

IBES Baugrundinstitut GmbH

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen



Straßenbautechnisches Baugrundgutachten

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

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

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle
nach RAP Stra, Fachgebiet A3, I3

Projekt: Industriegebiet Am Römig IV. Abschnitt

Auftraggeber: ACI GmbH & Co. KG
In der Mörschgewanne 34
67065 Ludwigshafen

Auftrag vom: 14.07.2020

IBES-Projekt-Nr.: 20.365.1

**Ort und Datum
des Gutachtens:** Neustadt/Weinstr., 24.08.2020 hä/bö/pe/hp-gr

Dieses Gutachten umfasst 77 Seiten einschließlich Anlagen.



Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	- 4 -
2	Unterlagen	- 4 -
3	Baugelände und Baumaßnahme	- 4 -
3.1	Baugelände	- 4 -
3.2	Baumaßnahme	- 5 -
4	Baugrundverhältnisse	- 5 -
4.1	Homogenbereiche	- 5 -
4.2	Erdbebenzone	- 5 -
4.3	Regionale Geologie	- 6 -
4.4	Baugrundaufschlüsse	- 6 -
4.5	Bodenart und Schichtenfolge	- 7 -
4.6	Hydrogeologische Verhältnisse	- 7 -
4.6.1	Durchlässigkeit des Baugrundes	- 8 -
4.6.2	Versickerungsfähigkeit des Baugrundes	- 9 -
5	Geotechnische Baugrundkenngößen	- 9 -
6	Ausführungs- und Gründungsvorschläge	- 12 -
6.1	Allgemeines und Beurteilung der Baugrundverhältnisse	- 12 -
6.2	Gründungsmöglichkeiten	- 13 -
6.2.1	Streifen- / Einzelfundamente	- 14 -
6.2.2	Verpresste Mikropfähle	- 15 -
6.2.3	Bohrpfähle	- 15 -
6.2.4	Rammpfähle	- 16 -
6.2.5	Duktile Gusspfähle	- 17 -
6.3	Wasserhaltung	- 18 -
7	Empfehlungen zum Straßenbau	- 19 -
7.1	Vorbemerkungen	- 19 -
7.2	Untergrund, Unterbau	- 19 -
7.3	Oberbau	- 20 -
7.4	Weiterführende Hinweise	- 21 -
8	Hinweise zur Bauausführung	- 22 -
9	Umwelttechnische Untersuchungen und Bewertungen	- 23 -
9.1	Probenahme, Untersuchungsumfang und Bearbeitungsgrundlagen	- 23 -
9.2	Ergebnisse und abfallrechtliche Bewertung der Bodenmaterialien	- 24 -
10	Schlussbemerkungen	- 27 -



Anlagenverzeichnis

- 1 Auszug aus der digitalen topographischen Karte, Ausgabe 2010, M. 1:25.000 (1 Blatt)
- 2 Lageplan mit Erkundungspunkten, M. 1:2000 (1 Blatt)
- 3 Fotodokumentation (4 Blatt)
- 4 Legende, Ingenieurgeologischer Schnitt mit Darstellung der Homogenbereiche nach DIN 18300ff, Tiefen-M. 1:50 (4 Blatt)
- 5 Kennwerttabelle Homogenbereiche (7 Blatt)
- 6 Bodenmechanische Laborversuche (13 Blatt)
- 7 Chemoanalytische Untersuchungen – Prüfbericht 3045919 - 402596 (19 Blatt)



1 Vorgang

In Frankenthal Am Römig, östlich der Kartoffel Kuhn GmbH, ist die Erweiterung des Industriegebiets um einen 4. Abschnitt auf einer Fläche von ca. 25 ha geplant. Für eine erste Einschätzung des Baugrunds, für Bemessungswerte mögliche Verkehrsflächen und Gebäudegründungen, sind orientierende Baugrunderkundungen erforderlich.

Die IBES Baugrundinstitut GmbH wurde mit Datum vom 14.07.2020 von dem Planungsbüro PISKE GbR, im Namen der ACI GmbH & Co. KG, mit der Durchführung von entsprechenden Baugrunduntersuchungen und der Erstellung eines Baugrundgutachtens für den entstehenden Abschnitt IV des Industriegebiets Am Römig beauftragt.

2 Unterlagen

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

- [1] Digitale topographische Karte, Stand 2010, M. 1:25.000
- [2] Lageplan, –archäologische Sondage mit Verdachtspunkte Kampfmittel-, M1:1000, Stand: 12.05.2020
- [3] Grundwasserpegeldaten, Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, www.gepoportal-wasser.rlp.de, Zugriff am: 10.08.2020
- [4] Hydrologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum

3 Baugelände und Baumaßnahme

3.1 Baugelände

Das Planungsgebiet befindet sich an der L527 zwischen Maxdorf im Westen und Oggersheim im Osten. Im Westen wird die Fläche durch das Gelände der Kartoffel Kuhn GmbH, nach Norden und Osten durch weitere landwirtschaftliche Nutzflächen und in Richtung Süden durch die Zufahrtsstraße zum Industriegebiet begrenzt. Aktuell ist das Baugelände Ackerland und mit Zucchini und Lauch bepflanzt.

Seit über 100 Jahren werden im Raum Ludwigshafen und Frankenthal immer wieder Funde aus frühen römischen Besiedlungsepochen gefunden, ebenso ist dies auf dem geplanten IV. Abschnitt des Industriegebiets der Fall. Des Weiteren wurden bei einer vollflächigen Kampfmitteldetektierung mehrere potentielle Gefahrenstellen angetroffen. Diese Funde müssen bei der weiteren Planung berücksichtigt und ggfs. erneut geprüft werden.

Die Generaldirektion Kulturelles Erbe hat grundsätzlich einem Bodenabtrag von maximal 40 cm ohne weitere Prüfung auf Fundstücke zugestimmt. Tieferreichende Eingriffe in den Baugrund sollen auf ein Minimum reduziert und müssen möglicherweise durch die Generaldirektion erneut geprüft werden.

In der Anlage 2 ist das Erkundungsgebiet inklusive der Erkundungsstandorte näher dargestellt. Einen Eindruck von den örtlichen Geländebeziehungen zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten vermittelt die Fotodokumentation der Anlage 3.



3.2 Baumaßnahme

Die spätere Nutzung des Plangebiets wurde noch nicht festgelegt, weshalb in diesem Gutachten lediglich orientierende Angaben für Verkehrsflächen und der möglichen Gründung von Gebäuden geliefert werden. Diese Empfehlungen müssen nach Festlegung der Bebauung geprüft und gegebenenfalls an die spätere Baumaßnahme angepasst sowie um ergänzende Angaben erweitert werden.

Ein erster Planungsansatz sieht den Abtrag des Ackerbodens bis in die erlaubte Tiefe von 0,4 m u. GOK und eine anschließenden Auffüllung des Geländes von ca. 1,0 – 1,2 m vor.

Für die Vorbemessung der Verkehrsflächen in Asphaltbauweise wird die Belastungsklasse Bk 3,2 bis Bk 10 in Anlehnung an die RStO 12 mit einer Mächtigkeit des frostsicheren Oberbaus zwischen 0,55 m und 0,85 m angenommen.

4 Baugrundverhältnisse

4.1 Homogenbereiche

Die DIN 18300ff (Ausgabe 2019) 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 (siehe 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.

Der Umfang der Kennwerte der Homogenbereiche richtet sich nach der geotechnischen Kategorie. Die Erweiterung des Industriegebiets wird in die Geotechnische Kategorie **GK 2** (vgl. DIN 4020, Anhang AA) eingestuft.

4.2 Erdbebenzone

Gemäß DIN EN 1998-1/NA: 2011-01 (ehemals DIN 4149 - 2005 "BAUTEN IN DEUTSCHEN ERDBEBENGEBIETEN - LASTANNAHMEN, BEMESSUNG UND AUSFÜHRUNG ÜBLICHER HOCHBAUTEN") ist für das Bauvorhaben folgende Einteilung vorzunehmen:

- | | |
|--------------------------------|---|
| – Erdbebenzone | 0 |
| – Geologische Untergrundklasse | S |
| – Baugrundklasse | C |



4.3 Regionale Geologie

Das Industriegebiet Am Römig gehört naturräumlich zum Vorderpfälzer Tiefland und liegt an der Randsenke der Frankenthaler Terrassen (Niederterrassen). Geologisch betrachtet liegt das Planungsgebiet im Bereich der westlichen Grabensohle.

Der Untergrund wird von pliozänen und quartären Schichten gebildet. Der Obere Schichthorizont (OHZ) setzt sich im Liegenden aus einer Abfolge von Sanden, Schluffen und Tonen zusammen. Darin können örtlich auch organische Materialien und Torflinsen enthalten sein. Darüber folgen fluviatile Terrassenablagerungen des Rheins und seiner Nebenbäche in Form von Fein- bis Mittelsanden. Die Überdeckung besteht aus sandigen Schluffen und mehr oder weniger schluffigen Sanden, sowie vereinzelt sandigen Tonen.

4.4 Baugrundaufschlüsse

Zur Feststellung der örtlichen Baugrundverhältnisse wurden vom 29.- 31.07.2020 insgesamt neun Rammkernsondierungen (RKS) und fünf schwere Rammsondierungen (DPH) im Acker bis in Tiefen von 7,0 m (RKS) bzw. 10,0 m (DPH) unter GOK durchgeführt. Die Erkundungen konnten alle bis in die geplante Erkundungstiefe durchgeführt werden.

Die Wahl der Erkundungspunkte erfolgte unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, der aktuellen Nutzung und der möglichen Gefahrenstellen. Auf Grund des hohen Abstands der einzelnen Erkundungspunkte untereinander sowie zu dem nächst möglichen Höhenbezugspunkt und des dichten Bewuchses im Randbereich der Baumaßnahme war eine Einmessung der Erkundungspunkte nach Höhe nicht möglich. Anhand der Höhenangaben in [3] kann jedoch von einer Geländehöhe von 95,0 mNN $\pm$ 0,5 m ausgegangen werden.

Das Bohrgut wurde fotografiert, beprobt, und nach geologisch-bodenmechanischen Gesichtspunkten und visuell-manuellen Verfahrensmerkmalen angesprochen. Aus dem Erkundungsmaterial wurden insgesamt 51 gestörte Bodenproben gewonnen.

An repräsentativen Bodenproben wurden folgende bodenmechanische Laborversuche durchgeführt:

- 10 x Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 (Anlage 6.1.1 – 6.1.8)
- 4 x Bestimmung der Zustandsgrenze nach DIN EN ISO 17892-12 (Anlage 6.2.1 – 6.2.4)
- 4 x Bestimmung des Wassergehalts nach DIN EN ISO 17892-1 (Anlage 6.3)

Die Ansatzpunkte der Erkundungsstellen wurden lagemäßig eingemessen und können den Anlagen 2 und 4 entnommen werden.

Die Erkundungsergebnisse sind in der Anlage 4 in Form von Bohrprofilen dargestellt. Die Anlagen 4 und 5 zeigen die (vorläufige) Festlegung der Homogenbereiche.



4.5 Bodenart und Schichtenfolge

Der im Untersuchungsgebiet angetroffene Baugrund kann hinsichtlich seiner Entstehung und seines bodenmechanischen Verhaltens in die folgenden Schichten bzw. Schichtkomplexe zusammengefasst werden:

- (1) Tone, Schluffe**
- (2) Sande**
- (3) Tone**

An allen Erkundungspunkten konnten zuerst Tone, vereinzelt auch Schluffe, mit hohen Sandkornanteilen und geringen organischen Anteilen, in Form von Wurzelresten, sowie vereinzelt auch Ziegelsplitter aufgeschlossen werden. Die Böden wiesen steif und steif-halbfeste Konsistenz auf und können den Bodengruppen TL, TM und TA zugeordnet werden. Die Schicht reicht je nach Erkundungspunkt bis 0,4 m u. GOK (RKS 3, RKS 7) bzw. 1,2 m u. GOK (RKS 2) und bildet den Homogenbereich A.

Unterhalb der Tone und Schluffe folgen Sande der Bodengruppen SI, SE, SU, SU* und vereinzelt ST/ST*. Die Böden sind zunächst bis ca. 3,2 m u. GOK durch einen erhöhten Schluffanteil geprägt und im Anschluss bis in Tiefenbereiche zwischen 4,65 m u. GOK und 7,0 m u. GOK vermehrt feinkornfrei. An den Erkundungspunkten RKS 1, RKS 8 und RKS 9 konnten im Anschluss bis zur Erkundungsendtiefe bzw. bis 6,5 m u. GOK (RKS 1) erneut feinkornreiche Sande aufgeschlossen werden. Anhand der Ergebnisse der DPHs kann eine lockere Lagerung bis ca. 1,5 m u. GOK und im Anschluss eine mindestens mitteldichten Lagerung bzw. in Bereichen, in denen die Schlagzahlen $N_{10} > 13$ sind, eine dichten Lagerung angenommen werden. Die Sande stellen Homogenbereich B dar, wobei die feinkornreichen Sande den Bereich B.1 und die feinkornarmen und feinkornfreien Sande Bereich B.2 bilden.

Der letzte Schichtkomplex der Tone konnte nicht bei allen Erkundungspunkten angetroffen werden, jedoch lassen die Angaben in [4] auf eine kommende Tonschicht in dieser Tiefe schließen. Ebenso lassen die z.T. (stark) feinkornreichen Sande, die bei anderen Erkundungspunkten in dieser Tiefe aufgeschlossen wurden, einen Übergang in die Tone erahnen. Die Tone selbst bilden einen kleinen Zwischenhorizont der lokal den Oberen und Mittleren Grundwasserleiter trennen. Die Böden konnten nur bei RKS 1, RKS 5 und RKS 7 in Tiefen ab 6,5 m u. GOK bis zur Erkundungsendtiefe aufgeschlossen werden. Die Tone wiesen weiche, steife und steif bis halbfeste Konsistenzen auf, bilden Homogenbereich C und können den Bodengruppen TM und TM/TA zugeordnet werden.

4.6 Hydrogeologische Verhältnisse

Bei den Erkundungsarbeiten im Zeitraum vom 29. – 31.07.2020 wurden an den Standorten der ausgeführten Erkundungen bei jeder RKS Wassereintritte festgestellt. Die eingemessenen Grundwasserstände lagen zwischen 0,8 m u. GOK und 1,2 m u. GOK.



Unterschiedliche Grundwasserstände können damit begründet werden, dass RKS verfahrensbedingt ohne Hilfsverrohrung hergestellt und die Grundwasserstandsmessungen damit zwangsweise unmittelbar nach dem Ziehen des Sondiergestänges erfolgen müssen. Zu diesem Zeitpunkt hat sich im Regelfall jedoch noch nicht der Ruhewasserspiegel eingestellt bzw. ist der Wasserstand im Bohrloch möglicherweise verfälscht, beispielsweise durch das Zusammenfließen der Bohrlochwandungen, das den Wasserspiegel im Bohrloch ansteigen lässt. Dies erklärt auch, warum die Messungen in den Sondierlöchern von RKS häufig (stark) differieren - auch bei einem relativ geringen Sondierpunktsabstand. Zudem wird die Ackerfläche aktuell intensiv bewässert, dies kann den Grundwasserspiegel im Erkundungsgebiet verfälschen bzw. zu örtlichen Schwankungen führen.

Nach einer Recherche beim Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz [3] befindet sich eine offizielle Grundwassermessstelle ca. 900 m südlich des Erkundungsgebiets im Bereich der Autobahnauffahrt. Der höchste gemessene Grundwasserstand der Messstelle 1392 Ludwigshafen am Rhein, Ruchheim, wurde am 08.01.2011 mit 94,93 mNN gemessen. Die Geländehöhe an dieser Stelle beträgt 95,75 mNN.

Die hydrogeologische Kartierung der Region [4] gibt für den Stichtag 1.10.1990 einen Grundwasserstand von ca. 93,0 mNN für das Planungsgebiet an. Zum Zeitpunkt der Messungen konnte ein eher niedriger Grundwasserstand gemessen werden. Der Grundwasserflurabstand für den Bereich der Erkundungen wird mit $\leq 1,0$ m angegeben.

Somit bestätigen die oben genannten Quellen die Ergebnisse der Erkundungen und es kann von einem vorläufigen $\text{GW}_{\text{Bau}} = 0,8$ m u. GOK Urgelände ausgegangen werden. Für den Endzustand muss mit einem $\text{GW}_{\text{Endzustand}} =$ wenige Dezimeter unter aktuellem Urgelände gerechnet werden. Sollte das Gelände wie in Kap.3.2 beschrieben angeschüttet werden, ist während der Bauphase der Verkehrsflächen und bei Flachgründungen nicht von einem direkten Einfluss durch den geschlossenen Grundwasserspiegel auszugehen.

4.6.1 Durchlässigkeit des Baugrundes

Die Durchlässigkeitsbeiwerte für die im Baugelände aufgeschlossenen und in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenen Böden wurden mit Hilfe von Erfahrungswerten und anhand der Laborergebnisse abgeschätzt. Es ist zu beachten, dass die tatsächlichen Durchlässigkeitsbeiwerte von den abgeschätzten mehr oder weniger stark abweichen können. In der nachfolgenden Tabelle 1 erfolgt eine Bewertung der Durchlässigkeit der maßgebenden Böden nach DIN 18130.

Tabelle 1: Bewertung der Wasserdurchlässigkeit der aufgeschlossenen Böden

Bodengruppe nach DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]	Durchlässigkeit nach DIN 18130
TL, TM, TA	$\leq 1 \times 10^{-8}$	(sehr) schwach durchlässig
SU*, ST/ST*	1×10^{-7} bis 1×10^{-6}	schwach durchlässig
SU	8×10^{-6}	durchlässig
SI, SE	9×10^{-5}	(stark) durchlässig



4.6.2 Versickerungsfähigkeit des Baugrundes

Das DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138 begrenzt den entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereich auf Durchlässigkeitswerte k_f zwischen etwa 1×10^{-3} und 1×10^{-6} m/s. D. h. nach DIN 18130 muss durchlässiger bis stark durchlässiger Boden anstehen. Darüber hinaus ist ein Abstand von UK Versickerungsanlage von mindestens 1 m bezogen auf den MHGW gefordert.

Eine planmäßige Versickerung von Oberflächenwasser ist auf Grund des hoch anstehenden Grundwassers, bei der aktuellen Geländehöhe nicht möglich. Sollte das Gelände wie in Kap. 3.2 beschrieben aufgeschüttet werden ist eine Versickerung in den Auffüllungen, sofern diese die Anforderungen des DWA-A 138 einhalten, möglich.

5 Geotechnische Baugrundkenngößen

Die anstehenden Baugrundverhältnisse sind im Kapitel 4.4 erläutert, sowie in der Anlage 4 in Form von Ingenieurgeologischen Schnitten dargestellt.

Für die mögliche Tiefenlage bzw. Einflusstiefe der Baumaßnahmen können für die angetroffenen Bodenarten die in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellten Bodenkenngößen angesetzt werden. Diese Werte bilden die Grundlage für die erdstatischen Berechnungen oder Nachweise und wurden anhand der Bodenansprache, sowie anhand von Laborversuchen und auf Grundlage unserer Erfahrungen mit ähnlichen Bodenverhältnissen und Bodenarten derselben geologischen Formation festgelegt. Die herangezogenen Laborergebnisse sind in der Anlage 6 aufgeführt.

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 bzw. Lagerungsdichten.

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

Schichtkomplex	Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18196	Lagerungsdichte / Konsistenz	Wichte, erdfeucht γ (γ') [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Tone, Schluffe	Tone	TL	steif	20/10	27,5	3-5	6-8
			halbfest	21/11		5-8	8-10
		TM	steif	20/10	25,0	5-8	7-9
			halbfest	21/11		8-15	9-11
		TA	steif	20/10	22,5	10-15	8-10
			steif	20/10		10-15	8-10
Sande	feinkornreiche Sande	SU*	locker	17/8	27,5	0-2	15-25
	feinkornarme/-freie Sande	SU, ST/ST*	locker	18/8	30,0	0	20-30
			mitteldicht	19/9	32,5		30-40
			dicht	20/10	32,5		50-60
		SI, SE	locker	19/10	32,5	0	30-40
			mitteldicht	20/10	35,0		50-60
			dicht	21/11	35,0		70-80
			dicht	21/11	35,0		70-80
Tone	Tone	TM, TM/TA	weich	19/9	25,0	5-8	4-6
			steif	20/10	25,0	8-15	6-9
			halbfest	21/11	22,5	15-25	10-12

Die im Abschnitt 4.4 beschriebenen Schichtkomplexe lassen sich hinsichtlich ihrer Bodengruppe, Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeit gemäß Tabelle 3 klassifizieren.

Tabelle 3: Geotechnische Klassifizierungen des Baugrundes

Schichtkomplex	Bodengruppe n. DIN 18196	Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB 17	Verdichtbarkeitsklasse ZTVE-Kommentar
Tone	TL, TM; TA	F3; F2	V3; -
Sande	SU*; ST/ST*	F3; F2/F3	V2; V2/V1
	SI, SE; SU	F1; F2	V1
Tone	TM; TM/TA	F3; F3/F2	V3; V3/-

¹⁾ Gemischtkörnige Böden mit über 15 M.-% Feinanteil sowie feinkörnige Böden reagieren empfindlich auf Wassergehaltsveränderungen. Bei mechanischer Beanspruchung treten mitunter empfindliche Tragfähigkeitsverluste durch Aufweichungserscheinungen bis hin zur Verflüssigung auf.

Für die vorgesehenen Geländeauffüllungen ist ein geeignetes Bodenmaterial zu verwenden. Ein evtl. einzubauender Ersatzboden hat die Kriterien der Tabelle 4 zu erfüllen.



Güteüberwachtes Recyclingmaterial ($\leq Z1.1$) kann auch bei hydrogeologisch ungünstigen Verhältnissen offen in definierten technischen Bauwerken verwendet werden. Der Mindestabstand vom Grundwasser zur Schichtunterkante muss $> 1,00$ m betragen. Da bei dieser Baumaßnahme mit einem Abstand des Grundwassers zur Schichtunterkante des RCL-Materials von $< 1,00$ m zu rechnen ist, ist der Einbau von RCL-Material hier lediglich bei einer Anschüttung nach Einhaltung des Mindestabstands erlaubt.

Im Zweifelsfall ist eine Abstimmung mit der zuständigen Behörde erforderlich.

Tabelle 4: Spezifische Anforderungen an Ersatzboden

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

Die Verdichtungsanforderung liegt bei 98% (97%) der Proctordichte. Im Bereich vom Planum bis 1,0 m darunter sind $D_{Pr} \geq 100$ % zu erreichen. Für Hinterfüllungen und unter Gründungssohlen wird generell $D_{Pr} \geq 100$ % gefordert.

Sollten wie von der Generaldirektion Kulturelles Erbe vorgesehen lediglich 40 cm Bodenmaterial abgetragen werden, besteht dieses ausschließlich aus Böden der Bodengruppe TL, TM, TA. Diese Böden sind nicht für eine qualifizierte Wiederverwertung in der Gründungsebene geeignet und können nur in Bereichen mit reduzierten Anforderungen wieder eingebaut werden.

Generell sind die Möglichkeiten für eine Wiederverwertbarkeit des Aushubmaterials von planerischer Seite zu prüfen.

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, GI, GE, SW, SI oder SE zurückzugreifen, wobei speziell GE- und SE-Böden aufgrund der ungünstigeren Kornabstufung i. a. einen höheren Verdichtungsaufwand beim Einbau erfordern. Zweifelsfrei definiert und damit ideal geeignet sind zertifizierte Frostschutzmaterialien der Körnungen 0/32, 0/45 und 0/56. Für Dränschichten bzw. kapillarbrechende Schichten ist die Kornabstufung anzupassen (z. B. Entfall der Sand-, ggf. auch der Feinkiesfraktion $\Rightarrow$ z. B. 2/32, 4/32).



Vom Einsatz gemischtkörniger Böden mit Feinteilgehalten über 10 M-% wird abgeraten, da hierbei mit unplanmäßigen, witterungsbedingten Verzögerungen beim Einbau gerechnet werden muss.

Güteüberwachtes Recyclingmaterial ($\leq Z1.1$) kann, wenn es den Anforderungen entspricht, chemisch unbedenklich und volumenbeständig ist, aus hydrogeologischer Sicht bis in eine Tiefe von 1,0 m oberhalb des HWG eingesetzt werden. Je nach späterer Geländehöhe kann Recyclingmaterial eventuell genutzt werden. Eine Abstimmung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde wird grundsätzlich empfohlen.

6 Ausführungs- und Gründungsvorschläge

6.1 Allgemeines und Beurteilung der Baugrundverhältnisse

Wie in Abschnitt 3 erläutert liegt derzeit noch keine Planung vor bezüglich der zukünftigen Bebauung des Geländes. Für eine generelle Betrachtung / Einschätzung der Baugrundsituation - was die Gebäudegründung anbelangt - können aufgrund behördlicher Auflagen bzw. der Geländetopografie lediglich folgende Randbedingungen als verbindlich angesehen werden:

- Flächiger Abtrag des Geländes bis 0,4 m unter derzeitiger GOK zulässig
- Anschließend Flächige Anschüttung im Bereich des Baufeldes bis auf ein Niveau 1,0 m - 1,2 m über derzeitiger GOK.

Den setzungsrelevanten Baugrund charakterisieren - unterhalb oberflächennaher Tone von i. M. steifer Konsistenz, die als nur eingeschränkt tragfähig bezeichnet werden können - bis in Tiefen zwischen ca. 6,5 m und 7,0 m durchgehend Sande. Diese weisen lediglich im Übergangsbereich zu den Tönen erhöhte Feinkorngehalte auf, sind darüber hinaus als schwach schluffig bzw. nahezu feinkornfrei zu bezeichnen und, auch aufgrund ihrer zur Tiefe hin mitteldichten / dichten Lagerung, grundsätzlich als tragfähig anzusprechen bzw. zum Abtrag von Gebäudelasten geeignet.

In o. g. Tiefenbereich wurden mit einigen Bohrungen als letzter Schichtkomplex erneut - hier mittel bis ausgeprägt plastische - Tonböden aufgeschlossen, deren Konsistenzen als weich, steif sowie steif bis halbfest angesprochen wurde. Ob sich dieser Schichtkomplex flächig, auch zur Tiefe hin, im Baufeld darstellt, bzw. es sich nur um eine geringmächtige Zwischenlage handelt, kann auf Grundlage der Bohr- / Sondiererergebnisse nicht beurteilt werden. Hier wären bzw. sind tieferführende, gewerbliche Bohrungen erforderlich, um belastbare Aussagen treffen zu können. In den erdstatischen Berechnungen bzw. den in den folgenden Abschnitten aufgeführten Kennwerttabellen wurde - auf der sicheren Seite liegend - davon ausgegangen, dass sich die Tone zur Tiefe hin fortsetzen.

Unter Zugrundelegung der Annahme, dass Eingriffe in den Baugrund grundsätzlich lediglich die oberen ~ 0,4 m unter Urgelände betreffen, ist eine Grundwasserberührung trotz der relativ flurnahen GW-Stände auszuschließen. Werden Gründungselemente punktuell (Einzel- / Stützenfundamente) bis in die Sande geführt ist anzunehmen, dass diese in Teilen unterhalb des GW-Spiegels zu liegen kommen. In diesem Zusammenhang sei auf die Angaben in Abschnitt 6.3 verwiesen.



6.2 Gründungsmöglichkeiten

Grundsätzlich lassen die Baugrundverhältnisse eine Flachgründung der Gebäude mittels Streifen- / Einzelfundamenten bzw. über elastisch gebettete Bodenplatten zu. Die Sande stellen einen Baugrund ausreichender Tragfähigkeit dar, zudem werden die oberflächennah anstehenden, eingeschränkt tragfähigen Tone in weiten Teilen ausgeräumt (verbleibende Restmächtigkeiten von i. M. ca. 20 cm bis 50 cm) bzw. erfolgt im Anschluss eine Anschüttung aus qualifiziertem Material bis auf ein Niveau 1,0 m - 1,2 m über Urgelände, die - bei Annahme einer frostfreien Gründung ~ 0,8 m unter (neuer) GOK - zusätzlich eine Lastverteilung bzw. Reduzierung der Setzungen bewirkt.

Eine Tieferführung der Fundamentkörper bis in die gewachsenen Sande - aufgrund der behördlichen Auflage das Aushubmaterial auf ein Minimum zu beschränken wird vermutlich lediglich die Ausführung punktueller Einzelfundamente gestattet sein - lässt dabei aufgrund der deutlich höheren Einbindetiefe den Ansatz entsprechend höhere Bemessungswerte des Sohlwiderstandes zu (siehe Tab. 8).

Alternativ besteht generell auch die Möglichkeiten, die Bauwerkslasten über Tiefgründungen in den Baugrund abzuleiten, wobei hier zwischen gebohrten Verfahren (Bohrpfähle bzw. Mikropfählen) und gerammten Verfahren (Rammrohre / duktile Gussrammpfähle) unterschieden werden muss. Bei Ausführung von Bohr- / Mikropfählen wird verfahrensbedingt Material gefördert - was im hier diskutierten Fall u. U. von Belang sein könnte - dies entfällt bei gerammten Verfahren. Es sei hier allerdings abermals darauf hingewiesen, dass die Baugrundsituation nicht zwingend die Ausführung einer Tiefgründung bedingt.

Die folgenden Abschnitte beinhalten orientierende Angaben zu den genannten Gründungsvarianten, die eine erste Vorbemessung der Gebäudegründungen zulassen. Für die erdstatischen Berechnungen wurde dabei von einem vereinfachten Baugrundmodell gem. Tab. 5 ausgegangen.

Tabelle 5: Baugrundmodell

Schicht	Lagerungsdichte / Konsistenz	SUK [mNN]
Auffüllung / Geländeanschüttung	Ann.: mitteldicht - dicht	ca. 94,6
Tone	i. M. steif	ca. 94,3
Sande	locker	ca. 93,5
	i. M. mitteldicht	ca. 90,2
	i. M. dicht	ca. 88,3
Tone	i. M. steif	< 88,3



6.2.1 Streifen- / Einzelfundamente

Streifen- und Einzelfundamente können im Rahmen einer Vorbemessung mit Hilfe der in den nachfolgenden Tabellen im Sinne des EC 7 angeführten Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ dimensioniert werden. Dabei wurde die Einbindetiefe mit $d = 0,8$ m (frostdfrei innerhalb der Anschüttung auf ca. 96,1 mNN) angenommen, zudem ist dargestellt, wie sich eine Tieferführung der Fundamentkörper bis in die gewachsenen Sande (Annahme GS auf ca. 94,3 mNN) auf das Setzungsverhalten auswirkt. Die tatsächliche Setzung wurde auf $s_{\text{tats.}} = 1$ cm bzw. 2 cm begrenzt und die Fundamentbreite b innerhalb eines praktikablen Rahmens variiert.

Tabelle 6: $\sigma_{R,d}$ -Werte für Streifenfundamente bei Gründung innerhalb der Anschüttung (Einbindung $d \sim 0,8$ m), Bettungsmodul k_{sk}

Bemessungskriterium	d [m]	Fundamentbreite b [m]				
		0,6	0,8	1,0	1,5	2,0
$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] für $s_{\text{tats.}} \leq 1$ cm ¹⁾	~0,8	350 ²⁾	360 ²⁾	380 ²⁾	340	280
$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] für $s_{\text{tats.}} \leq 2$ cm ¹⁾		350 ²⁾	360 ²⁾	380 ²⁾	410	440

¹⁾ tatsächliche Setzungen unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktors gemäß DIN 4019 von 2/3

²⁾ Grundbruch maßgebend

Tabelle 7: $\sigma_{R,d}$ -Werte für Einzelfundamente bei Gründung innerhalb der Anschüttung (Einbindung $d \sim 0,8$ m), Bettungsmodul k_{sk}

Bemessungskriterium	d [m]	Fundamentbreite b [m] für $a/b = 1 \dots 1,5$				
		0,6	0,8	1,0	1,5	2,0
$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] für $s_{\text{tats.}} \leq 1$ cm ¹⁾	~0,8	450 ²⁾	450 ²⁾	450 ²⁾	460 ²⁾	450
$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] für $s_{\text{tats.}} \leq 2$ cm ¹⁾		450 ²⁾	450 ²⁾	450 ²⁾	460 ²⁾	490 ²⁾

¹⁾ tatsächliche Setzungen unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktors gemäß DIN 4019 von 2/3

²⁾ Grundbruch maßgebend

Tabelle 8: $\sigma_{R,d}$ -Werte für Einzelfundamente bei Gründung innerhalb der gewachsenen Sande (Einbindung $d \sim 1,8$ m), Bettungsmodul k_{sk}

Bemessungskriterium	d [m]	Fundamentbreite b [m] für $a/b = 1 \dots 1,5$				
		0,6	0,8	1,0	1,5	2,0
$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] für $s_{\text{tats.}} \leq 1$ cm ¹⁾	~1,8	800 ²⁾	850 ²⁾	900 ²⁾	650	550
$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] für $s_{\text{tats.}} \leq 2$ cm ¹⁾		800 ²⁾	850 ²⁾	900 ²⁾	900 ²⁾	900

¹⁾ tatsächliche Setzungen unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktors gemäß DIN 4019 von 2/3

²⁾ Grundbruch maßgebend

Im Regelfall betragen die Setzungsdifferenzen bis zu 50 % der Absolutsetzung; bei ungünstiger Lastverteilung können jedoch auch Setzungsunterschiede in der Größenordnung der Maximalsetzung auftreten.

Die in den Tabellen angegebenen Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes sind im Sinne des EC 7 zu interpretieren, d. h. sie gelten für effektive Fundamentbreiten (b bzw. $b' = b - 2e$) und vertikal, mittig belastete Fundamente (Bemessungssituation BS-P). Eine Erhöhung der o. g. Werte ist nicht zulässig. Zwischenwerte, die nicht in den Tabellen ausgewiesen sind, können linear interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht zulässig.



Es wird ausdrücklich darauf, hingewiesen, dass es sich bei den genannten Werten nicht um die aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11 handelt. Die zulässigen Bodenpressungen können durch Division mit den entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten für Einwirkungen ermittelt werden.

6.2.2 Verpresste Mikropfähle

Bei verpressten Mikropfählen sind gemäß DIN 4128, EC 7 / EA-Pfähle bzw. DIN EN 14199 nach Herstellung grundsätzlich Eignungsprüfungen durchzuführen, die üblicherweise an Bauwerkspfählen erfolgen. Die Probelastungen sollen dabei mindestens an zwei Pfählen, jedoch wenigstens an 3 % aller Pfähle durchgeführt werden.

Tabelle 9: Charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für verpresste Mikropfähle

Schicht	Lagerungsdichte / Konsistenz	SUK [mNN]	Charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllung / Geländeanschüttung	Ann.: mitteldicht - dicht	ca. 94,6	0,22
Tone	i. M. steif	ca. 94,3	0,06
Sande	locker	ca. 93,5	0,13
	i. M. mitteldicht	ca. 90,2	0,18
	i. M. dicht	ca. 88,3	0,25
Tone ¹⁾	i. M. steif	< 88,3	(0,06)

¹⁾ Schichtenverlauf im Baufeld, insb. zur Tiefe hin nicht bekannt, ggfs. Nacherkundung erforderlich

Die zulässigen Mantelreibungswerte ergeben sich nach Teilung des Grenzmantelreibungswertes durch die zugehörigen Sicherheitsbeiwerte nach EC 7.

