

IBES Baugrundinstitut GmbH

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen



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

Hydrogeologisches Gutachten

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

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle
nach RAP Stra, Fachgebiet A3, I3

Projekt: Erschließung Neubaugebiet Lachener Weg / Sägmühlenweg
in Haßloch

Auftraggeber: Gemeindeverwaltung Haßloch
Rathausplatz 1
67454 Haßloch

Auftrag vom: 29.03.2017

IBES-Projekt-Nr.: 17.223.1

**Ort und Datum
des Gutachtens:** Neustadt / Weinstr., 29.05.2017 ml/kn-gr

Dieser Bericht umfasst 29 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





Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Vorgang	- 3 -
2	Unterlagen	- 3 -
3	Baugelände und Baumaßnahme	- 3 -
4	Geologische und hydrogeologische Baugrundverhältnisse	- 4 -
4.1	Regionale Geologie	- 4 -
4.2	Baugrundaufschlüsse	- 4 -
4.3	Hydrogeologische Verhältnisse	- 4 -
5	Versickerung von Niederschlagswasser	- 5 -
5.1	Versickerungseignung der anstehenden Böden	- 5 -
5.1.1	Maximaler Grundwasserstand	- 5 -
5.1.2	Durchlässigkeitsbeiwerte	- 5 -
5.2	Mögliche Anlagen für die Versickerung von Niederschlagswasser	- 8 -
5.2.1	Mögliche Versickerung in einer Versickerungsmulde	- 8 -
5.3	Hinweise zur Errichtung von Versickerungsanlagen	- 9 -
6	Schlussbemerkungen	- 10 -

Anlagenverzeichnis

1	Auszug aus der top. Karte, Blatt 6615 Haßloch, M.: 1:25.000, 2008 (1 Blatt)
2	Lageplan mit Erkundungspunkten, M. 1:2000 (1 Blatt)
3	Fotodokumentation (3 Blatt)
4	Legende, Bohrprofile, M. 1:50 (9 Blatt)
5	Bestimmung der Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 (5 Blatt)



1 Vorgang

Die Gemeinde Haßloch plant auf einer Fläche von 85.000 m² die Erschließung des Baugebietes Lachener Weg / Sägmühlenweg.

Im vorliegenden, hydrogeologischen Gutachten werden Angaben gemacht, inwiefern eine natürliche Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers im Bereich des Baugebietes erfolgen kann. Für die Eignungsbewertung sind in dieser Hinsicht die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse von Bedeutung.

Zur Beurteilung der Versickerungseignung der Böden innerhalb der betreffenden Fläche wurde die IBES Baugrundinstitut GmbH am 29.03.2017 von Herrn Strömer, Gemeindeverwaltung Haßloch, mit der Ausarbeitung eines hydrogeologischen Gutachtens beauftragt.

2 Unterlagen

Neben den einschlägigen Vorschriften und Richtlinien standen für die Ausarbeitung des Berichtes folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Topographische Karte, Blatt 6615 Haßloch, M. 1:25.000, 2008
- [2] Geologische Übersichtskarte CC 7110, Mannheim, M. 1:200.000, Hannover 1986
- [3] Lageplan des Baugebietes „Lachener Weg / Sägmühlenweg“, Gemeindeverwaltung Haßloch, M. 1:2000, per Mail am 28.04.2017
- [4] Arbeitsblatt DWA-A 138 (April 2005) „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“
- [5] Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung, Rhein-Neckar-Raum, Fortschreibung 1983-1998

3 Baugelände und Baumaßnahme

Das Baugelände befindet sich am südlichen Ortsrand von Haßloch, bzw. nord-östlich vom Industriegebiet Haßloch zwischen dem Lachener Weg im Westen und dem Sägmühlenweg Osten.

Den Planunterlagen [3] zufolge umfasst die Baugebietsfläche ca. 85.000 m².

Das Gelände wird in östlicher bzw. in nördlicher Richtung vom „Krummen Graben“ durchzogen.

Die Geländehöhen an den Erkundungspunkten wurden zwischen 112,91 mNN bei BS 8 und 114,39 mNN bei BS 1 eingemessen.

Das Baugelände ist unbefestigt und zum Zeitpunkt der Erkundung Knie- bis Hüfthoch bewachsen.



4 Geologische und hydrogeologische Baugrundverhältnisse

4.1 Regionale Geologie

Die Gemeinde Haßloch und somit das Baugelände liegt im Vorderpfälzer Tiefland im Bereich des Speyerbachschwemmfächers auf der randlichen Grabenscholle. Die oberflächennahen Bodenschichten sind hier von pleistozänen, fluviatilen Ablagerungen bestehend aus lehmigen Sanden bis sandigen Lehmen (z.T. humos und/oder kiesig) geprägt. Stellenweise werden die fluviatil abgelagerten Sedimente von äolisch abgelagertem Löss überdeckt. Unterhalb der pleistozänen Ablagerung folgen Schichten des Jungtertiärs.

4.2 Baugrundaufschlüsse

Die Beurteilung der Baugrundverhältnisse im Bereich der geplanten Maßnahme erfolgt auf Grundlage von 8 Rammkernsondierungen (BS 1 bis BS 8), die am 04. und 05.05.2017 zur Erkundung der Bodenverhältnisse abgeteuft wurden. Die Lage der Erkundungspunkte ist in Anlage 2 dargestellt.

Das Bohrgut aus den Rammkernsondierungen wurde fotografiert, beprobt, und nach geologisch-bodenmechanischen Gesichtspunkten und visuell-manuellen Verfahrensmerkmalen angesprochen.

Aus den Bohrschuppen wurden insgesamt 50 strukturgestörte Bodenproben gewonnen. An repräsentativen Bodenproben wurde die Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 (2 x Siebanalyse, 3 x kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse) durchgeführt (Anlage 5).

Die Ergebnisse der Kleinbohrungen sind in der Anlage 4 in Form von Bohrprofilen dargestellt.

Als erste Bodenschicht wurde an allen Erkundungspunkten Oberboden mit einer Mächtigkeit von ca. 0,40 m angetroffen. Unterhalb des Oberbodenhorizontes folgen Sand-Kies- bzw. Kies-Sand-Gemische mit unterschiedlichen hohen Feinkornanteilen, welche bis in Tiefen zwischen 1,0 m (BS 2) und 2,10 m (BS 8) reichen. Diese Böden sind nach DIN 18196 den Bodengruppen SW, GW, SU, GU, SU* und GU* zuzuordnen. Darunter folgen größtenteils bindige Böden mit hohem Feinkornanteil (SU*, TL, TM und TM-TA) von weich-steifer bis steif-halbfester Konsistenz. Unterlagert werden diese bindigen Böden wiederum von Sanden mit mengenmäßig veränderlichen Feinkorn- und Kieskomponenten (Bodengruppen: SE, SW, SU, SU* und ST). Punktuell (BS 1, BS 5, BS 6 und BS 7) werden diese von bindigen Schichten (TL-TM und TM) weicher bis steifer Konsistenz durchzogen bzw. unterlagert. Vereinzelt wurden in den bindigen Schichten ab ca. 5,5 m organische Komponenten bzw. Torf festgestellt.

4.3 Hydrogeologische Verhältnisse

In den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen wurden Grundwasserstände von 1,80 m (BS 2 und BS 6) bis 2,40 m (BS 8) unter Geländeoberkante (GOK) festgestellt.

In der näheren Umgebung befindet sich keine Grundwassermessstelle deren Daten sich auf das Untersuchungsgebiet übertragen lassen. Aufgrund dessen kann der maximale Grundwasserstand nur anhand von den in den Bohrlöchern gemessenen Wasserständen bzw. von [5] abgeschätzt werden.



Nach [5] ergibt sich durch Interpolation der Grundwassergleichen ein Grundwasserstand von ca. 111,5 mNN. Zeitpunkt der Erhebung der Grundwasserdaten war der 1. Oktober 1990. Aufgrund des Erhebungszeitpunktes ist von mittleren Grundwasserständen auszugehen. Unter Berücksichtigung der verfügbaren Angaben und Informationen ist von einem mittleren höchsten Bemessungsgrundwasserstand (Bemessungs - MHGW) zwischen 1,4 m (BS 2 und BS 6) und 2,0 m (BS 8) unter GOK bzw. zwischen 110,91 mNN und 111,97 mNN auszugehen.

In BS 4, BS 5, BS 6 und BS 8 liegen zudem teilgespannte Grundwasserverhältnisse vor.

Weiterhin ist im Baufeld mit Schicht- und Stauwasser zu rechnen.

5 Versickerung von Niederschlagswasser

Aus umwelttechnischen Gründen wird angestrebt, das anfallende Niederschlagswasser in eine Versickerungsanlage einzuleiten und kontrolliert zu versickern. Daher wurden Laboruntersuchungen zur Bestimmung der Korngrößenverteilungen und Beurteilung der Durchlässigkeiten des Baugrundes ausgeführt.

Nach dem aktuellen Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (2005) kommen für Versickerungsanlagen Lockergesteine in Frage, deren k_f -Werte im Bereich von 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s liegen.

Durch die Angabe eines unteren Richtwertes wird gewährleistet, dass die sich rechnerisch ergebenden Einstauzeiten auf ca. 1 Tag begrenzt werden, um anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Bodenzone zu vermeiden.

