahmetiefe [m]:	0,6-1,2						
Behälter Nr.	4376						
Feuchte Probe + Behälter $m+m_b$ [g]	274,46						
Trock. Probe + Behälter $m_d + m_b$ [g]	248,76						
Behälter $m_b$ [g]	102,15						
Wasser $(m_a+m_b)-(m_d+m_b)=m_w$ [g]	25,7						
Trockene Probe $m_d$ [g]	146,61						
Wassergehalt $w=(m_w/m_d).100$ [%]	<b>17,53</b>						



---

**Ergebnisse der chemoanalytischen Untersuchungen**  
**- Prüfberichte -**

gefertigt von  
**AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg**

Blatt 2 – 19: Prüfbericht Boden (BMP 1 - 6)

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH  
FRITZ-VOIGT-STR. 4  
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 11.02.2020

Kundennr. 27014775

**PRÜFBERICHT 2981450 - 181123**

Auftrag **2981450 20.100.1 Bebauungsplan "Lange Strahläcker"**  
 Analysennr. **181123**  
 Probeneingang **06.02.2020**  
 Probenahme **29.01.2020**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **BMP1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Analyse in der Gesamtfraction</b>			
Trockensubstanz	%	°	DIN EN 14346 : 2007-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		DIN 38414-17 : 2017-01
<b>Königswasseraufschluß</b>			
Arsen (As)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,14<sup>x)</sup></b>	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

DOC-0-10248242-DE-P1

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 11.02.2020  
Kundennr. 27014775

**PRÜFBERICHT 2981450 - 181123**

Kunden-Probenbezeichnung **BMP1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		7,5	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	64	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	0,006	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 11.02.2020  
Kundennr. 27014775

## PRÜFBERICHT 2981450 - 181123

Kunden-Probenbezeichnung **BMP1**

Beginn der Prüfungen: 06.02.2020  
Ende der Prüfungen: 11.02.2020

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

Patricia Roßberg

**AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53**  
**patricia.rossberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH  
FRITZ-VOIGT-STR. 4  
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 11.02.2020

Kundennr. 27014775

## PRÜFBERICHT 2981450 - 181124

Auftrag **2981450 20.100.1 Bebauungsplan "Lange Strahläcker"**  
 Analysennr. **181124**  
 Probeneingang **06.02.2020**  
 Probenahme **29.01.2020**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **BMP2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	89,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC) %	0,37	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	10	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	16	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	12	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	7,7	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	10	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl) mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn) mg/kg	25,8	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA) mg/kg</b>	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 11.02.2020  
Kundennr. 27014775

**PRÜFBERICHT 2981450 - 181124**

Kunden-Probenbezeichnung **BMP2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		7,4	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	29	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 11.02.2020  
Kundennr. 27014775

## PRÜFBERICHT 2981450 - 181124

Kunden-Probenbezeichnung **BMP2**

Beginn der Prüfungen: 06.02.2020  
Ende der Prüfungen: 11.02.2020

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

A handwritten signature in blue ink that reads "Patricia Rossberg".

**AGROLAB Labor GmbH, Patricia Rossberg, Tel. 08765/93996-53**  
**patricia.rossberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH  
FRITZ-VOIGT-STR. 4  
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 11.02.2020

Kundennr. 27014775

**PRÜFBERICHT 2981450 - 181125**

Auftrag **2981450 20.100.1 Bebauungsplan "Lange Strahläcker"**  
 Analysennr. **181125**  
 Probeneingang **06.02.2020**  
 Probenahme **29.01.2020**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **BMP3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	88,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,12	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	16	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	12	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	26	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	9,4	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	19	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	31,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

DOC-0-10248242-DE-P7

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 11.02.2020  
Kundennr. 27014775

**PRÜFBERICHT 2981450 - 181125**

Kunden-Probenbezeichnung **BMP3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		7,3	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	43	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	3,6	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 11.02.2020  
Kundennr. 27014775

## PRÜFBERICHT 2981450 - 181125

Kunden-Probenbezeichnung **BMP3**

Beginn der Prüfungen: 06.02.2020  
Ende der Prüfungen: 11.02.2020

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

A handwritten signature in blue ink that reads 'Patricia Rossberg'.

**AGROLAB Labor GmbH, Patricia Rossberg, Tel. 08765/93996-53**  
**patricia.rossberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH  
FRITZ-VOIGT-STR. 4  
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 11.02.2020

Kundennr. 27014775

**PRÜFBERICHT 2981450 - 181126**

Auftrag **2981450 20.100.1 Bebauungsplan "Lange Strahläcker"**  
 Analysennr. **181126**  
 Probeneingang **06.02.2020**  
 Probenahme **29.01.2020**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **BMP4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° <b>92,1</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg	<b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<b>11</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	<b>7,5</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>12</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>5,7</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>12</b>	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	<b>0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	<b>20,7</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039: 2005-01
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 11.02.2020  
Kundennr. 27014775

**PRÜFBERICHT 2981450 - 181126**

Kunden-Probenbezeichnung **BMP4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		8,9	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	43	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	2,1	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 11.02.2020  
Kundennr. 27014775

## PRÜFBERICHT 2981450 - 181126

Kunden-Probenbezeichnung **BMP4**

Beginn der Prüfungen: 06.02.2020

Ende der Prüfungen: 10.02.2020

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

A handwritten signature in blue ink that reads "Patricia Roßberg".

**AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53**  
**patricia.rossberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH  
FRITZ-VOIGT-STR. 4  
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 11.02.2020

Kundennr. 27014775

**PRÜFBERICHT 2981450 - 181127**

Auftrag **2981450 20.100.1 Bebauungsplan "Lange Strahläcker"**  
 Analysennr. **181127**  
 Probeneingang **06.02.2020**  
 Probenahme **29.01.2020**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **BMP5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	89,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,1	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	11	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	9,2	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	22	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	7,3	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	15	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	24,8	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 11.02.2020  
Kundennr. 27014775

**PRÜFBERICHT 2981450 - 181127**

Kunden-Probenbezeichnung **BMP5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		7,5	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	32	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	2,7	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 11.02.2020  
Kundennr. 27014775

## PRÜFBERICHT 2981450 - 181127

Kunden-Probenbezeichnung **BMP5**

Beginn der Prüfungen: 06.02.2020  
Ende der Prüfungen: 11.02.2020

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

A handwritten signature in blue ink that reads "Patricia Roßberg".

**AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53**  
**patricia.rossberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH  
FRITZ-VOIGT-STR. 4  
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 11.02.2020

Kundennr. 27014775

## PRÜFBERICHT 2981450 - 181128

Auftrag **2981450 20.100.1 Bebauungsplan "Lange Strahläcker"**  
 Analysennr. **181128**  
 Probeneingang **06.02.2020**  
 Probenahme **29.01.2020**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **BMP6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	92,9	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,1	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	8,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	5,4	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	12	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	4,6	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	11	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	16,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 11.02.2020  
Kundennr. 27014775

## PRÜFBERICHT 2981450 - 181128

Kunden-Probenbezeichnung **BMP6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		7,4	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	12	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 11.02.2020  
Kundennr. 27014775

## PRÜFBERICHT 2981450 - 181128

Kunden-Probenbezeichnung **BMP6**

Beginn der Prüfungen: 06.02.2020  
Ende der Prüfungen: 10.02.2020

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

Patricia Roßberg

**AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53**  
**patricia.rossberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