6.2.3 Bohrpfähle

Für Bohrpfähle nach EC 7 / EA Pfähle können im Rahmen einer Vorbemessung die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten charakteristischen Werte für die Mantelreibung $q_{s,k}$ sowie den Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ zur Konstruktion der Widerstandssetzungslinie bei nicht vorliegender Pfahlprobelastung angesetzt werden. Die Einbindetiefe in den ausreichend tragfähigen Baugrund muss mindestens 2,5 m betragen. Beim Erreichen des Grundwasserspiegels ist mit Wasserüberdruck zu bohren.

**Tabelle 10: Charakteristische Werte für $q_{s,k}$ und $q_{b,k}$ bei Bohrpfählen**

Schicht	Lagerungsdichte / Konsistenz	SUK [mNN]	$q_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{b,k}$ [MN/m ²]		
				s/D _s bzw. s/D _b = 0,02	s/D _s bzw. s/D _b = 0,03	s/D _s bzw. s/D _b = 0,10 (~ s _q)
Auffüllung / Geländeanschüttung	Ann.: mitteldicht - dicht	ca. 94,6	0,13	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
Tone	i. M. steif	ca. 94,3	0,03	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
Sande	locker	ca. 93,5	0,06	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
	i. M. mitteldicht	ca. 90,2	0,09	0,6	0,8	1,8
	i. M. dicht	ca. 88,3	0,13	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
Tone ²⁾	i. M. steif	< 88,3	(0,03)	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾

¹⁾ Anforderungen an Baugrundfestigkeit und / oder Mindestdicke der tragfähigen Schicht bzw. Mindestabstand Pfahlfuß zur unterlagernden, eingeschränkt tragfähigen Schicht nicht eingehalten, daher kein Widerstand ansetzbar.

²⁾ Schichtenverlauf im Baufeld, insb. zur Tiefe hin nicht bekannt, ggfs. Nacherkundung erforderlich

Die in der Tabelle genannten Werte gelten für Einzelpfähle. Weiterhin handelt es sich bei den angegebenen Werten um Grenzwerte, die nach EC 7 / EA Pfähle mit entsprechenden Sicherheiten abzumindern sind.

Sollen Horizontalkräfte über Biegung abgeleitet werden, so ist die seitliche Bettung zu berücksichtigen. Die Bestimmung der Bettungsmodulverteilung im Baugrund richtet sich nach den aktuellen Normen (z. B. EC 7) sowie im Weiteren nach den einschlägigen Vorschriften und Richtlinien (EA Pfähle, EAB) und anerkannten Fachliteratur (z. B. Grundbau-Taschenbuch) in der jeweils aktuellen Fassung.

6.2.4 Rammpfähle

Unter Einbeziehung der in den EA-Pfähle (2. Auflage, Tabelle 5.1 und 5.2) festgelegten Angaben können für Rammpfähle im Grenzzustand die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte für die Mantelreibung $q_{s,k}$ und den Spitzendruck $q_{b,k}$ angenommen werden.



Tabelle 11: Charakteristische Werte für Mantelreibung $q_{s,k}$ und Spitzenwiderstand $q_{b,k}$ nach EA Pfähle für Fertigrampfpfähle aus StB und SpB

Schicht	Lagerungsdichte / Konsistenz	SUK [mNN]	$q_{s,k}$ [MN/m ²]		$q_{b,k}$ [MN/m ²]	
			Ssg*	Ssg = Sg = 0,1Deq	s/Deq = 0,035	s/Deq = 0,100
Auffüllung / Geländeanschüttung	Ann.: mitteldicht - dicht	ca. 94,6	0,08	0,12	- ¹⁾	- ¹⁾
Tone	i. M. steif	ca. 94,3	0,02	0,02	- ¹⁾	- ¹⁾
Sande	locker	ca. 93,5			- ¹⁾	- ¹⁾
	i. M. mitteldicht	ca. 90,2	0,04	0,05	2,4	4,5
	i. M. dicht	ca. 88,3	0,08	0,12	- ¹⁾	- ¹⁾
Tone ²⁾	i. M. steif	< 88,3	(0,02)	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾

¹⁾ Anforderungen an Baugrundfestigkeit und / oder Mindestdicke der tragfähigen Schicht bzw. Mindestabstand Pfahlfuß zur unterlagernden, eingeschränkt tragfähigen Schicht nicht eingehalten, daher kein Widerstand ansetzbar.

²⁾ Schichtenverlauf im Baufeld, insb. zur Tiefe hin nicht bekannt, ggfs. Nacherkundung erforderlich

Bei den angeführten Werten handelt es sich um Grenzwerte, die nach EC 7 mit entsprechenden Sicherheiten und in Anlehnung an die EA-Pfähle mit entsprechenden Anpassungs- bzw. Modellfaktoren zu belegen sind. Die ansetzbare Fläche nach EA Pfähle ist zu berücksichtigen.

6.2.5 Duktile Gusspfähle

Duktile Gusspfähle sind Rampfpfähle die mittels Hydraulikbagger und ggf. einem Schnellschlaghammer in den Boden eingedrückt oder eingerammt werden. Die Einzelschüsse des Rohrs werden hierbei über eine Muffe oder spezielle Kopplungselemente verbunden, so dass eine hohe Flexibilität hinsichtlich Pfahllänge und Absetztiefe vorliegt.

Neben den allgemeinen Normen und Empfehlungen liegt für das System eine bauaufsichtliche Zulassung vor, auf die Beachtung der bauaufsichtlichen Zulassung wird ausdrücklich hingewiesen. Es existieren derzeit allerdings keine Normen / Vorschriften, auf deren Grundlage eine erste Vorbemessung der äußeren Tragfähigkeit von Gusspfählen möglich ist. Die in der EA-Pfähle aufgeführten Werte für Rampfpfähle gelten explizit nicht für duktile Gussrampfpfähle. Auf Basis herstellereigenen Angaben der Firma Bauer Spezialtiefbau können für die Vorbemessung orientierend die in Tabelle 12 angegebenen Widerstände angesetzt werden. Diese gelten für Einzelpfähle. Es wird empfohlen, den tatsächlichen Widerstandswert im Zuge der weiteren Planungen, spätestens jedoch mit Beginn der Bauausführung, gemäß EC 7 durch Probelastungen zu bestimmen.



Tabelle 12: Charakteristische Werte für Mantelreibung $q_{s,k}$ und Spitzenwiderstand $q_{b,k}$ für duktile Gusspfähle auf Basis herstellereigener Angaben

Schicht	Lagerungsdichte / Konsistenz	SUK [mNN]	Mantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllung / Geländeanschüttung	Ann.: mitteldicht - dicht	ca. 94,6	0,12
Tone	i. M. steif	ca. 94,3	0,03
Sande	locker	ca. 93,5	0,04
	i. M. mitteldicht	ca. 90,2	0,08
	i. M. dicht	ca. 88,3	0,12
Tone ²⁾	i. M. steif	< 88,3	(0,03)

²⁾ Schichtenverlauf im Baufeld, insb. zur Tiefe hin nicht bekannt, ggfs. Nacherkundung erforderlich

Hinsichtlich der ansetzbaren Fläche, Modellfaktoren, Pfahlgruppenwirkung und sonstiger Hinweise wird auf die EA Pfähle verwiesen.

6.3 Wasserhaltung

Unter Zugrundelegung der Annahme, dass Eingriffe in den Baugrund lediglich die oberen ~ 0,4 m unter Urgelände betreffen, ist eine Grundwasserberührung trotz der relativ flurnahen GW-Stände unwahrscheinlich. Die Wasserhaltung beschränkt sich dann auf die Beseitigung von anfallendem Sicker-, Schichten- und Tagwasser und kann daher in Form einer offenen Wasserhaltung, beispielsweise mit Hilfe von Pumpensumpf und Dränleitungen (außerhalb der Gründungssohle), erfolgen. Sollte das GW wider Erwarten deutlich höher anstehen besteht grundsätzlich auch die Möglichkeit, das Schüttmaterial bzw. die untere(n) Schüttlage(n) unter Wasser einzubauen, was allerdings eine entsprechende Kornzusammensetzung des Austauschmaterials bedingt (sandfreies Material 2/16 oder 2/32 + Vlies als Trennlage zum anstehenden Boden).

Werden Gründungselemente punktuell (Einzel- / Stützenfundamente) bis in die Sande geführt ist anzunehmen, dass diese unterhalb des GW-Spiegels zu liegen kommen. In Bereichen, in denen das Grundwasser angeschnitten wird, kann bei einem Wasserstand bis 30 cm über Baugrubensohle eine offene Wasserhaltung erfolgen, sollten die GW-Stände > 0,3 m über Baugrubensohle liegen, ist eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich. Hier bietet sich die Ausführung von Spülfiltern („Wellpoints“) an. Die Spüllanzen sind dabei fachgerecht ohne Auflockerung des Untergrundes einzubringen. Die maßgeblichen Durchlässigkeitsbeiwerte der aufgeschlossenen Böden sind in Kapitel 4.5.1 angeführt.

Die Anlagen zur Grundwasserhaltung müssen generell filterstabil zum anstehenden Boden ausgebildet werden. Es dürfen keinesfalls Feinteile ausgespült werden. Um dies zu erkennen, ist an geeigneter Stelle ein Sandfang vorzusehen. Sollten Feinteile ausgespült werden (Trübung des geförderten Grundwassers, Sandablagerungen im Sandfang), ist mit Suffosionserscheinungen im Untergrund zu rechnen, die zu Setzungen führen können. Die Wasserhaltung ist dann sofort einzustellen und zu sanieren. Wir weisen zudem darauf hin, dass nach dem Wasserhaushaltsgesetz (§ 31) für jede Grundwasserentnahme eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen ist.



7 Empfehlungen zum Straßenbau

7.1 Vorbemerkungen

Gründungen von Verkehrs- und Parkflächen 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 Verkehrsflächen müssen so bemessen und bautechnisch ausgebildet werden, dass diese langfristig den erforderlichen Verkehrsbelastungen standhalten.

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

Ein möglicher Straßenaufbau wird in Kapitel 7.3 genauer beschrieben.

7.2 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 Drainage-/Entwässerungsmöglichkeit ist zu achten.

Nach derzeitigem Kenntnisstand wird davon ausgegangen, dass die OK Fahrbahn auf ca. 1,0 m ü. GOK zu liegen kommt. Somit kann die OK des Planum bei einem frostsicheren Aufbau von 0,65 m bei ca. 0,3 m ü GOK angesetzt werden. Die weiteren Angaben gelten unter der Annahme, dass wie zuvor bereits beschrieben, die ersten 40 cm Baugrund abgetragen werden und anschließend mit geeignetem Material bis auf OK Planum angeschüttet wird.

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.

Nach dem erlaubten Abtrag verbleiben unterhalb der Auffüllung noch ca. 25 – 50 cm toniger und schluffiger Boden. Die Darunter angetroffenen Böden weisen eine überwiegend gute Verdichtbarkeit auf.

In Anlehnung an den FLOSS-Kommentar zur ZTVE-StB wird somit nach der Anschüttung von ca. 70 cm, sofern diese den Anforderungen aus Tabelle 4 entspricht, kein weiterer Bodenaustausch benötigt um auf dem Planum den geforderten Verformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ nachweisen zu können.



Bei Verwendung geringer wertigen 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. Dies würde somit zu einem umfangreicheren Bodenabtrag, der zunächst mit der Generaldirektion abgestimmt werden müsste, oder zu einer umfangreicheren Anschüttung.

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. 5 cm) aus kornabgestuftem Mineralstoffgemisch zu erreichen.

Es wird empfohlen, die endgültige Austauschstärke im Zuge der Bauausführung nach dem Abtrag und der erneuten Anschüttung bis auf Höhe des Urgeländes (abschnittsweise) festzulegen. Bewährt hat sich in diesem Zusammenhang die Ausführung von statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18134.

Der Einbau und die Verdichtung des Materials sowie die Verdichtung des Planums sind sorgfältig zu überwachen. Hingewiesen wird in diesem Zusammenhang auf die ZTVE-StB 17 (Eigenüberwachungsprüfungen, Kontrollprüfungen usw.).

7.3 Oberbau

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



Die Erweiterung des Industriegebiets könnte gemäß der Abbildung 1 hergestellt werden (vgl. Kapitel 3.2):

RStO 12 Tafel 1, Zeile 1, Bk10

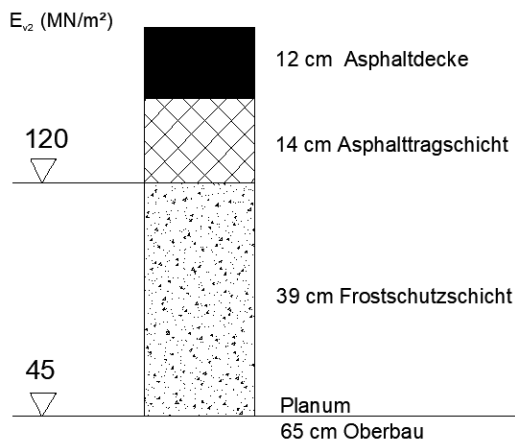


Abbildung 1: möglicher Aufbau der Verkehrsfläche in Asphaltbauweise für die Belastungsklasse Bk 10 gemäß RStO 12

Dieser geplante Aufbau entspricht den Anforderungen an Frostschutz und grundsätzlich den Anforderungen an die Tragfähigkeit.

7.4 Weiterführende Hinweise

Die Frostschutz- und Schottertragschicht sind 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 4 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.



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.
- Beim Ausbau sind geeignete Maßnahmen zum Schutz des teilweise wasserempfindlichen Planums (tonige, schluffige Böden) zu treffen. Der Aushub sollte eine Tagesleistung nicht überschreiten, um durch Witterungseinfluss bedingte, ungünstige Wassergehaltsänderungen zu vermeiden.
- Die Befahrbarkeit des Planums kann besonders bei ungünstigen Witterungsverhältnissen bzw. hoch anstehendem Grundwasser für schwere Fahrzeuge, speziell bei bindigem Untergrund, stark eingeschränkt sein. Die Erdarbeiten sind bei Frost zu unterbrechen. Bei einsetzenden starken Regenfällen sollten ebenfalls keine Erdarbeiten durchgeführt werden.
- Das durch den Aushub oberflächlich eventuell aufgelockerte Planum ist vor dem Aufbringen des Bodenaustausches ordnungsgemäß nachzuverdichten. Die fachgerechte Ausführung der Verdichtung und der Erdarbeiten ist durch entsprechende Kontrollprüfungen (Eignungsnachweise, Eigenüberwachungen etc., vgl. ZTV E) zu dokumentieren.
- Bindig geprägte gemischtkörnige Böden auf Höhe der Aushubsohle sind lediglich statisch abzuwalzen, da es bei vibrierend arbeitenden Verdichtungsgeräten im Allgemeinen zur Bildung von Porenwasserüberdrücken kommt, durch die das Tragverhalten des Bodens temporär empfindlich herabgesetzt wird und durch die Konsistenzverschlechterungen auftreten können.
- 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.
- Um Auflockerungen in der Abtragsohle von vorneherein auszuschließen, wird der Einsatz zahnloser Baggerlöffel empfohlen.
- 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, RStO-LU 12, ZTV E-StB 17, ZTV SoB-StB 04/07, DIN 4123 sowie der jeweils gültigen Normen, Vorschriften und Richtlinien zu beachten.



9 Umwelttechnische Untersuchungen und Bewertungen

9.1 Probenahme, Untersuchungsumfang und Bearbeitungsgrundlagen

Im Rahmen dieser Baumaßnahme werden Bodenmaterialien anfallen, die als Abfälle einer geregelten Entsorgung zur Verwertung oder Beseitigung zuzuführen sind. Für diese Entsorgung sind die Bodenmaterialien unter abfalltechnischen Gesichtspunkten zu beproben, chemoanalytisch zu untersuchen und abfallrechtlich zu bewerten.

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

Die Beprobung der zu untersuchenden, potentiell entsorgungsrelevanten Materialien wurde im Rahmen der Baugrunderkundung als In-situ-Beprobung gemäß DIN 4021 / DIN 4022 bzw. der LAGA PN 98 vorgenommen. Die Positionierung der Erkundungspunkte richtete sich demnach vorrangig nach geotechnischen Erfordernissen. Für die abfalltechnischen Untersuchungen wurden aus den Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 9) schichtbezogene Einzelproben entnommen und sechs repräsentative Boden-Labormischprobe (BMP 1 bis BMP 6) gebildet. Die Mischproben BMP 1 bis BMP 3 repräsentieren den Tiefenbereich bis mindestens 0,4 m u. GOK bzw. die Tone und Schluffe. Die Proben BMP 4 bis BMP 6 den Baugrund bis ca. 1,3 m u. GOK der bei umfangreicheren eingriffen relevant wird.

Die laborchemischen Untersuchungen erfolgten in der Zeit vom 9. – 12.08.2020.

Angaben zu den ausgeführten Aufschlüssen, den entnommenen Einzelproben, zur Mischprobenherstellung sowie zum chemoanalytischen Untersuchungsumfang sind in der Tabelle 13 zusammenfassend aufgeführt. Die untersuchte Labormischproben sind abfallcharakterisierend für die jeweilige Bodenmaterialcharge.

Tabelle 13: Entnommene und untersuchte Proben mit Untersuchungsprogramm

Repräsentativer Entnahmebereich / Materialart	Proben-bez.	Entnahme-stelle	Tiefenbereich [m]	Unter-suchungs-umfang
Bereich nördlicher Abschnitt / natürlich anstehender Boden: Tone, schluffige Sande	BMP 1	RKS 1 RKS 2 RKS 3	0,00 – 0,15 – 0,65 0,00 – 0,65 0,00 – 0,40 – 0,90	LAGA (TR Boden)
Bereich mittlerer Bereich / natürlich anstehender Boden: Tone	BMP 2	RKS 4 RKS 5 RKS 6	0,00 – 0,60 0,00 – 0,65 0,00 – 0,75	LAGA (TR Boden)
Bereich südlicher Abschnitt / natürlich anstehender Boden: Tone, Schluffe	BMP 3	RKS 7 RKS 8 RKS 9	0,00 – 0,40 – 0,75 0,00 – 0,40 – 0,70 0,00 – 0,35 – 0,90	LAGA (TR Boden)
Bereich nördlicher Abschnitt / natürlich anstehender Boden: Sande	BMP 4	RKS 1 RKS 2 RKS 3	0,65 – 1,40 0,65 – 1,15 – 2,15 0,90 – 1,25	LAGA (TR Boden)
Bereich mittlerer Bereich / natürlich anstehender Boden: Sande	BMP 5	RKS 4 RKS 5 RKS 6	0,60 – 1,10 – 1,55 0,65 – 1,30 0,75 – 1,10 – 2,00	LAGA (TR Boden)
Bereich südlicher Abschnitt / natürlich anstehender Boden: Sande	BMP 6	RKS 7 RKS 8 RKS 9	0,75 – 3,00 0,70 – 1,50 0,90 – 3,00	LAGA (TR Boden)



9.2 Ergebnisse und abfallrechtliche Bewertung der Bodenmaterialien

Die natürlichen Bodenmaterialien aus Tonen und Schluffe des geplanten Entwicklungsbereichs, repräsentiert durch BMP 1 bis BMP 3, wiesen nur in einer einzelnen Probe anthropogenen Fremdbestandteile in Form von Ziegelsteinbruchstücken (< 10 % M.-Anteil) auf. Organische Bestandteile, in Form von Wurzelresten, wurden in Kleinstmengen in allen Proben angetroffen.

Zur abfallrechtlichen Einstufung sind die durch BMP 1 bis BMP 3 repräsentierten Bodenmaterialien, aufgrund ihrer granulometrischen Zusammensetzung, auf Grundlage der Zuordnungswerte für die Bodenart Ton zu bewerten.

Die natürlichen Bodenmaterialien aus den Schichten ab 0,4 m bis ca. 1,3 m des geplanten Entwicklungsbereichs, repräsentiert durch BMP 4 bis BMP 6, wiesen keine anthropogenen Fremdbestandteile auf.

Zur abfallrechtlichen Einstufung sind die durch BMP 4 bis BMP 6 repräsentierten Bodenmaterialien, aufgrund ihrer granulometrischen Zusammensetzung, auf Grundlage der Zuordnungswerte für die Bodenart Sand zu bewerten.

Die einstufigsrelevanten Ergebnisse der chemoanalytischen Untersuchungen an der Probe BMP 1 bis BMP 6 sind in den Tabellen 14.1 bis 14.6 dargestellt. Der Laborprüfbericht mit allen Untersuchungsergebnissen liegt in Anlage 7 bei. Für eine Bewertung werden die Untersuchungsergebnisse den Zuordnungswerten nach LAGA (TR Boden) bzw. den ALEX-Infoblättern 25 und 26 sowie der Deponieverordnung (DepV) gegenübergestellt. Parameter, die Konzentrationen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze bzw. kleiner der Zuordnungswerte Z0 oder der Zuordnungswerte für die Deponieklasse DK 0 aufweisen, führen nicht zu Einschränkungen bei der Verwertung bzw. bei der Deponieklassenzuordnung und sind daher in den Tabellen 14.1 bis 14.6 nicht aufgeführt. Die Angaben zu Deponieklassen in Klammern werden vorbehaltlich der Einhaltung von Zuordnungswerten weiterer, hier nicht untersuchter Parameter nach der DepV gemacht.

Tabelle 14.1: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 1

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
TOC	Feststoff	%	0,64	Z0 (Z1.1)	(DK 0)	--
Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Ton“				Z0	(DK 0)	nicht gefährlicher Abfall

Tabelle 14.2: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 2

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
TOC	Feststoff	%	0,69	Z0 (Z1.1)	(DK 0)	--
Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Ton“				Z0	(DK 0)	nicht gefährlicher Abfall

**Tabelle 14.3: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 3**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
TOC	Z0 (Z1.1)	%	0,66	Z0 (Z1.1)	(DK 0)	--
Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Ton“				Z0	(DK 0)	nicht gefährlicher Abfall

Gemäß den bei BMP1 – BMP3 ermittelten, etwas erhöhten Gehalten an TOC (= totaler/gesamter organischer Kohlenstoff) wäre das betreffende Bodenmaterial bezüglich Verwertung in die Einbauklasse Z1.1 und bei Deponieentsorgung in die Deponieklasse DK 0 einzustufen. Da jedoch diese erhöhten TOC-Gehalte ausschließlich und für Oberbodenbereiche (hier: Ackerkrume) typischerweise auf die nicht umweltrelevanten Wurzel- und Humusbestandteile und nicht auf organische Schadstoffe, wie z. B. Kraftstoffe oder Schmieröle, zurückzuführen sind, sind die TOC-Gehalte im vorliegenden Fall grundsätzlich nicht maßgebend für die abfallrechtliche Einstufung.

Im vorliegenden Fall repräsentiert der TOC, der ohnehin keinen echten Schadstoffparameter im umwelt-/abfallrechtlichen Sinn darstellt, faktisch ausschließlich den agrartechnischen Parameter Humusgehalt des jeweiligen Bodens. Da der Humusgehalt dem Zweifachen des TOC-Wertes entspricht, liegen demzufolge relativ niedrige Humusgehalte von jeweils etwas über 1 % vor, was jedoch auf die Mischprobenbildungsstrategie unter Einbeziehung der Unterbodenschichten zurückzuführen ist.

Unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten wird kein echter Schadstoffparameter einstufigsrelevant und somit kann das gesamte, durch BMP1 – BMP3 repräsentierte Bodenmaterial in die Einbauklasse Z0 (nicht gefährlicher Abfall) eingestuft werden.

Entsprechend dieser einheitlichen Einbauklasse Z0 ist für das betreffende Bodenmaterial, unter Nichtberücksichtigung bodenmechanischer Gesichtspunkte, eine uneingeschränkte Verwertung möglich. Dieses Bodenmaterial erfüllt unter umweltrechtlichen Gesichtspunkten, gemäß rheinland-pfälzischem ALEX-Informationsblatt 24, die Anforderungen des § 12 der BBodSchV an die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht. Dem sollte Rechnung getragen werden und das betreffende Bodenmaterial zum gleichen Verwendungszweck (gärtnerische, land-/weidewirtschaftliche Nutzung) am Ort oder in unmittelbarer Nähe der Baumaßnahme wiederverwendet werden.

Tabelle 14.4: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 4

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

**Tabelle 14.5: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 5**

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

Tabelle 14.6: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 6

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

Die durch die Probe **BMP 4**, **BMP 5** und **BMP 6** repräsentierten Materialien halten grundsätzlich die Zuordnungswerte der Einbauklasse **Z0** ein.

Bodenmaterialien, die die Zuordnungswerte Z0 (BMP 4, BMP 5, BMP 6) einhalten, können in bodenähnlichen Anwendungen (bei der Verfüllung von Abgrabungen und im Landschaftsbau unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht) und in technischen Bauwerken uneingeschränkt verwertet werden. Sie können daher, bei geotechnischer Eignung, auch am Anfallort in der entsprechenden Einbaukonfiguration verwertet werden.

In der folgenden Tabelle 15 sind für die untersuchten Bodenmaterialien die einstufigsrelevanten Parameter, die sich daraus ergebenden Einbau-/Deponieklassen sowie die Abfalleinstufung nach der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) und die Wiederverwendbarkeit unter abfallrechtlichen und bodenmechanischen Gesichtspunkten tabellarisch zusammengefasst.

Tabelle 15: Zusammenfassung der relevanten Untersuchungsergebnisse

Proben- bezeichnung	Maßgebende Parameter	Einbauklasse/ Deponieklasse ^{A)}	Gefahr- zuordnung	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	Verwertbarkeit ¹⁾		Verwert- ungs- art ²⁾
					am An- fallort	off Site	
BMP 1	-- (TOC)	Z0 (Z1.1) / (DK 0)	nicht gefährlich	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	ja	ja	VB
BMP 2	-- (TOC)	Z0 (Z1.1) / (DK 0)			ja	ja	VB
BMP 3	-- (TOC)	Z0 (Z1.1) / (DK 0)			ja	ja	VB
BMP 4	--	Z0 / (DK 0)			ja	ja	EB / VB
BMP 5	--	Z0 / (DK 0)			ja	ja	VB / EB
BMP 6	--	Z0 / (DK 0)			ja	ja	EB

^{A)} Angaben zu Deponieklassen in Klammern gelten vorbehaltlich der Einhaltung von Grenzwerten weiterer Parameter nach der DepV

¹⁾ Verwertung unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten.

²⁾ VB: Das Material kann gemäß Tabelle 4 nur als minderwertiger Verfüllboden ohne bodenmechanische Anforderungen verwendet werden.

EB: Das Material kann als höherwertiger Ersatzboden für Bodenaustauschmaßnahmen oder Verfüllungen mit bodenmechanischen Anforderungen verwendet werden.



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

Grundsätzlich sollte i. S. d. KrWG eine Verwertung von Boden bis zur Einbauklasse Z2 angestrebt und auf eine Entsorgung auf Deponien verzichtet werden (Ressourcenschonung, Schonung von Deponieraum, Reduzierung der Entsorgungskosten).

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

Der Aushub/Rückbau und der weitere Entsorgungsprozess von unterschiedlichen Materialchargen oder Materialien mit unterschiedlichen abfallrechtlichen Einstufungen haben getrennt voneinander zu erfolgen (Durchmischungsverbot).

Sollten im Zuge der Baumaßnahme in nicht explizit untersuchten Bereichen (zwischen bzw. neben den Erkundungspunkten) sowie im Weiteren des Entsorgungsprozesses 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 Schlussbemerkungen

Für die Entwicklung des Industriegebiets Am Römig IV. Abschnitt wurden Baugrunderkundungen sowie Feld- und Laboruntersuchungen durchgeführt.

Anhand der Untersuchungsergebnisse, der Geländeaufnahme und der zur Verfügung stehenden Unterlagen und Informationen wurde dieses orientierende Baugrundgutachten ausgearbeitet. Darin werden Empfehlungen zur Gründung von Gebäuden, zur Herstellung von Verkehrsflächen und Angaben bezüglich des anfallenden Bodenaushubs gemacht.

Unter der Voraussetzung, dass der Oberboden 40 cm abgetragen wird und eine ca. 1,00 m bis 1,20 m mächtige Schüttung erfolgt, können herkömmliche Gebäudelasten mit Einzel- oder Streifenfundamente in den Baugrund eingeleitet werden. Die entsprechenden Bodenpressungen sind den Tabellen des Kapitels 6.2.1 zu entnehmen. Bei Höheren Lasten, die mittels Flachgründung nicht mehr aufgenommen werden können, sind Tiefgründungselemente gemäß Kapitel 6.2.2 – 6.2.5 vorzusehen. Um den Baugrund in den denkmalschutzrelevanten Bereichen möglichst ungestört zu lassen, empfehlen sich Tiefgründungselemente bei denen kein Bodenaushub anfällt, wie zum Beispiel Duktile Gusspfähle oder Mikropfähle.

Die Versickerung des Oberflächenwassers ist prinzipiell in den anstehenden Sanden (SU/SE) möglich, sofern der Grundwasserflurabstand von $\geq 1,00$ m eingehalten wird. Um dies zu gewährleisten muss das Gelände mindestens 0,80 m ab derzeitiger GOK angehoben werden. Bereichsweise müssen die tiefer anstehenden bindigen Oberböden gegen versickerungsfähiges Bodenmaterial ausgetauscht werden.



Die chemischen Analysen haben ergeben, dass der Oberboden, wie auch die darunter anstehenden Sande, keine chemischen Belastungen aufweisen. Der anfallende Aushub kann demnach am Anfallort, als auch off Site wiederverwertet werden.

Für die weitere Planung der Baumaßnahmen und der späteren Durchführung der Bauarbeiten sind ergänzende Baugrunderkundungsarbeiten und chemische Analysen zwingend erforderlich. Außerdem sind die in diesem Gutachten getroffenen Gründungsparameter für eine mögliche Flachgründung den tatsächlichen Gegebenheiten anzupassen.

Die in diesem Gutachten unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten dargelegten Wertungen und Maßnahmeempfehlungen erfolgten aus Sicht des Gutachters unter Zugrundelegung entsprechender Regeln, Richtlinien und Merkblätter, sind jedoch nicht rechtsverbindlich. Die Entscheidungen über Notwendigkeit und Realisierung der Empfehlungen, sowie allgemein der weiteren Vorgehensweise bezüglich der umwelttechnischen Belange, bleiben im vorliegenden Fall dem Auftraggeber bzw. Bauherrn, ggf. in Rücksprache mit den umweltrelevanten Aufsichts- und Fachbehörden, vorbehalten, sollten aber letztendlich nicht grundlegend von den Empfehlungen abweichen, da sonst anderweitige Umstände maßgebend werden könnten, die es dann erneut zu untersuchen und zu beurteilen gilt.

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 die IBES Baugrundinstitut GmbH sofort zu verständigen, um die Ursache und die Auswirkung auf die genannten Empfehlungen überprüfen und ggf. ergänzen zu können.

Es wird darauf verwiesen, dass die chemischen Analysenergebnisse für das Bodenmaterial nach Ablauf ca. eines Jahres durch den Entsorger nicht mehr anerkannt werden müssen. Wird Bodenmaterial nach diesem Zeitraum anderenorts verwertet bzw. beseitigt, können vom Betreiber des Entsorgungszieles dann erneut chemoanalytische Untersuchungen gefordert werden.

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

Bei neu auftretenden Fragen wird um rechtzeitige Benachrichtigung gebeten.

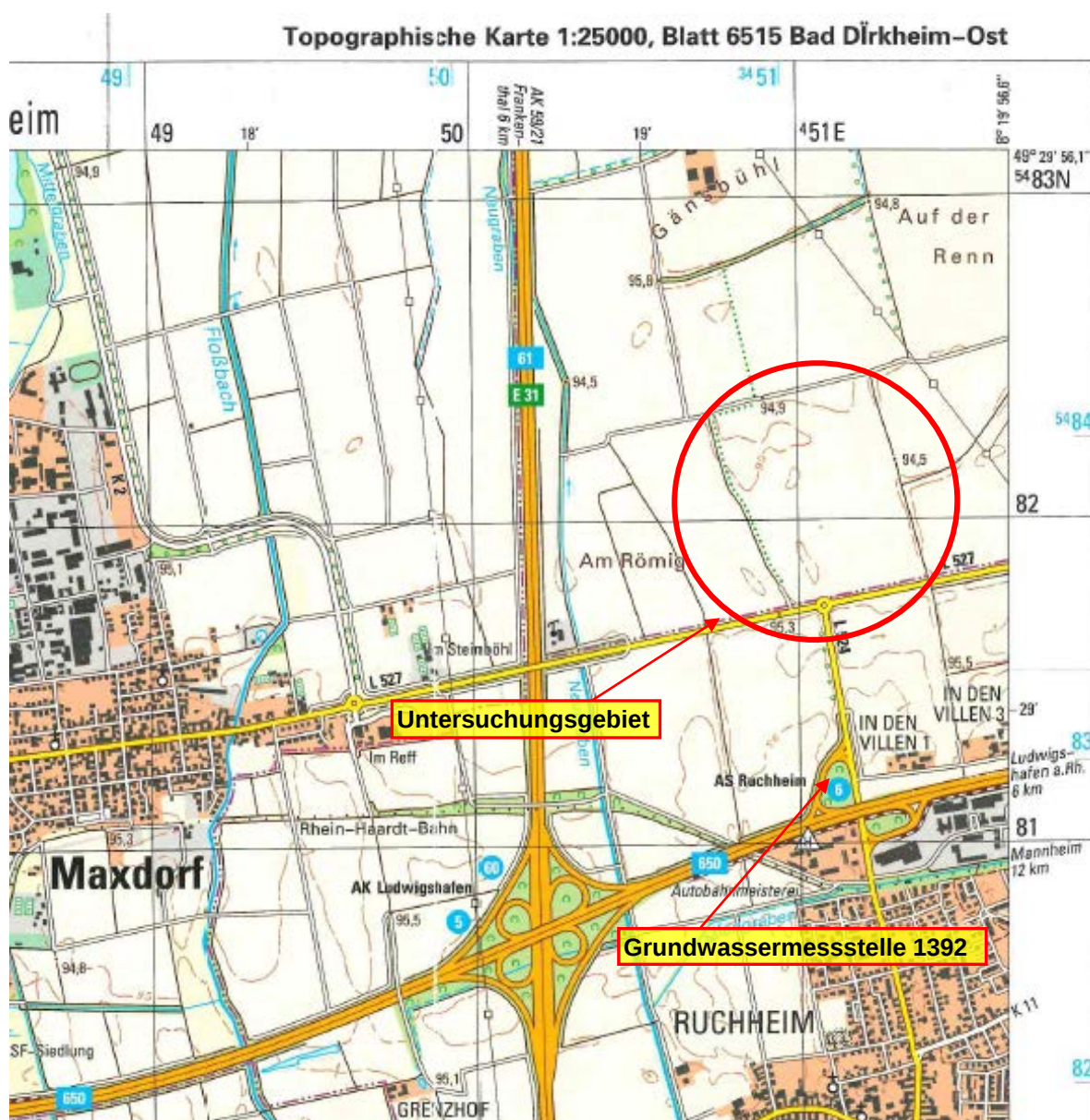
Das Gutachten besitzt nur in seiner Gesamtheit Gültigkeit.