Eine weitere Anforderung gemäß ATV - Arbeitsblatt ist die Existenz eines mindestens 0,10 m mächtigen Oberbodens bei guter Reinigungsleistung des Unterbodens bzw. von 0,20 m bei geringer Reinigungsleistung des Unterbodens mit pH-Werten von 6 - 8 zur Sicherstellung der Pufferwirkung gegenüber den im Niederschlagswasser anfallenden Schadstoffen.

5.1 Versickerungseignung der anstehenden Böden

5.1.1 Maximaler Grundwasserstand

Gemäß ATV - Arbeitsblatt 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.

Wie in Kapitel 4.3 erläutert, wird der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) wird zwischen 1,4 m unter GOK (BS 2 und BS 6) und 2,0 m unter GOK (BS 8) angenommen.

5.1.2 Durchlässigkeitsbeiwerte

Die Beurteilung der Durchlässigkeit des Baugrunds erfolgte anhand von Sieblinienauswertungen auf Grundlage der ermittelten Korngrößenverteilungen (Anlage 5) und anhand von Erfahrungswerten.



Die abgeschätzten Durchlässigkeitsbeiwerte sind in den Tabellen 1 bis 8 zusammengestellt.

Tabelle 1: Bewertung der Wasserdurchlässigkeit im Bereich der BS 1

Tiefe u. GOK [m]	Bodengruppe DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]			
		Erfahrungswert	Berechneter Wert nach		Bemessungs- k_f
0,4 - 1,3	GW	1×10^{-4}			1×10^{-4}
1,3 - 2,5	SU*		1×10^{-6}	KAUBISCH	3×10^{-7}
2,5 - 5,6	SE	$5 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-4}$			$5 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-4}$
5,6 - 6,0	TM	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$

Tabelle 2: Bewertung der Wasserdurchlässigkeit im Bereich der BS 2

Tiefe u. GOK [m]	Bodengruppe DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]			
		Erfahrungswert	Berechneter Wert nach		Bemessungs- k_f
0,4 - 1,0	GW	1×10^{-4}			1×10^{-4}
1,0 - 1,6	TL	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$
1,6 - 2,1	TL	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$
2,1 - 3,2	SE	$5 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-4}$			$5 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-4}$
3,2 - 6,0	SU*	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$

Tabelle 3: Bewertung der Wasserdurchlässigkeit im Bereich der BS 3

Tiefe u. GOK [m]	Bodengruppe DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]			
		Erfahrungswert	Berechneter Wert nach		Bemessungs- k_f
0,4 - 0,7	SU	1×10^{-5}			1×10^{-5}
0,7 - 1,6	GU	1×10^{-5}			1×10^{-5}
1,6 - 2,7	SU*	1×10^{-6}			1×10^{-6}
2,7 - 3,5	SW	1×10^{-4}			1×10^{-4}
3,5 - 6,0	SU		2×10^{-5}	USBR+BEYER	4×10^{-6}

Tabelle 4: Bewertung der Wasserdurchlässigkeit im Bereich der BS 4

Tiefe u. GOK [m]	Bodengruppe DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]			
		Erfahrungswert	Berechneter Wert nach		Bemessungs- k_f
0,4 - 1,1	GU		1×10^{-4}	BEYER	2×10^{-5}
1,1 - 2,2	SU*	1×10^{-6}			1×10^{-6}
2,2 - 2,9	TM-TA	$\leq 1 \times 10^{-8}$			$\leq 1 \times 10^{-8}$
2,9 - 6,0	SU	5×10^{-6}			5×10^{-6}

**Tabelle 5: Bewertung der Wasserdurchlässigkeit im Bereich der BS 5**

Tiefe u. GOK [m]	Bodengruppe DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]			
		Erfahrungswert	Berechneter Wert nach		Bemessungs- k_f
0,4 – 0,7	SU*	1×10^{-6}			1×10^{-6}
0,7 – 1,4	GU*	1×10^{-6}			1×10^{-6}
1,4 – 1,8	TM	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$
1,8 – 2,1	TM	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$
2,1 - 5,5	SU		7×10^{-6}	USBR+BEYER	1×10^{-6}
5,5 - 6,0	TM	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$

Tabelle 6: Bewertung der Wasserdurchlässigkeit im Bereich der BS 6

Tiefe u. GOK [m]	Bodengruppe DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]			
		Erfahrungswert	Berechneter Wert nach		Bemessungs- k_f
0,4 – 0,6	SU*	1×10^{-6}			1×10^{-6}
0,6 - 1,6	GU	1×10^{-5}			1×10^{-5}
1,6 – 2,6	TM	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$
2,6 - 4,7	SU*	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$
4,7 - 5,0	TL-TM	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$
5,0 - 5,8	TM	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$
5,8 – 6,0	SU*	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$

Tabelle 7: Bewertung der Wasserdurchlässigkeit im Bereich der BS 7

Tiefe u. GOK [m]	Bodengruppe DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]			
		Erfahrungswert	Berechneter Wert nach		Bemessungs- k_f
0,4 - 0,9	SU*	1×10^{-6}			1×10^{-6}
0,9 – 1,8	TL	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$
1,8 – 3,8	ST		3×10^{-6}	KAUBISCH	6×10^{-7}
3,8 - 4,1	TM	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$
4,1 - 5,6	SE	$5 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-4}$			$5 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-4}$
5,6 – 6,0	TL-TM	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$

Tabelle 8: Bewertung der Wasserdurchlässigkeit im Bereich der BS 8

Tiefe u. GOK [m]	Bodengruppe DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]			
		Erfahrungswert	Berechneter Wert nach		Bemessungs- k_f
0,4 - 2,1	SW	1×10^{-4}			1×10^{-4}
2,1 – 2,4	TL-TM	$\leq 1 \times 10^{-7}$			$\leq 1 \times 10^{-7}$
2,4 – 5,5	SU	2×10^{-5}			2×10^{-5}
5,5 – 6,0	SU	2×10^{-5}			2×10^{-5}



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 [4] beträgt dieser Faktor bei der Sieblinienauswertung 0,2 und für die Abschätzung nach Bodenansprachen 1,0.

Die unter dem Oberboden anstehenden Sande und Kiese der Bodengruppen SW, SU, GW und GU sind hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit für eine Versickerung geeignet. Die bei BS 5 und BS 7 unterhalb des Oberbodens anstehenden feinkornreichen SU*- und GU*-Böden sind aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit nicht für die Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.

Zur Zeit der Erstellung des Gutachtens lagen keine Informationen über die geplante Lage von Versickerungsanlagen vor. Aufgrund der Erkundungsergebnisse [4] kommen für die Herstellung von Versickerungsmulden die westlichen und östlichen Bereiche des Baugeländes in Frage. Im in der Mitte liegenden Bereich der BS 2, BS 5 und BS 7 ist die Versickerungsleistung der bemessungsrelevanten Bodenschichten als zu gering einzustufen.

5.2 Mögliche Anlagen für die Versickerung von Niederschlagswasser

Aufgrund der zum Teil oberflächennah anstehenden, sehr feinkornreichen Böden (insbesondere im Bereich der BS 2, BS 5 und BS 7) ist eine Versickerung von Niederschlagswasser nicht in allen Bereichen des geplanten Baugeländes möglich. Die hohen Grundwasserstände die für das Baugebiet anzunehmen sind, beschränken die Auswahl der Versickerungsanlage zusätzlich.

Unter Beachtung der nach [4] geforderten minimalen Mächtigkeit des Sickertraums von 1 m ist die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser nur mit Hilfe einer Versickerungsmulde möglich. Bei anderen Versickerungsanlagen, wie beispielsweise Sickerschächten oder Rigolen, kann aufgrund ihrer bauartbedingten, größeren Einbindetiefe in den Untergrund die minimal geforderte Sickerstrecke nicht eingehalten werden.

Im Bereich der BS 2 bestünde die Möglichkeit einer zentralen Versickerung von Niederschlagswasser (Dachflächenwasser).

5.2.1 Mögliche Versickerung in einer Versickerungsmulde

Die planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser ist, wie oben beschrieben, nur im westlichen und östlichen Untersuchungsgebiet in Form von Versickerungsmulden möglich.

Für die Infiltration des Niederschlagswassers kommen nur die erkundeten Böden der Bodengruppen GW, GU, SW und SU in Frage. Diese stehen in einer Tiefe ab ca. 0,4 m u. GOK (BS 1, BS 4, BS 6 und BS 8) bzw. ca. 0,7 m u. GOK (BS 3) an.

Für eine Versickerung ist es zwingend notwendig, die Muldensohle an die versickerungsfähigen Schichten anzukoppeln.

Um eine Versickerung im Bereich der BS 3 und der BS 6 zu ermöglichen, können die schwach durchlässigen SU- und SU*-Böden, welche Mächtigkeiten von 0,3 m (BS 3) und 0,2 m (BS 6) aufweisen, bis zum Erreichen der GU-Schicht ausgehoben und durch einen geeigneten Ersatzboden (Z0 nach TR LAGA; $k_f \geq 10^{-5}$ m/s) ausgetauscht werden.



Der geforderte Abstand zwischen Muldensohle und dem maßgebendem Grundwasserstand MHGW wird bei einer üblichen Tiefe der Mulde von 0,3 m, in den für die Versickerung möglichen Bereichen, eingehalten.