Neustadt/Weinstr., 24.08.2020 hä/bö/pe/kä-gr
Fritz-Voigt-Straße 4
Telefon: 06321 4996-00
Telefax: 06321 4996-29
E-Mail: ibes-gmbh@ibes-gmbh.de

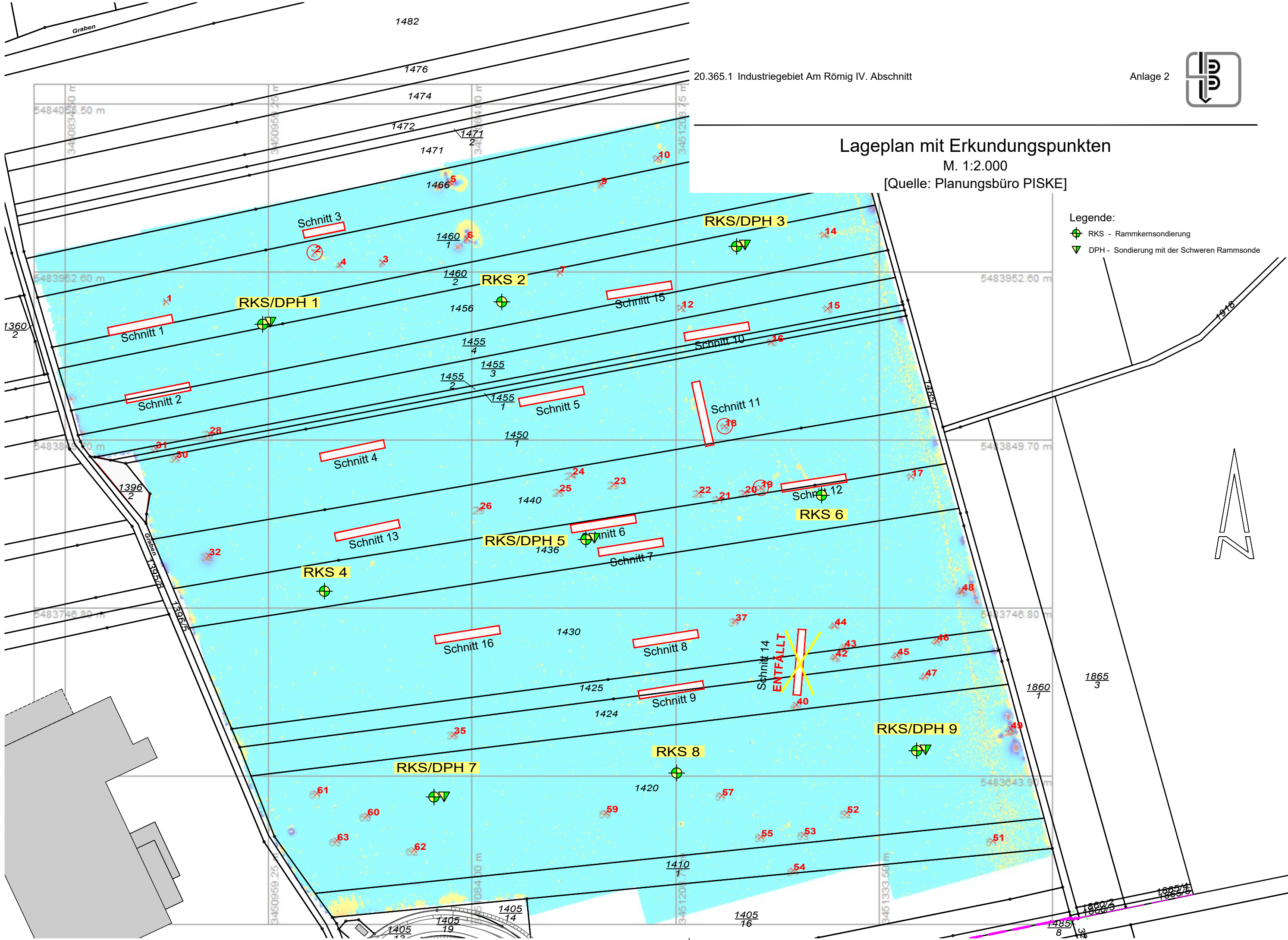
IBES Baugrundinstitut GmbH
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen

Dipl.-Ing. Christian Böhm
Geschäftsleitung Geotechnik

B. Eng. Dominik Häge
Projektbearbeiter



Auszug aus der top. Karte, Blatt 6515, Bad Dürkheim-Ost, Ausgaben 2010, M. 1:25.000



20.365.1 Industriegebiet Am Römig IV. Abschnitt

Anlage 2



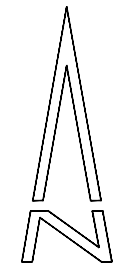
Lageplan mit Erkundungspunkten

M. 1:2.000

[Quelle: Planungsbüro PISKE]

Legende:

- ⊕ RKS - Rammkernsondierung
- ⊕ DPH - Sondierung mit der Schweren Rammsonde





RKS 1 Blickrichtung nach Süden



RKS 2 Blickrichtung nach Norden



RKS 3 Blickrichtung nach Südosten



RKS 4 Blickrichtung nach Westen



RKS 5 Blickrichtung nach Norden



RKS 6 Blickrichtung nach Westen



RKS 7 Blickrichtung nach Westen



RKS 8 Blickrichtung nach Osten



RKS 9 Blickrichtung nach Westen



Rammkerne RKS 1



Rammkerne RKS 2



Rammkerne RKS 3



Rammkerne RKS 4



Rammkerne RKS 5



Rammkerne RKS 6



Rammkerne RKS 7



Rammkerne RKS 8



Rammkerne RKS 9



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

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	

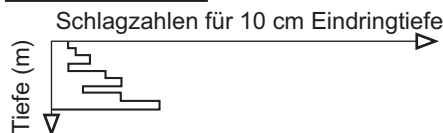
KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

KONSISTENZ

brg	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

	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 nass

KLÜFTUNG

klü	klüftig
klü	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
Rambbärgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	20,0 cm	50,0 cm

Bauvorhaben:

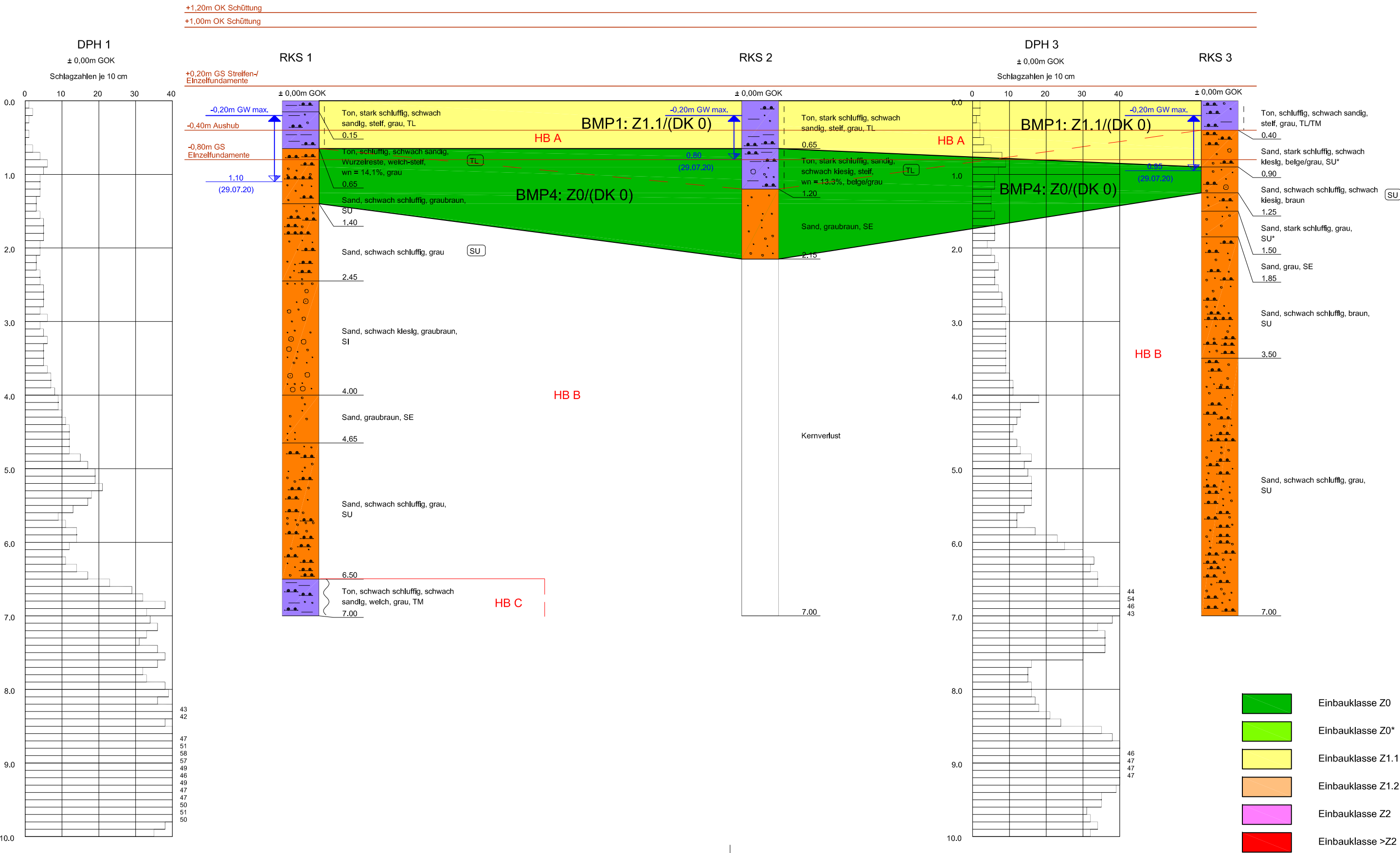
Industriegebiet Am Römig IV. Abschnitt

Planbezeichnung:

Legende:



Ingenieurgeologischer Schnitt mit Dartsellung der Homogenbereiche
und abfallrechtlicher Materialeinstufung
Tiefen-M. 1:50

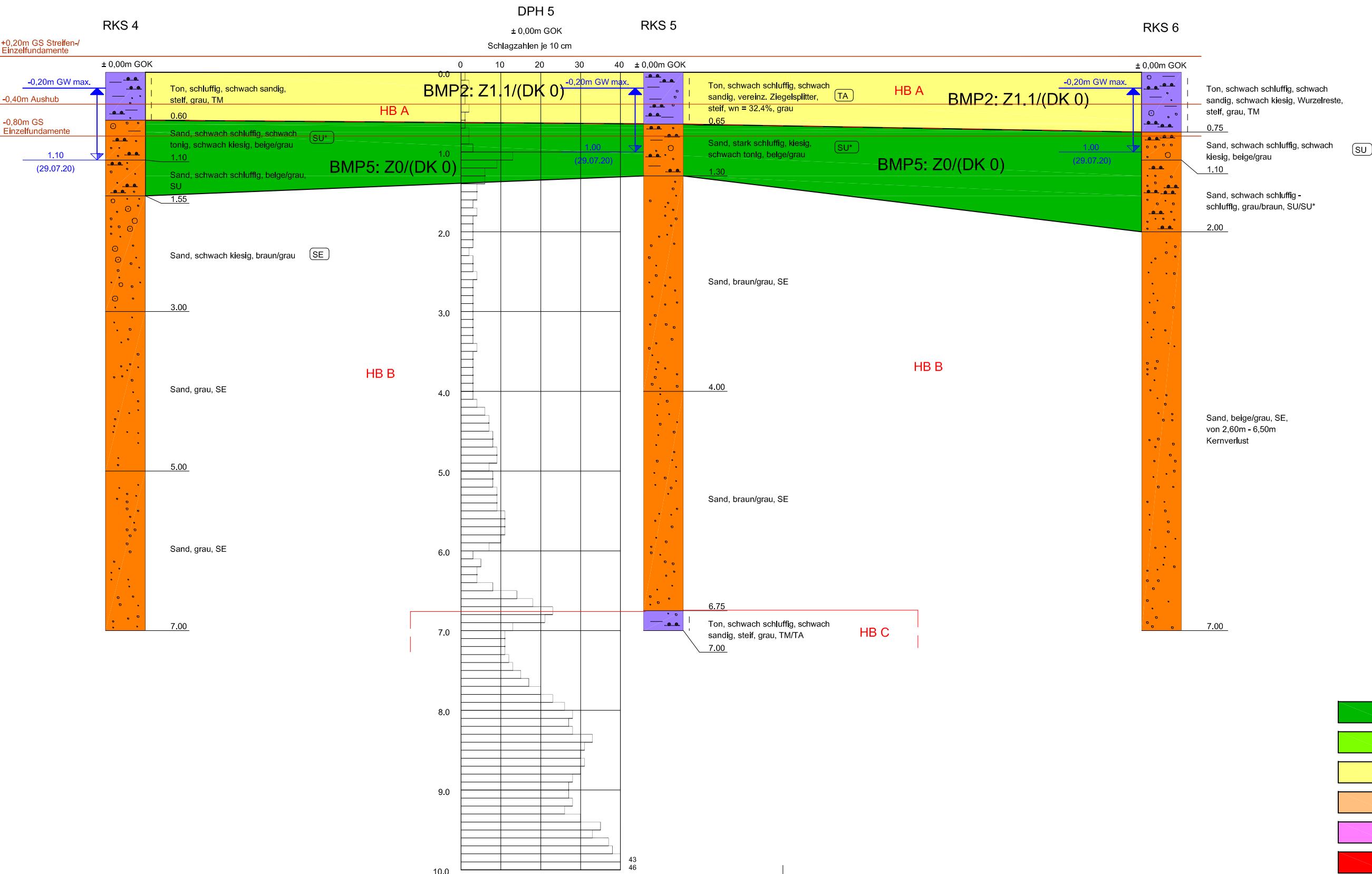




Ingenieurgeologischer Schnitt mit Dartsellung der Homogenbereiche
und abfallrechtlicher Materialeinstufung

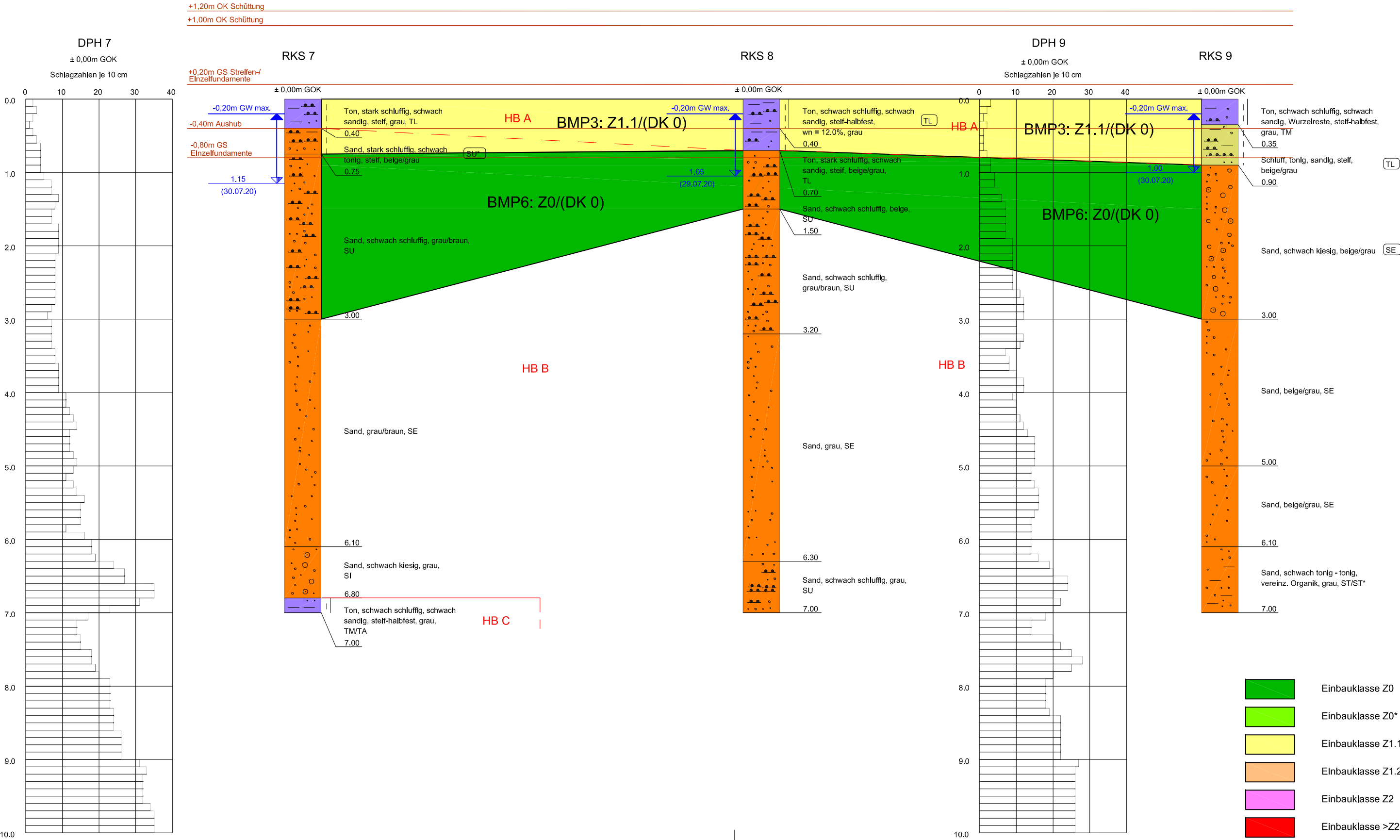
Tiefen-M. 1:50

+1,20m OK Schüttung
+1,00m OK Schüttung





Ingenieurgeologischer Schnitt mit Dartsellung der Homogenbereiche
und abfallrechtlicher Materialeinstufung
Tiefen-M. 1:50





Darstellung der Homogenbereiche nach **DIN 18 300**

Kennwerttabelle, Kornsummenbänder

IBES Baugrundinstitut GmbH, Neustadt

7 Blatt incl. Deckblatt



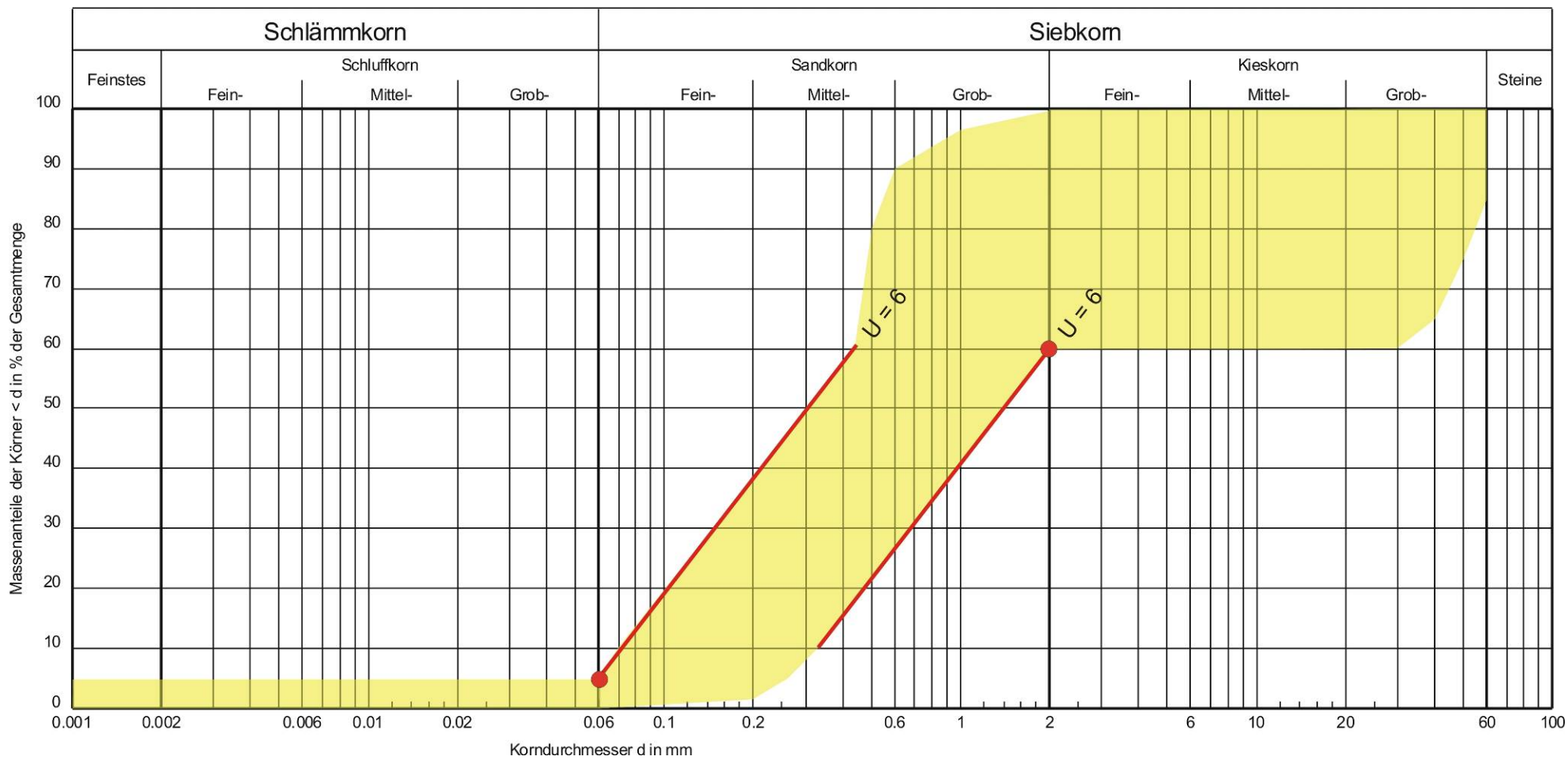
				HOMOGENBEREICHE / BODENSCHICHTEN			
Nr.	Eigenschaften	Anmerkung	Kürzel [Einheit]	HB A	HB B.1	HB B.2	HB C
1	Schichtnummer / Schichtkomplex	-	-	1	2	2	3
2	Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden, Auffüllung, quartäre Sande etc.	-	Tone, Schluffe	feinkornreiche Sande	feinkornarme/-freie Sande	Tone
3	Bodengruppe nach DIN 18196 (Gesteinsmerkmal)	-	-	TL, TM, TA	SU*, ST/ST*	SI, SE, SU	TM, TM/TA
4	Bodengruppe nach DIN 18915	-	-	-	-	-	-
5	Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 (s. Anhang "graphische Darstellung der Körnungsbänder") ¹⁾	Körnungsbänder	-	KSB 9	KSB 6, KSB 8	KSB 3, KSB 4, KSB 6	KSB 9
6	Massenanteil Steine, Blöcke, und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1 ²⁾	Steine (63 - 200 mm) Blöcke (200 - 630 mm) große Blöcke (> 630 mm)	[M.-%]	< 5 k.A. k.A.	< 5 k.A. k.A.	< 5 k.A. k.A.	< 5 k.A. k.A.
7	Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	-	I_c [-]	> 0,7	n.b.	n.b.	> 0,7
8	Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	-	w_L [-] w_P [-]	0,1 - 0,7 0,1 - 0,3	n.b.	n.b.	0,1 - 0,7 0,1 - 0,3
9	Plastizitätszahl nach DIN 18122-1	-	I_p [-]	0,1 - 0,4	n.b.	n.b.	0,1 - 0,3
10	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 (oberhalb des Grundwasserspiegels)	-	w [%]	10 - 30	5 - 20	5 - 20	8 - 20
11	bezogene Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2	-	- I_D [%]	n.b.	locker bis dicht 15 - 85	locker bis dicht 15-85	n.b.
12	Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	-	ρ [t/m ³]	2,0 - 2,2	1,7 - 2,0	1,9 - 2,1	2,0 - 2,2
13	Organische Bestandteile nach DIN 18128	-	V_{GL} [%]	< 5	< 5	< 5	< 10
14	Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 oder DIN 18137-3	-	c' [kN/m ²]	3 - 15	(0 - 2)	0	4 - 11
15	Undrainierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	-	c_u [kN/m ²]	60 - 100	< 20	n.b.	50 - 200
16	Sensitivität nach DIN 4094-4	-	S [-]	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
17	Kalkgehalt nach DIN 18129	-	V_{Ca} [M.-%]	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
18	Sulfatgehalt nach DIN EN 1997-2	-	SO_4 [mg/l]	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
19	Abrasivitätsbezeichnung Abrasiveität nach NF P18-579 Abrasiveität nach NF P94-430-1	-	- A_{BR} [g/t] CAI [0,1mm]	nicht/kaum abrasiv 0 - 100	(stark) abrasiv 200 - 1.000	(stark) abrasiv 200 - 1.000	nicht/kaum abrasiv 0 - 100
20	Durchlässigkeit nach der Normenreihe DIN 18130-1 oder DIN 18130-2	-	k_f [m/s]	< 10^{-7}	$10^{-7} - 10^{-6}$	$10^{-6} - 10^{-4}$	< 10^{-7}

¹⁾ Darstellung als Kornsummenband (zulässiger Sieblinienbereich für die jeweilige(n) Bodengruppe(n))

²⁾ Mit RKS nicht aufschließbar, bei BK u. U. zerbohrt $\Rightarrow$ Massenanteil nur grob abschätzbar, Differenzierung zw. Steinen und Blöcken nicht möglich (vgl. auch Hinweise in DIN EN ISO 14688-2, im Kap. 4.2 unter "Anmerkung")