In Anlehnung an die DWA-A 138 wird empfohlen, die Versickerungsanlage mindestens so weit entfernt von der Gründung des Gebäudes zu legen, dass der höchst mögliche Infiltrationspunkt der Anlage einen 1,5-fachen Abstand der Höhendifferenz Infiltrationshorizont – Gründungssohle Fundamente aufweist. Bei Gebäuden mit wasserdruckhaltender Abdichtung ist der Abstand einer Versickerungsanlage unkritisch, solange bautechnische Grundsätze (Auftriebssicherheit, Lastabtragsbereiche) beachtet werden.

Der Bemessung der Versickerungsanlagen können im aktuellen Zustand die Bemessungs- k_f -Werte von $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s für die BS 1, 5×10^{-6} m/s bei BS 3, $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s in den Bereichen der BS 4 und BS 6 sowie $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s für die BS 8 zu Grunde gelegt werden.

Die Muldensohle ist mit einer mindestens 0,1 m mächtigen Oberbodenschicht abzudecken und zu begrünen.

Für die genaue Bemessung der Versickerungsmulde(n) werden in vorgesehenen Versickerungsbereichen weitere Erkundungen und Laborversuche nötig.

5.3 Hinweise zur Errichtung von Versickerungsanlagen

Die Verwendung des Bemessungs- k_f -Wertes für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen setzt voraus, dass in jeder Bauphase eine Bodenverdichtung (z.B. durch Aushub, Baustellenverkehr, Überschüttung) in Bereichen künftiger Versickerungsflächen vermieden werden muss.

Die Filterstabilität der Versickerungsanlagen ist nachzuweisen und durch geeignete Maßnahmen zu gewährleisten.

Eine Muldensohle ist mit einer mindestens 10 cm mächtigen Oberbodenschicht abzudecken. Die 10 cm sind der Muldentiefe hinzuzurechnen und als zusätzlicher Aushub zu berücksichtigen.

Grundsätzlich ist bei allen Versickerungsanlagen zu beachten, dass sie für ein bestimmtes Regenereignis ausgelegt sind, das durch ein stärkeres übertraffen werden kann. Insofern sind die Auswirkungen der Überlastung der Versickerungsanlage abzuschätzen und eventuell Notüberläufe mit Anschluss an eine geeignete Vorflut vorzusehen. Die Funktionsfähigkeit der Sickeranlage ist durch eine regelmäßige Kontrolle, Instandhaltung und Wartung zu gewährleisten.

Für Muldenversickerungsanlagen ist die Genehmigung der Anlage durch die zuständige Wasserbehörde einzuholen.



6 Schlussbemerkungen

Die Gemeinde Haßloch plant die Erschließung des Neubaugebiets zwischen Lachener- und Sägmühlenweg in Haßloch.

Anhand von Laboruntersuchungen, der Geländeaufnahme und der zur Verfügung stehenden Unterlagen und Informationen wurde dieses hydrogeologische Gutachten ausgearbeitet. Darin enthalten sind Angaben zur Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser bei den angetroffenen Baugrundverhältnissen. Die Angaben stützen sich auf die punktuellen Erkundungsergebnisse.

Für die genaue Bemessung von Versickerungsmulden, die nicht im Bereich einer Bohrung liegen, sind weitere Erkundungen und Laborversuche in dem für die Sickerbauwerke vorgesehenen Bereichen notwendig, um die jeweiligen Muldengrößen festzulegen.

Prinzipiell sind Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und –ausbildung außerhalb des Aufschlusspunkts nicht auszuschließen. Sollten im Zuge der Baumaßnahme bzw. des Entsorgungsvorgangs andere als die oben beschriebenen Verhältnisse auftreten (z. B. aufgrund deutlicher organoleptischer Auffälligkeiten an Bodenmaterialien), ist die Bauüberwachung und unser Institut sofort zu verständigen, um die Ursache und die Auswirkung auf die genannten Empfehlungen überprüfen und gegebenenfalls ergänzen zu können.

Für die Entsorgung von Aushubmaterial auf einer Deponie können laborchemische Untersuchungen im Sinne einer Deklarationsanalytik erforderlich werden.

Entnommene Rückstellproben werden nach drei Monaten ordnungsgemäß entsorgt. Sollte eine längere Aufbewahrungszeit gewünscht sein, ist dies rechtzeitig mitzuteilen.

Bei neu auftretenden Fragen bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung.

Das Gutachten besitzt nur in seiner Gesamtheit Gültigkeit.

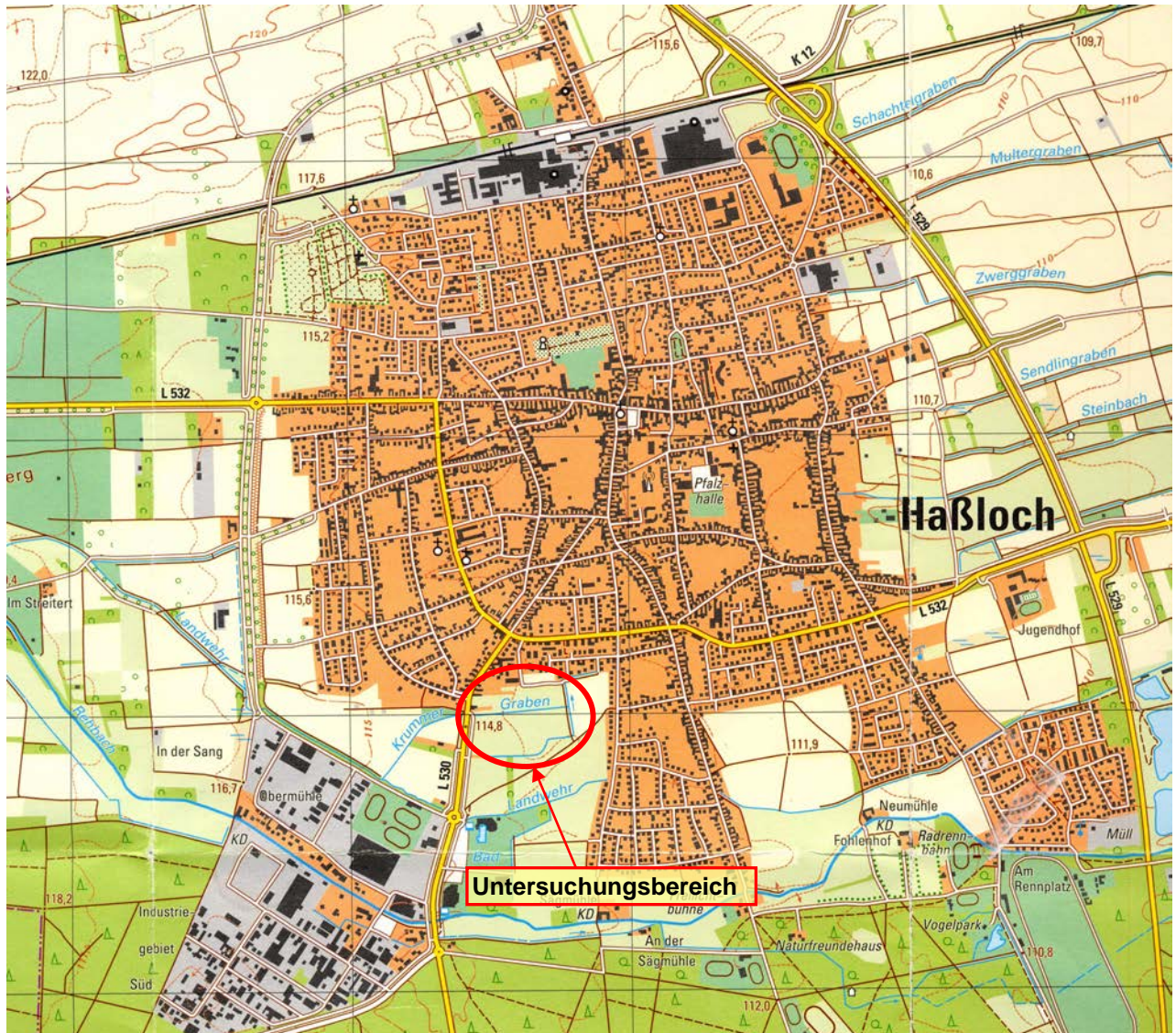
Neustadt/Weinstr., 29.05.2017 ml/kn-gr
Fritz-Voigt-Straße 4
Telefon: 06321 4996-00
Telefax: 06321 4996-29
E-Mail: ibes-gmbh@ibes-gmbh.de

IBES Baugrundinstitut GmbH
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen

Johannes Rauch
Geschäftsführer


M. Sc. Max Lang
Projektbearbeiter

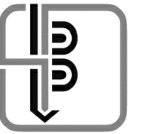
Dr. Holger Knoke
Projektbearbeiter



Auszug aus der top. Karte, Blatt 6615 Haßloch, Ausgabe 2008, M. 1:25.000

Legende:

 BS - Bohrsondierung



Lageplan mit Erkundungspunkten

M. 1:2.000





FOTODOKUMENTATION (AUSZUG)