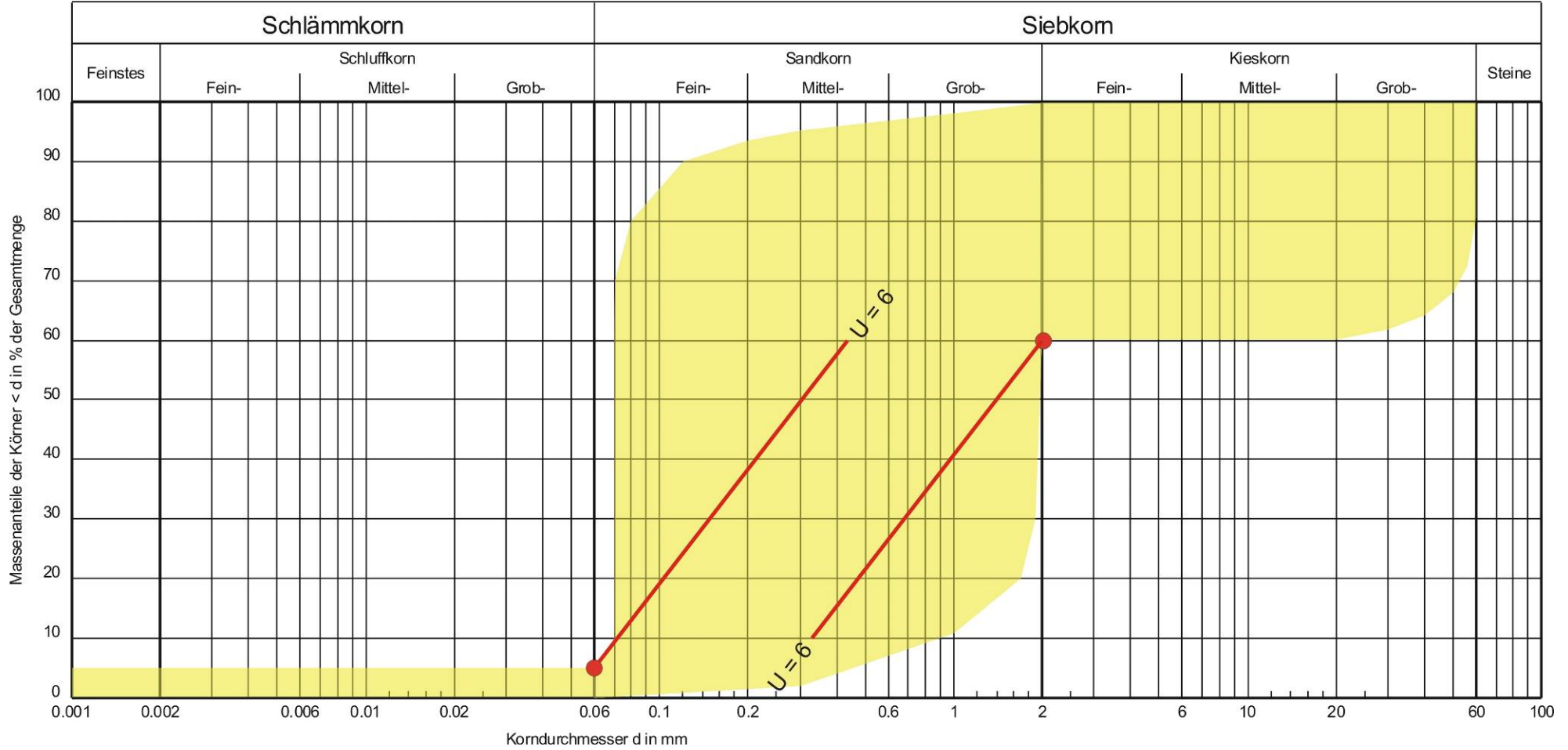
k.A. keine Angabe

n.b. nicht bestimmbar



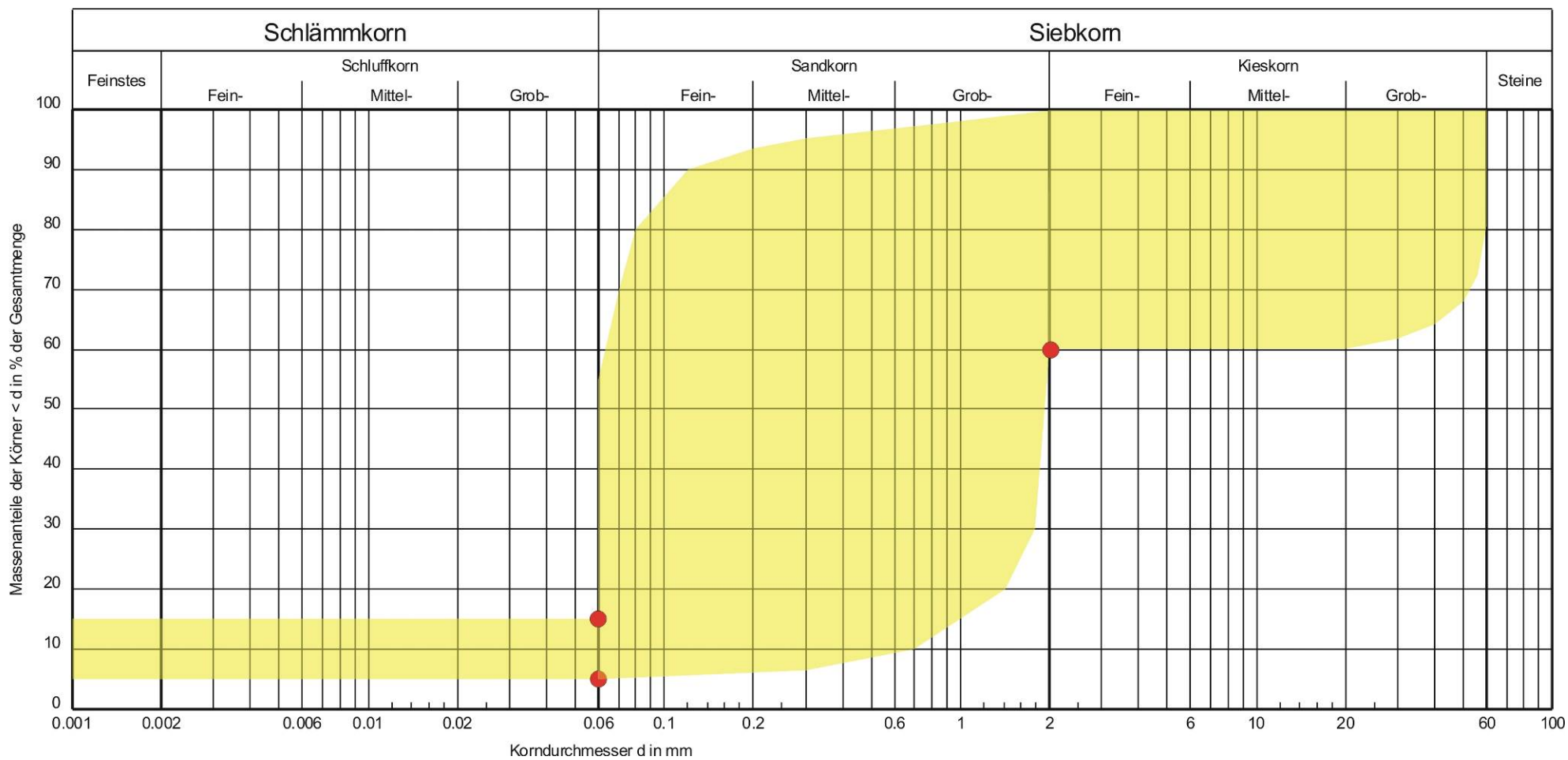
Kornsummenband 3: SI





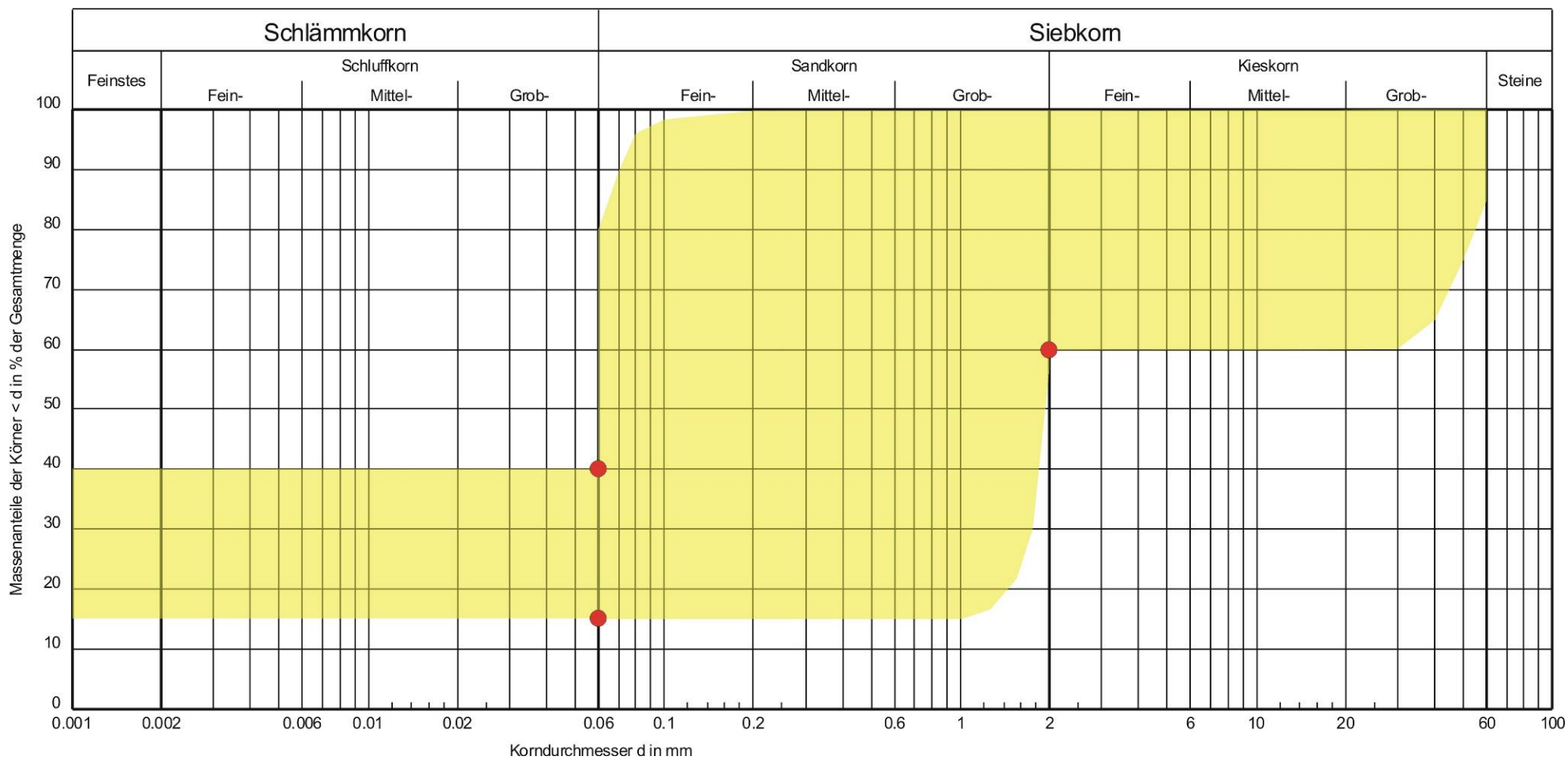
Kornsummenband 4: SE





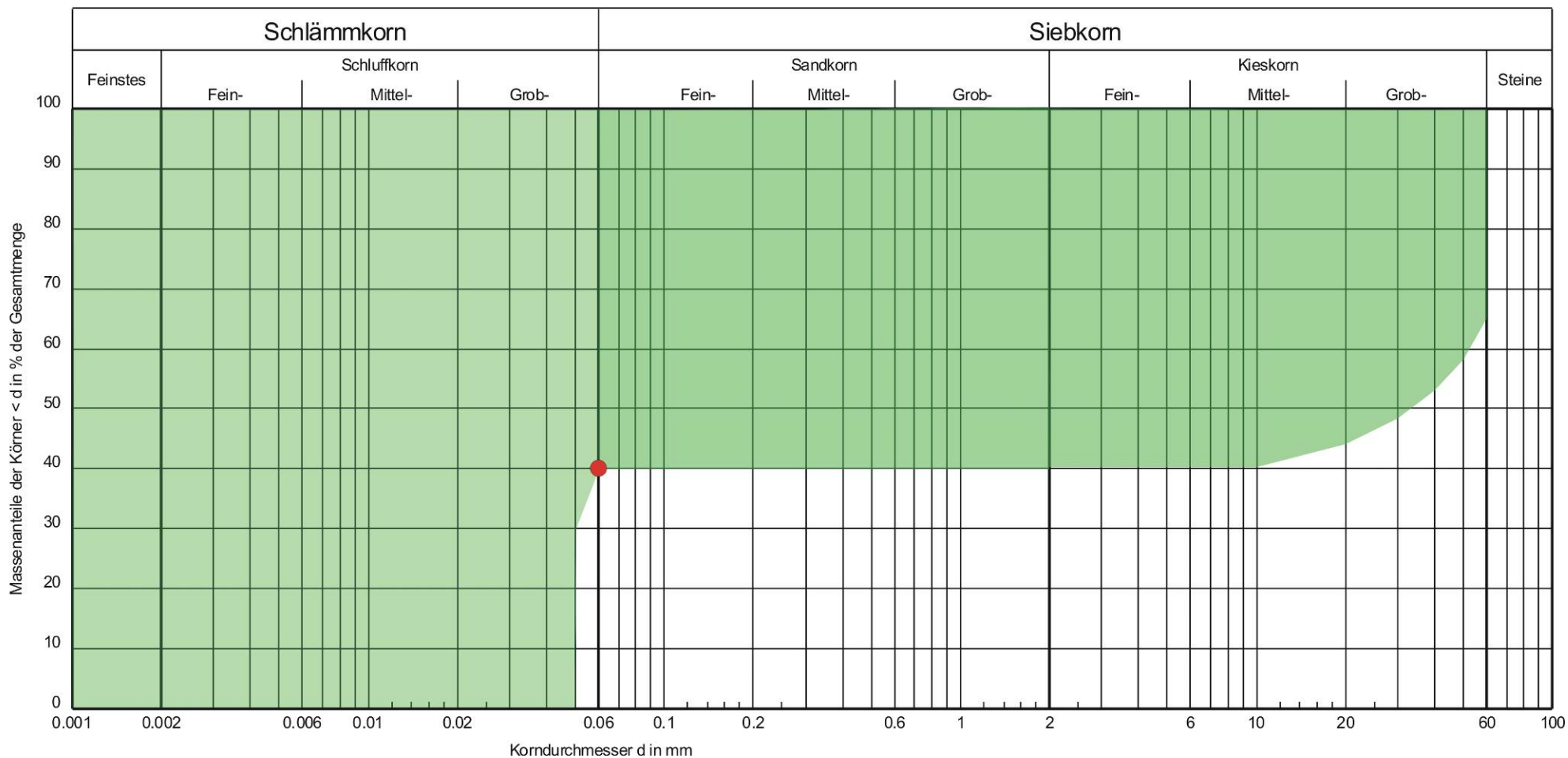
Kornsummenband 6: SU bis ST





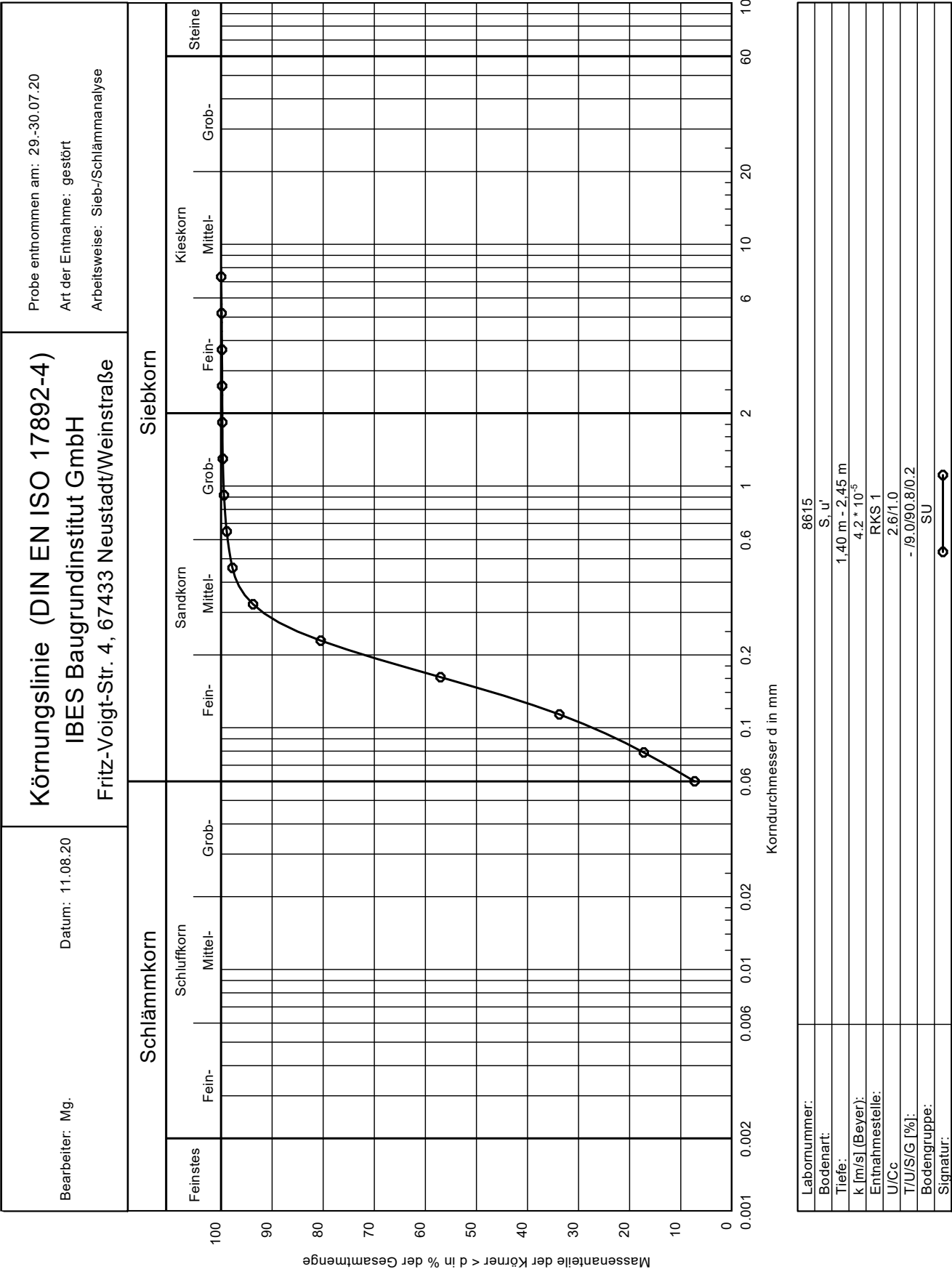
Kornsummenband 8: SU* bis ST*

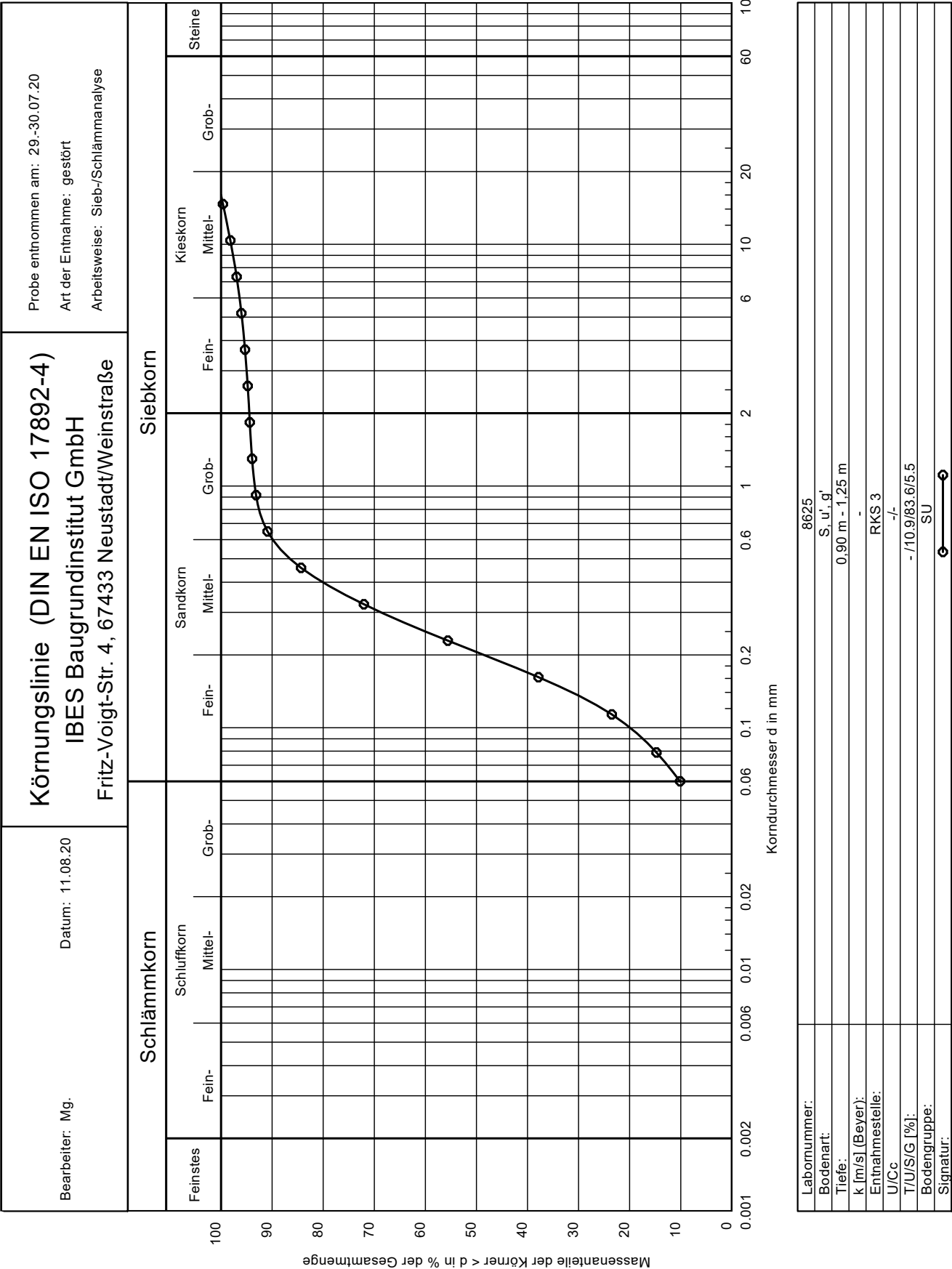


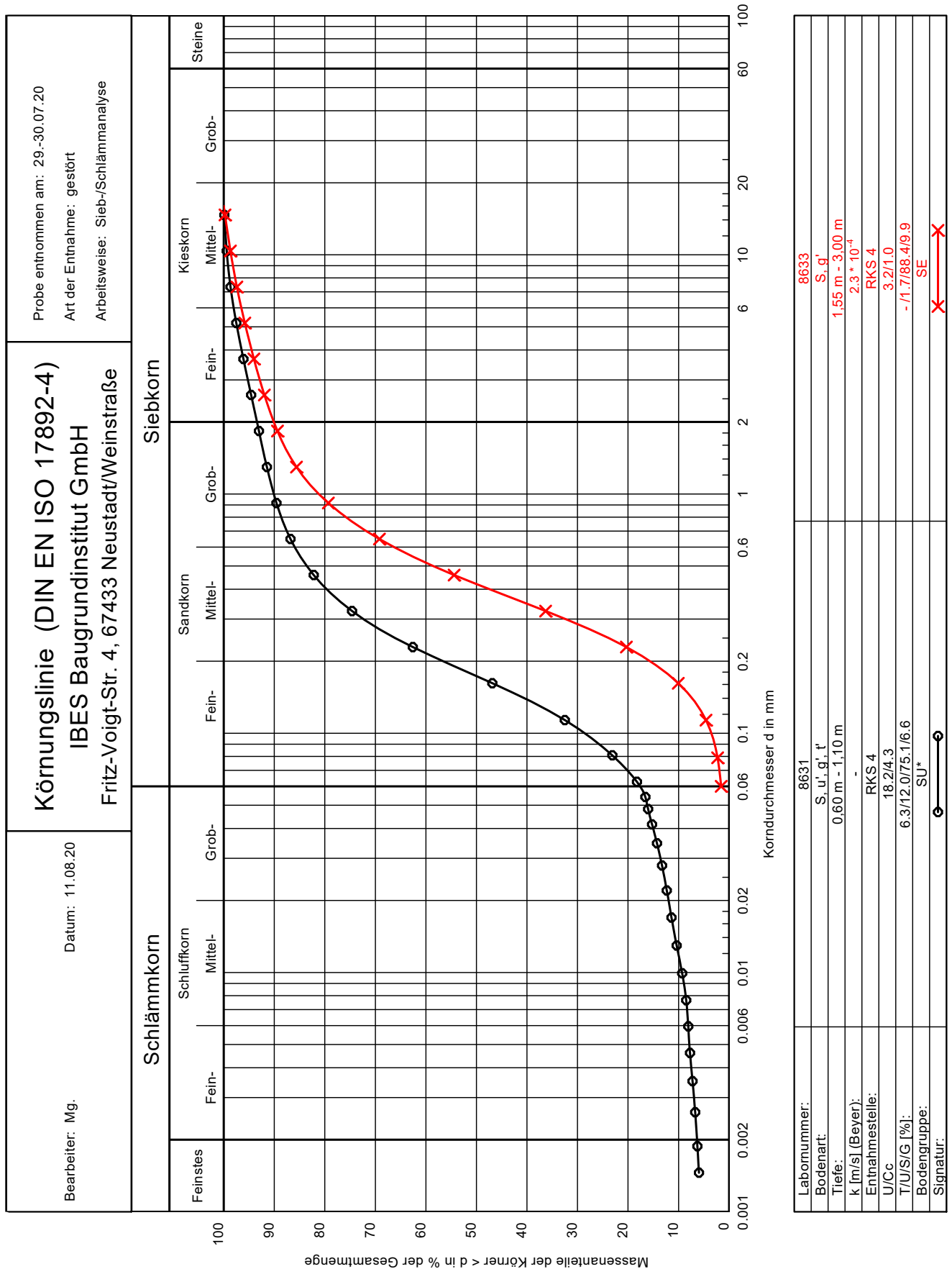


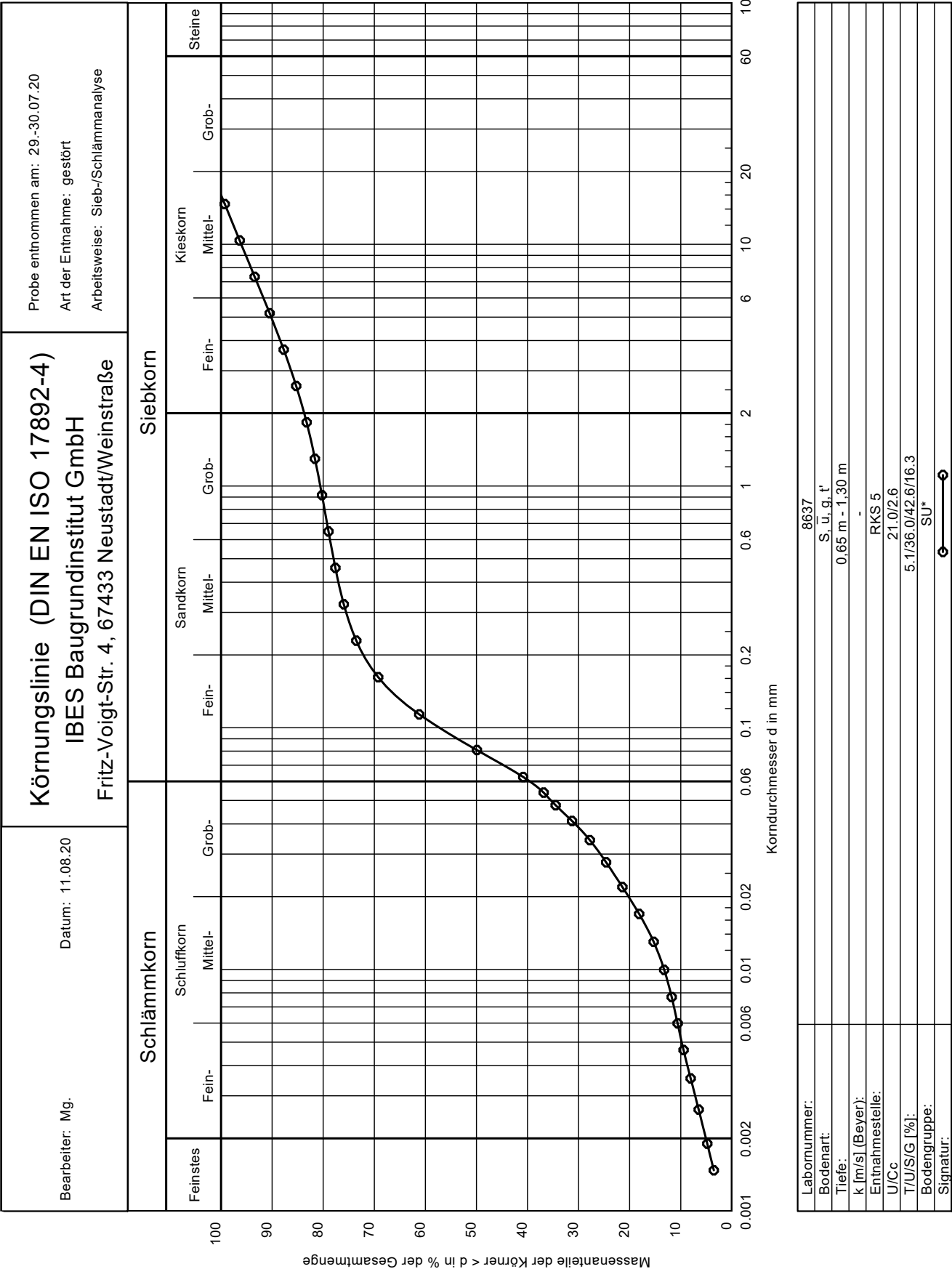
Kornsummenband 9: TL bis TA

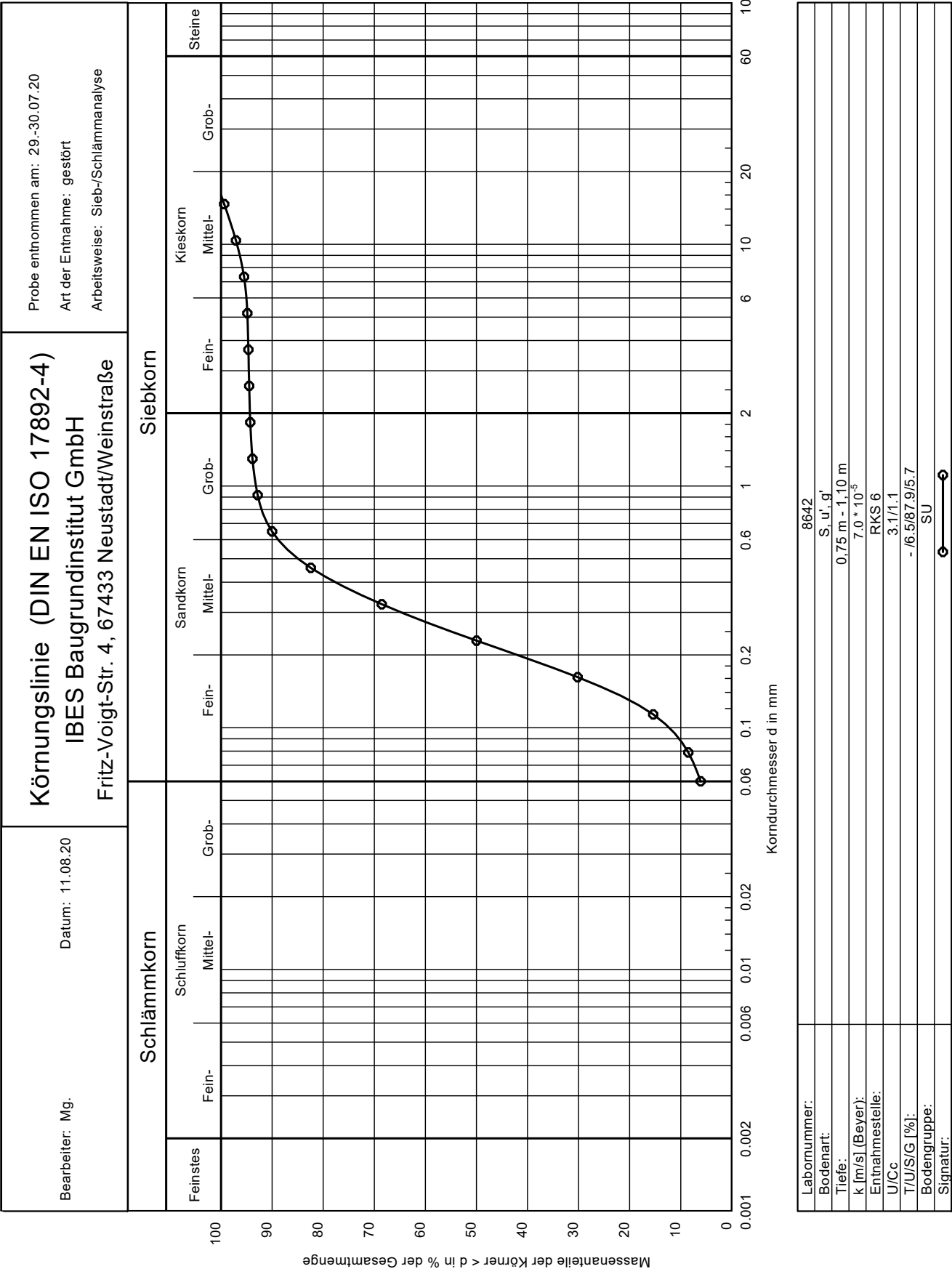


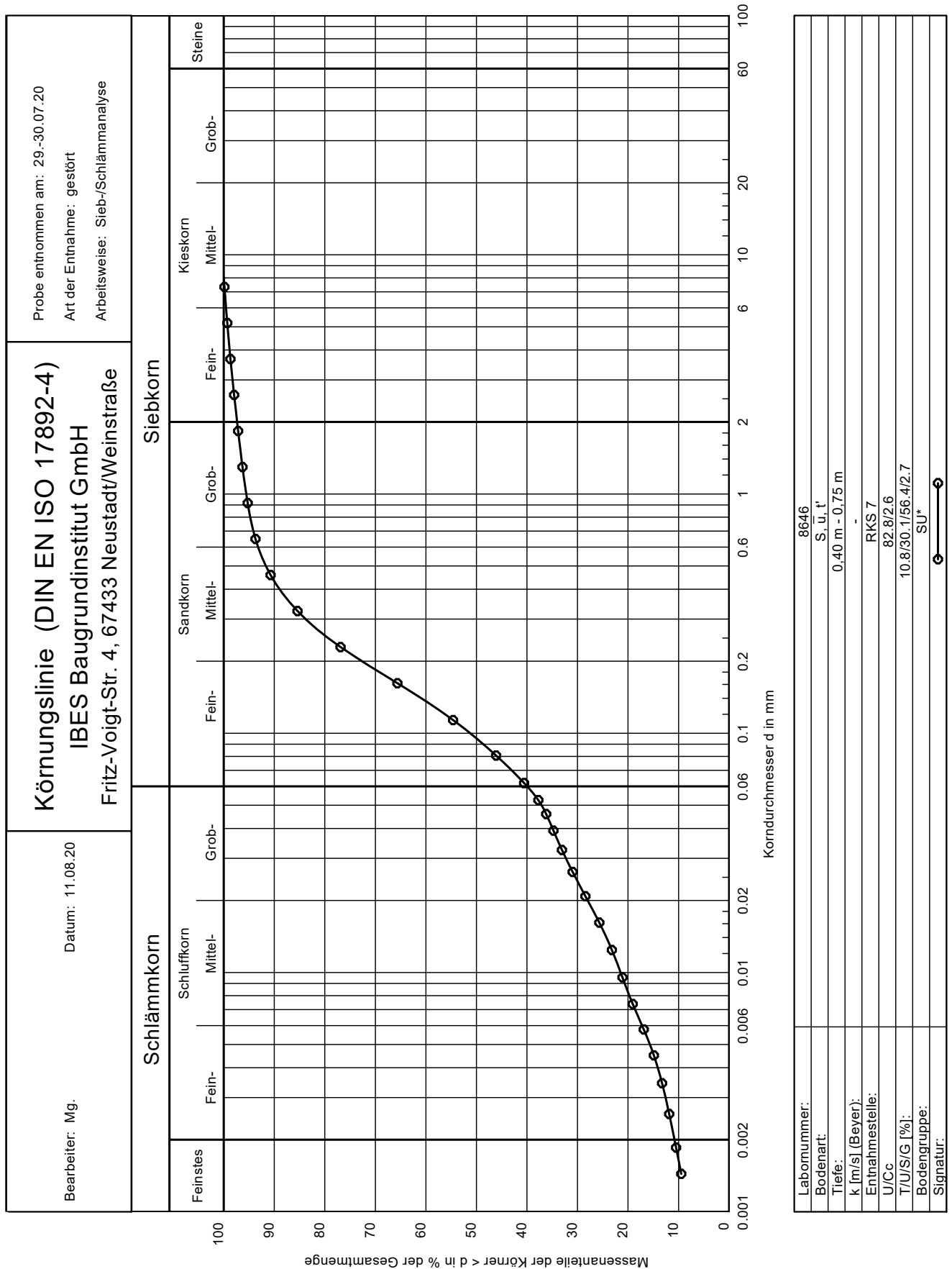


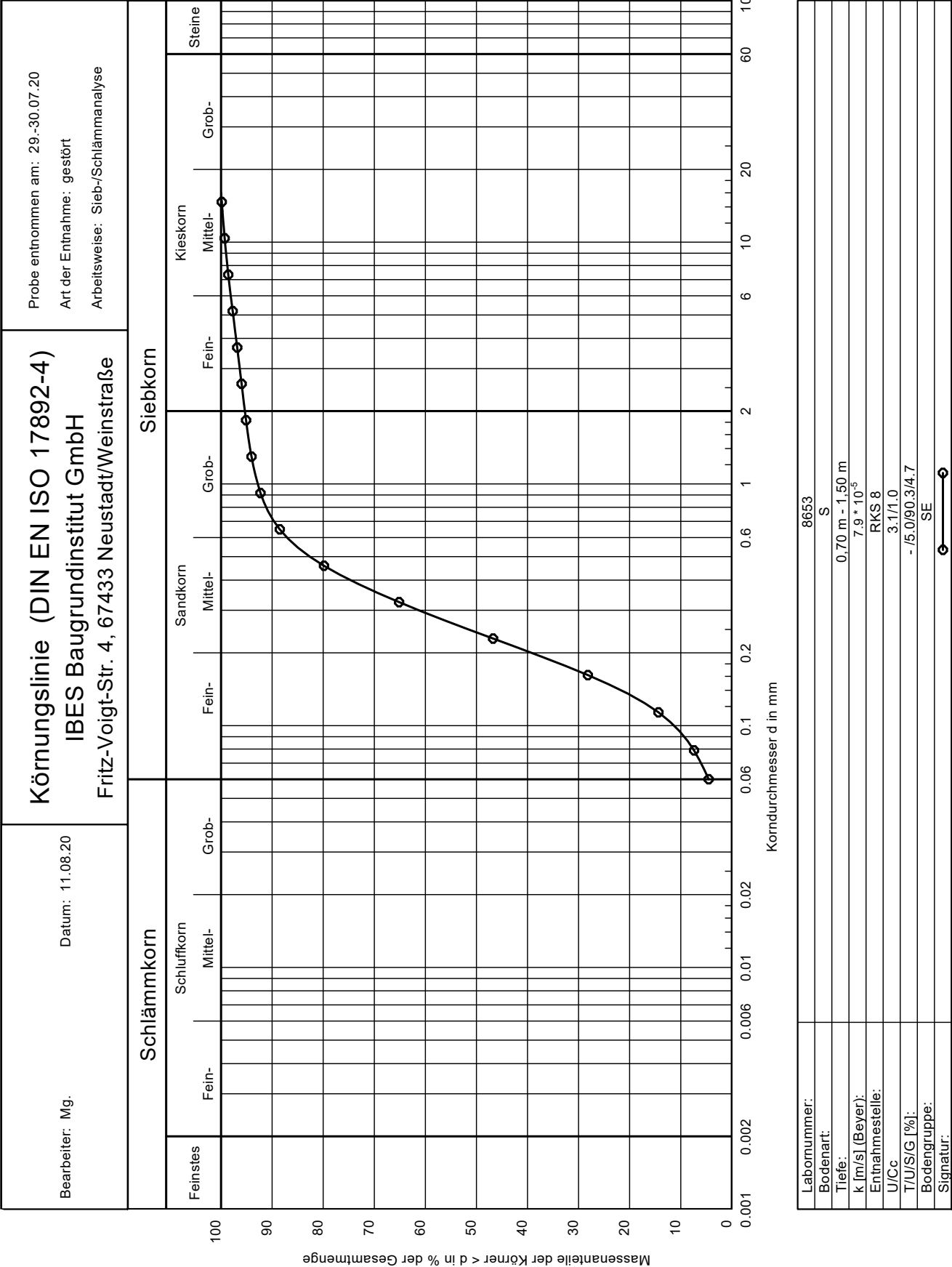














Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Labornummer: 8613

Entnahmestelle: RKS 1

Tiefe: 0,13 m - 0,65 m

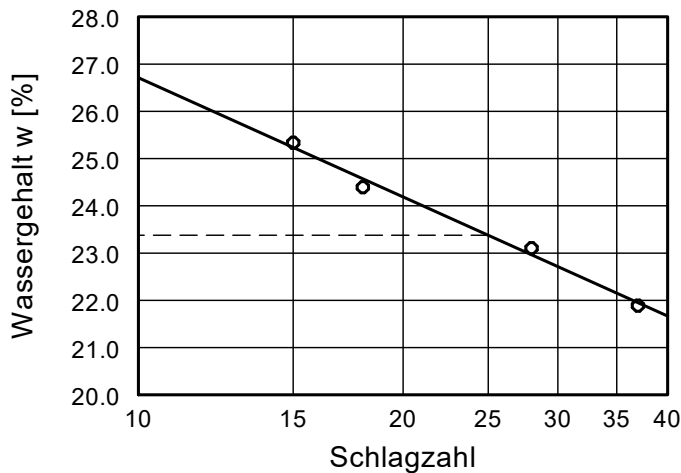
Bodengruppe: TL

Art der Entnahme: gestört

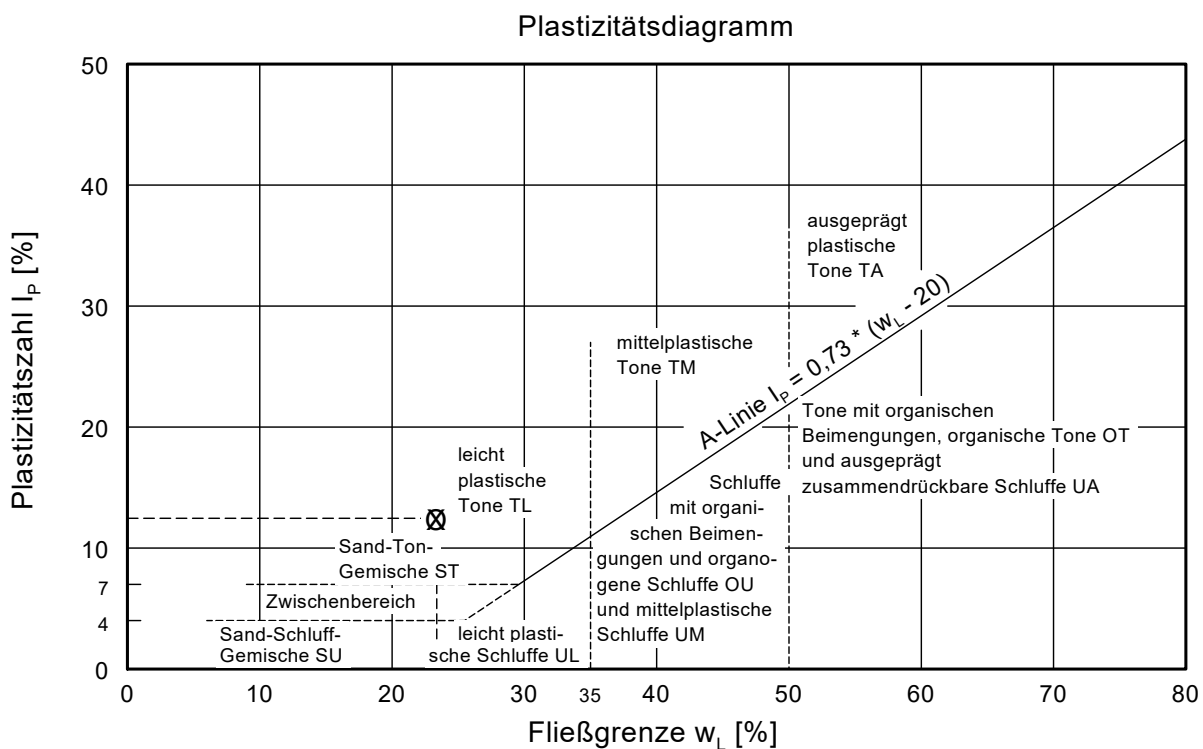
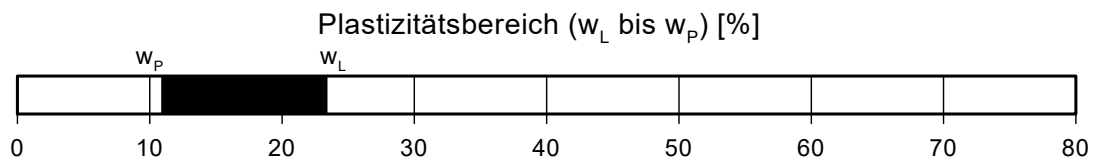
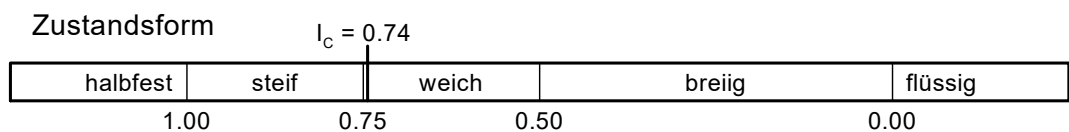
Probe entnommen am: 29.-30.07.20

Bearbeiter: We.

Datum: 10.08.20



Wassergehalt $w = 14.1 \%$
 Fließgrenze $w_L = 23.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 10.9 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 12.5 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.74$





Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Labornummer: 8620

Entnahmestelle: RKS 2

Tiefe: 0,00 m - 0,65 m

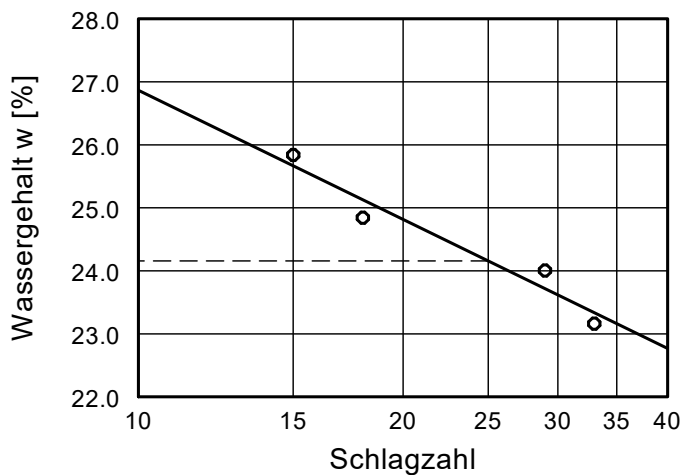
Bodengruppe: TL

Art der Entnahme: gestört

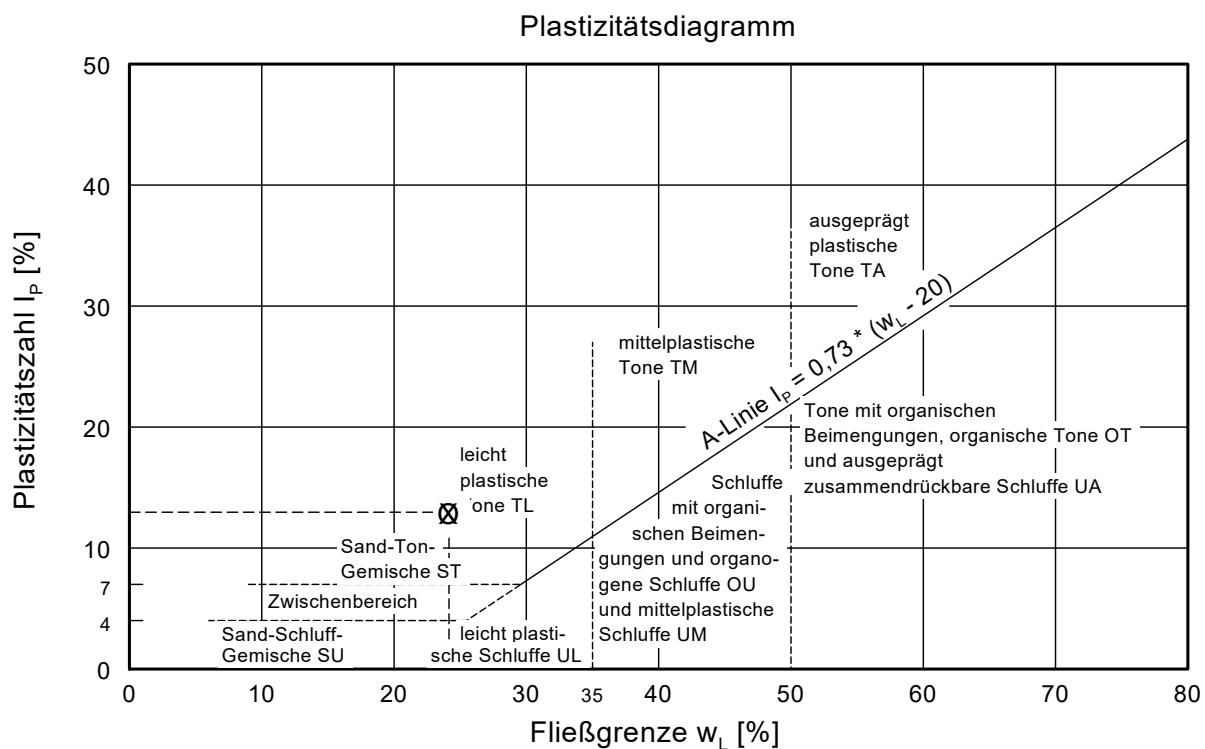
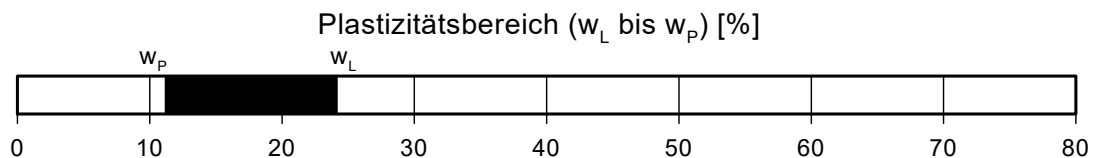
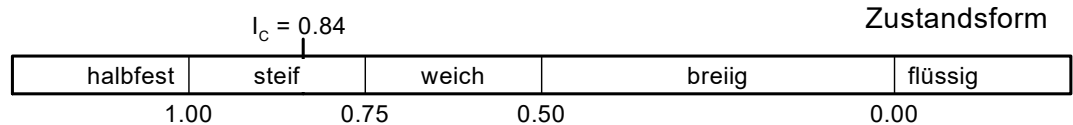
Probe entnommen am: 29.-30.07.20

Bearbeiter: Dk

Datum: 10.08.20



Wassergehalt w =	13.3 %
Fließgrenze w_L =	24.2 %
Ausrollgrenze w_p =	11.2 %
Plastizitätszahl I_p =	13.0 %
Konsistenzzahl I_c =	0.84





Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Labornummer: 8620

Entnahmestelle: RKS 5

Tiefe: 0,00 m - 0,65 m

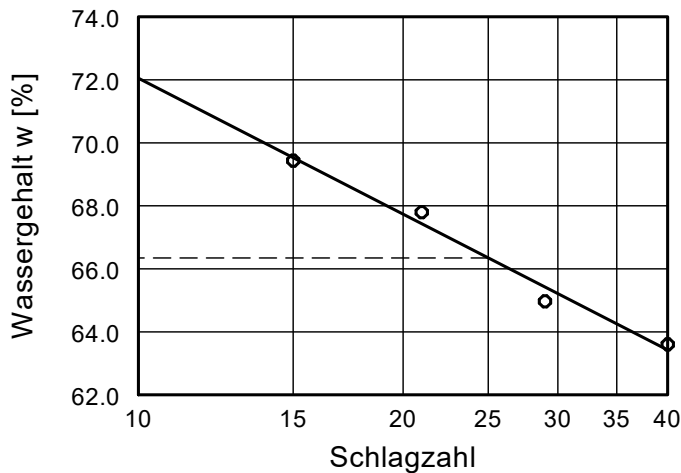
Bodengruppe: TA

Art der Entnahme: gestört

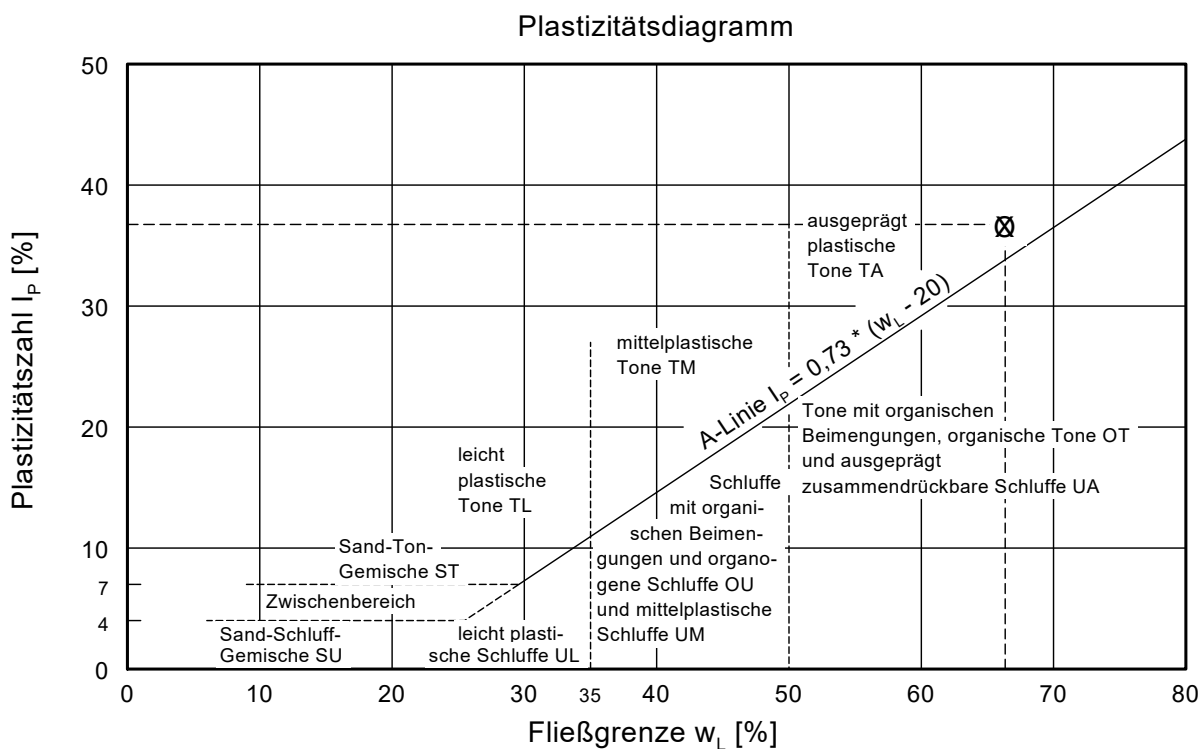
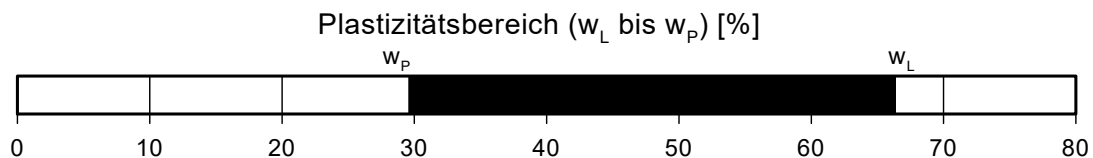
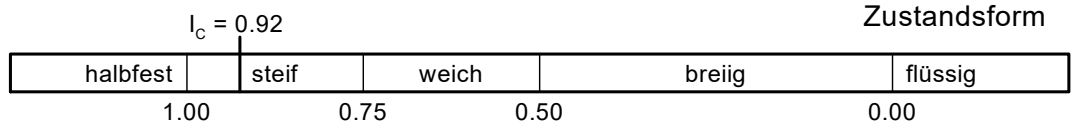
Probe entnommen am: 29.-30.07.20

Bearbeiter: Dk

Datum: 10.08.20



Wassergehalt $w = 32.4 \%$
 Fließgrenze $w_L = 66.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 29.6 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 36.8 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.92$





Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Labornummer: 8651

Entnahmestelle: RKS 8

Tiefe: 0,00 m - 0,40 m

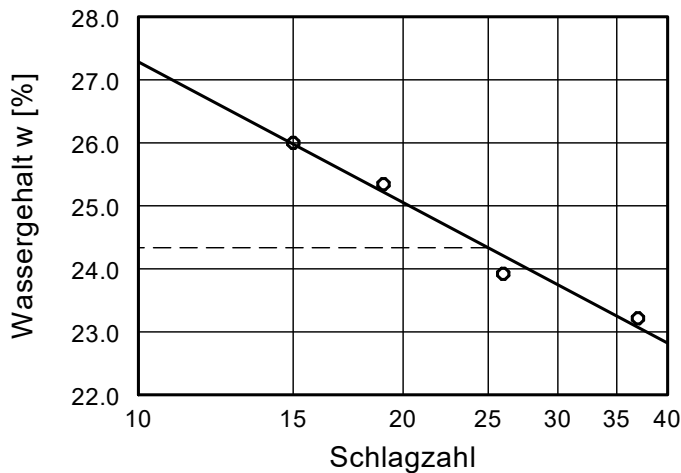
Bodengruppe: TL

Art der Entnahme: gestört

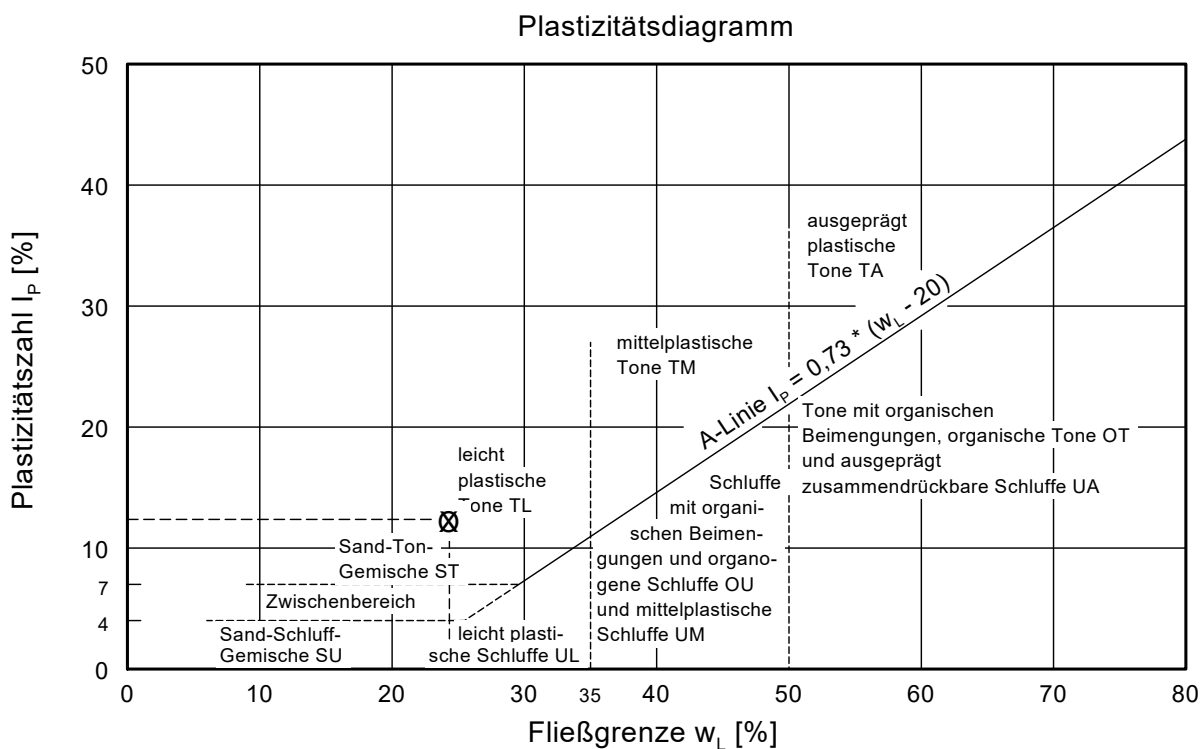
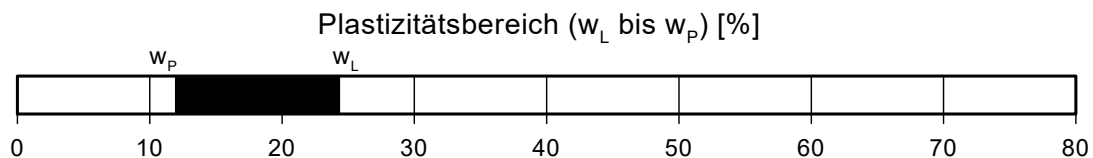
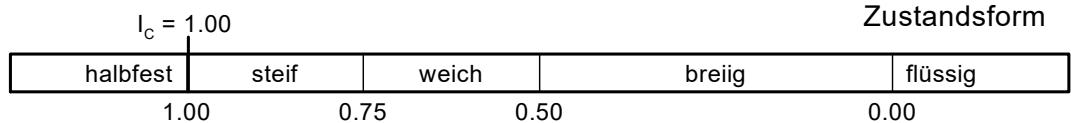
Probe entnommen am: 29.-30.07.20

Bearbeiter: Dk

Datum: 10.08.20



Wassergehalt $w = 12.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 24.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 12.0 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 12.4 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.00$





Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1							
Projekt - Nr: 20.365.1				Entnahmeart: gestört			
Projekt:				Entnahme am: 29.-30.07.20			
Ausgf. durch: Mo		Datum: 07.08.20		durch:			
Labornummer:	8613	8620	8640	8651			
Entnahmestelle (km):	RKS 1	RKS 2	RKS 5	RKS 8			
Entnahmetiefe [m]:	0,15-0,65	0,0-0,65	6,75-7,0	0,0-0,4			
Behälter Nr.	1966	91	116	19			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_b$ [g]	231,89	227,34	212,24	273,74			
Trock. Probe + Behälter $m_d + m_b$ [g]	215,40	209,85	183,57	253,98			
Behälter m_b [g]	98,50	78,25	94,98	88,45			
Wasser $(m_a+m_b)-(m_d+m_b)=m_w$ [g]	16,49	17,49	28,67	19,76			
Trockene Probe m_d [g]	116,9	131,6	88,59	165,53			
Wassergehalt $w=(m_w/m_d).100$ [%]	14,11	13,29	32,36	11,94			



Ergebnisse der chemoanalytischen Untersuchungen

- Prüfberichte -

gefertigt von

AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg

Prüfberichte Boden	(BMP 1) Blatt 2 - 4
Prüfberichte Boden	(BMP 2) Blatt 5 - 7
Prüfberichte Boden	(BMP 3) Blatt 8 - 10
Prüfberichte Boden	(BMP 4) Blatt 11 - 13
Prüfberichte Boden	(BMP 5) Blatt 14 - 16
Prüfberichte Boden	(BMP 6) Blatt 17 - 19

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

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

Datum 12.08.2020

Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402596

Auftrag 3045919 20.365.1 Industriegebiet Am Römig 4. Abschnitt
Analysennr. 402596
Probeneingang 10.08.2020
Probenahme 27.07.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung BMP 1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	87,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,64	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		0,5	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		8,9	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		25	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		13	2	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		38,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
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
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Seite 1 von 3

DOC-0-10854525-DE-P1



AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402596

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 1**

	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
LHKW - Summe	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
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		8,8	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	92	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	3,0	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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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.

Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402596

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 1**

Beginn der Prüfungen: 10.08.2020
Ende der Prüfungen: 12.08.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse 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.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

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

Datum 12.08.2020

Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402597

Auftrag 3045919 20.365.1 Industriegebiet Am Römig 4. Abschnitt
Analysennr. 402597
Probeneingang 10.08.2020
Probenahme 27.07.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung BMP 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	86,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,69	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		0,5	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		8,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		13	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		25	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		12	2	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		39,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
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
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Seite 1 von 3





Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402597

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 2**

	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
LHKW - Summe	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
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		8,7	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	96	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	2,5	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	8,3	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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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.





Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402597

Kunden-Probenbezeichnung

BMP 2

Beginn der Prüfungen: 10.08.2020

Ende der Prüfungen: 12.08.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse 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.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.



AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

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

Datum 12.08.2020

Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402598

Auftrag 3045919 20.365.1 Industriegebiet Am Römig 4. Abschnitt
Analysenr. 402598
Probeneingang 10.08.2020
Probenahme 27.07.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung BMP 3

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	86,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,66	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		0,5	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		9,9	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		12	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		20	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		40,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
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
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Seite 1 von 3

DOC-0-10854525-DE-P7



AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402598

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 3**

	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
LHKW - Summe	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
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	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	89	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	2,2	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	5,0	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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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.





Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402598

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 3**

Beginn der Prüfungen: 10.08.2020
Ende der Prüfungen: 12.08.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse 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.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.



AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

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

Datum 12.08.2020

Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402599

Auftrag 3045919 20.365.1 Industriegebiet Am Römig 4. Abschnitt
Analysennr. 402599
Probeneingang 10.08.2020
Probenahme 27.07.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung BMP 4

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	84,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,1	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
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		7,3	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<4,0	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		11	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		3,7	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		9,7	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		12,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
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
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Seite 1 von 3



Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402599

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 4**

	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
LHKW - Summe	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
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		9,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	77	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	4,5	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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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.

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402599

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 4**

Beginn der Prüfungen: 10.08.2020
Ende der Prüfungen: 12.08.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse 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.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.



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

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

Datum 12.08.2020

Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402600

Auftrag 3045919 20.365.1 Industriegebiet Am Römig 4. Abschnitt
Analysenr. 402600
Probeneingang 10.08.2020
Probenahme 27.07.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung BMP 5

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	84,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,1	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
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		3,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<4,0	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		13	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		4,1	2	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		13,6	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
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
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402600

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 5**

	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
LHKW - Summe	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
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		9,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	88	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	6,9	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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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.

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402600

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 5**

Beginn der Prüfungen: 10.08.2020
Ende der Prüfungen: 12.08.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse 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.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.





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

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

Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402601

Auftrag 3045919 20.365.1 Industriegebiet Am Römig 4. Abschnitt
Analysenr. 402601
Probeneingang 10.08.2020
Probenahme 27.07.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung BMP 6

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	85,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,1	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
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		<2,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<4,0	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		7,5	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		2,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		7,8	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		8,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
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
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter





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

Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402601

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 6**

	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
LHKW - Summe	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
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		9,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	71	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	5,4	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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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.



AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 12.08.2020
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT 3045919 - 402601

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 6**

Beginn der Prüfungen: 10.08.2020
Ende der Prüfungen: 12.08.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse 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.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.





Frankenthal, Am Römig Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersu- chungen

2. Februar 2023

Bearbeitung

Titel	Frankenthal, Am Römig Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen
Auftraggeber	VGP Industriebau GmbH
Projektleitung	Michaela Bayer
Autor(en)	Michaela Bayer
QS	Albrecht Bakenhus
Projektnummer	1417015
Anzahl der Seiten	18
Datum	2. Februar 2023
Unterschrift	



TAUW GmbH
Im Gewerbepark A 48
93059 Regensburg
T +49 94 14 63 060
E info.regensburg@tauw.de

Alle Rechte vorbehalten. Veröffentlichungen und Weitergabe an Dritte sind nur in vollständiger, ungekürzter Form zulässig. Veröffentlichung oder Verbreitung von Auszügen, Zusammenfassungen, Wertungen oder sonstigen Bearbeitungen und Umgestaltungen, insbesondere zu Werbezwecken, nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der TAUW GmbH.

- Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 (Z1109-DE)
- Standorte Moers und Regensburg sind akkreditiert nach DIN EN ISO 17025 (D-PL-14439-01-00)
- Standorte Moers und Regensburg sind zugelassene Untersuchungsstellen nach § 18 BBodSchG und verfügen über eine BAM-Anerkennung für Bundesliegenschaften
- Standort Moers ist zugelassene Untersuchungsstelle nach § 15 Abs. 4 TrinkwVO
- Zertifizierter Sanierungsfachplaner / -gutachter Gebäudeschadstoffe gem. GVSS e.V.

Wir engagieren uns für Umweltschutz und Nachhaltigkeit, darum drucken wir auf FSC zertifiziertem Papier.

Inhalt

1	Anlass und Auftrag	5
2	Örtliche Verhältnisse	6
2.1	Standort-Kenndaten, Lage und Topografie	6
2.2	Standort- und Umfeldnutzung	6
2.3	Geologie, Hydrogeologie und Hydrologie	7
2.4	Ergebnisse früherer Untersuchungen	7
3	Durchgeführte Maßnahmen und Methodik	8
3.1	Untersuchungsumfang	8
3.2	Störkörperortung	8
3.3	Bodenuntersuchung	8
3.4	Grundwasseruntersuchung	10
3.5	Bewertungsgrundlagen	10
3.5.1	Altlasten und schädliche Bodenveränderungen, Wirkungspfad Boden-Grundwasser	10
3.5.2	Grundwasser-Verunreinigungen	11
4	Untersuchungsergebnisse	13
4.1	Schichtenfolge, Grundwasser	13
4.2	Analysenergebnisse	13
4.2.1	Feststoff (Boden)	13
4.2.2	Grundwasser	13
5	Auswertung, Beschreibung der Boden-/Grundwasserbelastungen	15
6	Folgerungen und Vorschläge für weitere Maßnahmen	16
7	Verwendete Unterlagen	18

Unser Zeichen R001-1417015MBY

Anlagen

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Lageplan der Erkundungspunkte

Anlage 3: Untersuchungsdokumentation 1417015

Anlage 4: Tabellarische Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse

Anlage 5: Prüfbefunde, Eurofins West Umwelt GmbH

1 Anlass und Auftrag

Die VGP Industriebau GmbH („AG“) beauftragte die TAUW GmbH auf Grundlage des Angebotes 1417015 vom 05.01.2023 mit folgenden Leistungen auf den Flurstücken 1410/1, 1420 und 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3, Gemarkung Eppstein in 67227 Frankenthal (Pfalz) beauftragt:

- Ausführung von 14 Kleinrammbohrungen (T= 5 m) einschl. aller Nebenarbeiten zur Entnahme von Bodenproben
- Errichtung von 2 Rammpegeln
- Entnahme von 4 Grundwasserproben an 2 bestehenden und den 2 neu errichteten Rammpegeln
- Analyse ausgewählter Bodenproben gem. LAGA 2004 [8] und der 4 Grundwasserproben auf Arsen+Schwermetalle, Cyanide ges., BTEX, LCKW, PAK (EPA)
- Berichtserstellung

Der Untersuchungsumfang war dabei vom AG auf Grundlage eines aus früheren orientierenden Untersuchungen erstellten Untersuchungskonzeptes vorgegeben. Eine Plausibilisierung des Konzeptes wurde nicht durchgeführt, da die Untersuchungsberichte einschl. Untersuchungskonzept aus diesen früheren Untersuchungen TAUW nicht vorlagen. Im Laufe des Projekts ergab sich jedoch die Erkenntnis, dass eine abfallorientierende Untersuchung nicht zielführend war, daher wurde das Analytik-Programm für Boden-Feststoffproben auf Arsen+Schwermetalle, Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) reduziert. Ziel der Untersuchung war eine Altlastenfreistellung der zu untersuchenden Flurstücke (s. Kap. 2.4).

2 Örtliche Verhältnisse

2.1 Standort-Kenndaten, Lage und Topografie

Die zwei Untersuchungsflächen befinden sich etwa 5 km südwestlich von 67227 Frankenthal (Pfalz) und etwa 1,4 km nordöstlich vom Autobahnkreuz Ludwigshafen A61/A650 (s. Anlage 1). Die Flächen befinden sich auf einem Acker, dieser wird im Norden, Osten und Nordwesten von weiteren landwirtschaftlichen Flächen, im Südwesten vom Gelände der Kartoffel Kuhn GmbH und im Süden von der Landstraße L527 zwischen Maxdorf und Oggersheim bzw. der Straße „Am Rö-mig“ begrenzt (s. Anlage 2).

Die nördliche Fläche (Fl.-Nr. 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3) hat eine Größe von ca. 37.637 m², die südliche Fläche (Fl.-Nr. 1410/1, 1420) von ca. 44.620 m².

2.2 Standort- und Umfeldnutzung

Aktuell werden beide Flächen landwirtschaftlich genutzt.

Beide zu untersuchenden Flächen sind derzeit als Altlastenverdachtsflächen erfasst. Dies geht aus dem Schreiben der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd hervor [15]:

Flurstücke 14110/1, 1420

„Reg.-Nr. 311 00 000 – 0257 / 000 – 00: Ablagerungsstelle Frankenthal, Nördlich der B37 Laut Erhebungsbogen ist die Art und Herkunft der abgelagerten Abfälle der Altablagerung, die zwischen 1953 und 1974 abgelagert wurden, unbekannt. Die Altablagerung wurde 2008 im Rahmen eines Bauvorhabens orientierend erkundet. Die Doku dieser Untersuchung liegt vor. Hierbei wurden Auffüllungen festgestellt, die sich aus teils steinigen Schluff- und Feinsand-ablagerungen zusammensetzen. Als NebenkompONENTEN traten Holzkohle-, Ziegelstein- und. Schwarzdeckenreste auf. Im Eluat der Mischprobe wurde eine Arsenkonzentration von 20 µg/l ermittelt. Im Rahmen des Bauvorhabens sollte das Auffüllungsmaterial entfernt werden. Ob dies erfolgt ist, ist unklar. Hierzu liegen keine Informationen vor. Die Altablagerung ist als altlastverdächtig (ALG av) im Bodenschutzkataster erfasst. Die genaue Abgrenzung der Altablagerung ist unklar, sodass nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch angrenzende Flurstücke von der Altablagerung betroffen sein können. Weitere Informationen, die über die Erfassung hinausgehen, liegen nicht vor.“

Flurstücke 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3

„Reg.-Nr. 311 00 000 – 0234 / 000 – 00: Ablagerungsstelle Frankenthal, Lange Erbsensaat Bei der Altablagerung handelt es sich laut Erhebungsbogen um eine ehem. Bauschutt- und Erdaushubdeponie, bei der neben Bauschutt und Erdaushub vermutlich auch landwirtschaftliche Abfälle abgelagert wurden. Die Ablagerung erfolgte vermutlich Anfang der 1970er Jahre. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Grundwasser infolge der abgelagerten Abfälle verunreinigt ist. Da die Altablagerung bislang nicht untersucht wurde, ist diese als

altlastverdächtig (ALG av) im Bodenschutzkataster erfasst. Die genaue Abgrenzung der Altablagerung ist unklar, sodass nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch angrenzende Flurstücke von der Altablagerung betroffen sein können. Weitere Informationen, die über die Erfassung hinausgehen, liegen nicht vor.“

2.3 Geologie, Hydrogeologie und Hydrologie

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich von holozänen Hochflutsedimenten der Altauen über Niederterrassen. Diese bestehen vorwiegend aus sandigen Lehmen bzw. lehmigen Sanden (Online-Karten des Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz [16]).

Diese quartären Sande bilden einen Porengrundwasserleiter mit freier Oberfläche. Der Grundwasser-Flurabstand wird für das Untersuchungsgebiet mit ca. 0,4 m uGOK angegeben. Die Grundwasser-Fließrichtung ist in diesem Bereich von West nach Ost.

2.4 Ergebnisse früherer Untersuchungen

Informationen zu bisherigen altlastentechnische Untersuchungen auf dem Standort liegen uns nicht vor. Gem. der Stellungnahme der SGD Süd (s. Kap. 2.2) wurde 2008 auf der nördlichen Untersuchungsfläche eine orientierende Erkundung vorgenommen, Ergebnisse oder weitere Informationen hierzu liegen und nicht vor.

3 Durchgeführte Maßnahmen und Methodik

3.1 Untersuchungsumfang

Das Untersuchungskonzept war vom AG auf Grundlage eines aus früheren orientierenden Untersuchungen erstellten Untersuchungskonzeptes vorgegeben. Eine Plausibilisierung des Konzeptes wurde nicht durchgeführt, da die Untersuchungsberichte einschl. Untersuchungskonzept aus diesen früheren Untersuchungen TAUW nicht vorlagen.

Das Untersuchungskonzept ist in Tabelle 3.1 zusammengefasst. Die Lage der Erkundungspunkte geht aus Anlage 2 hervor.

Tabelle 3.1: Verdachtsflächen, Bodenaufschlüsse und vermutete Schadstoffe

Verdachtsfläche, Bezeichnung	Aufschluss Grundwasser-Untersuchung	Vermutete Ablagerung [15]
Flurstücke 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3 Ablagerungsfläche Frankenthal, Lange Erbsensaat	S1 – S4 RP6, RP7	Vermutl. Anfang 1970er Jahre Bauschutt, Erdaushub, vermutl. auch landwirtschaftliche Abfälle
Flurstücke 1410/1, 1420 Ablagerungsfläche Frankenthal, Nördlich der B 37	S5 – S12 bestehende RP4 und RP5	Ablagerung zwischen 1953 und 1974 Art unbekannt

Die vorgegebenen Bohrpunkte lagen jeweils am westlichen und östlichen sowie auf der südlichen Fläche auch am südlichen Rand der jeweiligen Verdachtsfläche. Eine Erkundung an den restlichen Rand- bzw. im inneren Bereich ist daher nicht Teil der vorliegenden Untersuchung.