Bild 1: Aufschlusspunkt BS 1



Bild 2: Bohrprofil BS 1



Bild 3: Aufschlusspunkt BS 2



Bild 4: Bohrprofil BS 2



Bild 5: Aufschlusspunkt BS 3



Bild 6: Bohrprofil BS 3



FOTODOKUMENTATION (AUSZUG)



Bild 1: Aufschlusspunkt BS 4



Bild 2: Bohrprofil BS 4



Bild 3: Aufschlusspunkt BS 5

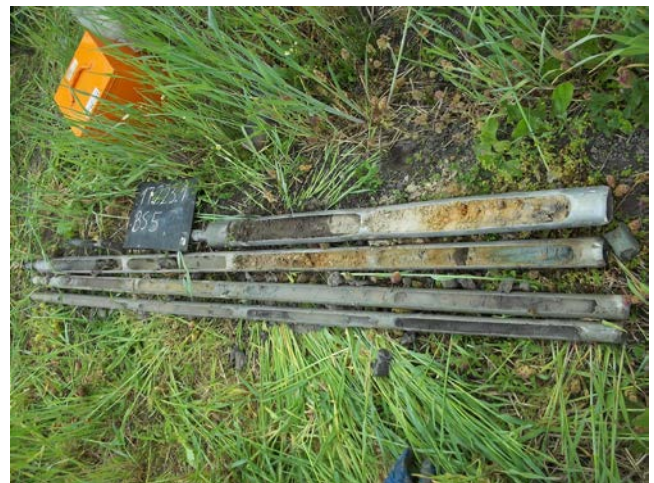


Bild 4: Bohrprofil BS 5



Bild 5: Aufschlusspunkt BS 6



Bild 6: Bohrprofil BS 6



FOTODOKUMENTATION (AUSZUG)



Bild 1: Aufschlusspunkt BS 7



Bild 2: Bohrprofil BS 7



Bild 3: Aufschlusspunkt BS 8



ZEICHENERKLÄRUNG (s. 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
- BS Sondierbohrung
- DS Drucksondierung nach DIN 4094
- RKS Rammkernsondierung
- GWM Grundwassermeßstelle

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	

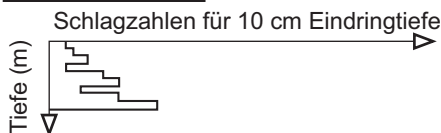
KORNGRÖßENBEREICH

- f fein
- m mittel
- g grob

KONSISTENZ

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

RAMMDIAGRAMM



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

FELSARTEN

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

NEBENANTEILE (DIN 4022)

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

BODENKLASSE

Bkl. 3

FEUCHTIGKEIT

f $\bar{}$ \cup nass

KLÜFTUNG

klü \leq klüftig
klü \cong stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,52 cm	3,57 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	5,00 cm ²	10,00 cm ²	15,00 cm ²
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:

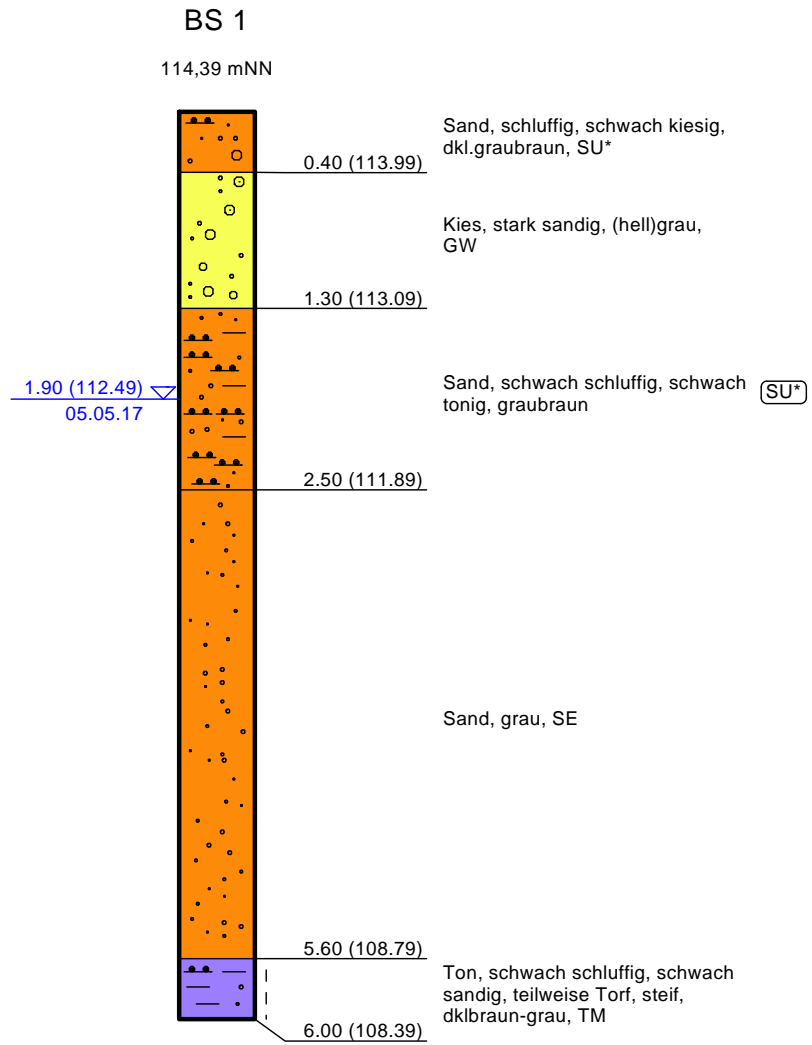
Erschließung Neubaugebiet Lachener Weg / Sägmühlenweg in Haßloch

Planbezeichnung:

Legende



M. 1:50

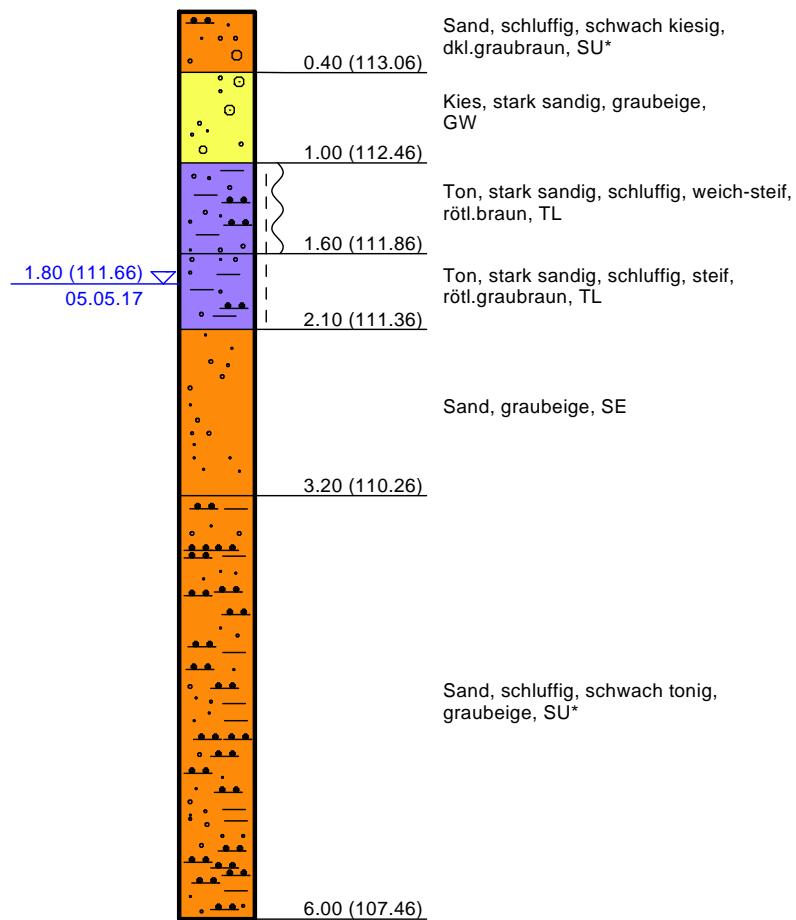




M. 1:50

BS 2

113,46 mNN

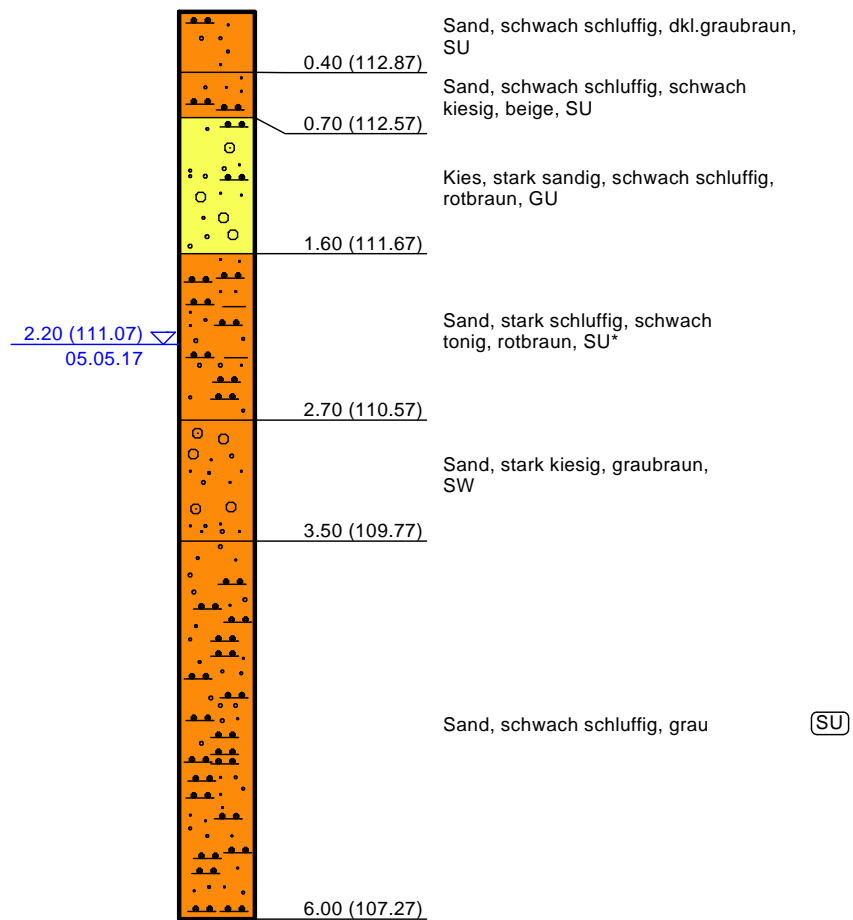




M. 1:50

BS 3

113,27 mNN

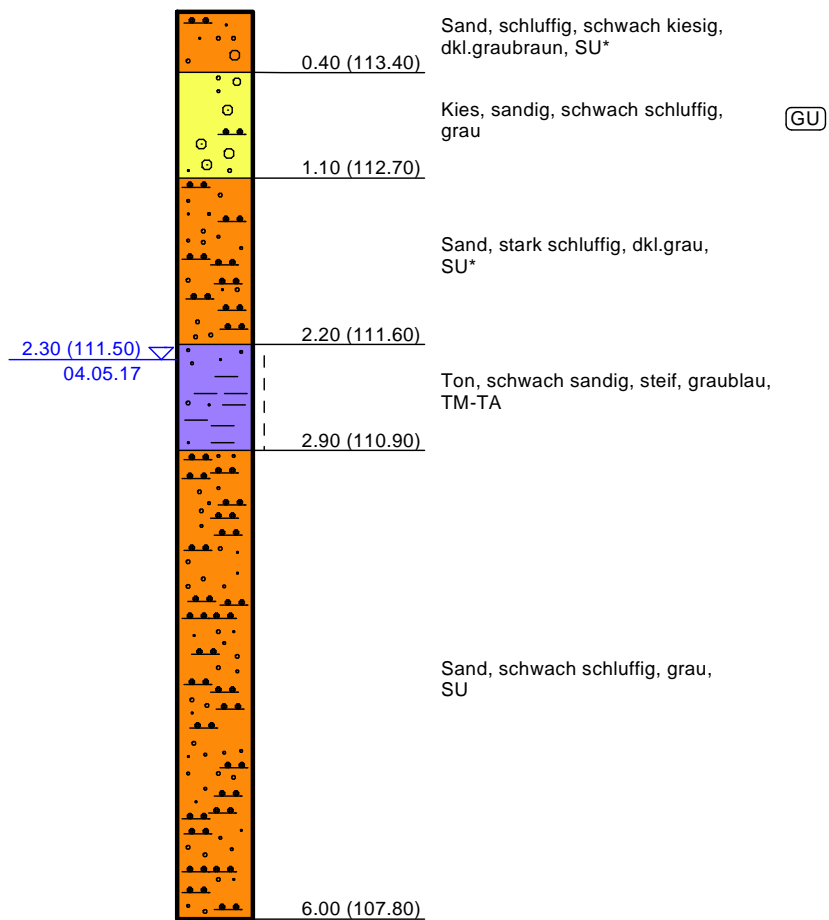




M. 1:50

BS 4

113,80 mNN

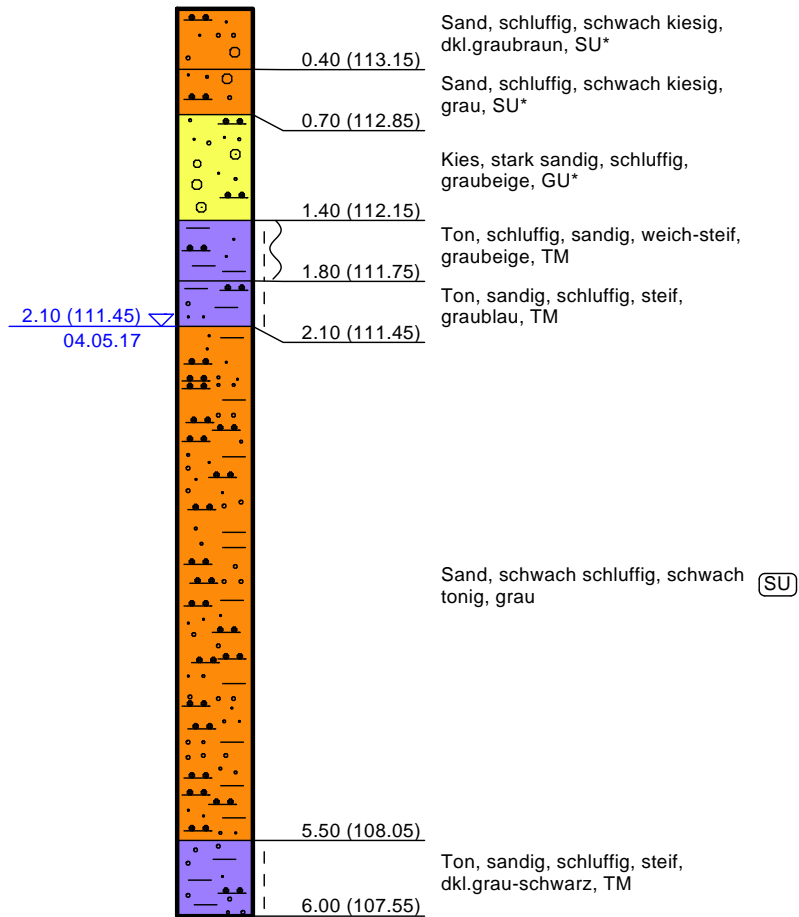




M. 1:50

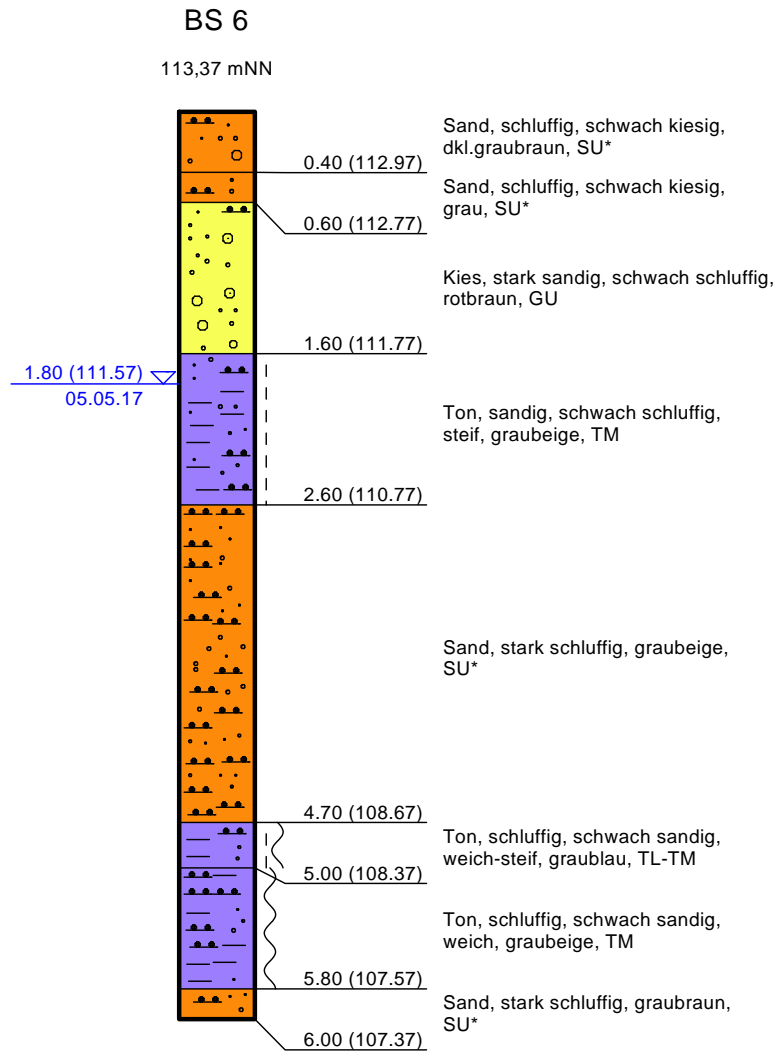