3.2 Störkörperortung

Da für das Untersuchungsgebiet keine Kampfmittelfreigabe vorlag, wurde vor Abteufen der Bohrungen am 16.01.2023 durch die Fa. Süddeutsche Kampfmittelräumung, 95446 Weidenberg, mit einer Geomagnetiksonde eine punktgenaue Störkörperortung durchgeführt. Dieses Verfahren beruht auf einer Differenzfeldmessung der Vertikalkomponente des Erdmagnetfelds. Ferromagnetische Bodenbestandteile verändern das Magnetfeld und können somit detektiert werden.

3.3 Bodenuntersuchung

Die Durchführung der Bodenaufschlüsse S1 – S12, RP6, RP7 erfolgte am 16. - 18.01.2023 teleskopierend mit einem Anfangsdurchmesser von 80 mm und je nach Bohrfortschritt und Bohrtiefe mit einem Enddurchmesser von 50 mm ausgeführt (Kleinrammbohrverfahren gem. DIN EN ISO

22475-1, Lage s. Anlage 2). Eine Fotodokumentation der Bohransatzstellen ist in Anlage 3 enthalten.

Die Bohrtiefen der Kleinrammbohrungen betrugen 5,0 m. Bei den Bohrungen RKS1 – RKS7, RKS9 – RKS12, RP6 und RP7 kam es ab einer Tiefe von 3,5 bis 4,8 m uGOK zu Bohrkernverlusten, ab diesen Tiefen konnten somit keine Boden-Proben gewonnen werden

Proben wurden schichtweise, bei Schichten mit einer Stärke von >1 m mindestens aus jedem Meter entnommen und in luftdicht schließende Schraubdeckelgläser (500 ml) gefüllt (Proben S1/BO1 – S12 /BO6, insgesamt 73 Proben, s. Probenliste Anlage 4.1).

Aus ausgewählten Bodenproben wurden Mischproben erstellt, dem Labor Eurofins Umwelt West GmbH, 50389 Wesseling zugestellt und auf die Parameter gem. Tabelle 3.2 untersucht. Aus der sensorisch unauffälligen Basis der Altablagerung ("gewachsener Boden") wurden zur Überprüfung auf über Sickerwasser verfrachtete Schadstoffe ebenfalls Proben ausgewählt. Die Analyse erfolgte in der Feinfraktion <2 mm.

Tabelle 3.2: ausgewählte Proben und Untersuchungs-Umfang

(Misch-)Probe		Enthaltene Einzelproben	Parameter-Umfang
MP1	Auffüllung Fläche Nord (West)	RKS1/BO1, /BO2, RP6/BO1, RKS2/BO1	Arsen+ Schwermetalle, MKW, PAK n EPA
MP2	Anstehendes Fläche Nord (West)	RKS/BO3, RP6/BO2, RKS2/BO2	
MP3	Auffüllung Fläche Nord (Ost)	RKS3/BO1, RP7/BO1, /BO2, RKS4/BO1	
MP4	Anstehendes Fläche Nord (Ost)	RKS3/BO2, RP7/BO3, RKS4/BO2	
MP5	Auffüllung Fläche Süd (West)	RKS5/BO1, RKS6/BO1, RKS7/BO1	
MP6	Anstehendes Fläche Süd (West)	RKS5/BO2, RKS6/BO2	
MP7	Auffüllung Fläche Süd (Ost)	RKS11/BO1, RKS12/BO1	
MP8	Anstehendes Fläche Süd (Ost)	RKS11/BO2, RKS12/BO2	
MP9	Auffüllung Fläche Süd (Süd)	RKS8/BO1, RKS9/BO1, RKS10/BO1	
MP10	Anstehendes Fläche Süd (Süd)	RKS8/BO2, RKS9/BO2, RKS10/BO2	
RKS7/BO2	Anstehender Schluff Fläche Süd (West)	-	

In den Bohrlöchern RP6 und RP7 wurde eine Verrohrung mit einem Durchmesser von 40 mm (DN40) eingebaut. Der Ringraum wurde im Bereich des Vollrohres mit einer Tonsperre abgedichtet. Der jeweilige Ausbauplan ist zusammen mit dem Bohrprofilen in Anlage 3 enthalten.

Entsprechend der Ausführungen in Kap. 2.3 liegt der Pegel RP6 im Zu- und RP7 im Abstrom der Fläche.

Die Bohransatzstellen wurden am 16.01.2023 durch TAUW mittels GPS-Gerät bezüglich ihrer Lage (UTM32) und auf ihre Höhe in mNHN eingemessen. Die Lage und Höhe gehen aus dem jeweiligen Bohrprofil in Anlage 3 hervor. Die Lage ist zudem im Plan 2, Anlage 2 eingetragen.

3.4 Grundwasseruntersuchung

Die Rammpegel RP6 und RP7 wurden am 18.01.2023 zunächst abgepumpt, bis der Rohrinhalt ca. 1 bis 2 - fach ausgetauscht war (s. Tabelle 3.3). Die im Förderstrom gemessene elektrische Leitfähigkeit war gegen Ende der Abpumpzeit annähernd konstant, das Wasser war bei der Probenahme trüb (s. Anlage 3, Probenahmeprotokolle Grundwasser). Die Rammpegel RP4 und RP5 waren am Probenahme-Tag nicht mehr aufzufinden, ggf. sind diese bereits zurückgebaut worden.

Tabelle 3.3: Grundwasserprobenahme (hydraulische Parameter)

Bez.	Ausbau-Durchmesser	Messstellentiefe	RWS	Höhe Wassersäule	Rohrinhalt ca.	mittl. Förder-rate	Förderdauer	Fördermenge	Austausch rate ca.
	mm	m u. POK	m u. POK	m	l	l/s	min	l	x
RP6	40	2,02	0,65	1,37	7	0,02	15	15	2,2
RP7	40	1,59	0,81	0,78	4	0,02	5	5	1,3

Die Proben für die Schwermetall- und Metall-Bestimmung wurden aufgrund der Trübung vor Ort über Membranfilter bei 0,45 µm filtriert und auf pH 1 angesäuert. Die übrigen Probenflaschen wurden direkt aus dem Probenahmehahn abgefüllt. Die Probenkonservierung erfolgte nach DIN EN 5667-3 und der entsprechenden Standardarbeitsanweisung des untersuchenden Labors.

Die Grundwasserproben wurden der Eurofins Umwelt West GmbH, 50389 Wesseling, zugestellt und auf die in den Prüfberichten in Anlage 5 dargestellten Parameter untersucht.

3.5 Bewertungsgrundlagen

3.5.1 Altlasten und schädliche Bodenveränderungen, Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Zur Beurteilung von Boden- und Bodenluftverunreinigungen hinsichtlich der Gefährdung für das Grundwasser (Wirkungspfad Boden-Grundwasser) wird das ALEX-Merkblatt 13 [7] des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz herangezogen, das die BBodSchV [5] miteinbezieht.

Entscheidend ist für die Gefährdungsbewertung die Schadstoff-Konzentration im Sickerwasser am sog. Ort der Beurteilung. Bei Bodenverunreinigungen oberhalb des Grundwassers befindet er sich am Übergang von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone. Liegt die Kontamination im Grundwasser, dann ist damit der Kontaktbereich zwischen verunreinigtem Material und um-/durchströmenden Grundwasser gemeint (Kontaktgrundwasser).

In der Regel kann die Sickerwasserkonzentration am Ort der Beurteilung nicht direkt ermittelt werden, sondern muss aus Feststoff-, Eluat- und Bodenluft-Gehalten am Ort der Probenahme abgeschätzt werden. Für die Emissionsabschätzung am Ort der Probenahme sind dazu sog. Beurteilungswerte für Festsubstanz- und Bodenluftgehalte angegeben (Anhang 3). Die Vorgehensweise für Orientierende Untersuchungen wird wie folgt beschrieben:

- Überschreiten die in Bodenproben gemessenen Schadstoffgehalte die Beurteilungswerte mehrfache, wird der Schadstoffgehalt im Boden als sehr hoch eingestuft.
- Liegen die Messwerte etwa in der Höhe der Beurteilungswerte, wird der Schadstoffgehalt im Boden als hoch eingestuft.
- Unterschreiten die Messwerte deutlich die Beurteilungswerte, wird der Schadstoffgehalt im Boden als gering eingestuft

3.5.2 Grundwasser-Verunreinigungen

Zur Bewertung von Grundwasserverunreinigungen wird das ALEX-Merkblatt 13 [7] des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz verwendet.

Für Orientierende Untersuchungen ist ein vereinfachtes Bewertungsschema für die Bewertung von Grundwasser-Analysen im Hinblick auf die Sickerwasserkonzentration und – fracht am Ort der Beurteilung anwendbar. Drei Fälle sind zu unterscheiden:

- Die Messwerte im unmittelbaren Abstrom überschreiten die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden→Grundwasser. Dann kann davon ausgegangen werden, dass auch am Ort der Beurteilung die Prüfwerte überschritten werden.
Bei Orientierenden Untersuchungen nach §9 Abs. 1 BBodSchG ist dann der Nachweis erbracht, dass für die untersuchte Verdachtsfläche der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung vorliegt
- Die Messwerte im unmittelbaren Abstrom unterschreiten die Prüfwerte der BBodSchV, sie liegen aber deutlich über der Bestimmungsgrenze bzw. sie sind im Vergleich zum Anstrom oder zur Hintergrundbelastung signifikant erhöht. In diesen Fällen ist zu überprüfen, ob die Messergebnisse aussagekräftig sind. U.a. sollte geprüft werden, ob die Positionen der Messstellen und die gewählte Art der Probennahme für eine repräsentative Erfassung des Abstroms geeignet sind. Verdünnungseffekte durch Vermischen von unbelastetem mit belastetem Grundwasser sowie mögliche Schadstoffquellen im Anstrom sind zu berücksichtigen.
Sind die Messergebnisse aussagekräftig, kann i.d.R. davon ausgegangen werden, dass auch am Ort der Beurteilung keine Prüfwertüberschreitung vorliegt. Zu prüfen ist jedoch, ob zukünftig mit einem relevanten Schadstoffeintrag mit dem Sickerwasser in das Grundwasser gerechnet werden muss. In Zweifelsfällen sind weitere Sachverhaltsermittlungen erforderlich, z.B. Pumpversuche, Bau neuer Messstellen, Überwachung, Eluatuntersuchungen und Bodenluftuntersuchungen

- Die Messwerte im unmittelbaren Abstrom unterschreiten deutlich die Prüfwerte der BBodSchV, oder sie sind im Vergleich zum Anstrom nicht signifikant erhöht. Dann kann davon ausgegangen werden, dass auch am Ort der Beurteilung keine Prüfwertüberschreitung vorliegt. Es ist u.U. zu klären, ob zukünftig mit einem relevanten Schadstoffeintrag in das Grundwasser gerechnet werden muss.

Liegen Untersuchungen des Grundwasseranstroms vor, sind die Analysenergebnisse des An- und Abstroms zu vergleichen. Nur wenn signifikante Unterschiede auftreten, kann die untersuchte Fläche als Schadstoffquelle angenommen werden.

Ein weiteres Beurteilungskriterium stellen die von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) für ausgewählte Stoffe abgeleiteten Geringfügigkeitsschwellen (=GFS) dar **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Die GFS wird definiert als Konzentration, bei der trotz einer Erhöhung gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten können und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten werden.

Bei Überschreitungen von GFS-Werten, die anthropogen bedingt und räumlich begrenzt sind, ist die chemische Beschaffenheit des Grundwassers als nicht mehr geringfügig einzustufen. Es liegt dann eine nachteilige Veränderung der Grundwasser-Beschaffenheit vor, nicht jedoch zwingend eine schädliche Gewässeränderung. Gefahrauslösende Schwellenwerte zur Ermittlung eines Gefahrentatbestandes müssen im Einzelfall festgelegt werden.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Schichtenfolge, Grundwasser

Flurstücke 14110/1, 1420 (RKS1 – RKS4, RP6, RP7)

Die Rammsondierungen RKS1 – RKS4, RP6, RP7 bestanden oberflächennah aus einer stark schluffigen Sand-Auffüllung bis in eine Tiefe von 0,4 bis max. 2,0 m uGOK. Als technologische Bestandteile wurde Bauschutt in sehr geringen Mengen (<2 Vol.-%) angesprochen.

Im Liegenden der Auffüllung fand sich in allen Bohrungen bis zur Endteufe von max. 5 uGOK Mittel- und Feinsand mit (schwachen) kiesigen. Generell nahm der Anteil an Grobsand und kiesigen Beimengen in die Tiefe hin zu. Grund-/Schichtwasser wurde in der RKS1, RKS2, RP6 und RP7 in einer Tiefe 0,65 – 0,90 m uGOK angetroffen.

Flurstücke 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3 (RKS5 – RKS12)

Die Rammsondierungen RKS5 – RKS12 bestanden oberflächennah aus einer stark schluffigen Sand-Auffüllung bis in eine Tiefe von 0,4 bis max. 2,0 m uGOK. Als technologische Bestandteile wurde Bauschutt in sehr geringen Mengen (<2 Vol.-%) angesprochen.

Im Liegenden der Auffüllung fand sich in allen Bohrungen bis zur Endteufe von max. 5 uGOK Mittel- und Feinsand mit (schwachen) kiesigen. Generell nahm der Anteil an Grobsand und kiesigen Beimengen in die Tiefe hin zu. In der Bohrung RKS7 stand im Liegenden der Auffüllung eine 30 cm mächtige stark sandige Schluff-Schicht an. Im Liegenden dieser Schicht, stand bis zur Endteufe ebenfalls Mittelsand an. Grund-/Schichtwasser wurde in der RKS5 – RKS12 in einer Tiefe 0,60 – 0,96 m uGOK angetroffen.

4.2 Analysenergebnisse

4.2.1 Feststoff (Boden)

Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser ergaben sich bei folgenden Parametern Auffälligkeiten bzw. Prüfwertüberschreitungen gem. ALEX-Merkblattes 13, Anh. 3 ([7], s.a. Anlage 4.1):

Flurstücke 14110/1, 1420 (RKS1 – RKS4, RP6, RP7)

Alle untersuchten Parameter in den untersuchten Proben lagen im unauffälligen Bereich.

Flurstücke 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3 (RKS5 – RKS12)

Alle untersuchten Parameter in den untersuchten Proben lagen im unauffälligen Bereich.

4.2.2 Grundwasser

Im Folgenden werden die Grundwasserbeschaffenheitsparameter unter Anwendung der Geringfügigkeitsschwellen-Werte der LAWA 18 **fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und der Prüfwerte der BBodSchV ([5], s.a. Anlage 4.2) bewertet:

Die Zink-Konzentration in RP6 (150 µg/l) überschritt den GFS-Wert von 60 µg/l. In RP7 lag die Konzentration mit 50 µg/l im unauffälligen Bereich. Die restlichen untersuchten Parameter in RP6 und RP7 lagen im unauffälligen Bereich.

5 Auswertung, Beschreibung der Boden-/Grundwasserbelastungen

Flurstücke 14110/1, 1420 (RKS1 – RKS4, RP6, RP7)

Auf der untersuchten Verdachtsfläche existiert am östlichen und westlichen Rand jeweils eine flächendeckende Auffüllung mit einer Mächtigkeit von 0,4 – 2,0 m. Die Auffüllung enthält nur sehr geringe Anteile an technogenen Bestandteilen (Bauschutt) und ist ansonsten organoleptisch unauffällig.

Es wurden keine Hinweise auf auffüllungs- und nutzungsbedingt erhöhte Schadstoff-Gehalte gefunden. Im Zustrom (RP6) liegen geringfügig erhöhte Zink-Konzentrationen vor. Im Abstrom konnten diese nicht bestätigt werden.

Flurstücke 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3 (RKS5 – RKS12)

Auf der untersuchten Verdachtsfläche existiert am östlichen, westlichen und südlichen Rand jeweils eine flächendeckende Auffüllung mit einer Mächtigkeit von 0,4 – 2,0 m. Die Auffüllung enthält nur sehr geringe Anteile an technogenen Bestandteilen (Bauschutt) und ist ansonsten organoleptisch unauffällig.

Es wurden keine Hinweise auf auffüllungs- und nutzungsbedingt erhöhte Schadstoff-Gehalte gefunden.

Da für beide Untersuchungsflächen keine Hinweise auf erhöhte Schadstoff-Gehalte gefunden wurden, kann eine Gefährdungsabschätzung für den Pfad Boden-Grundwasser (Sickerwasserprognose) entfallen.

6 Folgerungen und Vorschläge für weitere Maßnahmen

Flurstücke 14110/1, 1420 (RKS1 – RKS4, RP6, RP7)

Durch die vorliegende Untersuchung hat sich der Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer als nicht hinreichend erwiesen (§ 3, Abs. 4 BBodSchV 18). Die in Kap. 2.4 erwähnte Altablagerung konnte im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht angetroffen werden.

Dabei ist zu beachten, dass die Untersuchung sich nur im westlichen und östlichen Randbereich der jeweiligen Flurstücke konzentriert. Über die restlichen Bereiche der Untersuchung kann keine Aussage getroffen werden.

Aus bodenschutzrechtlicher Sicht sind nach aktuellem Stand keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Da diese Untersuchungen ohne Abstimmung mit den zuständigen Behörden durchgeführt wurden, kann eine Aufforderung seitens der Behörden zur Durchführung weiterer Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden. Wir empfehlen im Vorfeld von Kaufverhandlungen oder im Planungsstadium den Kontakt mit den Behörden aufzunehmen, um ein abgestimmtes Vorgehen zu ermöglichen.

Des Weiteren ist nicht auszuschließen, dass es im Zuge von Baumaßnahmen oder sonstigen Eingriffen in den Untergrund zu einer geänderten Befundlage kommt, die eine Neubeurteilung der Gefährdungssituation notwendig macht.

Flurstücke 1450/1, 1455/1, 1455/2, 1455/3 (RKS5 – RKS12)

Durch die vorliegende Untersuchung hat sich der Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer als nicht hinreichend erwiesen (§ 3, Abs. 4 BBodSchV 18). Die in Kap. 2.4 erwähnte Altablagerung konnte im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht angetroffen werden.

Dabei ist zu beachten, dass die Untersuchung sich nur im westlichen, östlichen und südlichen Randbereich der jeweiligen Flurstücke konzentriert. Über die restlichen Bereiche der Untersuchung kann keine Aussage getroffen werden.

Aus bodenschutzrechtlicher Sicht sind nach aktuellem Stand keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Da diese Untersuchungen ohne Abstimmung mit den zuständigen Behörden durchgeführt wurden, kann eine Aufforderung seitens der Behörden zur Durchführung weiterer Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden. Wir empfehlen im Vorfeld von Kaufverhandlungen oder im Planungsstadium den Kontakt mit den Behörden aufzunehmen, um ein abgestimmtes Vorgehen zu ermöglichen.

Des Weiteren ist nicht auszuschließen, dass es im Zuge von Baumaßnahmen oder sonstigen Eingriffen in den Untergrund zu einer geänderten Befundlage kommt, die eine Neubeurteilung der Gefährdungssituation notwendig macht.

7 Verwendete Unterlagen

Gesetzliche Grundlagen und untergesetzliche Regelwerke

- [1] DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG (2006.02): DGUV Regel 101-004: Kontaminierte Bereiche (bisher: BGR 128)
- [2] TRGS 524 (2010): Technische Regeln für Gefahrstoffe. Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen
- [3] BUNDESGESETZBLATT (31.07.2009, STAND: 18.07.2017): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz – WHG). - Bonn
- [4] BUNDESGESETZBLATT (17.03.1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG in Kraft seit 01.03.99). BGBl I S. 502.- Bonn
- [5] BUNDESGESETZBLATT (12.07.1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV in Kraft seit 17.07.1999). BGBl I S. 1554, zuletzt geändert durch Artikel 3, Absatz 4 der Verordnung vom 27.09.2017 BGBl I S. 3465.- Bonn
- [6] BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) (01.09.2008): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten. Informationsblatt für den Vollzug
- [7] LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFSICHT (05.2011): Bodenschutz ALEX-Merkblatt 13/2001; Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfad Boden→Grundwasser; Sickerwasserprognose
- [8] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL 'LAGA' (Nov. 2004): Mitteilung 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln. Standen: 05.11.2004
- [9] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL 'LAGA' (DEZ. 2001): Mitteilung 32: LAGA PN 98. Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen
- [10] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 'LAWA' (JAN. 2017): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016.- Stuttgart
- [11] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 'LAWA' (OKT. 1993): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden
- [12] LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFSICHT RHEINLAND-PFALZ (Jan. 2019): Bodenschutz. ALEX-Merkblatt 02: Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung.- Mainz
- [13] LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFSICHT RHEINLAND-PFALZ (Mai 2011): Bodenschutz ALEX-Merkblatt 13/2001: Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfad des Boden-Grundwasser; Sickerwasserprognose. unveränderte Fassung 09/2001.- Mainz
- [14] LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFSICHT RHEINLAND-PFALZ (Mai 2011): Bodenschutz. ALEX-Informationsblatt 16: Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten.- Mainz
- [15] STRUKTUR- UND GENEHMIGUNGSDIREKTION SÜD (14.04.2022): Richtlinie 2003/4/EG über den Zugang zu Umweltinformationen, Informationen nach dem Landestransparenzgesetz (LTranspG)

Karten und Fachinformationen

- [16] mapclient.lgb-rlp.de/ Kartenviewer des Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

Anlage 1

Übersichtslageplan



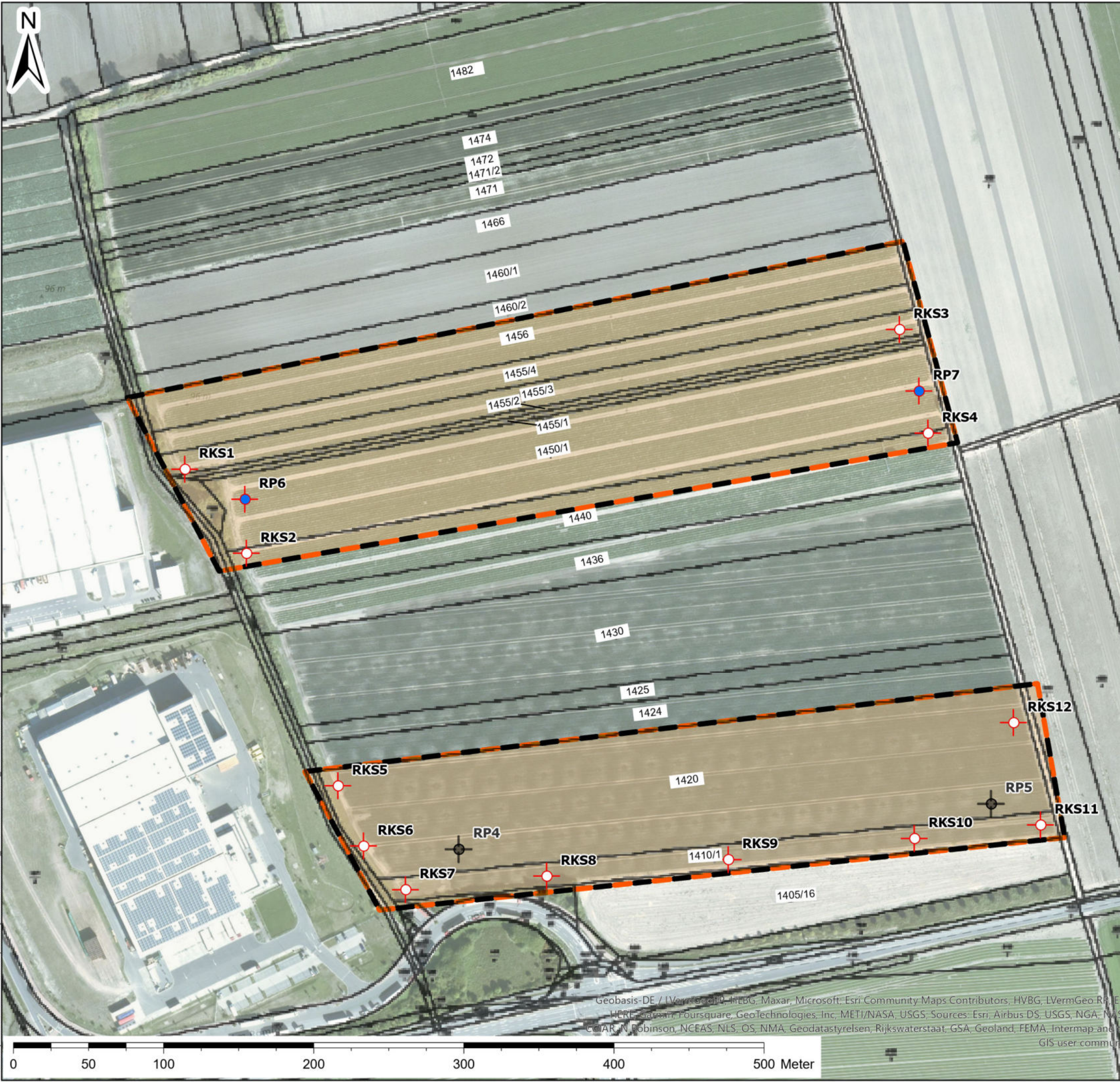
Legende

Untersuchungsgebiet

	Datum:	Name:	Maßstab: 1:25.000	Blattgröße: 210 x 297 mm (A4)	
Bearbeitung:	30.01.2023	PFE	Projekt:	Frankenthal Ergänzende Boden-/Grundwasseruntersuchungen	
Geprüft:	30.01.2023	MBY			
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH Karl-Arnold-Platz 1, 40474 Düsseldorf			Bericht:	Frankenthal Ergänzende Boden-/Grundwasseruntersuchungen	
Tauw GmbH www.tauw.de info@tauw.de					
Koordinatensystem:			Anlagentitel: Übersichtslegeplan		
UTM					
Grundlage:	ESRI		Proj.-Nr.: 1417015	Version: 01	Anlage 1

Anlage 2

Lageplan der Erkundungspunkte



Legende

- Untersuchungsgebiet
- Untersuchungspunkte TAUW 2023**
 - Rammkernsondierung (RKS)
 - Rammkernsondierung mit Ausbau zu Rammpegel (RP)
- Frühere Untersuchungen**
 - Rammpegel (WESSLING, Juni 2021) (nicht mehr vorhanden)

	Datum:	Name:
Bearbeitung:	30.01.2023	PFE
Geprüft:	30.01.2023	JUA
Auftraggeber:	VGP Industriebau GmbH Karl-Arnold-Platz 1 40474 Düsseldorf	
		Tauw GmbH www.tauw.de info@tauw.de
Koordinatensystem:	UTM 32	
Grundlage:	©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023)	
Maßstab: 1:2.500	Blattgröße: 420 x 297 mm (A3)	
Projekt:	Frankenthal Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen	
Bericht:	Frankenthal Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen	
Anlagentitel:	Lageplan der Erkundungspunkte	
Proj.-Nr.: 1417015	Version: 01	Anlage 2

C:\Users\pde\OneDrive - Tauw Group bv\Projekte-lokal\Atlasen Frankenthal\Atlasen Frankenthal.aprx

Geobasis-DE / LVermGeoRP, HLBG, Maxar, Microsoft, Esri Community Maps Contributors, HVBG, LVermGeoRP, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc., METI/NASA, USGS; Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CNR, IN, Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS-user community

Anlage 3

Untersuchungsdokumentation 1417501

Untersuchungs-Dokumentation

1417015

Projekt: **Frankenthal**
Ergänzende Boden- und
Grundwasseruntersuchungen

Auftraggeber VGP Industriebau GmbH
Karl-Arnold-Platz 1
40474 Düsseldorf

TAUW GmbH
Im Gewerbepark A48
93059 Regensburg
T: +49 941 46306-0
www.tauw.de

Die Proben werden, falls nicht anders vereinbart, 4 Wochen nach Versand der Dokumentation entsorgt.
Alle Rechte vorbehalten. Veröffentlichungen und Weitergabe an Dritte sind nur in vollständiger, ungekürzter Form zulässig.
Veröffentlichung oder Verbreitung von Auszügen, Zusammenfassungen, Wertungen oder sonstigen Bearbeitungen und Umgestaltungen, insbesondere zu Werbezwecken, nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der TAUW GmbH

- Die TAUW GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 (Z1109-DE)
- Die Standorte Moers und Regensburg der TAUW GmbH sind akkreditiert nach DIN EN ISO 17025 (D-PL-14439-01-00)
- Die Standorte Moers und Regensburg der TAUW GmbH sind zugelassene Untersuchungsstellen nach § 18 BBodSchG und verfügen über eine BAM-Anerkennung für Bundesliegenschaften
- Der Standort Moers der TAUW GmbH ist zugelassene Untersuchungsstelle nach § 15 Abs. 4 TrinkwVO

Inhaltsverzeichnis

	Anzahl Seiten
1. Deckblatt und Inhaltsverzeichnis	2
2. Legende	1
3. Bodenaufschlüsse: Bodenprofile	14
4. Probenahmeprotokolle Grundwasser	2
5. Fotodokumentation Bohransatzpunkte	5
Gesamtseitenzahl	24

1. Bodenarten, Korngrößenbereiche

Benennung		Kurzzeichen		Kurzzeichen DIN 14688		Kurzzeichen DIN 4022*/4023		Korngröße (mm)	Größenvergleich
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung		
Steine	steinig	X	x	Co	co	X	x	> 63	> Hühnereier
Kies	kiesig	G	g	Gr	gr	G	g	2 - 63	< Hühnereier; > Streichholzkopf
Grobkies	grobkiesig	gG	gg	CGr	cgr	gG	gg	20 - 63	< Hühnereier; > Haselnüsse
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg	MGr	mgr	mG	mg	6,3 - 20	< Haselnüsse; > Erbsen
Feinkies	feinkiesig	fG	fg	FGr	fgr	fG	fg	2 - 6,3	< Erbsen; > Streichholzkopf
Sand	sandig	S	s	Sa	sa	S	s	0,06 - 2	kleiner als Streichholzkopf
Grobsand	grob sandig	gS	gs	Csa	cs	gS	gs	0,6 - 2	> als Grobkies
Mittelsand	mittel sandig	mS	ms	Msa	msa	mS	ms	0,2 - 0,6	Grieß
Feinsand	feinsandig	fS	fs	Fsa	fsa	fS	fs	0,06 - 0,2	Einzelkörner noch erkennbar
Schluff	schluffig	U	u	Si	si	U	u	0,002 - 0,06	Einzelkörner mit bloßem Auge nicht erkennbar
Ton	tonig	T	t	Cl	cl	T	t	unter 0,002	dto.
Humus, Torf	humos, torfig	H	o	Or	or	H	h		Auffüllung
Faulschlamm		F	o	Or	or	-	o		Fels, verwittert, Zv

2. Bodenbeschaffenheit n. Bohrvorgang (n. DIN 4022-1)*

Bohrfortschritt	Einstufung	Abkürzung
1 m in 1-10 s	sehr leicht zu bohren	sl
1 m in 10 - 30 s	leicht zu bohren	l
1 m in 30 - 60 s	mittelschwer zu bohren	m
1 m in 1-2 min	schwer zu bohren	sl
1 m in > 2 min	sehr schwer zu bohren	ss
keiner	Bohrhindernis	BH
keiner	Kein Bohrfortschritt bei Endtiefe	kBf bei ET

3. Gemengeanteilsklassen (n. bodenkundl. Kartieranl.)

Volumen-%	Klasse	Bezeichnung
< 2	1	sehr schwach
2 - 10	2	schwach
10 - 25	3	mittel
25 - 50	4	stark
50 - 75	5	sehr stark
> 75	6	ausschließlich, z.B. Ziegelsteine

4. Bodenfeuchte (Wassergehalt Konsistenz)

rollige Böden		bindige Böden		
trocken	Konsistenz	flüssig	(keine Festigkeit)	
(erd)feucht		breiig		
		pastös		
nass		weich	stichfest	Festigkeit
		steif		
			fest	

5. Carbonat-Gehalt nach DIN 4022-1* und bodenkundlicher Kartieranleitung

Reaktion mit 10%-Salzsäure bei bindigen Bodenarten*	Bezeichnung	ca. Carbonat-Gehalt in (Masse-%)	KA 5	DIN 4022-1
kein Aufbrausen	carbonatfrei	0	c0	0
sehr schwache Reaktion, nicht sichtbar	sehr carbonatarm	< 0,5	c1	
schwache Reaktion, kaum sichtbar	carbonatarm	0,5 - 2	c2	
schwaches bis deutliches, aber nicht anhaltendes Aufbrausen	carbonathaltig	2 - 10	c3	+
starkes, lang andauerndes Aufbrausen	carbonatreich	10 - 25	c4	++
	sehr carbonatreich	25 - 50	c5	
	extrem carbonatreich	> 50	c6	

6. Humus-Gehalt nach DIN 4022-1* und bodenkundlicher Kartieranleitung

DIN 4022-1				KA 5			
Einstufung nach dem optischen Eindruck				Benennung	Kurz- zeichen	Benennung	Humus-Geh. In Masse-%
Sand und Kies		Ton und Schluff					
Farbe	Humus- Geh.	Farbe	Humus- Geh.				
Mineralfarbe				humusfrei	h0	humusfrei	0
grau	1-3	Mineralfarbe	2 - 5	schwach humos (h´)	h1	sehr schwach humos	< 1
					h2	schwach humos	1 - 2
dunkelgrau	3-5	dunkelgrau	5 - 10	humos (h)	h3	mittel humos	2 - 4
					h4	stark humos	4 - 8
schwarz	>5	schwarz	> 10	stark humos h*)	h5	sehr stark humos	8 - 15
					h6	extrem humos (anmoorig)	15 - 30
					h7	Torf, organische Auflagen	> 30

7. Probenbehältnis und -menge

Kürzel	Menge/Konserv.
G o. BG	Braunglas 0,5 L
WG	Weißglas 0,4 L
PE2	PE-Eimer 2 L
PE5	PE-Eimer 5 L
so BL	Sonderprobe, Bodenluftprobe in Alu-Minican (1 L)
so L.f.	Sonderprobe, Bodenprobe in Glas 100 ml mit Methanolvorlage

8. Beschreibung von Boden-/Wasserproben

	Intensität	Art	Zusatz
Farbe/Färbung	fl = farblos sw = schwach st = stark	we = weiß	vor Farbe: h = hell
		gn = grün	hh = sehr hell, d = dunkel
		sw = schwarz	dd = sehr dunkel
		gr = grau, bn = braun	hinter Farbe:
		ge = gelb, ro = rot	
Trübung	kl = klar; fkl = fast klar; op = opalisierend; sw = schwach (getrübt); st = stark (getrübt); uds = undurchsichtig	bl = blau oc = ocker	li = -lich, -stichig
Geruch	gl = geruchslos sw = schwach st = stark	allgemein	differenziert
		erdig, modrig	Teer, Benzin, Lösemittel
		faulich, jauchig fischig, usw.	Diesel/Heizung, Mercaptan, faule Eier (H2S) usw.

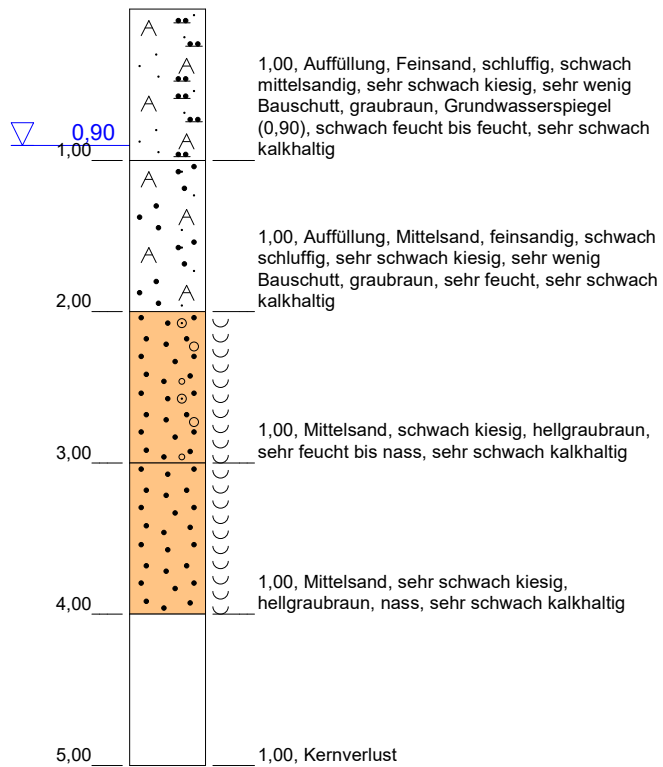
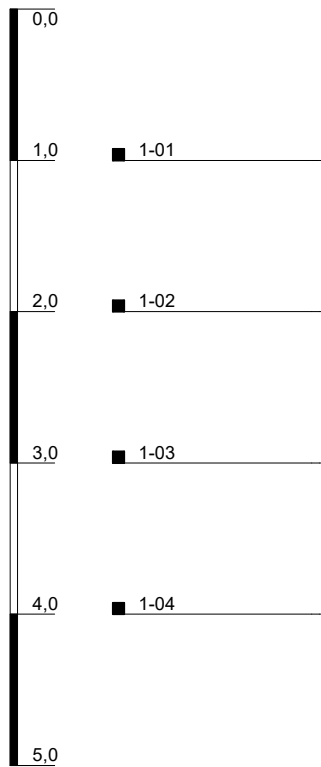
9. Witterungsverhältnisse nach bodenkundlicher Kartieranleitung (KA 5)

Witterungsverhältnisse	Kurzzeichen
keine Niederschläge - innerhalb des letzten Monats	WT1
keine Niederschläge - innerhalb der letzten Woche	WT2
keine Niederschläge - innerhalb der letzten 24 Stunden	WT3
regnerisch mit nicht sehr starken Niederschlägen innerhalb der letzten 24 h	WT4
stärkere Regenfälle seit mehreren Tagen oder Starkregen innerhalb der letzten 24 Stunden	WT5
extrem Niederschlagsreiche zeit oder Schneeschmelze	WT 6

* Die DIN 4022 ist zwischenzeitlich nicht mehr gültig und durch die DIN 14688-1 und -2 ersetzt worden. Allerdings erfolgt in der noch gültigen DIN 4023 ein Verweis auf die DIN 4022. Zudem ist die Nomenklatur der DIN 4022 noch gängige Praxis und die aktuelle Software ist noch nicht auf die DIN 14688-1, -2 umgestellt. Wegen der allgemein verständlichen Darstellung greifen wir daher zur Dokumentation hilfsweise auf die DIN 4022 zurück. Die Datenerhebung selbst erfolgt - soweit für die Beurteilung von schädlichen Bodenveränderungen erforderlich - gem. BBodSchV auf Basis der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA5).

m u. GOK (47,33 m NHN)

RKS 1



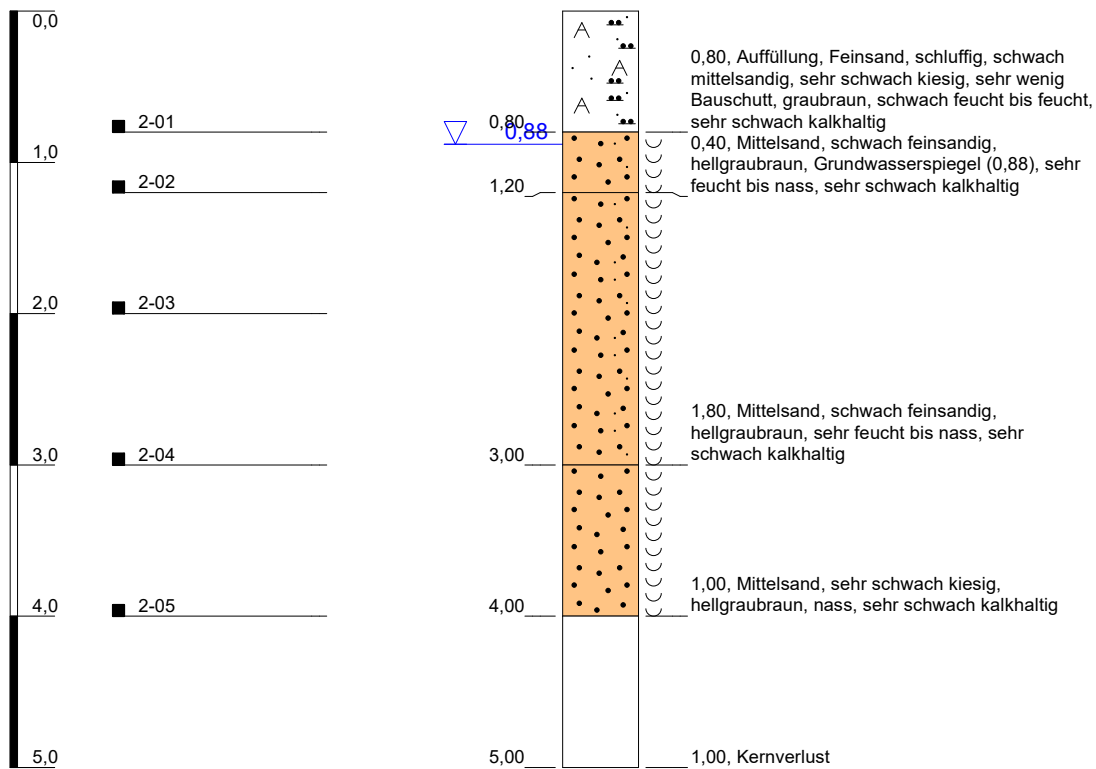
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen				 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 1		Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 450803		
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5482089		
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,33 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3		Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (47,41 m NHN)

RKS 2



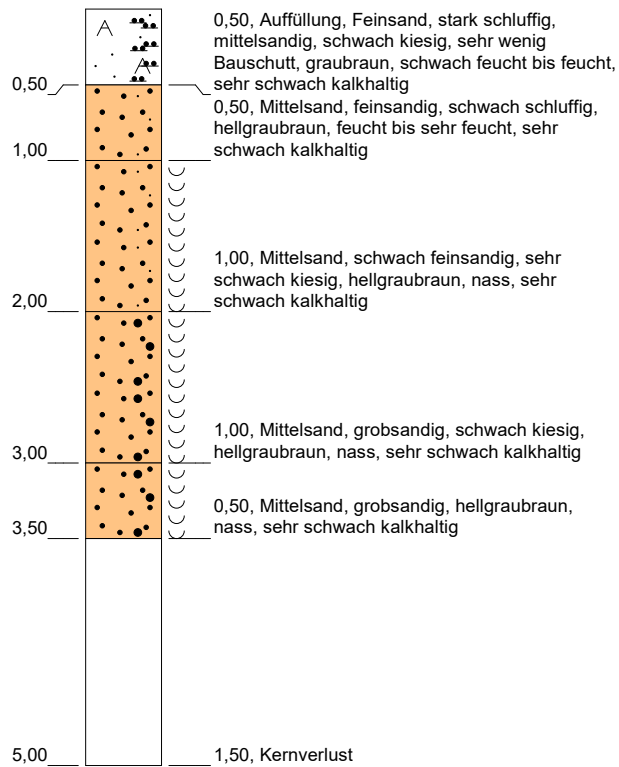
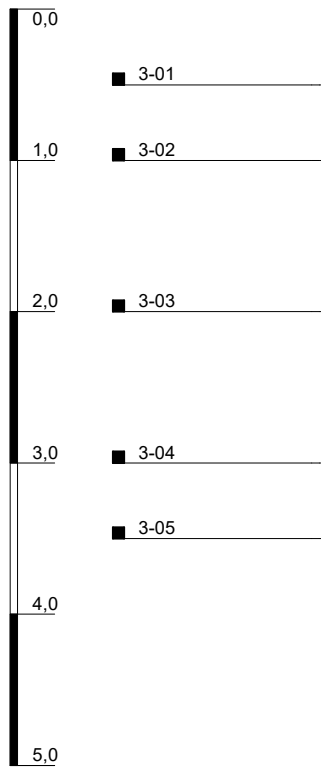
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen				 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 2		Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 450844		
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5482033		
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,41 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3		Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (47,05 m NHN)

RKS 3



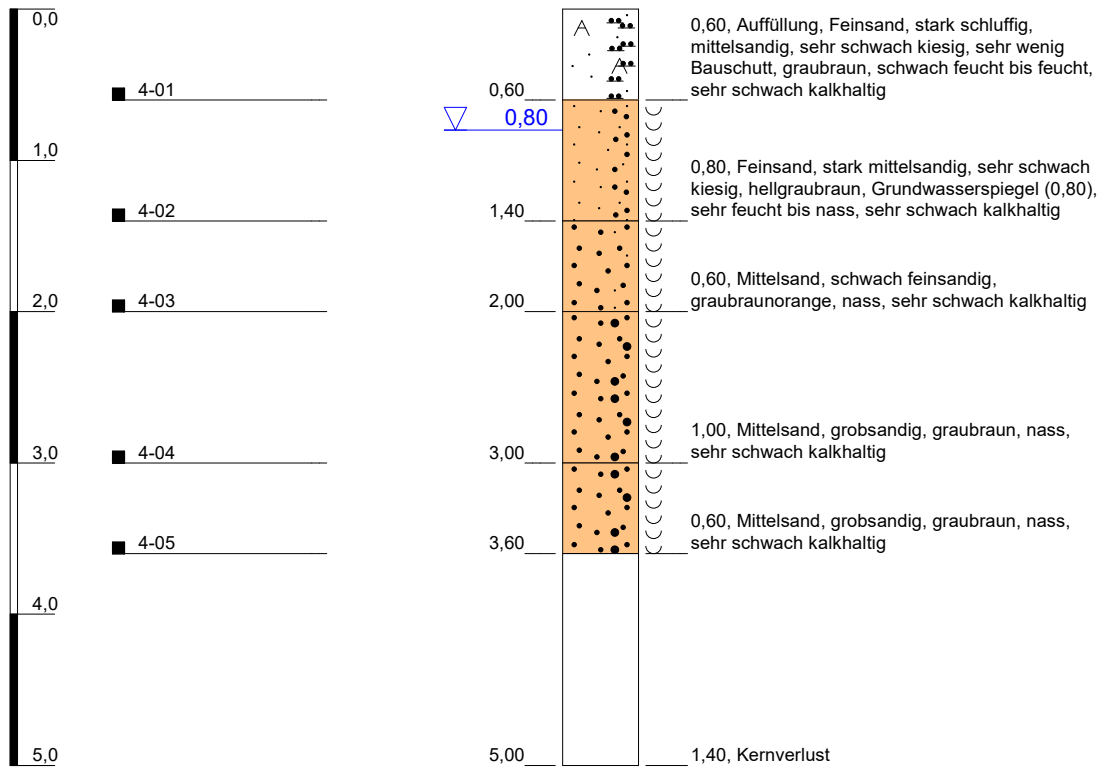
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen				 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 3		Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 451279		
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5482182		
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,05 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3		Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (47,18 m NHN)

RKS 4



Höhenmaßstab: 1:50

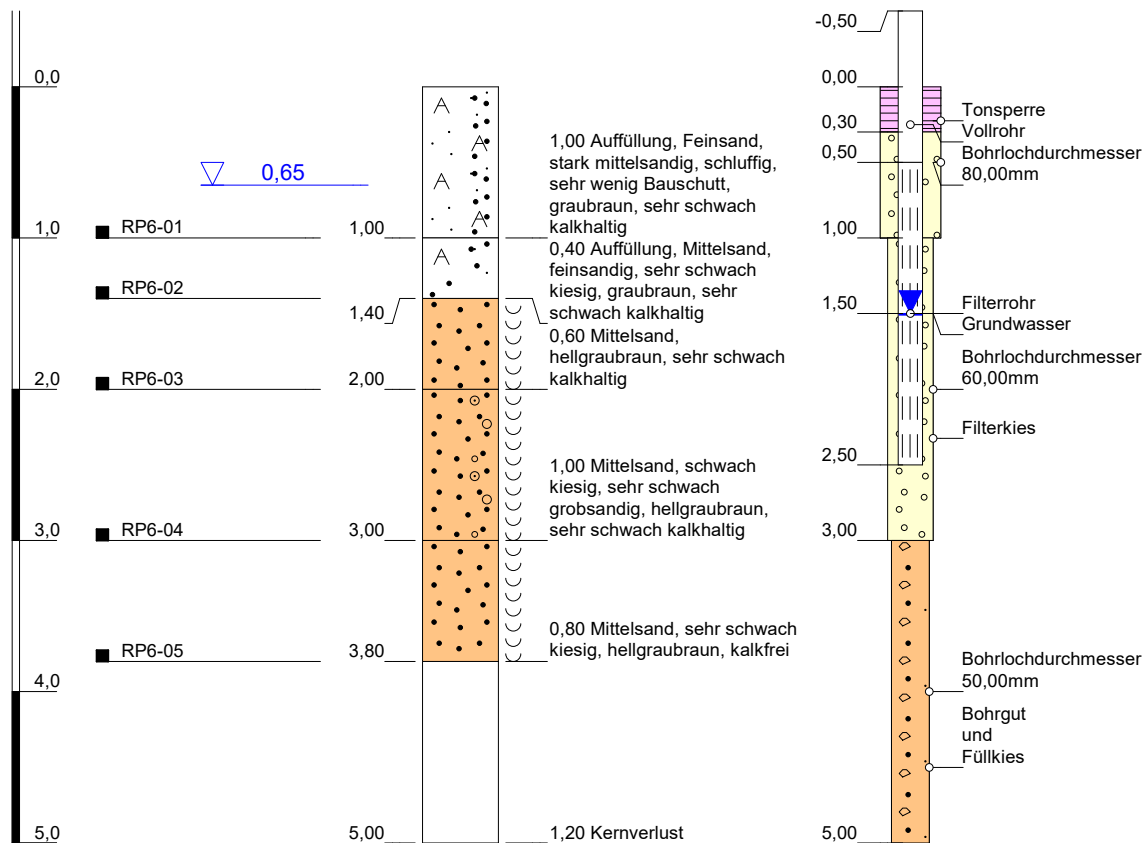
Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen				 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 4		Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 451298		
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5482113		
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,18 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m		

m u. GOK (47,11 m NHN)

RP 6

GW 6



Höhenmaßstab: 1:50

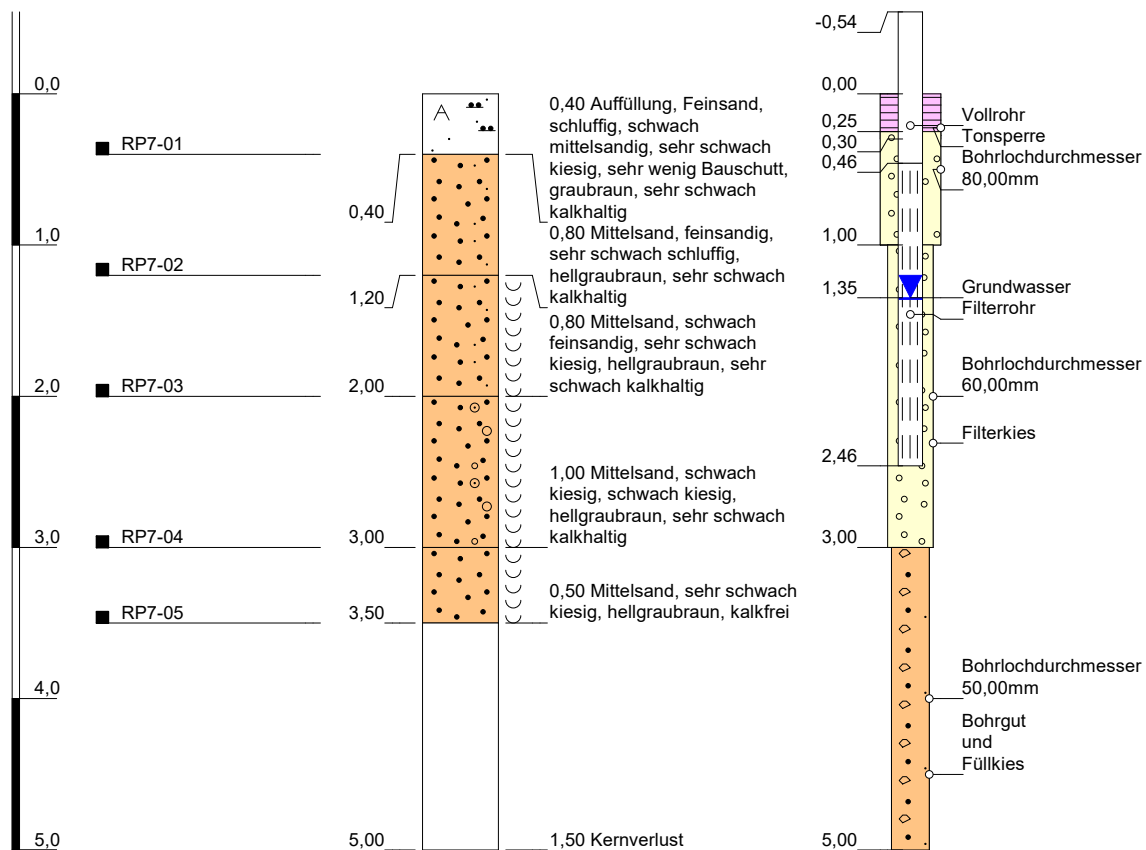
Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RP 6 / GW 6		Projekt-Nr.: 1417015	
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 450843	
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5482069	
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,11m NHN	
Bohrdatum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00m	

m u. GOK (47,04 m NHN)

RP 7

GW 7



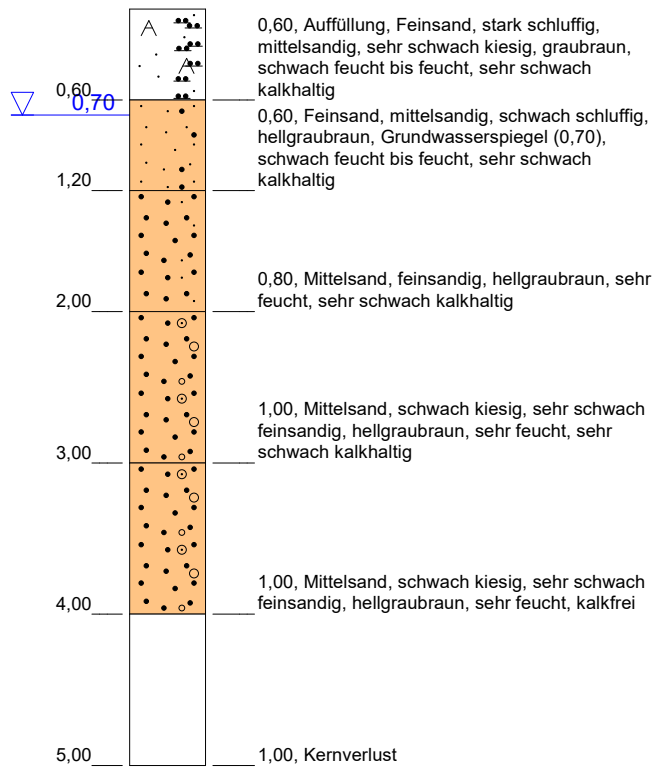
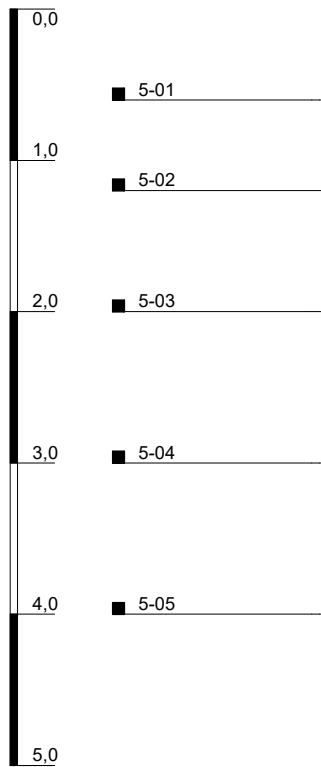
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen			 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung:	RP 7 / GW 7	Projekt-Nr.: 1417015	
Auftraggeber:	VGP Industriebau GmbH	Rechtswert: 451292	
Bohrfirma:	Tauw GmbH	Hochwert: 5482141	
Bearbeiter:	SSN	Ansatzhöhe: 47,04m NHN	
Bohrdatum:	17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00m

m u. GOK (47,66 m NHN)

RKS 5



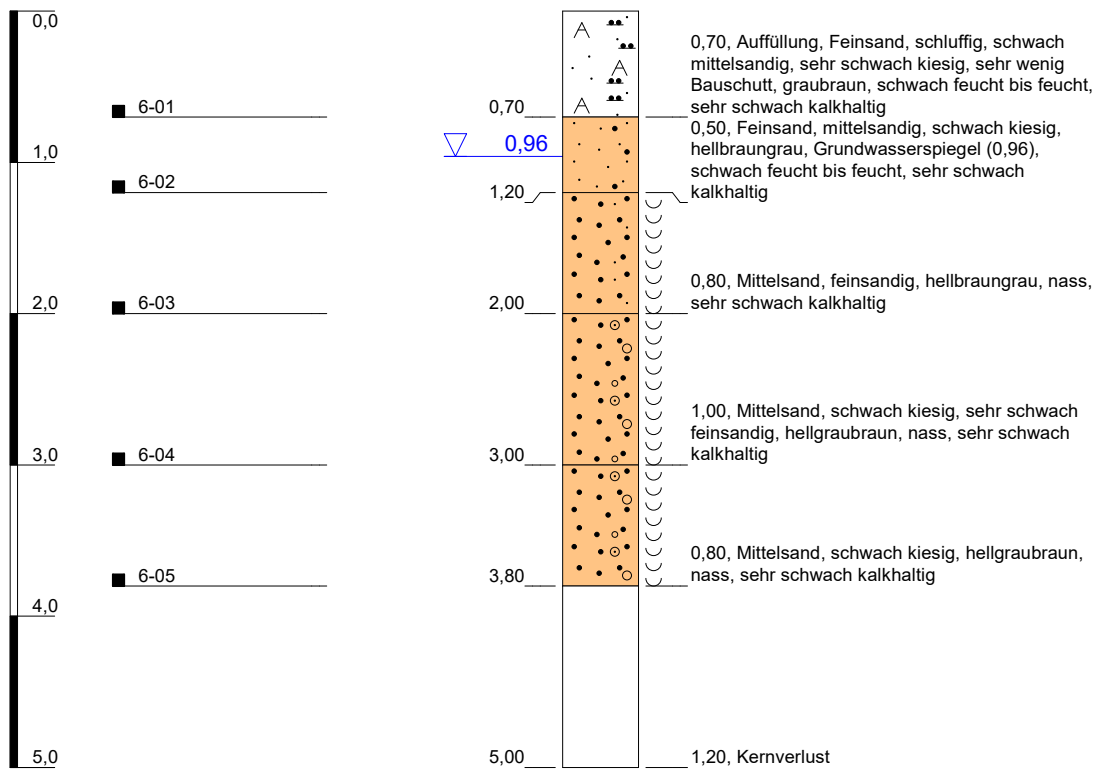
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen				 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 5		Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 450905		
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481878		
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,66 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3		Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (47,64 m NHN)

RKS 6



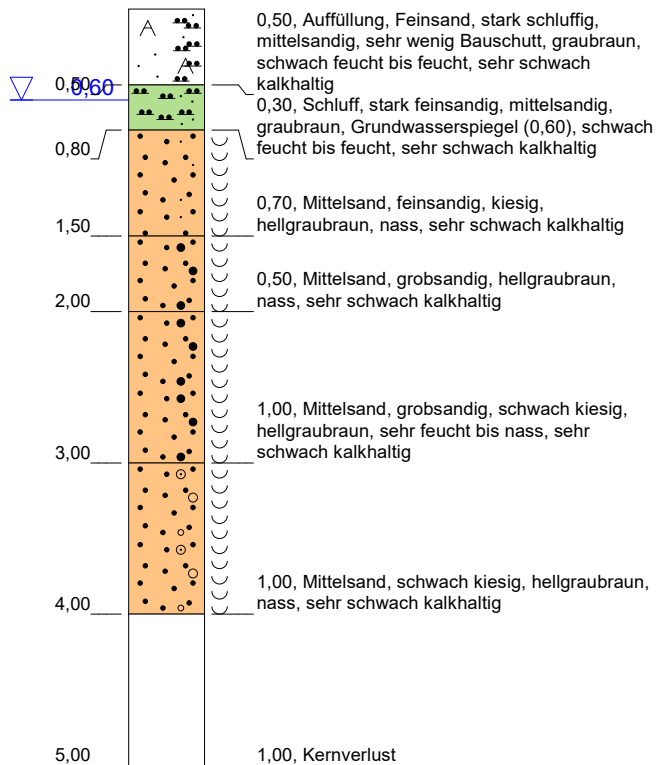
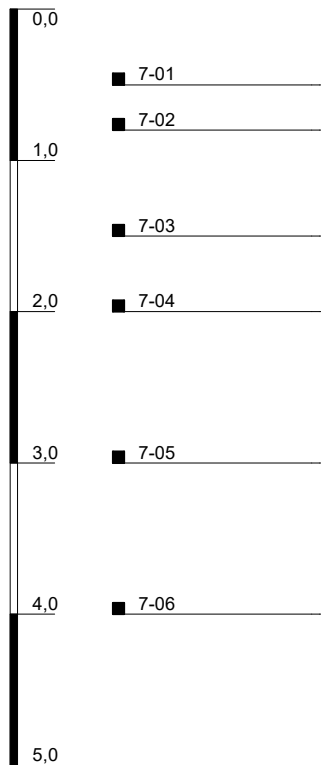
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen				 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 6		Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 450922		
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481838		
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,64 m NHN		
Datum: 16.01.2023	Anlage: 3		Endtiefe: 5,00 m	

m u. GOK (47,13 m NHN)

RKS 7



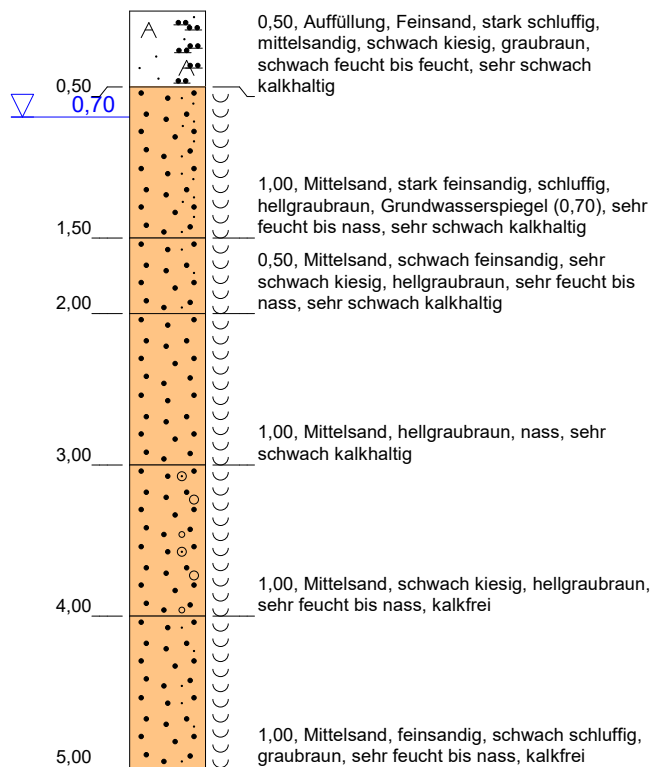
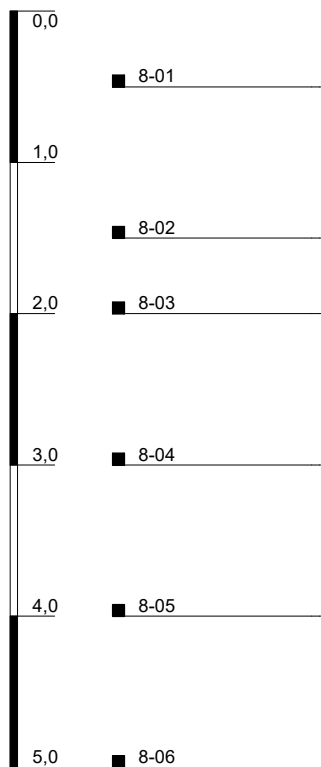
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen				 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 7		Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 450950		
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481809		
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,13 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5.00 m		

m u. GOK (47,46 m NHN)

RKS 8



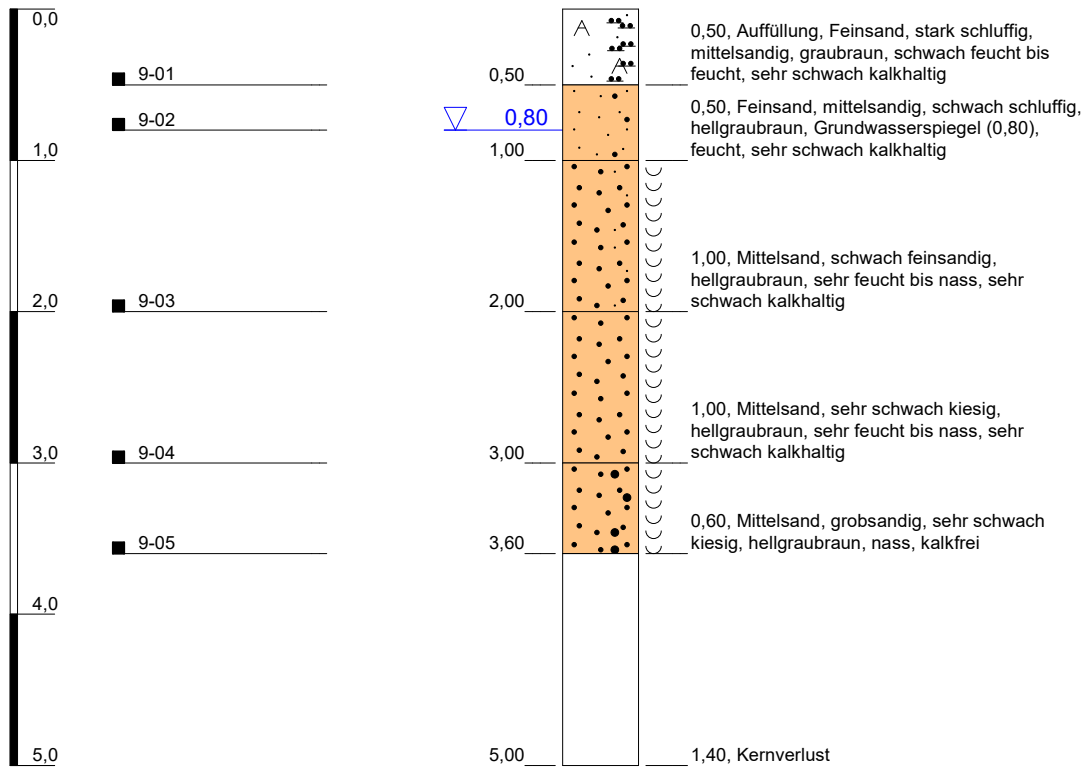
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen				 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 8		Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 451044		
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481818		
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,46 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m		

m u. GOK (47,33 m NHN)

RKS 9



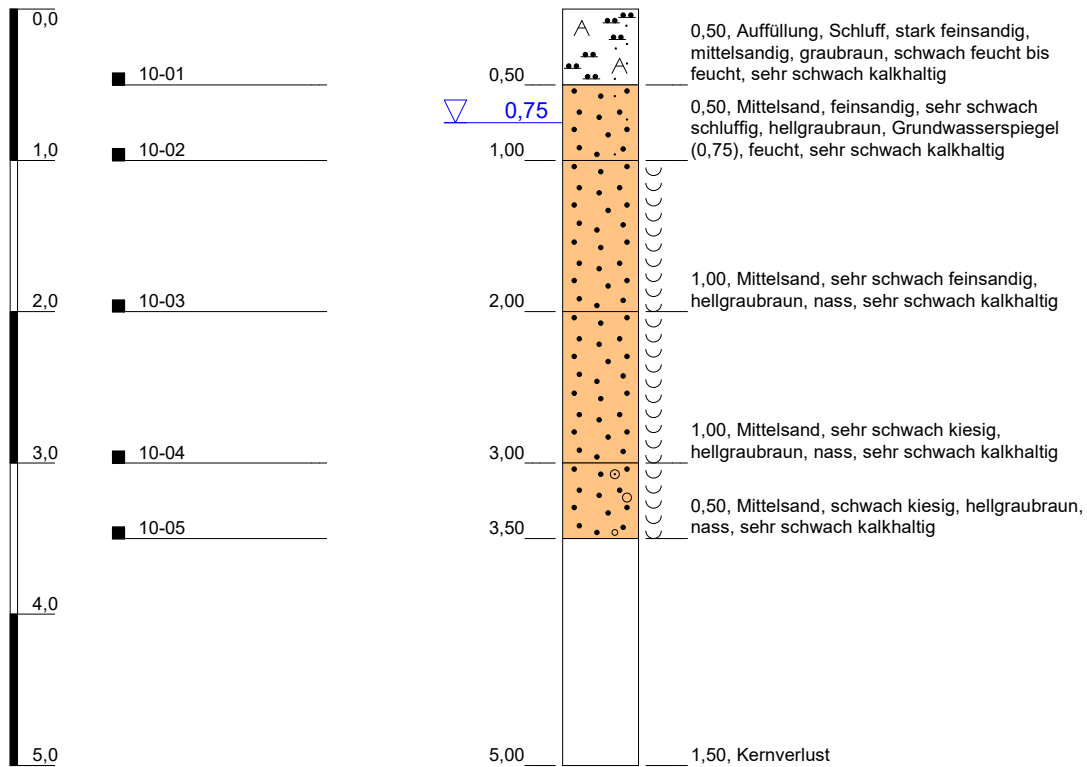
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen				 Taw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 9		Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 451165		
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481829		
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,33 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m		

m u. GOK (47,28 m NHN)