BS 5

113,55 mNN





M. 1:50

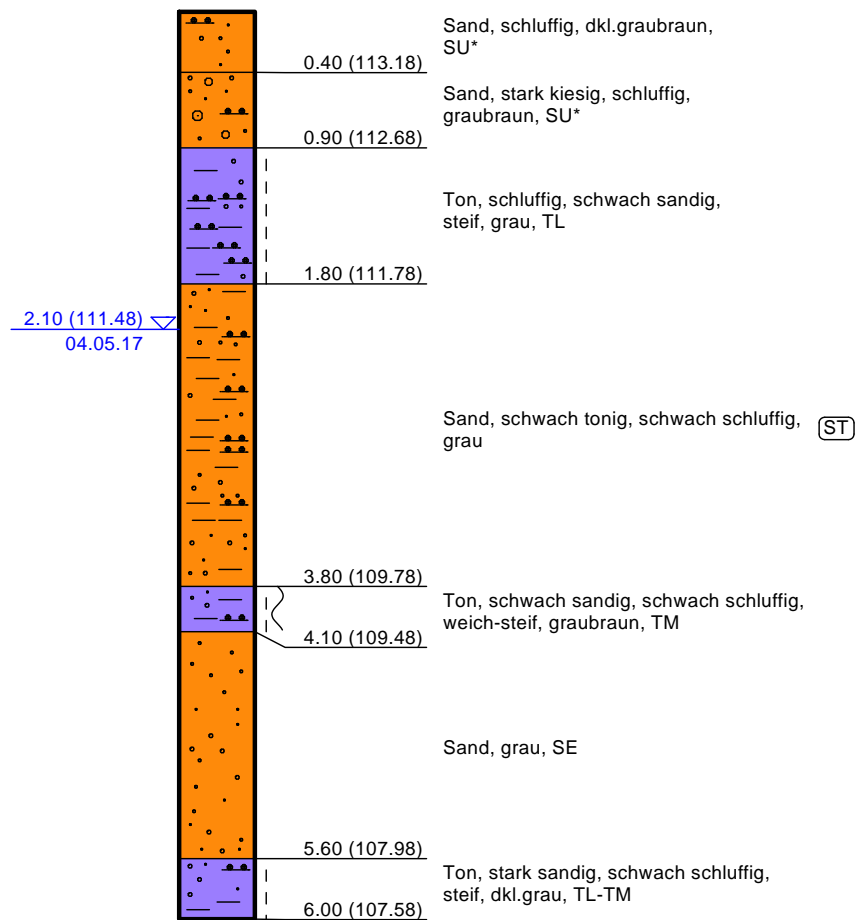




M. 1:50

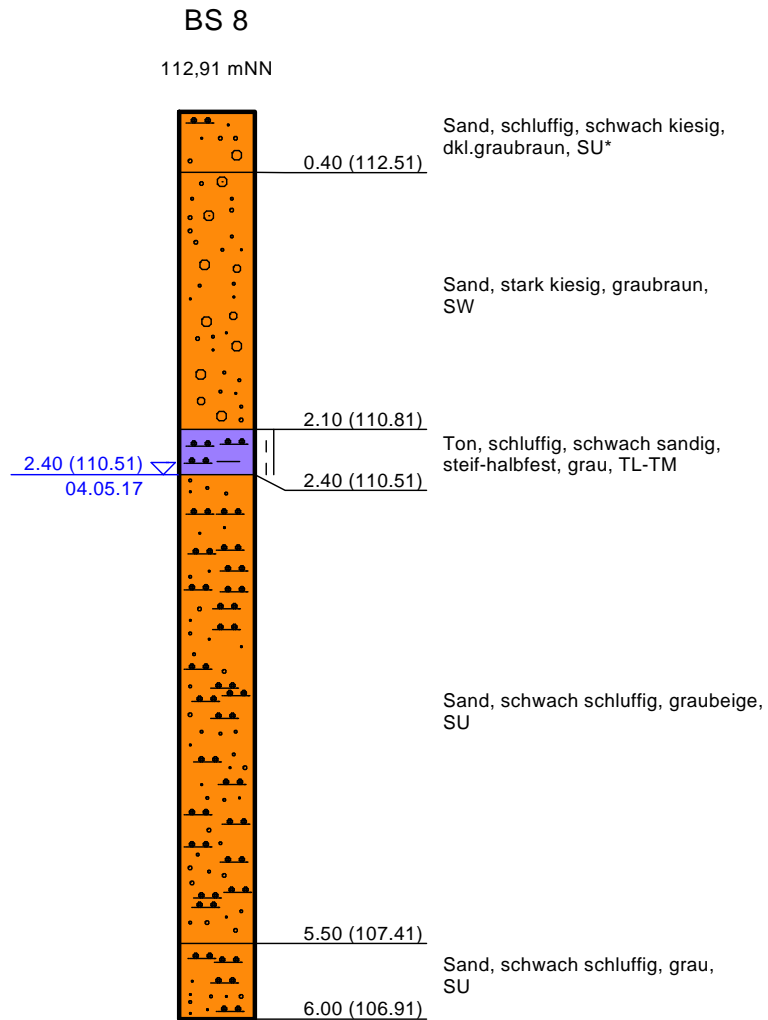
BS 7

113,58 mNN





M. 1:50



Bearbeiter: Jg.

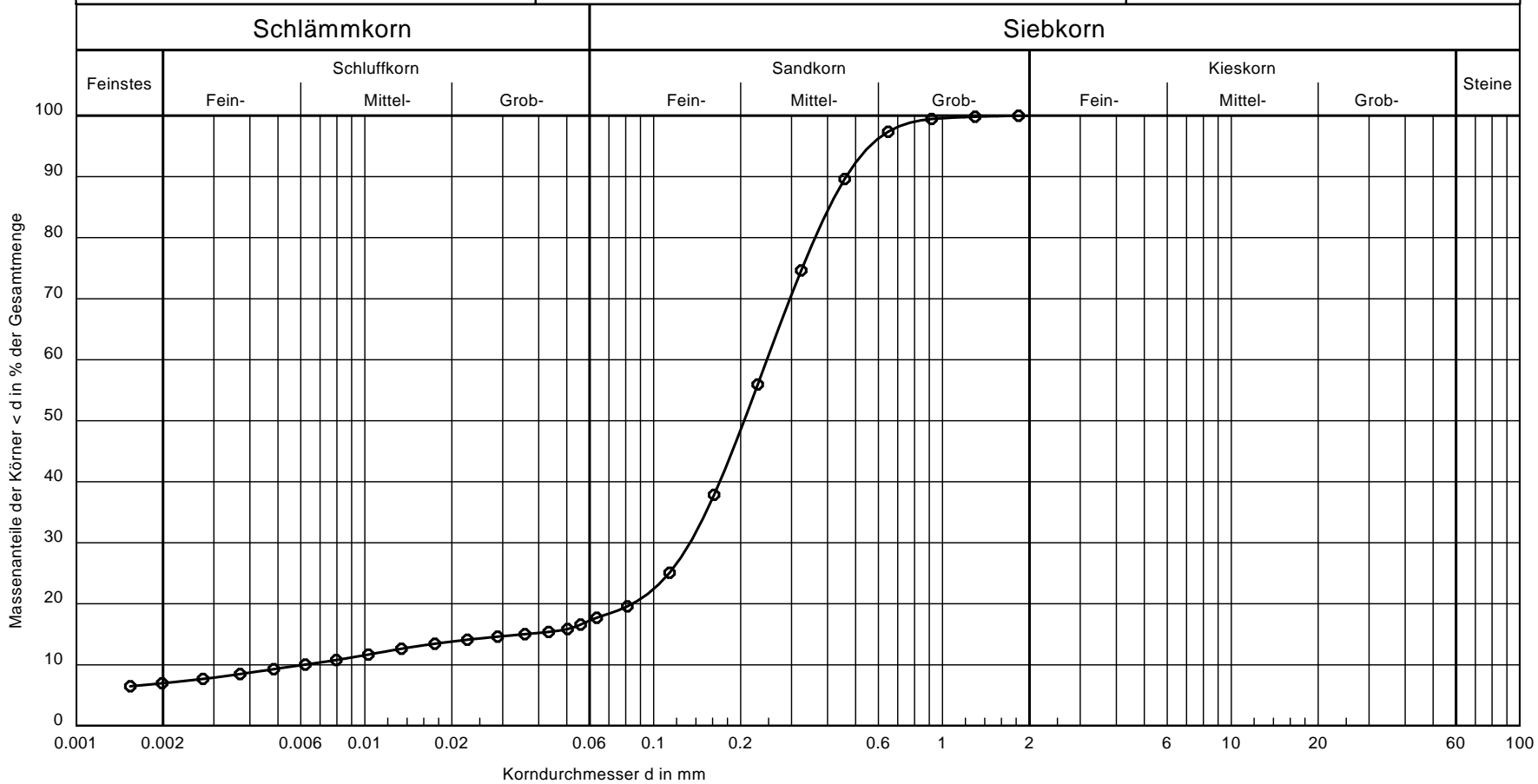
Datum: 09.05.17

Körnungslinie (DIN 18123)
IBES Baugrundinstitut GmbH
 Fritz-Voigt-Str. 4, 67433 Neustadt/Weinstraße

Probe entnommen am: 04.-05.05.17

Art der Entnahme: gestört

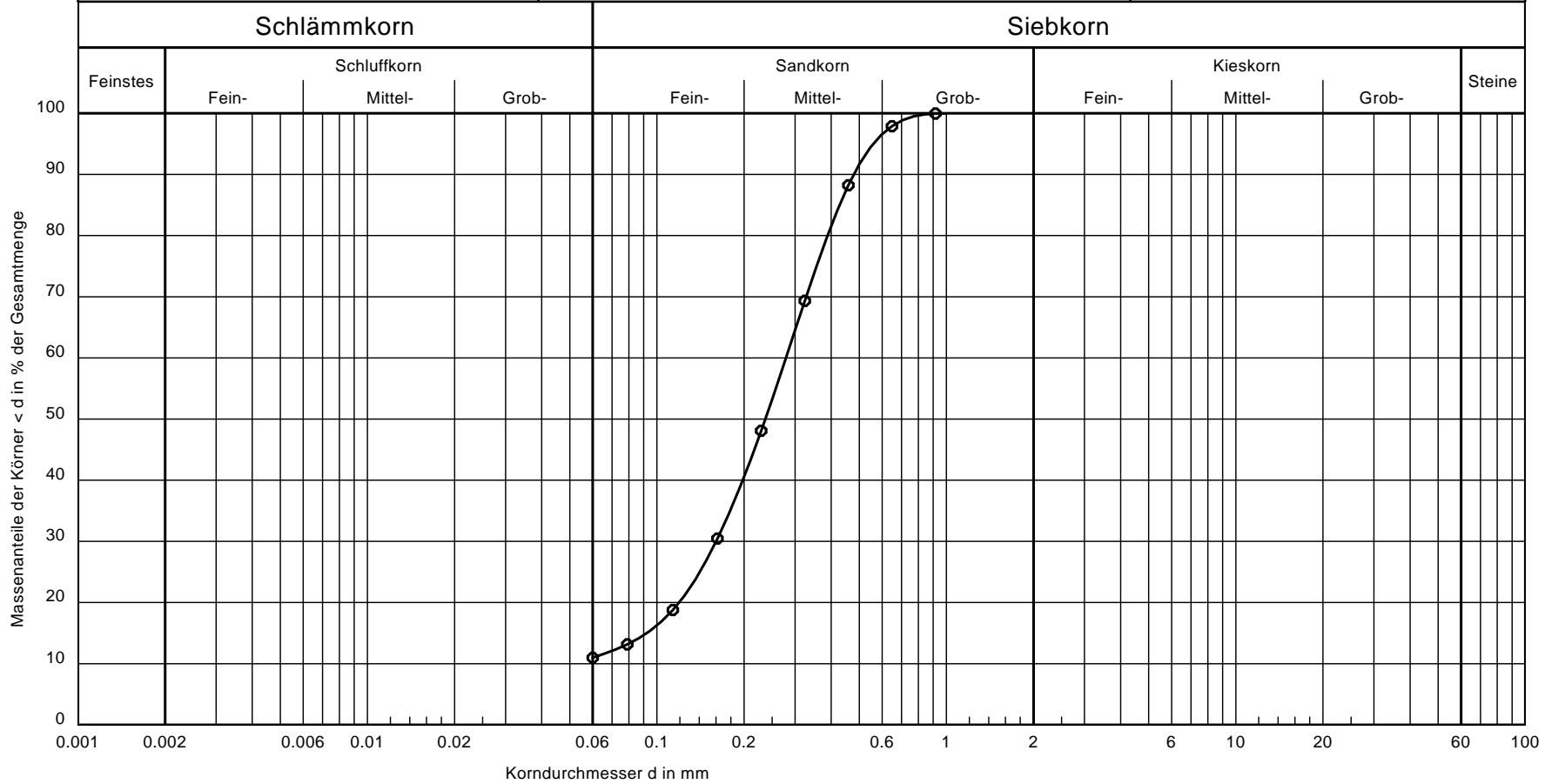
Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmanalyse



Labornummer:	4910
Bodenart:	S, u', t'
Tiefe:	1,30 m - 2,50 m
k [m/s] (Beyer):	-
Entnahmestelle:	BS 1
U/Cc	40.1/11.8
T/U/S/G [%]:	7.0/10.2/82.8/ -
Bodengruppe:	SU*
Signatur:	



Bearbeiter: Jg.	Datum: 09.05.17	Körnungslinie (DIN 18123) IBES Baugrundinstitut GmbH Fritz-Voigt-Str. 4, 67433 Neustadt/Weinstraße	Probe entnommen am: 04.-05.05.17 Art der Entnahme: gestört Arbeitsweise: Sieb-/Schlammanalyse
-----------------	-----------------	--	---

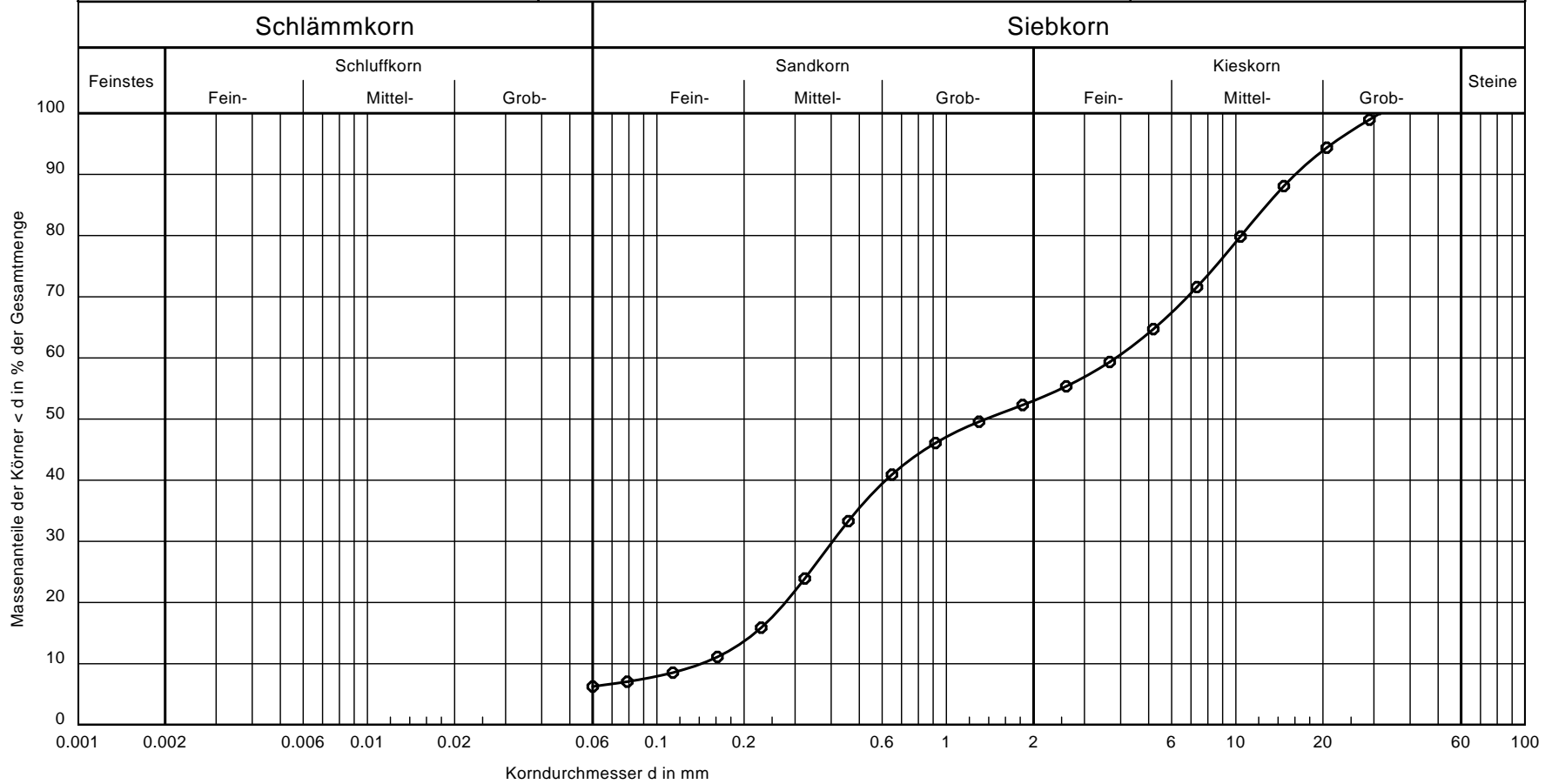


Labornummer:	4924
Bodenart:	S, u'
Tiefe:	3,50 m - 6,00 m
k [m/s] (Beyer):	-
Entnahmestelle:	BS 3
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]:	- /11.0/89.0/ -
Bodengruppe:	SU
Signatur:	

17.223.1 Erschließung Neubaugebiet Lachener Weg / Sägmühlenweg in Haßloch Anlage 5.2



Bearbeiter: Jg.	Datum: 09.05.17	Körnungslinie (DIN 18123) IBES Baugrundinstitut GmbH Fritz-Voigt-Str. 4, 67433 Neustadt/Weinstraße	Probe entnommen am: 04.-05.05.17 Art der Entnahme: gestört Arbeitsweise: Sieb-/Schlammanalyse
-----------------	-----------------	--	---



Labornummer:	4926
Bodenart:	G, S, u'
Tiefe:	0,40 m - 1,10 m
k [m/s] (Beyer):	$1.3 \cdot 10^{-4}$
Entnahmestelle:	BS 4
U/Cc	27.0/0.3
T/U/S/G [%]:	- /6.3/46.7/47.0
Bodengruppe:	GU
Signatur:	

17.223.1 Erschließung Neubaugebiet Lachener Weg / Sägmühlenweg in Haßloch Anlage 5.3



Bearbeiter: Jg.