RKS 10



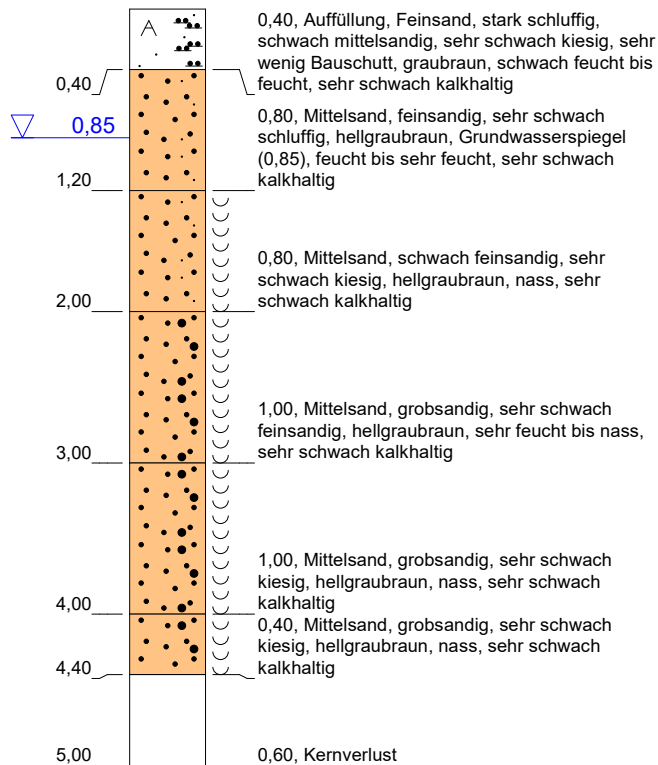
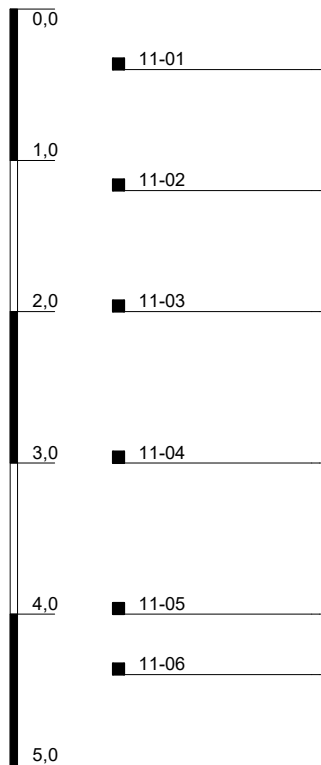
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen				 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 10		Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 451289		
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481843		
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,28 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5,00 m		

m u. GOK (47,22 m NHN)

RKS 11



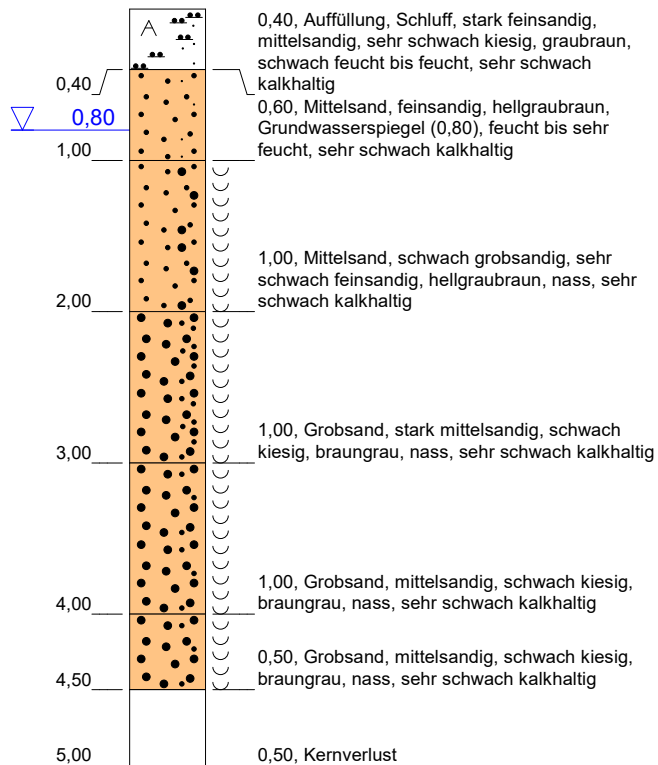
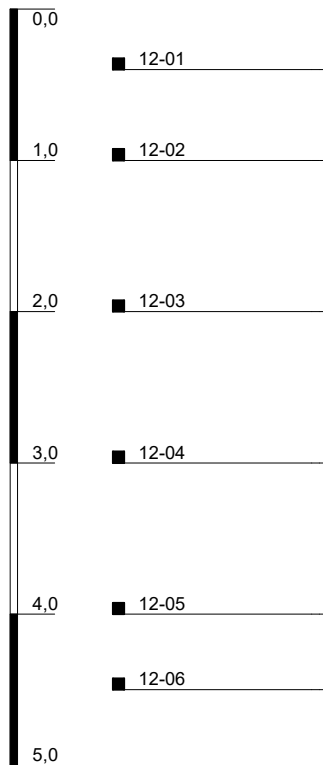
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen				 Tauw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 11		Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 451373		
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481852		
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,22 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3	Endtiefe: 5.00 m		

m u. GOK (47,24 m NHN)

RKS 12



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Erg. Boden- u. GW Untersuchungen				 Taw GmbH Richard-Löchel-Straße 9 47441 Moers T +49 (0)2841 14900 F +49 (0)2841 149011
Bohrung: RKS 12		Projekt-Nr.: 1417015		
Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH		Rechtswert: 451355		
Bohrfirma: Tauw GmbH		Hochwert: 5481920		
Bearbeiter: SSN		Ansatzhöhe: 47,24 m NHN		
Datum: 17.01.2023	Anlage: 3		Endtiefe: 5,00 m	

PROTOKOLL FÜR DIE PROBENAHME VON GRUNDWASSER gem. AA-PN-04

Auftraggeber	VGP Industriebau GmbH	Projekt-Nr	1417015
Projekt	Frankenthal, Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchung	Proben-ID	

PN-Datum	18.01.23	Probenehmer	NPE	Probe	RP 6
----------	----------	-------------	-----	-------	------

Arbeitsbedingungen sind sicher nach LastMinuteRiskAnalysis/CODE ☒

BESCHREIBUNG DER PROBENAHMESTELLE:				Bezeichnung: RP 6	
Art	☐ GWM	☐ Quelfassung	☐ Schachtbrunnen	Durchmesser (mm)	Überschubrohr:
	☐ Hahn	☐ Rammpegel	☒ temporäre GWM		Messstellenrohr: DN 40
Abschluss - Bauwerk	☐ Betonsockel	☒ PVC-Rohr	☐ Stahlrohr	Messpunkt (MP) Wasserstand	Kappe ☐ geöffnet ☐ abgenommen
	☐ Unterflur	☐ twd	☐ _____		☒ GOK
Tiefe gelotet (m u. MP)		2,02		RW-Spiegel (m u. MP)	0,65

bei Bedarf vom Projektbearbeiter auszufüllen:

Filterlage (m uGOK)	von 2,50 bis 0,5	Rechts-/Hochw. (GK)	/
---------------------	------------------	---------------------	---

BESCHREIBUNG DES ENTNAHMEVORGANGS				
Entnahmegerät	☐ Fußventil- ☐ Saug- ☐ Tauch- Pumpe		QS-Nr.: SQ-MO-07	
	☐ stationäre ☒ Schlauchquetsch- Pumpe			
	☐ Schöpfgerät			
PN-Material	PE	Lichtlot (QS-Nr.)	LL-MO-17	
Messgeräte	pH:	Oxi:	sonst.	
	Lf:	Multi: WTW-MO-09		
Einbautiefe u. MP (m)	1,80	Förderstrom l/min	Beginn ca. 1	Ende ca. 1
Fördermenge (l)	ca. 15	Pumpdauer (min)	15	
Ableitg. ü. Aktivkohle:	nein	Austauschrate	< 3	
Phasenheber/-messer	nein	Dicke der Phase (cm)		
Menge, Probenkonservierung	s. Anlage "Flaschensatz"	Filtration	☐ Faltenfilter	☐ GF-Vorfilter
			☒ bei 0,45 µm	

VOR-ORT-MESSUNGEN											
Uhrzeit	Temp ¹ (°C)	LF ^{2,8} (µS/cm)	pH-Wert ³	Redox (UG,mV)	O ₂ ⁴ (mg/l)	O ₂ ⁴ (%)	WSSP (m u.ROK)	Absenk (m)	Färbung ⁵	Trübung ⁶	Geruch ⁷
9:30	6,6	1048	7,3	-39	2,10	17,9	/	/	braun	undurchsichtig	o. Befund
9:35	6,6	1006	7,5	-28	2,35	22,1	/	/	braun	undurchsichtig	o. Befund
9:40	6,7	1002	7,5	-17	1,93	16,4	/	/	braun	trüb	o. Befund

¹gem. DIN 38404-4, ²gem. DIN EN 27888, ³gem. DIN EN ISO 10523, ⁴gem. DIN EN ISO 5814, ⁵gem. DIN EN ISO 7887, ⁶gem. DIN EN ISO 7027, ⁷gem. DEV B1/2
⁸elektrische Leitfähigkeit bez. auf: ☐ 20°C ☒ 25°C

Redoxspann. UG b. PN	-17 mV	Standardspann. UB	215 mV	Redoxspann. UH	198 mV
Lufttemp.(°C)	0,0	Witterung n. KA5	WT2		

Bemerkungen:

Unterschrift:  Digitally signed by npe
 Date: 2023.01.23 08:48:06 +01'00' Tauw GmbH

Datei/Version: FB-2-Probenahme-Grundwasser Version 24.0 Seite 1/1

PROTOKOLL FÜR DIE PROBENAHME VON GRUNDWASSER gem. AA-PN-04

Auftraggeber	VGP Industriebau GmbH	Projekt-Nr	1417015
Projekt	Frankenthal, Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchung	Proben-ID	

PN-Datum	18.01.23	Probenehmer	NPE	Probe	RP 7
----------	----------	-------------	-----	-------	------

Arbeitsbedingungen sind sicher nach LastMinuteRiskAnalysis/CODE ☒

BESCHREIBUNG DER PROBENAHMESTELLE:				Bezeichnung: RP 7
Art	☐ GWM ☐ Quelfassung ☐ Schachtbrunnen ☐ Hahn ☐ Rammpegel ☒ temporäre GWM	Durchmesser (mm)	Überschubrohr: Messstellenrohr: DN 40	
Abschluss - Bauwerk	☐ Betonsockel ☒ PVC-Rohr ☐ Stahlrohr ☐ Unterflur ☐ twd ☐	Messpunkt (MP) Wasserstand	Kappe ☐ geöffnet ☐ abgenommen ☒ GOK	
Tiefe gelotet (m u. MP)	1,59	RW-Spiegel (m u. MP)	0,81	

bei Bedarf vom Projektbearbeiter auszufüllen:

Filterlage (m uGOK)	von 2,46 bis 0,46	Rechts-/Hochw. (GK)	/
---------------------	-------------------	---------------------	---

BESCHREIBUNG DES ENTNAHMEVORGANGS			
Entnahmegesät	☐ Fußventil- ☐ Saug- ☐ Tauch- Pumpe ☐ stationäre ☒ Schlauchquetsch- Pumpe ☐ Schöpfgerät	QS-Nr.: SQ-MO-07	
PN-Material	PE	Lichtlot (QS-Nr.)	LL-MO-17
Messgeräte	pH: Oxi: sonst. Lf: Multi: WTW-MO-09		
Einbautiefe u. MP (m)	1,40	Förderstrom l/min	Beginn ca. 1 Ende ca. 1
Fördermenge (l)	ca. 5	Pumpdauer (min)	5
Ableitg. ü. Aktivkohle:	nein	Austauschrate	< 3
Phasenheber/-messer	nein	Dicke der Phase (cm)	
Menge, Probenkonservierung	s. Anlage "Flaschensatz"	Filtration	☐ Faltenfilter ☐ GF-Vorfilter ☒ bei 0,45 µm

VOR-ORT-MESSUNGEN											
Uhrzeit	Temp ¹ (°C)	LF ^{2,8} (µS/cm)	pH-Wert ³	Redox (UG,mV)	O ₂ ⁴ (mg/l)	O ₂ ⁴ (%)	WSSP (m u.ROK)	Absenk (m)	Färbung ⁵	Trübung ⁶	Geruch ⁷
10:35	6,5	131	7,9	691	5,9	48,7	/	/	braun	undurchsichtig	o. Befund

¹gem. DIN 38404-4, ²gem. DIN EN 27888, ³gem. DIN EN ISO 10523, ⁴gem. DIN EN ISO 5814, ⁵gem. DIN EN ISO 7887, ⁶gem. DIN EN ISO 7027, ⁷gem. DEV B1/2
⁸elektrische Leitfähigkeit bez. auf: ☐ 20°C ☒ 25°C

Redoxspann. UG b. PN	691 mV	Standardspann. UB	215 mV	Redoxspann. UH	906 mV
Lufttemp.(°C)	0,0	Witterung n. KA5	WT2		

Bemerkungen: viel Sediment im Wasser => Pumpe immer wieder zugesetzt

Unterschrift:  Digitally signed by npe
 Date: 2023.01.23 09:11:49 +01'00' Tauw GmbH

Datei/Version: FB-2-Probenahme-Grundwasser Version 24.0 Seite 1/1



Bild 1: Bohrpunkt RKS1



Bild 2: Bohrpunkt RKS1



Bild 3: Bohrpunkt RKS2



Bild 4: Bohrpunkt RKS2



Bild 5: Bohrpunkt RKS3



Bild 6: Bohrpunkt RKS4



Bild 7: Bohrpunkt RKS5



Bild 8: Bohrpunkt RKS5



Bild 9: Bohrpunkt RKS6



Bild 10: Bohrpunkt RKS6



Bild 11: Bohrpunkt RKS7



Bild 12: Bohrpunkt RKS7



Bild 13: Bohrpunkt RKS8



Bild 14: Bohrpunkt RKS9



Bild 15: Bohrpunkt RKS9



Bild 16: Bohrpunkt RKS10



Bild 17: Bohrpunkt RKS10



Bild 18: Bohrpunkt RRKS12

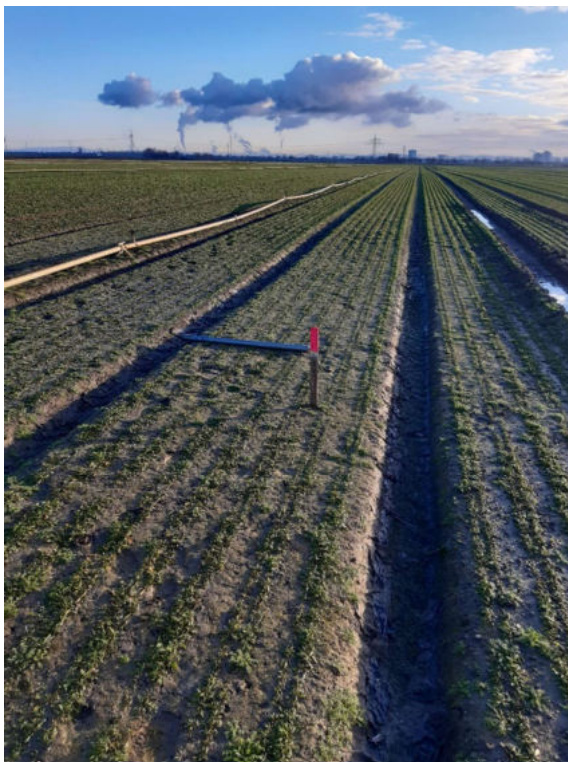


Bild 19: Bohrpunkt RP6



Bild 20: Bohrpunkt RP6

Anlage 4

Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse

- 4.1** Probenliste Boden (Feststoff), Vergleich der Beurteilungswerte des ALEX-Merkblattes 13, Anhang 3
- 4.2** Probenliste Grundwasser, Vergleich der Prüfwerte der BBodSchV

Probenliste Boden
Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Beurteilungswerten des ALEX-Merkblattes 13/2001, Anh. 3
(Emissionsabschätzung Boden-/Bodenluft - Grundwasser)

Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH
Projekt: Frankenthal
Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen
Projekt-Nr.: 1417015

Aufschluss- Nr.:	Proben- bez.	Entnahme- datum	Entnahme- tiefe	Bodenart	Fremdbe- standteile	Genese	Farbe	Misch- proben	Anorganische Leitparameter								Organische Leitparameter		
									Arsen (As)	Blei (Pb)	Cadmium (Cd)	Chrom ges. (Cr)	Kupfer (Cu)	Nickel (Ni)	Quecksilber (Hg)	Zink (Zn)	Kohlenwasserstoff e (C10-C40, GC)	PAK16 (n. EPA)	Benzo(a)pyren
Einheit			m		Art u. Anteil*				mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
RKS1	BO1	17.01.2023	0,00 - 1,00	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach kiesig	Bauschutt (1)	Auffüllung	grau-braun	zu MP1											
RKS1	BO2	17.01.2023	1,00 - 2,00	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach kiesig	Bauschutt (1)	Auffüllung	grau-braun	zu MP1											
RKS1	BO3	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, schwach kiesig			hellgrau-braun	zu MP2											
RKS1	BO4	17.01.2023	3,00 - 4,00	Mittelsand, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun												
RP6	BO1	17.01.2023	0,00 - 1,00	Feinsand, stark mittelsandig, schluffig	Bauschutt (1)	Auffüllung	grau-braun	zu MP1											
RP6	BO2	17.01.2023	1,00 - 1,40	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach kiesig		Auffüllung	grau-braun	zu MP2											
RP6	BO3	17.01.2023	1,40 - 2,00	Mittelsand			hellgrau-braun												
RP6	BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, schwach kiesig, sehr schwach grobsandig			hellgrau-braun												
RP6	BO5	17.01.2023	3,00 - 3,80	Mittelsand, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun												
RKS2	BO1	17.01.2023	0,00 - 0,80	Feinsand schluffig, schwach mittelsandig, schwach kiesig	Bauschutt (1)	Auffüllung	grau-braun	zu MP1											
RKS2	BO2	17.01.2023	0,80 - 1,20	Mittelsand, schwach feinsandig			hellgrau-braun	zu MP2											
RKS2	BO3	17.01.2023	1,20 - 2,00	Mittelsand			hellgrau-braun												
RKS2	BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand			hellgrau-braun												
RKS2	BO5	17.01.2023	3,00 - 4,00	Mittelsand, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun												
RKS3	BO1	17.01.2023	0,00 - 0,50	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach kiesig	Bauschutt (1)	Auffüllung	grau-braun	zu MP3											
RKS3	BO2	17.01.2023	0,50 - 1,00	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig			hellgrau-braun	zu MP4											
RKS3	BO3	17.01.2023	1,00 - 2,00	Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun												
RKS3	BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig			hellgrau-braun												
RKS3	BO5	17.01.2023	3,00 - 4,00	Mittelsand, grobsandig			hellgrau-braun												
RP7	BO1	17.01.2023	0,00 - 0,40	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig	Bauschutt (1)	Auffüllung	grau-braun	zu MP3											
RP7	BO2	17.01.2023	0,40 - 1,20	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach schluffig		Auffüllung	hellgrau-braun	zu MP3											
RP7	BO3	17.01.2023	1,20 - 2,00	Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun	zu MP4											
RP7	BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, schwach grobsandig, schwach kiesig			hellgrau-braun												
RP7	BO5	17.01.2023	3,00 - 3,50	Mittelsand, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun												
RKS4	BO1	17.01.2023	0,00 - 0,60	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, schwach kiesig	Bauschutt (1)	Auffüllung	grau-braun	zu MP3											
RKS4	BO2	17.01.2023	0,60 - 1,40	Feinsand, stark mittelsandig, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun	zu MP4											
RKS4	BO3	17.01.2023	1,40 - 2,00	Mittelsand, schwach feinsandig			hellgrau-braun												
RKS4	BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, grobsandig			hellgrau-braun												
RKS4	BO5	17.01.2023	3,00 - 3,60	Mittelsand, grobsandig			grau-braun												
RKS5	BO1	16.01.2023	0,00 - 0,60	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, sehr schwach kiesig		Auffüllung	grau-braun	zu MP5											
RKS5	BO2	16.01.2023	0,60 - 1,20	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			hellgrau-braun	zu MP6											
RKS5	BO3	16.01.2023	1,20 - 2,00	Mittelsand, feinsandig			hellgrau-braun												
RKS5	BO4	16.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, schwach kiesig, sehr schwach feinsandig			hellgrau-braun												
RKS5	BO5	16.01.2023	3,00 - 3,60	Mittelsand, schwach kiesig, sehr schwach feinsandig			hellgrau-braun												
RKS6	BO1	16.01.2023	0,00 - 0,70	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig	Bauschutt (1)	Auffüllung	grau-braun	zu MP5											
RKS6	BO2	16.01.2023	0,70 - 1,20	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			hellgrau-braun	zu MP6											
RKS6	BO3	16.01.2023	1,20 - 2,00	Mittelsand, feinsandig			hellgrau-braun												
RKS6	BO4	16.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, schwach kiesig, sehr schwach feinsandig			hellgrau-braun												
RKS6	BO5	16.01.2023	3,00 - 3,80	Mittelsand, schwach kiesig			hellgrau-braun												
RKS7	BO1	17.01.2023	0,00 - 0,50	Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig	Bauschutt (1)	Auffüllung	grau-braun	zu MP5											
RKS7	BO2	17.01.2023	0,50 - 0,80	Schluff, stark feinsandig, mittelsandig			grau-braun		10,8	15	<0,2	24	14	22	<0,07	46	<40	n.b.	<0,05
RKS7	BO3	17.01.2023	0,80 - 1,50	Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig			hellgrau-braun												
RKS7	BO4	17.01.2023	1,50 - 2,00	Mittelsand, grobsandig			hellgrau-braun												
RKS7	BO5	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig			hellgrau-braun												
RKS7	BO6	17.01.2023	3,00 - 4,00	Mittelsand, schwach kiesig			hellgrau-braun												
RKS8	BO1	17.01.2023	0,00 - 0,50	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, schwach kiesig		Auffüllung	grau-braun	Zu MP9											
RKS8	BO2	17.01.2023	0,50 - 1,50	Mittelsand, stark feinsandig, schluffig			hellgrau-braun	zu MP10											
RKS8	BO3	17.01.2023	1,50 - 2,00	Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun												
RKS8	BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand			hellgrau-braun												
RKS8	BO5	17.01.2023	3,00 - 4,00	Mittelsand, schwach kiesig			hellgrau-braun												
RKS8	BO6	17.01.2023	4,00 - 5,00	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig			grau-braun												
RKS9	BO1	17.01.2023	0,00 - 0,50	Feinsand, stark schluffig, mittelsandig		Auffüllung	grau-braun	Zu MP9											
RKS9	BO2	17.01.2023	0,50 - 1,00	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			hellgrau-braun	zu MP10											
RKS9	BO3	17.01.2023	1,00 - 2,00	Mittelsand, schwach feinsandig			hellgrau-braun												
RKS9	BO4	17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun												
RKS9	BO5	17.01.2023	3,00 - 3,60	Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun												

Probenliste Boden
Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Beurteilungswerten des ALEX-Merkblattes 13/2001, Anh. 3
(Emissionsabschätzung Boden-/Bodenluft - Grundwasser)

Aufschluss- Nr.:	Proben- bez.	Entnahme- datum	Entnahme- tiefe	Bodenart	Fremdbe- standteile	Genese	Farbe	Misch- proben	Anorganische Leitparameter											
									Arsen (As)	Blei (Pb)	Cadmium (Cd)	Chrom ges. (Cr)	Kupfer (Cu)	Nickel (Ni)	Quecksilber (Hg)	Zink (Zn)	Kohlenwasserstoff e (C10-C40, GC)	PAK16 (n. EPA)	Benzo(a)pyren	
Einheit			m		Art u. Anteil*				mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		
RKS10 BO1		17.01.2023	0,00 - 0,50	Schluff, stark feinsaindig, mittelsandig		Auffüllung	grau-braun	Zu MP9												
RKS10 BO2		17.01.2023	0,50 - 1,00	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach schluffig			hellgrau-braun	zu MP10												
RKS10 BO3		17.01.2023	1,00 - 2,00	Mittelsand, sehr schwach feinsandig			hellgrau-braun													
RKS10 BO4		17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun													
RKS10 BO5		17.01.2023	3,00 - 3,50	Mittelsand, schwach kiesig			hellgrau-braun													
RKS11 BO1		17.01.2023	0,00 - 0,40	Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig	Bauschutt (1)	Auffüllung	grau-braun	zu MP7												
RKS11 BO2		17.01.2023	0,40 - 1,20	Mittelsand, feinsandig, sehr schwach schluffig			hellgrau-braun	zu MP8												
RKS11 BO3		17.01.2023	1,20 - 2,00	Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun													
RKS11 BO4		17.01.2023	2,00 - 3,00	Mittelsand, grobsandig, sehr schwach feinsandig			hellgrau-braun													
RKS11 BO5		17.01.2023	3,00 - 4,00	Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun													
RKS11 BO6		17.01.2023	4,00 - 4,40	Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig			hellgrau-braun													
RKS12 BO1		17.01.2023	0,00 - 0,40	Schluff, stark feinsaindig, mittelsandig, sehr schwach kiesig		Auffüllung	grau-braun	zu MP7												
RKS12 BO2		17.01.2023	0,40 - 1,00	Mittelsand, feinsandig			hellgrau-braun	zu MP8												
RKS12 BO3		17.01.2023	1,00 - 2,00	Mittelsand, schwach grobsandig, sehr schwach feinsandig			hellgrau-braun													
RKS12 BO4		17.01.2023	2,00 - 3,00	Grobsand, stark mittelsandig, schwach kiesig			hellgrau-braun													
RKS12 BO5		17.01.2023	3,00 - 4,00	Grobsand, mittelsandig, schwach kiesig			braun-grau													
RKS12 BO6		17.01.2023	4,00 - 4,50	Grobsand, mittelsandig, schwach kiesig			braun-grau													
MP1 Auffüllung Fläche Nord (West)									x	4,2	6	<0,2	13	11	12	<0,07	32	<40	n.b.	<0,05
MP2 Anstehendes Fläche Nord (West)									x	3,5	5	<0,2	12	6	11	<0,07	21	<40	n.b.	<0,05
MP3 Auffüllung Fläche Nord (Ost)									x	8,8	15	<0,2	19	13	19	<0,07	42	<40	n.b.	<0,05
MP4 Anstehendes Fläche Nord (Ost)									x	4,0	4	<0,2	11	4	12	<0,07	17	<40	n.b.	<0,05
MP5 Auffüllung Fläche Süd (West)									x	9,3	14	<0,2	22	15	20	<0,07	50	<40	0,26	<0,05
MP6 Anstehendes Fläche Süd (West)									x	9,8	9	<0,2	20	8	18	<0,07	33	<40	n.b.	<0,05
MP7 Auffüllung Fläche Süd (Ost)									x	9,1	17	<0,2	24	15	20	<0,07	45	<40	n.b.	<0,05
MP8 Anstehendes Fläche Süd (Ost)									x	4,1	5	<0,2	14	4	12	<0,07	21	<40	n.b.	<0,05
MP9 Auffüllung Fläche Süd (Süd)									x	7,7	15	<0,2	21	12	19	<0,07	40	<40	0,23	<0,05
MP10 Anstehendes Fläche Süd (Süd)									x	4,1	7	0,2	15	5	16	<0,07	23	<40	n.b.	<0,05
n.b.= kleiner Bestimmungsgrenzen (siehe Prüfbericht)									*1:< 2 Vol%, 2: 2-10 Vol%, 3: 10-25 Vol%, 4: 25-50Vol%, 5: 50-75Vol%											
Beurteilungswerte gem. ALEX-Merkblatt 13/2001, Anhang 3 (Stand 05.2011)																				
Beurteilungswert									60	500	10	500	500	500	10	1000	1000	25	1	

Probenliste Grundwasser

Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Prüfwerten der BBodSchV (07.1999)

(Bewertung Grundwasserbelastung)

Auftraggeber: VGP Industriebau GmbH

Projekt: Frankenthal

Ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen

Projekt-Nr.: 1417015

Probenbez.	Entnahme- Einheit	Temperatur Datum	pH-Wert	elektr. Leitfähigkeit °C	Sauerstoff -	Sauerstoff µS/cm	Arsen (As) mg/l	Blei (Pb) %	Cadmium (Cd) µg/l	Chrom ges. (Cr) µg/l	Kupfer (Cu) µg/l	Nickel (Ni) µg/l	Quecksilber (Hg) µg/l	Zink (Zn) µg/l	Cyanid, ges. (CN) µg/l	PAK ₁₅ (o. Naphthalin) µg/l	Anthracen µg/l	Fluoranthen µg/l	Benzo[b] + [k]fluoranthen µg/l	Benzo(a)pyren µg/l	Dibenz(a,h)anthracen µg/l	Benzo[ghi]perylen + Indeno(1,2,3-cd)pyren µg/l	LHKW, gesamt µg/l	BTEX-Aromaten (alkylierte Benzole) µg/l	Benzol µg/l
RP6	18.01.2023	6,7	7,5	1002	1,93	16%	<1	<1	<0,2	<1	2	5	<0,1	150	<5	0,03	<0,01	0,02	n.b.	<0,01	<0,01	n.b.	n.b.	1,2	<0,5
RP7	18.01.2023	6,5	7,9	131	5,9	50%	<1	<1	<0,2	<1	2	2	<0,1	50	<5	n.b.	<0,01	<0,01	n.b.	<0,01	<0,01	n.b.	n.b.	n.b.	<0,5
n.b.= kleiner Bestimmungsgrenzen (siehe Prüfbericht)																									
Geringfügigkeitsschwellenwerte gem. LAWA, Dez. 2016																									
GFS							3,2	1,2	0,3	3,4	5,4	7	0,1	60	50	0,2	0,1	0,1	0,03	0,01	0,01	0,002	20	20	1
Prüfwerte gem. BBodSchV (07.1999)																									
Prüfwert							10	25	5	50	50	50	1	500	50	0,2							10	20	1

Anlage 5

**Prüfbefunde Grundwasser,
Eurofins Umwelt West GmbH**

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 Wesseling

**Tauw GmbH
Münsters Gässchen 14
51375 Leverkusen**Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 02302053**Prüfberichtsnummer: **AR-23-AN-001337-01**Auftragsbezeichnung: **1417015: Frankenthal**Anzahl Proben: **11**Probenart: **Boden**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: **23.01.2023**Prüfzeitraum: **23.01.2023 - 30.01.2023**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-AN-001337-01.xml

Dr. Francesco Falvo
Prüfleitung
Tel. +49 2236 897 201Digital signiert, 30.01.2023
Dr. Francesco Falvo
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		MP1 (RKS1/ B01+RKS1/ B02+RP6/ B01+RKS2/ B01)	MP2 (RKS1/ B03+RP6/ B02+RKS2/ B02)	MP3 (RKS3/ B01+RP7/ B01+RP7/ B02+RKS4/ B01)
				Probennummer		023007234	023007235	023007236
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Fraktion < 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	98,6	100,0	100,0
Fraktion > 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	1,4	< 0,1	< 0,1
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	85,3	85,3	87,3
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]								
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	4,2	3,5	8,8
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	6	5	15
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	13	12	19
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	11	6	13
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	12	11	19
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	32	21	42
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

				Probenbezeichnung		MP1 (RKS1/ B01+RKS1/ B02+RP6/ B01+RKS2/ B01)	MP2 (RKS1/ B03+RP6/ B02+RKS2/ B02)	MP3 (RKS3/ B01+RP7/ B01+RP7/ B02+RKS4/ B01)
				Probennummer		023007234	023007235	023007236
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP4 (RKS3/ B02+RP7/ B03+RKS4/ B02)	MP5 (RKS5/ B01+RKS6/ B01+RKS7/ B01)	MP6 (RKS5/ B02+RKS6/ B02)
Probennummer	023007237	023007238	023007239

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	100,0	100,0	100,0
Fraktion > 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	84,0	85,0	85,7
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	4,0	9,3	9,8
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	4	14	9
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	11	22	20
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	4	15	8
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	12	20	18
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	17	50	33

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

				Probenbezeichnung		MP4 (RKS3/ B02+RP7/ B03+RKS4/ B02)	MP5 (RKS5/ B01+RKS6/ B01+RKS7/ B01)	MP6 (RKS5/ B02+RKS6/ B02)
				Probennummer		023007237	023007238	023007239
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,11	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,26	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,26	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP7 (RKS11/ B01+RKS12 /B01)	MP8 (RKS11/ B02+RKS12 /B02)	MP9 (RKS8/ B01+RKS9/ B01+RKS10 /B01)
Probennummer	023007240	023007241	023007242

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	100,0	98,1	100,0
Fraktion > 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	1,9	< 0,1

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	85,9	84,4	86,1
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	9,1	4,1	7,7
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	17	5	15
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	24	14	21
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	15	4	12
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	20	12	19
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	45	21	40

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

				Probenbezeichnung		MP7 (RKS11/ B01+RKS12 /B01)	MP8 (RKS11/ B02+RKS12 /B02)	MP9 (RKS8/ B01+RKS9/ B01+RKS10 /B01)
				Probennummer		023007240	023007241	023007242
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,06
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,10
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,23
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,23

Probenbezeichnung		MP10 (RKS8/ B02+RKS9/ B02+RKS10 /B02)	RKS7/B02
Probennummer		023007243	023007244
BG	Einheit		

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	100,0	100,0
Fraktion > 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	82,5	84,4
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	4,1	10,8
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	7	15
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	15	24
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	5	14
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	16	22
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	23	46

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40

				Probenbezeichnung		MP10 (RKS8/ B02+RKS9/ B02+RKS10 /B02)	RKS7/B02
				Probennummer		023007243	023007244
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)							
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 Wesseling

Tauw GmbH
Richard-Löchel-Str. 9
47441 Moers

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02302392
Prüfberichtsnummer: AR-23-AN-001374-01

Auftragsbezeichnung: 1417015: Frankenthal

Anzahl Proben: 2
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 18.01.2023
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 20.01.2023
Prüfzeitraum: 20.01.2023 - 31.01.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-AN-001374-01.xml

Dr. Francesco Falvo
Prüfleitung
Tel. +49 2236 897 201

Digital signiert, 31.01.2023
Dr. Francesco Falvo
Prüfleitung



Probenbezeichnung	RP6	RP7
Probenahmedatum/ -zeit	18.01.2023	18.01.2023
Probennummer	023008492	023008493

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Anionen

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
-----------------	----	----	---------------------------	-------	------	---------	---------

Elemente aus der Originalprobe

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,002
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,002
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	0,150	0,050

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Toluol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	1,2	< 1,0
Ethylbenzol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
o-Xylol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Styrol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	L8	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)		µg/l	1,2	(n. b.) ¹⁾

LHKW

Vinylchlorid	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Summe Trichlorethen, Tetrachlorethen	AN	L8	berechnet		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		RP6	RP7
				Probenahmedatum/ -zeit		18.01.2023	18.01.2023
				Probennummer		023008492	023008493
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK							
Naphthalin	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Fluoranthren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02	< 0,01
Pyren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01	< 0,01
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Chrysen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	0,03	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09		µg/l	0,03	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.