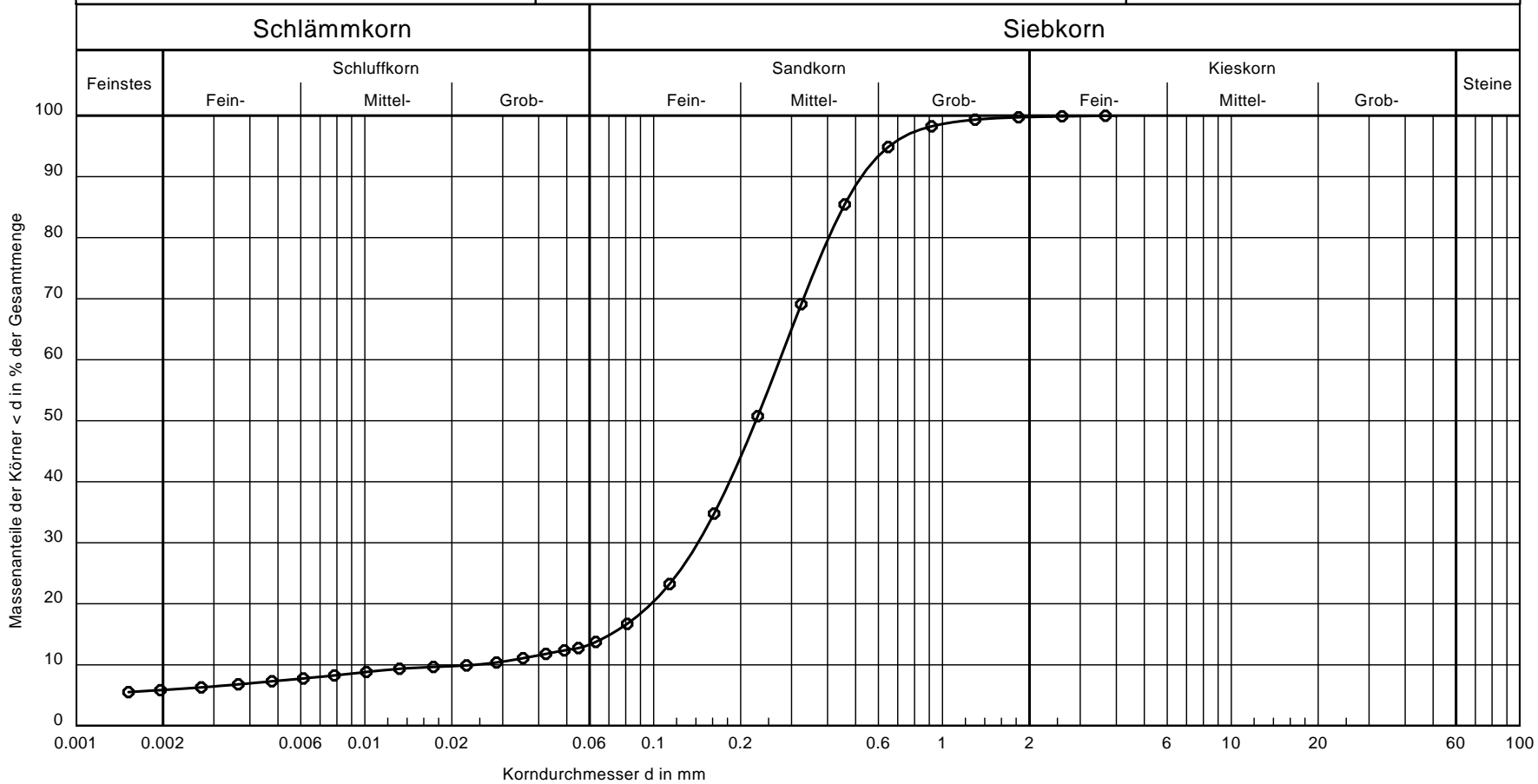
Datum: 09.05.17

Körnungslinie (DIN 18123)
IBES Baugrundinstitut GmbH
 Fritz-Voigt-Str. 4, 67433 Neustadt/Weinstraße

Probe entnommen am: 04.-05.05.17

Art der Entnahme: gestört

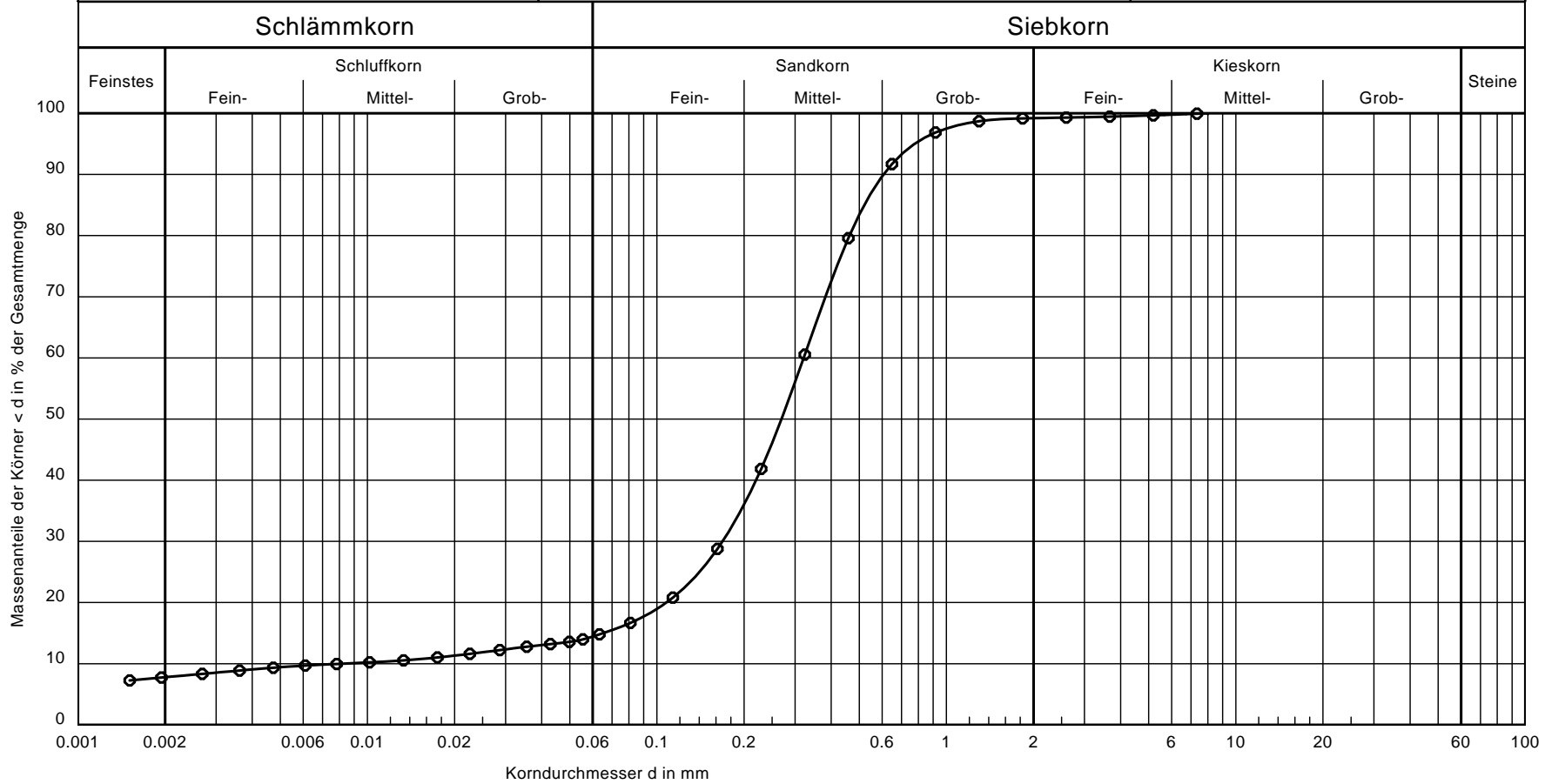
Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmanalyse



Labornummer:	4938
Bodenart:	S, u', t'
Tiefe:	2,10 m - 5,50 m
k [m/s] (Beyer):	-
Entnahmestelle:	BS 5
U/Cc	11.4/3.1
T/U/S/G [%]:	5.9/7.4/86.5/0.2
Bodengruppe:	SU
Signatur:	



Bearbeiter: Jg.	Datum: 09.05.17	Körnungslinie (DIN 18123) IBES Baugrundinstitut GmbH Fritz-Voigt-Str. 4, 67433 Neustadt/Weinstraße	Probe entnommen am: 04.-05.05.17 Art der Entnahme: gestört Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmanalyse
-----------------	-----------------	--	---



Labornummer:	4949
Bodenart:	S, t', u'
Tiefe:	2,50 m - 3,80 m
k [m/s] (Beyer):	-
Entnahmestelle:	BS 7
U/Cc	39.2/10.8
T/U/S/G [%]:	7.8/6.7/84.8/0.8
Bodengruppe:	ST
Signatur:	

17.223.1 Erschließung Neubaugebiet Lachener Weg / Sägmühlenweg in Haßloch Anlage 5.5

